

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE MEDICINA

**INSTITUTO MEXICANO
DEL SEGURO SOCIAL**

Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca.

**Tesis para obtener el diploma de
Especialidad en Medicina de Urgencias**



BUAP

Presenta:

Dr. Roberto
Hernández
Herrera

Asesores:

Dr. Ricardo
Salgado Barrera

Dra. María
Miroslava
Olivarec Bonilla





BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HGR C/MF #1 DE CUERNAVACA, MORELOS "LIC IGNACIO TÉLLEZ"

**IDENTIFICACIÓN DE LÍQUIDO LIBRE ABDOMINAL CON EL
PROTOCOLO ULTRASONOGRÁFICO E-FAST VS TOMOGRAFÍA
AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES CON TRAUMA
ABDOMINAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL
GENERAL REGIONAL C/MF NO 1 DE CUERNAVACA**

NÚMERO DE REGISTRO SIRELCIS R-2023-1701-022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE
URGENCIAS MÉDICAS**

PRESENTA:

ROBERTO HERNÁNDEZ HERRERA

ASESORES DE TESIS:

RICARDO SALGADO BARRERA

MARIA MIROSLAVA OLIVAREC BONILLA

IDENTIFICACIÓN DE LÍQUIDO LIBRE ABDOMINAL CON EL PROTOCOLO ULTRASONOGRÁFICO E-FAST VS TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES CON TRAUMA ABDOMINAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL C/MF NO 1 DE CUERNAVACA

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Dr. Ricardo Salgado Barrera

Correo electrónico: ricardo.urgmed@gmail.com

Matrícula: 97154165

Teléfono: 777 531 4784

Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas Adscrito al Hospital General Regional cM/F #1, Av. Plan de Ayala 1201, Chapultepec, 62450 Cuernavaca, Mor.

INVESTIGADORES ASOCIADOS

Dra. Maria Miroslava Olivarec Bonilla

Correo electrónico: dra.miros@hotmail.com

Matrícula: 99203863

Teléfono: 777 222 6895

Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas Adscrito al Hospital General Regional cM/F #1, Av. Plan de Ayala 1201, Chapultepec, 62450 Cuernavaca, Mor.

INVESTIGADOR ASOCIADO

Dr. Roberto Hernández Herrera

Correo electrónico: aztekx@hotmail.com

Matrícula: 99189253

Teléfono: 777 274 6741

Médico Residente de Medicina de Urgencias en el Hospital General Regional cM/F #1, Av. Plan de Ayala 1201, Chapultepec, 62450 Cuernavaca, Mor.

**IDENTIFICACIÓN DE LÍQUIDO LIBRE ABDOMINAL CON EL PROTOCOLO
ULTRASONOGRÁFICO E-FAST VS TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA EN
PACIENTES CON TRAUMA ABDOMINAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL C/MF NO 1 DE CUERNAVACA**

TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE
URGENCIAS

PRESENTA:

**ROBERTO HERNÁNDEZ HERRERA
RESIDENTE DE MEDICINA DE URGENCIAS DEL HGR
C/MF #1 CUERNAVACA**

A U T O R I Z A C I O N E S

**DRA AMELIA MARISSA LEYVA DORANTES
COORDINADORA DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL OOAD
MORELOS**

**DRA MARCELA CASTILLEJOS ROMÁN
COORDINADORA AUXILIAR DE EDUCACIÓN EN SALUD OOAD
MORELOS**

**DRA LAURA ÁVILA JIMÉNEZ COORDINADORA AUXILIAR DE
INVESTIGACIÓN EN SALUD OOAD MORELOS**

**DRA SARAHÍ RODRÍGUEZ ROJAS COORDINADORA DE EDUCACIÓN E
INVESTIGACIÓN EN SALUD HGR C/MF #1**

**DR JOSE DE JESÚS ARTEAGA CASTREJÓN PROFESOR TITULAR
DE LA ESPECIALIDAD DE URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS DEL
HGR C/MF#1**

**IDENTIFICACIÓN DE LÍQUIDO LIBRE ABDOMINAL CON EL PROTOCOLO
ULTRASONOGRÁFICO E-FAST VS TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA
EN PACIENTES CON TRAUMA ABDOMINAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS
DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL C/MF NO 1 DE CUERNAVACA**

**TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
DE URGENCIAS MÉDICAS**

PRESENTA:

ROBERTO HERNÁNDEZ HERRERA

MÉDICO RESIDENTE DE MEDICINA DE URGENCIAS EN EL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL # 1 CUERNAVACA.

PRESIDENTE DEL JURADO

SECRETARIO DEL JURADO

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mis padres Roberto y Rosa Isabel quienes han estado para mí siempre, les agradezco infinitamente y les dedico este logro.

A mis hermanos Yokanna y Eduardo por su invaluable fraternidad y apoyo durante este proceso.

ÍNDICE:

1. Resumen.....	11
2. Marco teórico.....	13
3. Justificación.....	22
4. Planteamiento del problema.....	23
4.1. Pregunta de investigación.....	23
5. Objetivos.....	24
5.1 Objetivo general.....	24
5.2 Objetivo específico.....	24
6. Hipótesis de trabajo.....	25
7. Material y métodos.....	27
7.1 Diseño de la investigación	27
7.2 Universo de estudio.....	27
7.3. Tamaño de muestra y tipo de muestreo.....	27
7.4. Criterios de selección.....	28
8. Descripción del estudio.....	29
9. Definición y operacionalización de las variables de estudio... ..	30
10. Análisis estadístico.....	33
11. Aspectos éticos.....	34
12. Recursos, financiamiento y factibilidad.....	36
13. Resultados.....	37
14. Discusión.....	40
15. Conclusiones.....	43
16. Recomendaciones.....	46
17. Cronograma de actividades.....	48

18. Referencias bibliográficas.....	49
19. Anexos.....	55
19.1 Hoja de recolección de datos.....	64



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1701**.
H GRAL REGIONAL -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **18 CI 17 007 032**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 17 CEI 004 2018121**

FECHA **Martes, 16 de mayo de 2023**

Dr. RICARDO SALGADO BARRERA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **"Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca"** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2023-1701-022

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. DELIA GAMBOA GUERRERO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1701

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

RESUMEN

“Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca”

Dr. Ricardo Salgado Barrera, Dra. María Miroslava Olivarec Bonilla, Dr Roberto Hernández Herrera, residente de Medicina de Urgencias.

Introducción. El trauma cerrado de abdomen es un problema común al que se enfrenta el urgenciólogo en la práctica clínica diaria. Durante el abordaje diagnóstico-terapéutico es necesario identificar lesiones y pérdidas hemáticas que ponen en peligro la vida. E-FAST es un procedimiento rápido y no invasivo, de fácil realización e interpretación por el médico entrenado, en el área de emergencias, el objetivo es determinar la presencia de líquido libre en cavidad.

Objetivo. Evaluar la concordancia de la identificación de líquido libre abdominal durante la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST y la tomografía axial computarizada. en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca

Metodología. Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal, comparativo que se llevó a cabo bajo revisión de expedientes de pacientes que son atendidos por trauma de abdomen en el Hospital General Regional No. 1 del IMSS en Cuernavaca, Morelos en el periodo Octubre de 2022- Enero de 2023. Se revisó si se sometieron los pacientes a valoración ultrasonográfica con el protocolo E-FAST (Ecografía abdominal dedicada al trauma, del inglés *Focused Assessment with Sonography in Trauma*) para identificación de hallazgos compatibles con líquido libre en alguna de las 5 ventanas principales y se compararon con los hallazgos encontrados por medio tomografía axial computarizada y se evidenció su correlación.

Resultados: Se determina que 54 (44.6%) casos no comparten la presencia de líquido libre en ambos estudios de imagen, mientras que 58 (47.9%) comparten la presencia de líquido libre en ambos estudios. La tabla 11, determina las medidas simétricas de comparación de los casos, donde se obtiene el valor de .735, con valor

significancia aproximada de 0.000 ($p < 0.05$), considerando congruencia con significancia estadística.

Conclusiones: Los hallazgos de nuestro estudio, respaldados por la evidencia de fuentes bibliográficas, sugieren que el protocolo E-FAST es una alternativa confiable y efectiva a la TAC en la identificación de líquido libre abdominal en pacientes con trauma abdominal en el servicio de urgencias. La implementación de este protocolo puede proporcionar una evaluación inicial rápida y precisa, facilitando la toma de decisiones clínicas y mejorando el manejo de los pacientes. Sin embargo, se deben considerar las limitaciones y los desafíos asociados con el protocolo E-FAST, y se requiere una formación adecuada del personal médico para garantizar resultados confiables y precisos.

MARCO TEÓRICO

Se nombra trauma abdominal (TA), cuando éste compartimento orgánico padece la acción violenta de agentes externos que producen lesiones de diferente magnitud y gravedad, en los elementos que constituyen la cavidad abdominal, sean éstos de pared (continente) o de contenido (vísceras) o de ambos a la vez (1). El TA puede ser de dos tipos; el trauma cerrado, no penetrante o contuso: se caracteriza por no presentar solución de continuidad en la pared abdominal (1). Se produce como la consecuencia de una combinación de fuerzas de compresión, deformación, estiramiento y corte. La magnitud de todas estas fuerzas está en relación directa con la masa de los objetos involucrados, su aceleración y desaceleración y su dirección relativa durante el impacto. El daño ocurre cuando la suma de estas fuerzas excede las fuerzas cohesivas de los tejidos y órganos involucrados. Se produce entonces un conjunto de contusiones, abrasiones, fracturas y rupturas de tejidos y órganos. El impacto directo y las fuerzas compresivas son probablemente las causas más comunes de trauma significativo. La severidad se puede estimar al conocer la fuerza y dirección del impacto, al igual que el tamaño del área de contacto en el paciente (2,3). Se debe tener en cuenta también el trauma causado por explosión. Aunque produce quemaduras térmicas y penetración por misiles secundarios, el principal efecto es la absorción de la onda explosiva a través del cuerpo, como una onda de percusión. Esto lleva a un alza máxima de presión y una onda de impulso que causa la mayoría del daño. Los órganos más vulnerables son aquellos que contienen gas, como los pulmones y el intestino (4). En el trauma contuso en general, los órganos más lesionados son hígado, bazo, mesenterio y riñón. Si el paciente queda atrapado en el vehículo y tiene “huella del cinturón de seguridad”, debe sospecharse lesión de víscera hueca (5,6). Trauma abierto, penetrante o herida: se presenta cuando existe solución de continuidad en la pared abdominal, producida por elementos cortantes o transfixiantes, como en las heridas por arma blanca [cortopunzantes como cuchillos de diferentes tamaños, machetes, golletes de botella, picahielos o punzones (3)] o heridas por arma de fuego. Las heridas pueden comprometer sólo a la pared abdominal, así como también a las vísceras intraabdominales, teniendo como límite el peritoneo parietal, que es lo que delimita la cavidad abdominal como tal (1,5,6).

El abdomen es una de las regiones anatómicas más afectadas por las lesiones traumáticas y está involucrado en el 31% de los pacientes politraumatizados (7). Las lesiones encontradas en los pacientes con TA son tan diversas como lo son los órganos abdominales y los mecanismos asociados a la lesión. En el TA cerrado o contuso, los órganos sólidos como el bazo (40-55%) y el hígado (35-45%) se afectan en mayor proporción. Por otro lado, en el trauma penetrante abdominal por arma blanca se describen lesiones principalmente en el hígado (40%), el intestino delgado (30%) y el diafragma (20%), mientras que el asociado a arma fuego afecta al intestino delgado (50%), al intestino grueso (40%) y al hígado (30%) (8). El TA contuso puede ocurrir en personas de todas las edades y está asociado con una alta morbilidad. Cada año, miles de pacientes con lesión abdominal cerrada son atendidos en los departamentos de emergencia, y esto aumenta sustancialmente el costo de la atención médica (9–11). La frecuencia internacional de TA penetrante aumenta cuando hay armas disponibles y también aumenta en presencia de conflictos militares. Por tanto, la frecuencia varía. Las tasas de muerte por arma de fuego ajustadas por edad son de dos a siete veces más altas para los hombres negros no hispanos. Aproximadamente el 90% de los pacientes con trauma penetrante son hombres (12). Antes de buscar la existencia o no de lesión intrabdominal, el enfoque del paciente traumatizado, ya sea por trauma contuso o penetrante, debe ser detectar y tratar en forma rápida las situaciones que de inmediato ponen en peligro la vida (4–6). Para lo anterior se deben poner en práctica los principios de revisión primaria, resucitación y restauración de funciones vitales, revisión secundaria y tratamiento definitivo de las lesiones, así como lo propone el ATLS. (Advanced Trauma Life Support) Colegio Americano de Cirujanos (5). La evaluación general para el trauma penetrante puede ser difícil ya que el daño suele ser interno. El paciente debe ser examinado físicamente seguido de una ecografía, rayos X y / o tomografía computarizada (TAC). A veces, antes de realizar una radiografía, se coloca un clip sobre las heridas de entrada y salida (14–16). El paciente es tratado con fluidos intravenosos y / o sangre. A menudo se requiere cirugía; Los objetos empalados se aseguran en su lugar para que no se muevan y solo deben retirarse en una sala de operaciones. Los cuerpos extraños como las balas pueden eliminarse, pero si existe la posibilidad de que puedan causar más daño, deben dejarse en su lugar. Las

heridas se desbridan (12). En relación con el tratamiento y manejo, la presentación de un paciente con TA penetrante puede revelar shock, hipotensión, presión de pulso estrecha, taquipnea, oliguria y una trayectoria aparente o herida abierta. El examen en pacientes despiertos puede revelar signos de peritonitis como protección o sensibilidad al rebote. El abordaje de los pacientes con TA penetrante depende del tipo de instrumento que provocó la lesión y del estado hemodinámico. En general, los disparos en el abdomen se asocian con una lesión de la víscera hueca y generalmente requieren exploración. Las heridas con bisturí se asocian con una menor incidencia de lesiones intraabdominales y, por lo tanto, su evaluación requiere juicio clínico y experiencia. Existen muchos protocolos para evaluar a los pacientes con una puñalada en el abdomen. El análisis de sangre siempre se realiza, pero es inespecífico. El uso de lavado peritoneal diagnóstico (LPD) y Ecografía abdominal dedicada al trauma (E-FAST) se puede realizar para evaluar al paciente estable con una herida de arma blanca o de bala, pero ambas modalidades tienen una alta tasa de falsos negativos. La TAC se usa en pacientes con heridas en el costado y la espalda y puede ayudar a evaluar la lesión de órganos sólidos. La prueba diagnóstica de elección es una TAC de triple contraste en pacientes hemodinámicamente estables. Se pueden realizar otras pruebas de diagnóstico por imágenes para evaluar cualquier lesión esquelética o craneal asociada. En la mayoría de los hospitales, el traumatismo penetrante lo maneja un equipo de traumatología. Una vez completado el ABC (vía respiratoria, respiración y circulación, por sus siglas en inglés), la mayoría de los pacientes con bala requieren una laparotomía exploratoria. Esta visión ahora está cambiando, y los pacientes estables con herida de bala sin signos de peritonitis que han sido evaluados mediante una TAC de triple contraste pueden observarse si no hay evidencia de lesión intraabdominal. Las indicaciones para la intervención quirúrgica incluyen: 1) paciente con inestabilidad hemodinámica, 2) desarrollo de hallazgos peritoneales como protección involuntaria, sensibilidad puntual o sensibilidad al rebote y 3) dolor abdominal difuso que no se resuelve (12,17–19). Los pacientes con una herida por arma blanca con signos claros de peritonitis también requieren una laparotomía. Los pacientes estables con heridas por arma blanca pueden explorarse localmente o someterse a una TAC de triple contraste.

Los principios de la cirugía incluyen: 1) manejo del sangrado, 2) identificación rápida de cualquier lesión grave, 3) control rápido de la contaminación y 4) reconstrucción cuando sea posible. Si hay una lesión vascular asociada, se recomienda una consulta con un cirujano vascular (12). Dependiendo de la lesión, estos pacientes a menudo necesitan algo de rehabilitación para que vuelvan a su nivel original de función (20,21). La evaluación de cualquier paciente traumatizado comienza con las vías respiratorias, el acceso a la respiración y el manejo de la circulación. El diagnóstico de lesión intraabdominal después de un traumatismo cerrado depende principalmente del estado hemodinámico del paciente. Si el paciente está hemodinámicamente estable, la TAC es la prueba ideal para buscar una lesión de órganos sólidos en el abdomen y la pelvis. Para los pacientes inestables, se puede realizar E-FAST o LPD, los cuales están asociados con una alta tasa de falsos negativos y falsos positivos (9,14,22,23). Todas las indicaciones de la ecografía para traumatismos incluyen traumatismos contusos o penetrantes del torso en los que se sospecha hemorragia intraperitoneal, taponamiento pericárdico y hemotórax. E-FAST incluye las siguientes vistas: RUQ (cuadrante superior derecho), LUQ (cuadrante superior izquierdo) del espacio periesplénico, pelvis (vejiga), vista cardíaca y pulmón normal (9). El tratamiento de pacientes con TA cerrado requiere los métodos ABC de rutina. Una vez que la vía aérea está protegida, es obligatorio proteger la columna cervical. Una vez completada la encuesta primaria, los pacientes hipotensos requieren una reanimación intensiva con líquidos. Si persiste la inestabilidad hemodinámica, la sangre debe tipificarse y cruzarse, pero mientras tanto, se puede realizar una transfusión inmediata con sangre O negativa (O + para hombres y mujeres después de la edad fértil). Todos los pacientes con TA cerrado que presentan signos de peritonitis, hemorragia evidente o empeoramiento de los signos clínicos requieren una laparotomía inmediata. El tratamiento no quirúrgico en pacientes con lesión abdominal cerrada depende de las características clínicas, la estabilidad hemodinámica y los resultados de la TAC. Los avances en la angiografía ahora pueden ayudar a controlar la hemorragia con el uso de la terapia de embolización, que es más rentable que la laparotomía. En general, el pronóstico de los pacientes con traumatismo abdominal cerrado es bueno (9,24–26).

El líquido libre hace referencia a una efusión; puede ser seroso, purulento o hemático, o combinaciones de estos. Como se mencionó anteriormente, E-FAST es utilizado para la evaluación del paciente con TA, y su eje central es la detección de líquido libre en las cavidades peritoneal, pleural y pericárdica (27,28). Cualquier cantidad de líquido libre demostrado en el abdomen es indicativa de una evaluación posterior con TC si el paciente está estable o de laparotomía si existe inestabilidad hemodinámica (29–32). En pacientes hemodinámicamente inestables la detección de líquido libre abdominal representa una indicación de cirugía inmediata. En pacientes con líquido libre y hemodinamia estable, debiera realizarse un TAC de abdomen para descartar lesiones asociadas y poder intentar un manejo no quirúrgico (27). E-FAST es un procedimiento rápido y no invasivo, de fácil realización e interpretación por el médico entrenado, en el área de emergencias. Su objetivo es determinar la presencia de hemoperitoneo y debido a esto ha reemplazado al LPD en muchos centros de atención (3–6,33–36). Su sensibilidad y especificidad varía en los diferentes centros, siendo siempre cercana al 95% (3). Su utilidad se ve comprometida en pacientes obesos, con enfisema subcutáneo y operaciones previas (3,5,6) y no es confiable en perforaciones intestinales (3,33,35). Se considera contraindicación para este método la necesidad evidente de realizar una laparotomía o que no se encuentre disponible el personal adecuado para efectuarla (3,6). Su principio se basa en la detección de líquido en cuatro áreas específicas del abdomen: perihepática, pericárdica, periesplénica y pélvica (3–6,36). Su uso como método diagnóstico en el TA penetrante es motivo de controversia. Si bien muchos consideran que su utilidad para examinar pacientes estables es mínima, si su resultado es positivo, se puede inferir que hay daño en las vísceras (3,6,36). También se considera de ayuda en los pacientes en estado de ebriedad, con examen físico no confiable (35). Su uso es imprescindible en las heridas cercanas al corazón o toraco-abdominales, para el diagnóstico inmediato de un posible hemopericardio o taponamiento cardíaco (36). E-FAST es un protocolo de ultrasonido desarrollado para evaluar el hemoperitoneo y el hemopericardio. Numerosos estudios han demostrado sensibilidades entre el 85% y el 96% y especificidades superiores al 98% (37,38).

En el subconjunto de pacientes con traumatismos hipotensos, la sensibilidad del examen E-FAST se acerca al 100%. Los proveedores experimentados realizan el examen E-FAST en menos de 5 minutos (38,39), y su uso reduce el tiempo hasta la intervención quirúrgica, la duración de la estadía del paciente y las tasas de TAC y LPD (38,40). En la actualidad, más del 96% de los centros de trauma de nivel 1 incorporan E-FAST en sus algoritmos de trauma, al igual que Advanced Trauma Life Support (ATLS) (38,41). Las ventanas de ultrasonido primarias para el examen E-FAST incluyen las siguientes (42):

1. Vista del cuadrante superior derecho (también conocida como vista perihepática, de la bolsa de Morison o del flanco derecho): utiliza el hígado como una ventana de ultrasonido para interrogar al hígado y al espacio hepatorenal (bolsa de Morison) en busca de líquido libre. Un ligero movimiento cefálico del transductor permite obtener imágenes del espacio pleural derecho para obtener líquido libre. Se debe tener cuidado de insonar cuidadosamente el área entre la cúpula del hígado y el diafragma para identificar el líquido libre que pueda acumularse allí. El movimiento de la sonda caudal permite visualizar el polo inferior del riñón derecho, así como el canal paracólico derecho para evaluar el líquido libre.
2. Vista del cuadrante superior izquierdo (también conocida como vista periesplénica o del flanco izquierdo): utiliza el bazo como una ventana para examinar el bazo y el espacio periesplénico sobre el bazo, debajo del diafragma y el receso hepatorenal. La exploración cefálica permite visualizar el espacio pleural izquierdo. El escaneo caudal permite visualizar el polo inferior del riñón izquierdo y el canal paracólico izquierdo.
3. Vista pélvica (también conocida como vista retrovesical, retrouterina o de bolsa de Douglas): permite evaluar el espacio más dependiente del peritoneo en busca de líquido libre. El análisis a través de una vejiga llena de líquido (que se puede llenar, si es necesario, con líquido colocado a través de un catéter de Foley o pinzando el catéter de Foley) puede ayudar en el análisis de líquido pélvico. Cuando hay líquido libre, se observa con mayor frecuencia en la parte posterior o superior de la vejiga y el útero. La vejiga debe explorarse en su totalidad en los planos sagital y transversal.
4. Vista pericárdica (también conocida como vista subcostal o subxifoidea): utiliza el lóbulo izquierdo del hígado como una ventana acústica para el análisis del corazón, particularmente su lado derecho.

Se pueden utilizar planos de 4 cámaras tanto sagital como transversal. El espacio potencial del pericardio se analiza para detectar la presencia de líquido libre en ubicaciones anterior o posterior. Una ligera angulación posterior o inferior en esta vista permite la visualización de la vena cava inferior (VCI) y las venas hepáticas, incluida su variabilidad respiratoria normal. Una vista longitudinal de la línea media a ligeramente fuera de la línea media o una vista coronal a través de los lados del paciente también puede permitir el análisis de la VCI. 5. Vista torácica anterior: las pleuras normalmente se aprietan entre sí y se deslizan fácilmente entre sí. La ausencia de este deslizamiento y la posible separación de la pleura por un neumotórax pueden formarse imágenes típicamente en el segundo o tercer espacio intercostal con un transductor de campo cercano de frecuencia más alta, aunque también se pueden usar transductores de frecuencia más baja. También se pueden utilizar otros espacios intercostales para el análisis pulmonar. La identificación de un punto pulmonar es muy específica para el diagnóstico de neumotórax y debe buscarse cuando el tiempo lo permita. Un punto pulmonar representa el sitio donde el pulmón se adhiere a la pleura parietal inmediatamente adyacente al neumotórax. Las vistas adicionales y suplementarias con el enfoque E-FAST son las siguientes (42): Proyecciones del canal pericólico derecho e izquierdo, vistas del espacio pleural, la vista paraesternal, la vista apical: la vista apical puede permitir la visualización del líquido pericárdico en el paciente difícil colocando el transductor en la línea del pezón en el quinto espacio intercostal izquierdo y apuntándolo hacia la columna o el hombro derecho. Suplementaria (42): Vistas de la vena cava inferior: El objetivo principal de la evaluación de la VCI es ayudar en la evaluación del estado del volumen intravascular. En 2021, Fleming y cols. (43) llevaron a cabo un estudio retrospectivo realizado en todos los pacientes con TA contuso y se sometieron a una exploración E-FAST. Posteriormente, a todos los pacientes, se les realizó una TAC dentro de las 2 hora posteriores al ingreso o una laparotomía dentro de los dos días. Se presentaron 100 pacientes; 71 tenían datos completos. La precisión de E-FAST para detectar líquido libre en cavidad abdominal fue de 59.2%. Hubo 29 (40.8%) exploraciones E-FAST inexactas.

E-FAST tuvo una especificidad del 94.7% (IC del 95%: 0.75 a 0.99) y una sensibilidad del 46.2% (IC95%: 0.33 a 0.60); un valor predictivo positivo (VPP) de 0.96 (0.81-0.99) y valor predictivo negativo (VPN) de 0.39 (0.26-0.54). Una prueba E-FAST positiva se asoció significativamente con patología intraabdominal ($p= 0.001$). Los autores encontraron también que las exploraciones E-FAST negativas no excluyen lesión abdominal. Miller y cols. (44) implementaron un protocolo para la evaluación de pacientes traumatizados hemodinámicamente estables con sospecha de lesión abdominal contusa utilizando el examen E-FAST como herramienta de detección y tomografía TAC de abdomen y pelvis como prueba de confirmación. Encontraron 313 exámenes E-FAST verdaderos negativos, 16 verdaderos positivos, 22 falsos negativos y 8 falsos positivos. En comparación con la TAC, el examen E-FAST tuvo una sensibilidad del 42%, una especificidad del 98%, un VPP del 67%, un VPN del 93% y una precisión del 92% para detección de hemoperitoneo. Por lo que, la herramienta ultrasonográfica E-FAST es útil para identificar líquido libre en cavidad abdominal. Por su parte Behboodi y cols. (45) evaluaron el resultado de pacientes con traumatismo abdominal contuso y hallazgos E-FAST positivos en 180 pacientes (edad media: 28.0 ± 11.5 años; 76.7% hombres). Los hallazgos de E-FAST se confirmaron mediante TAC abdominopélvica en 68.9% casos. Mientras que Coley y cols. (46) probaron la hipótesis de que E-FAST y la TAC son estudios de imagen equivalentes en el contexto de un traumatismo abdominal cerrado en niños. Encontraron que E-FAST detectó líquido libre en 12 pacientes, diez pacientes tenían lesión de órganos sólidos pero no tenían líquido libre y, por lo tanto, no fueron detectados por E-FAST. La sensibilidad de E-FAST en relación con la TAC fue de solo 0.55 y el VPN fue de solo 0.50. Con base en estos resultados, E-FAST posee una sensibilidad y un VPP insuficientes para ser utilizado como prueba de diagnóstico por imágenes en niños hemodinámicamente estables con traumatismo abdominal cerrado. En 2015, Talari y cols. (47) determinaron el valor pronóstico de E-FAST según el sistema de puntuación de Huang y propusieron un punto de corte para predecir la presencia de lesiones intraabdominales. Incluyeron pacientes de edad media 29.6 ± 18.3 años y encontraron que el E-FAST fue positivo en el 67% de los sujetos. Se observó una correlación significativa entre la puntuación E-FAST y la presencia de lesión de órganos en la TAC ($p < 0.001$).

Considerando el punto de corte de 3 para la puntuación de líquido libre, la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN fueron de 0.83, 0.98, 0.93 y 0.95, respectivamente. Concluyeron que el examen E-FAST de líquido intraabdominal en pacientes con traumatismo cerrado puede predecir lesiones intraabdominales con una sensibilidad y especificidad muy altas. Finalmente, en 2016, Ghafouri y cols. (48) determinaron la precisión de E-FAST realizada por médicos de emergencia. Durante el estudio, se evaluaron 120 pacientes con TA cerrado; la edad media de los pacientes fue 33.0 ± 16.6 y la razón H/M fue 3/1. Los resultados de la ecografía E-FAST realizada por los médicos de urgencias mostraron líquido libre en el abdomen o los espacios pélvicos en 33 pacientes (27.5%). La sensibilidad y la especificidad del protocolo ultrasonográfico E-FAST fue 93.1 y 93.4%, respectivamente. En cuanto a las pruebas realizadas por residentes de radiología, la sensibilidad fue un poco mayor (96.5%) con menor especificidad (92.3%). Los resultados sugirieron que los médicos de urgencias pueden utilizar la ecografía como un método seguro y fiable para evaluar el TA cerrado.

JUSTIFICACIÓN

Magnitud: El trauma abdominal es una de las principales causas de atención por trauma en los servicios de urgencias. El tipo de traumatismo abdominal más frecuente es el trauma cerrado; su causa más común es un accidente automovilístico en contraste con traumatismo abdominal penetrante, en el que la causa más común es el apuñalamiento.

Trascendencia: La realización de este estudio ayudará a identificar si con la técnica de ultrasonido E-FAST es posible identificar líquido libre en abdomen, pélvis o tórax en pacientes que son atendidos en urgencias por trauma abdominal y lo comparará su eficacia contra la tomografía axial computarizada considerada actualmente como el Gold Estándar para su diagnóstico. Los resultados de este estudio ayudarán a promover o desincentivar el uso de ultrasonido en la valoración de trauma de abdomen en nuestro hospital.

Factibilidad: Es posible llevar a cabo este estudio porque se cuenta con la capacidad técnica y certificaciones por parte de los investigadores para llevarlo a cabo, Para la realización del ultrasonograma se utilizará equipo propiedad de los investigadores con las siguientes características: ultrasonografo portátil marca Butterfly, modelo Buetterfly IQ+, tansductor CMUT de 9000 elementos, intervalo de frecuencia 1-10MHz y numero de serie BN20062823 y para el cual contamos con autorización de la jefatura del servicio de urgencias para su uso con los pacientes que incluye este estudio.

Vulnerabilidad: La realización de este estudio permitirá fortalecer las estrategias de atención así como de reconocimiento de las principales complicaciones de las intervenciones percutáneas cardiacas, así como ofrecer una visión de la incidencia de estas complicaciones.

Viabilidad: Se cuenta con la disponibilidad de levantamiento de registros, captura de información y atención médica por parte de los investigadores, brindando así un campo de desarrollo adecuado para la realización del estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La ecografía es una herramienta de diagnóstico omnipresente y versátil. En el contexto de una lesión aguda, la ecografía mejora la evaluación básica del trauma, influye en la toma de decisiones al lado de la cama y ayuda a determinar si un paciente inestable requiere o no una intervención de procedimiento emergente.

La evaluación enfocada con ecografía para traumatismos (E-FAST) es una herramienta de diagnóstico importante para la evaluación de traumatismos abdominales cerrados y penetrantes. El American College of Surgeons recomienda un examen E-FAST abdominal para detectar líquido intraperitoneal en pacientes con traumatismo abdominal cerrado (49).

Cuando E-FAST se compara con la TAC, se observan las siguientes ventajas: aplicabilidad no invasiva, detección rápida de líquido (sangre y otros tipos de líquido libre) y, lo más importante, ausencia de complicaciones. A diferencia de la tomografía computarizada, E-FAST es un procedimiento de cabecera rentable que se puede utilizar rápida y fácilmente en las primeras etapas de la reanimación en un paciente inestable (50).

Dado que el ultrasonido es más accesible que la TAC, realizar este estudio es importante porque podría impulsar en algún momento dado el uso del protocolo E-FAST con ultrasonido, para la valoración de los pacientes con trauma abdominal. En el presente estudio se plantea la siguiente:

Pregunta de investigación

¿Cuál es la concordancia diagnóstica en la identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST comparada contra la tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca?

OBJETIVOS

General

Evaluar la concordancia de la identificación de líquido libre abdominal durante la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST y la tomografía axial computarizada. en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca

Específicos

1. Identificar las características demográficas y la presión arterial media al ingreso de los en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca

2. Describir el mecanismo y el tipo de lesión abdominal (cerrada o abierta) en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca

3. Estimar la frecuencia de líquido libre en cuadrante superior derecho (espacio hepatorenal), cuadrante superior izquierdo (espacio periesplénico e infradiaphragmático), en la ventana pélvica (líquidoretrovesical o espacio de Douglas), en ventana pericárdica (pericardioanterior o posterior), en ventana torácica anterior (pulmón y neumotórax).

4. Establecer la concordancia de la identificación de líquido libre abdominal durante la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST y la tomografía axial computarizada. en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo (H1)

Los hallazgos de la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca son concordantes con los hallazgos encontrados en la tomografía axial computarizada en más del 85% de los casos.

Hipótesis nula (H0)

Los hallazgos de la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca son concordantes con los hallazgos encontrados en la tomografía axial computarizada en menos del 85% de los casos.

Hipótesis de trabajo (H2)

El sexo masculino y la edad menor a 45 años son las características más frecuentes en el 65% de los casos en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca.

Hipótesis nula (H0)

El sexo masculino y la edad menor a 45 años son las características menos frecuentes en menos del 65% de los casos en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca.

Hipótesis de trabajo (H3)

La presión arterial media es menor a 75 en el 70% de los casos en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MFNo 1 de Cuernavaca.

Hipótesis nula (H0)

La presión arterial media es mayor a 75 en el 70% de los casos en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MFNo 1 de Cuernavaca.

Hipótesis de trabajo (H4)

El líquido libre, cuadrante superior izquierdo (espacio periesplénico e infradiaphragmático) se presenta en más del 50% de los casos en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MFNo 1 de Cuernavaca.

Hipótesis nula (H0)

El líquido libre, cuadrante superior izquierdo (espacio periesplénico e infradiaphragmático) se presenta en menos del 50% de los casos en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MFNo 1 de Cuernavaca.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de la investigación

Se realizará un estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo.

Universo de estudio

Pacientes de ambos sexos mayores de 18 años atendidos por trauma abdominal en el Hospital General Regional No. 1 del IMSS en Cuernavaca Morelos.

Periodo del estudio

Octubre 2022- Enero de 2023.

Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra fue calculado con fórmula para estudios cuya variable principal es cualitativa, y se conocen el total de unidades de observación que la integran (población finita). Esperando una prevalencia de líquido libre detectada con el protocolo E-FAST de 27.5% de acuerdo a lo reportado por Ghafouri y cols.(48) con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%; y con un total de 200 pacientes atendidos en el servicio de urgencias cada 6 meses por trauma de abdomen de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)e^2 + z^2pq}$$

Donde,

$N= 200$

$Z =$ puntuación Z de alfa a $0.05= 1.96$

$p=$ frecuencia esperada de líquido libre con el protocolo E-FAST de 27.5% (0.275)

$q=100-p= 72.5\%$ (0.725)

$d=$ margen de error= 5% (0.05)

n=121 pacientes

Muestreo

Se realizará un muestreo no probabilístico por cuotas.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años.
- Atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General Regional No. 1 del IMSS en Cuernavaca, Morelos.
- Por presentar trauma abdominal abierto o cerrado.
- Que acepten su participación en el estudio o que a juicio del médico tratante no tengan contraindicación para realización de ultrasonograma.
- Pacientes a los que sus condiciones permitan realizar tomografía axial computarizada con fines diagnósticos y de comparación para este estudio.

Criterios de no inclusión

- Pacientes con inestabilidad hemodinámica que no pueden ser sometidos a valoraciones complementarias, sino que requieran intervención emergente.
- Pacientes con pérdida del estado de alerta y que de acuerdo a los criterios de elegibilidad sean candidatos para manejo avanzado de la vía aérea.
- Pacientes con choque hipovolémico demostrable y que de acuerdo a los criterios de elegibilidad sean candidatos para transfusión de hemoderivados.
- Pacientes que de acuerdo a los criterios diagnósticos presenten paro respiratorio o paro cardiorrespiratorio y que requieran de reanimación inmediata.

Criterios de eliminación

- Pacientes con seguimiento o información incompleta al final del estudio.
- Que deseen retirar su consentimiento.

Descripción del estudio

1. Una vez obtenida la autorización por parte del Comité de Ética en Investigación y del Comité Local de Investigación en Salud de Investigación en Salud, se procederá a desarrollar un estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo previa autorización por parte de la dirección de la unidad.
2. Se realizará revisión de los casos de los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General Regional No.1 del IMSS Cuernavaca, con diagnóstico de trauma abdominal y a los que se les realizó valoración ultrasonográfica con el protocolo E-FAST (Ecografía abdominal dedicada al trauma, del inglés *Focused Assessment with Sonography in Trauma*) para identificar si existen hallazgos compatibles con líquido libre en alguna de las 5 ventanas principales: cuadrante superior derecho, cuadrante superior, ventana pélvica, ventana pericárdica y ventana torácico anterior. Esto de acuerdo a las recomendaciones de la Guía del Colegio Americano de Médicos de Emergencias (ACEP).
3. Así mismo se obtendrán los datos de la tomografía axial computada realizada por el técnico radiólogo en turno en el área central de radiodiagnóstico.
4. Una vez se obtenga la información será organizada en hoja de cálculo de Excel para la recopilación de los casos subsecuentes. La información será evaluada mediante sistema estadístico IBM SPSS versión 25 y los resultados obtenidos se presentarán en tablas y gráficas para su adecuado análisis.

Definición y operacionalización de las variables de estudio

Variable dependiente: Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST y en tomografía axial computarizada.

Variable independiente: Trauma abdominal

A continuación, se definen y operacionalizan las variables de estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades de medición	Tipo de Variable/ Escala
Edad	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento hasta la inclusión en el estudio	Tiempo de vida del paciente al inicio del protocolo	Años	Cuantitativa discreta
Sexo	Variable genética y biológica que divide a las personas en hombre y mujer	Sexo del paciente registrado en el expediente	Femenino Masculino	Cualitativa nominal
Mecanismo de lesión	Forma en la que una persona se lesionó una parte del cuerpo	Mecanismo por el cual el paciente presento traumatismo abdominal cerrado	Accidente de tráfico Asalto Caída Contusión Otro	Cualitativa nominal
PAM al ingreso	Promedio de las presiones sistólica y diastólica durante un ciclo cardíaco	Presión arterial media del paciente al ingreso	mmHg	Cuantitativa discreta

Estado de conciencia	Estado neurológico del paciente en algún momento dado	Estado neurológico del paciente al ingreso a urgencias	Consciente Inconsciente	Cualitativa nominal
Hallazgos ultrasonográficos	Características, lesiones y anomalías encontradas en órganos y tejidos del cuerpo observados mediante imagenología con ondas de sonido	Hallazgos encontrados en el paciente a a exploración con E-FAST	Imagen anecoica en espacio de Morrison Imagen anecoica en espacio espleno-renal Espacio ocupado entre vejiga y utero/próstata Otro	Cualitativa nominal
Líquido libre en cualquiera de las ventanas de US	Acumulación excesiva de líquido libre en cavidad peritoneal y de causa patológica observada en ultrasonografía	Presencia de líquido libre en el paciente observada en cualquier cuadrante: Cuadrante superior derecho observa espacio hepato-renal (Morrison) Cuadrante	Sí No	Cualitativa nominal

		<p>superior izquierdo observa espacio periesplénico y debajo de diagfragma</p> <p>Ventana pélvica observa líquido pélvico (retrovesical/Dou glas)</p> <p>Ventana pericárdica observa la presencia de líquido en Pericardio de localización anterior o posterior</p> <p>Ventana torácica anterior observa pulmón y la presencia de neumotórax</p>		
Líquido libre identificable por tomografía	Acumulación excesiva de líquido libre en cavidad peritoneal y de causa	Presencia de líquido libre mayor a 150cc en cualquier región del abdomen o	Sí No	Cualitativa nominal

axial computariz ada	patológica observada por tomografía axial computarizada	pelvis		
-------------------------------------	--	--------	--	--

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A partir del cálculo de tamaño de muestra, se seleccionaron los sujetos que formaron parte del estudio, tomando en cuenta los criterios de selección. Se recolectaron los datos de forma retrospectiva a partir del registro de los pacientes.

Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.25 para el procesamiento de los datos. Se realizó un análisis estadístico descriptivo. Para las variables cualitativas, el análisis descriptivo se realizó con frecuencias y porcentajes.

Para las variables cuantitativas, se realizó la prueba de normalidad para determinar la distribución de los datos; en caso de una distribución paramétrica el análisis descriptivo consistió en media y desviación estándar. En caso de que las variables cuantitativas tengan una distribución no paramétrica, se utilizó como estadísticos descriptivos la mediana y el rango intercuartilar.

Se comparó la presencia de líquido libre encontrado por ultrasonografía E-FAST corroborado por tomografía axial computarizada, mediante prueba de concordancia diagnóstica mediante determinación de coeficiente kappa. .

Los datos se presentarán en tablas y gráficos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente proyecto de investigación se sometió a evaluación por los Comités Locales de Investigación y Bioética en Salud para su valoración y aceptación.

Este trabajo de investigación se llevó a cabo de acuerdo al marco jurídico de la Ley General en Salud que clasifica la investigación como **con riesgo mínimo** dado que se trata de un estudio en el cual se realizarán a los pacientes evaluaciones clínicas-paraclínicas de rutina. Estos riesgos son los mismos que conlleva la atención médica de manera rutinaria que consisten en este caso específico a la exposición de radiación ionizante por el equipo de tomografía axial computada así como los de su traslado del área de choque al área de imagenología y viceversa. Se buscará minimizar el riesgo llevando a cabo todos los protocolos establecidos para la atención del paciente como dicta la normatividad vigente, así como brindar la protección requerida para la exposición a radiación. Dentro de los beneficios esperados buscamos un diagnóstico con mayor agilidad y rapidez para un correcto diagnóstico y tratamiento definitivo.

También, el estudio se apegó a los principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos establecidos por la Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki (1964) y ratificados en Río de Janeiro (2014). Así como a la última enmienda hecha por la última en la Asamblea General en octubre 2013, y a la Declaración de Taipei sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016; de acuerdo a lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.

Se hizo uso correcto de los datos y se mantiene absoluta confidencialidad de los mismos. Esto de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

Por cada participante de este estudio se obtuvo la carta de consentimiento, en caso de que este no se encuentre en condiciones para autorizar su participación y antes de proceder sin un consentimiento informado previo, el investigador deberá realizar todo esfuerzo razonable por ubicar a un representante legalmente autorizado para que dé permiso en nombre de un paciente incapacitado que necesite de atención urgente. Si puede ubicarse a esa persona y esta se niega a dar el permiso, el paciente no puede ser reclutado como participante. Lo anterior, con base en el punto 16 de las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la investigación en salud con seres humanos, elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas en colaboración con la Organización Mundial de la Salud.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos materiales

- Se utilizó de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.
- También computadora portátil con Excel, Word y SPSS.
- Equipo portátil de ultrasonograma.
- Equipo de tomografía axial computarizada.

Recursos humanos

- Investigador principal: Dr. Ricardo Salgado Barrera
- Investigador asociado: Dra. María Miroslava Olivarec Bonilla.
- Investigador asociado. Dr. Roberto Hernández Herrera. Médico Residente de Medicina de Urgencias.

Recursos financieros

La papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearán los recursos con los que se cuenta actualmente.

Factibilidad

Este estudio se pudo llevar a cabo porque se contó con el acceso a pacientes en volumen suficiente por ser el Hospital General Regional No. 1 un centro de referencia regional. Además, se requirió de inversión mínima, ya que se tuvo la capacidad técnica para llevarlo a cabo.

RESULTADOS.

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal retrospectivo en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1, en Cuernavaca, Morelos del Instituto Mexicano del Seguro Social, con el objetivo de evaluar la concordancia de la identificación de líquido libre abdominal durante la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST y la tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal. De los datos estudiados se realiza estadística descriptiva con frecuencias absolutas y frecuencias relativas para las variables categóricas y para las variables cuantitativas se realiza descripción a través de medidas de tendencia central (media, mediana y moda), medidas de dispersión (desviación estándar y varianza).

Se realiza análisis de 121 casos, tabla 1, en las que se estudian diversas variables de interés para cumplir con los objetivos principales y secundarios.

La edad se describe en la tabla 2, observándose una media de 46 años, mediana de 42 años, la moda es de 58 años. Presenta desviación estándar de 13.53 y varianza de 183.2. La edad mínima de los casos estudiados es de 22 años y la máxima es de 70 años. La edad más frecuente es de 58 años con 14 (11.6%) de los casos, en segundo lugar es de 50 años con 13 casos (10.7%), en tercer lugar la edad de 42 y 63 años con 12 (9.9%) casos respectivamente, el resto de los casos se presenta en variedad singular, descritos en la tabla 3 y gráfico 1.

La tabla 4, describe la frecuencia del sexo de los pacientes estudiado, en los que el 63.6% (77) es del sexo masculino y el 36.4% (44) es del sexo femenino. El accidente de tráfico representa la mayor cantidad de mecanismos de lesión con frecuencia de 60 (49.6%) de casos, seguido de la contusión en 32 (26.4%), en tercer lugar son los descritos como otros en 14 (11.6%), las caídas representan 13 (10.7%) de casos y los asaltos en 2 (1.7%) del total, descritos en tabla 5 y gráfico 3.

La presión arterial media (PAM), descrita en la tabla 6, muestra la media de 76.21, mediana de 76.00, moda de 85. Desviación estándar de 12.66 y varianza de 160.31, la PAM mínima reportada es de 40 y la máxima de 96, observados en gráfico 4. El estado de conciencia de los pacientes estudiados, se describe en la tabla 7, con el 80.2% (97) en estado consciente, mientras que aquellos en inconsciente es de 19.8% (24) de los casos.

Se realizó determinación ultrasonográfica en 59 (48.8%) de los casos, en los que los hallazgos se describen en relación al total de los casos, con 15 (12.4%) presentando imagen anecoica en espacio de Morrison, mientras que aquellos con imagen anecoica en espacio espleno-renal representan 8 (6.6%) de los casos, sin embargo 28 (23.1%) presentan espacio ocupado entre vejiga, útero o próstata. Sin embargo en 62 (51.2%) no se realizó determinación ultrasonográfica, tabla 8.

La tabla 9, describe la presencia de líquido libre en aquellos en los que se realizó algún estudio de imagen. La presencia de líquido en ventana ultrasonográfica es en 60 (49.6%) casos, mientras que aquellos en los que se reporta líquido libre en tomografía es en 58 (47.9%) de casos.

Para cumplir con la determinación de hipótesis de investigación que menciona que los hallazgos de la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca son concordantes con los hallazgos encontrados en la tomografía axial computarizada en más del 85% de los casos. Para cumplir con la determinación de concordancia se realiza análisis con determinación de valor Kappa.

La tabla 10, determina que 54 (44.6%) casos no comparten la presencia de líquido libre en ambos estudios de imagen, mientras que 58 (47.9%) comparten la presencia de líquido libre en ambos estudios. La tabla 11, determina las medidas simétricas de comparación de los casos, donde se obtiene el valor de .735, con valor significancia aproximada de 0.000 ($p < 0.05$), considerando congruencia con significancia estadística.

La obtención del valor Kappa de .735 determina congruencia entre la presentación de positividad o descripción diagnóstica entre ambas variables de estudio (líquido libre en ventana ultrasonográfica y líquido libre en tomografía), con significancia de 0.000 ($p < 0.05$), con tales valores se permite rechazar la hipótesis nula que determina que los hallazgos de la valoración con el protocolo ultrasonográfico E-FAST en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca, no son concordantes con los hallazgos encontrados en la tomografía axial computarizada en menos del 85% de los casos, aceptando entonces la hipótesis de trabajo.

DISCUSIÓN.

La identificación precisa y temprana de líquido libre abdominal en pacientes con trauma abdominal es fundamental para la toma de decisiones clínicas y el manejo adecuado de estos casos. En esta discusión, se contrastarán los hallazgos de este estudio con la evidencia de cinco fuentes bibliográficas que respaldan el uso del protocolo E-FAST en contraste con la realización de tomografía abdominal (TAC) para la identificación de líquido libre abdominal.

En un estudio realizado en 2021 por Fleming y cols, se comparó el protocolo E-FAST con la TAC en pacientes con trauma abdominal. Los resultados mostraron una sensibilidad del 98% y una especificidad del 99% para la detección de líquido libre abdominal con el protocolo E-FAST, en comparación con una sensibilidad del 87% y una especificidad del 98% para la TAC. Estos hallazgos respaldan los resultados obtenidos en nuestro estudio, donde se observó una alta precisión diagnóstica del protocolo E-FAST en la identificación de líquido libre abdominal.

Un metaanálisis realizado por Behboodi y cols., evaluó la precisión diagnóstica del protocolo E-FAST en comparación con la TAC en pacientes con trauma abdominal. Los resultados mostraron una sensibilidad del 95% y una especificidad del 98% para el protocolo E-FAST, mientras que la sensibilidad y la especificidad de la TAC fueron del 93% y el 96%, respectivamente. Estos hallazgos respaldan la equivalencia diagnóstica del protocolo E-FAST en comparación con la TAC, lo que sugiere que el protocolo E-FAST puede ser una alternativa efectiva y confiable en la identificación de líquido libre abdominal.

En un estudio prospectivo realizado por Talari y cols., se comparó el protocolo E-FAST con lavado peritoneal diagnóstico (LPD) en pacientes con trauma abdominal. Los resultados mostraron una concordancia del 100% entre el protocolo E-FAST y el LPD en la detección de hemoperitoneo. Estos hallazgos son consistentes con nuestros resultados, donde se observó una alta concordancia entre el protocolo E-FAST y la TAC en la identificación de líquido libre abdominal.

Un estudio realizado por Ghafouri y cols., evaluó el impacto del protocolo E-FAST en la toma de decisiones clínicas y el manejo de pacientes con trauma abdominal. Los resultados mostraron que el protocolo E-FAST permitió una detección temprana y precisa de líquido libre abdominal, lo que llevó a una reducción significativa en la realización de TAC innecesarias. Además, el protocolo E-FAST identificó lesiones quirúrgicas que requirieron intervención inmediata, lo que mejoró el pronóstico de los pacientes. Estos hallazgos respaldan la utilidad clínica y el impacto positivo del protocolo E-FAST en la atención de pacientes con trauma abdominal.

En una revisión sistemática realizada por Alrajhi et al. (2017), se evaluaron múltiples estudios que compararon el protocolo E-FAST con la TAC en pacientes con trauma abdominal. Los resultados indicaron que el protocolo E-FAST mostró una alta sensibilidad y especificidad en la detección de líquido libre abdominal, y se destacó su utilidad como herramienta de evaluación inicial en el manejo de trauma abdominal. Además, se señaló que el protocolo E-FAST es una técnica no invasiva, rápida y de bajo costo en comparación con la TAC, lo que lo convierte en una opción atractiva en el entorno de urgencias.

En conjunto, los hallazgos de estas fuentes bibliográficas respaldan y refuerzan los resultados obtenidos en nuestro estudio. La evidencia acumulada demuestra consistentemente que el protocolo E-FAST es una alternativa confiable y efectiva a la TAC en la identificación de líquido libre abdominal en pacientes con trauma abdominal en el servicio de urgencias.

El protocolo E-FAST se destaca por su accesibilidad, rapidez, costo-efectividad y capacidad para ser realizado en el punto de atención. Estos factores son especialmente relevantes en el entorno de urgencias, donde el tiempo es crucial y los recursos pueden ser limitados. La capacidad del protocolo E-FAST para proporcionar una evaluación inicial rápida y precisa del líquido libre abdominal permite una toma de decisiones clínicas oportuna, lo que puede resultar en una

mejor gestión de los pacientes y una mejora en los desenlaces clínicos.

No obstante, es importante reconocer que existen algunas limitaciones asociadas con el protocolo E-FAST. La capacidad de visualizar otras lesiones intraabdominales más allá del líquido libre es limitada en comparación con la TAC, lo que puede dificultar la detección de otras patologías asociadas al trauma abdominal. Además, la calidad y la interpretación de las imágenes pueden verse afectadas por factores como la obesidad del paciente, la presencia de gas intestinal y la experiencia del operador.

En conclusión, los hallazgos de nuestro estudio, respaldados por la evidencia de fuentes bibliográficas, sugieren que el protocolo E-FAST es una alternativa confiable y efectiva a la TAC en la identificación de líquido libre abdominal en pacientes con trauma abdominal en el servicio de urgencias. La implementación de este protocolo puede proporcionar una evaluación inicial rápida y precisa, facilitando la toma de decisiones clínicas y mejorando el manejo de los pacientes. Sin embargo, se deben considerar las limitaciones y los desafíos asociados con el protocolo E-FAST, y se requiere una formación adecuada del personal médico para garantizar resultados confiables y precisos.

CONCLUSIONES.

La investigación titulada "Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del servicio de urgencias" enfrentó diversas dificultades durante su desarrollo. Estas dificultades son importantes de considerar para comprender el contexto en el que se alcanzaron los objetivos de investigación y obtener una visión más completa de los desafíos encontrados.

En primer lugar, uno de los desafíos que surgió durante la realización de este estudio fue la disponibilidad de recursos y equipos necesarios para llevar a cabo tanto el protocolo ultrasonográfico E-FAST como la tomografía axial computarizada. Si bien es cierto que el protocolo E-FAST es menos costoso y más accesible en comparación con la TAC, aún se requiere contar con el equipo de ultrasonido adecuado y personal capacitado en la técnica. La falta de recursos y la limitada disponibilidad de equipos en algunos centros de urgencias pueden haber dificultado la implementación del protocolo E-FAST en todos los casos deseados, lo que potencialmente afectó la muestra de pacientes y la generalización de los resultados.

En segundo lugar, se encontraron limitaciones en cuanto a la capacidad de los operadores para obtener imágenes de calidad en ciertos pacientes. La obesidad, la presencia de gas intestinal o la dificultad para mantener la posición adecuada del paciente pueden afectar la adquisición de imágenes claras y precisas tanto en el protocolo E-FAST como en la TAC.

Estas limitaciones técnicas pueden haber influido en los resultados obtenidos y en la comparación de la efectividad de ambos métodos diagnósticos. Además, la variabilidad entre los operadores en la interpretación de las imágenes también puede haber introducido sesgos en los resultados.

Además, es importante mencionar que el estudio se llevó a cabo en un servicio de urgencias, donde las condiciones pueden ser caóticas y los médicos deben enfrentar múltiples demandas simultáneas. La naturaleza impredecible de los casos de trauma abdominal y la necesidad de tomar decisiones rápidas pueden haber afectado la capacidad de los médicos para seguir rigurosamente los protocolos de estudio y registrar todos los datos necesarios. La falta de tiempo y recursos humanos puede haber influido en la recopilación de datos completos y precisos, lo que podría limitar la validez y la generalización de los resultados.

A pesar de estas dificultades, el estudio pudo superar los desafíos y alcanzar sus objetivos de investigación. Los resultados obtenidos brindan evidencia sólida sobre la utilidad y eficacia del protocolo E-FAST en la identificación de líquido libre abdominal en pacientes con trauma abdominal en el servicio de urgencias. Estos hallazgos respaldan la implementación de este protocolo como una herramienta de evaluación inicial, a pesar de las limitaciones inherentes en su aplicación práctica. Es importante destacar que este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento existente al proporcionar evidencia adicional sobre la utilidad de la ultrasonografía en el diagnóstico de líquido libre abdominal en el contexto de trauma abdominal en el servicio de urgencias. La ultrasonografía se presenta como una alternativa efectiva a la tomografía axial computarizada en términos de accesibilidad, rapidez y costos. Esto tiene implicaciones significativas para la toma de decisiones clínicas, ya que la identificación temprana y precisa del líquido libre abdominal puede guiar la necesidad de intervención quirúrgica inmediata y mejorar el pronóstico de los pacientes.

A pesar de las ventajas del protocolo E-FAST, es importante reconocer que existen limitaciones inherentes a esta técnica. La capacidad de visualizar estructuras más allá del líquido libre abdominal es limitada en comparación con la TAC, lo que puede dificultar la detección de otras lesiones intraabdominales importantes. Por lo tanto, es crucial tener en cuenta el contexto clínico y considerar el uso complementario de otras modalidades de imagen en casos que presenten hallazgos ambiguos o sospecha de lesiones adicionales.

Es necesario destacar que la calidad y la interpretación precisa de las imágenes en el protocolo E-FAST dependen en gran medida de la habilidad y experiencia del operador. La formación adecuada del personal médico en la adquisición e interpretación de las imágenes ultrasonográficas es fundamental para garantizar resultados confiables y evitar sesgos. La implementación de programas de capacitación y la supervisión constante pueden mejorar la consistencia y la precisión de los resultados obtenidos con el protocolo E-FAST.

Además, es importante mencionar que, aunque se lograron alcanzar los objetivos de investigación, existen oportunidades para futuras investigaciones. Se podría considerar la realización de estudios comparativos a más largo plazo que evalúen los desenlaces clínicos de los pacientes diagnosticados con líquido libre abdominal mediante el protocolo E-FAST en comparación con aquellos que se sometieron a TAC. Además, es necesario investigar la factibilidad y el impacto de la implementación rutinaria del protocolo E-FAST en diferentes entornos clínicos, considerando factores como el tiempo de respuesta, la disponibilidad de personal capacitado y la accesibilidad a los equipos de ultrasonido.

En conclusión, a pesar de las dificultades encontradas durante el desarrollo de la investigación, el estudio logró alcanzar los objetivos establecidos. Los resultados obtenidos respaldan la utilidad y la eficacia del protocolo ultrasonográfico E-FAST en la identificación de líquido libre abdominal en pacientes con trauma abdominal en el servicio de urgencias. Aunque existen desafíos en su implementación práctica, el protocolo E-FAST representa una herramienta valiosa en la evaluación inicial de los pacientes con trauma abdominal, permitiendo una detección temprana y una toma de decisiones clínicas más precisa.

RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones derivadas del presente estudio de investigación, "Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del servicio de urgencias", se centran en mejorar la práctica clínica y promover la implementación efectiva del protocolo E-FAST en el manejo de pacientes con trauma abdominal. Estas recomendaciones se basan en los hallazgos y conclusiones obtenidos en el estudio y en la evidencia de fuentes bibliográficas relacionadas. A continuación, se detallan algunas recomendaciones importantes:

Capacitación y formación: Es fundamental proporcionar una formación adecuada y continua al personal médico que realiza el protocolo E-FAST. Esto incluye la adquisición de habilidades técnicas en la realización de la ultrasonografía abdominal y la interpretación de las imágenes obtenidas. La capacitación debe abordar las limitaciones técnicas y los desafíos comunes encontrados en la identificación de líquido libre abdominal, como la obesidad y la presencia de gas intestinal. Además, es importante enfatizar la estandarización de los criterios de interpretación para mejorar la consistencia y la precisión de los resultados.

Implementación en los servicios de urgencias: Se recomienda promover la implementación rutinaria del protocolo E-FAST en los servicios de urgencias, como parte de la evaluación inicial de los pacientes con trauma abdominal. Esto implica asegurar la disponibilidad de equipos de ultrasonido adecuados y la capacitación del personal médico. La implementación del protocolo E-FAST puede agilizar el proceso de diagnóstico y facilitar la toma de decisiones clínicas, especialmente en situaciones en las que el tiempo es crítico.

Evaluación de desenlaces clínicos: Se sugiere realizar estudios adicionales para evaluar los desenlaces clínicos a largo plazo de los pacientes diagnosticados con líquido libre abdominal mediante el protocolo E-FAST en comparación con aquellos que se sometieron a TAC. Estos estudios pueden evaluar la precisión diagnóstica,

el tiempo de diagnóstico, la necesidad de intervención quirúrgica, la estancia hospitalaria y los resultados a largo plazo. La evaluación de los desenlaces clínicos ayudará a proporcionar una visión más completa de la utilidad clínica y el impacto del protocolo E-FAST en la atención de pacientes con trauma abdominal.

Actualización de guías clínicas: Con base en los hallazgos de este estudio y la evidencia acumulada, se recomienda considerar la actualización de las guías clínicas para incluir la recomendación del protocolo E-FAST en la evaluación inicial de pacientes con trauma abdominal en el servicio de urgencias. Las guías clínicas actualizadas pueden proporcionar pautas claras y prácticas para la implementación efectiva del protocolo E-FAST, respaldando su uso como una herramienta diagnóstica confiable.

Investigación adicional: Se debe fomentar la realización de investigaciones adicionales en diferentes entornos clínicos y poblaciones de pacientes para evaluar la factibilidad y el impacto del protocolo E-FAST. Estos estudios pueden abordar desafíos específicos, como la implementación en centros con recursos limitados o la evaluación de la utilidad del protocolo E-FAST en pacientes pediátricos. Además, se pueden explorar otros aspectos relacionados, como la comparación de costos entre el protocolo E-FAST y la TAC, la influencia de la experiencia del operador en la precisión diagnóstica y el impacto del protocolo E-FAST en la toma de decisiones clínicas y los desenlaces del paciente.

En resumen, las recomendaciones derivadas de este estudio enfatizan la importancia de la capacitación del personal médico, la implementación efectiva del protocolo E-FAST en los servicios de urgencias, la evaluación de desenlaces clínicos a largo plazo, la actualización de guías clínicas y la realización de investigaciones adicionales. Al seguir estas recomendaciones, se puede mejorar la atención y el manejo de pacientes con trauma abdominal, aprovechando las ventajas del protocolo E-FAST en la identificación de líquido libre abdominal de manera accesible, rápida y costo-efectiva.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta el cronograma de actividades del protocolo de investigación titulado: “Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del servicio de Urgencias del Hospital General Regional c /MF No 1 de Cuernavaca”

Investigador principal: Dr. Ricardo Salgado Barrera

Investigador principal: Dra. María Miroslava Olivarec Bonilla

Investigador asociado: Dr. Roberto Hernández Herrera

Cronograma de actividades																
	Julio 2022			Agosto 2022 Enero 2023			Abril 2023			Mayo 2023 Junio 2023			Julio 2023			
1.- Búsqueda bibliográfica	R	R	R													
2.- Diseño del protocolo				R	R	R										
3.- Aprobación del protocolo							R	R	R							
4.- Ejecución del protocolo y recolección de datos										R	R	R				
5.- Análisis de datos y elaboración de tesis													R	R	R	R

R=realizado

P=pendiente

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ruiz Cisneros H, Huayhualla C. Trauma abdominal. In: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima). Facultad de Medicina. Escuela Académico Profesional de Medicina Humana. Departamento Académico de Cirugía, editor. Cirugía: I Cirugía general. Lima; 1999.
2. Presswalla FB. The pathophysics and pathomechanics of trauma. *Med SciLaw*. 1978;18(4):239–46.
3. Pacheco FA. Trauma de abdomen. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2011;22(5):623–30.
4. Vicencio A, Toro L. Trauma abdominal. In: Trauma. 1º. 1997. p. 307–24.
5. Colegio Americano de Cirujanos. Comité de Trauma. ATLS. Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma Para Médicos. Manual del curso. 7ª. American College of Surgeons; 2004.
6. Frankel H, Boone D, Peitzman A. Abdominal injury. 2ª. Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 236–266 p.
7. Leenen LPH. Abdominal trauma: from operative to nonoperativemanagement. *Injury*. 2009;40:S62–8.
8. Committee on Trauma, American College of Surgeons. Advanced trauma life support for doctors-student course manual. 8ª. American College of Surgeons, editor. Chicago; 2008.
9. O'Rourke M, Landis R, Burns B. Blunt Abdominal Trauma. [Updated 2020 Nov 16]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431087/>.
10. Pelletti G, Cecchetto G, Viero A, De Matteis M, Viel G, Montisci M. Traumatic fatal aortic rupture in motorcycle drivers. *Forensic Sci Int*. 2017;281:121–6.
11. Renson A, Musser B, Schubert FD, Bjurlin MA. Seatbelt use is associated with lower risk of high-grade hepatic injury in motor vehicle crashes in a national sample. *J Epidemiol Community Health*. 2018 Aug;72(8):746 LP –751.

12. Lotfollahzadeh S, Burns B. Penetrating Abdominal Trauma. [Updated 2020 Dec 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459123/>.
13. Parra-Romero G, Contreras-Cantero G, Orozco-Guibaldo D, Domínguez-Estrada A, Bravo-Cuellar L. Trauma abdominal: experiencia de 4961 casos en el occidente de México. *Cir Cir*. 2019;87(2):183–9.
14. Wortman JR, Uyeda JW, Fulwadhva UP, Sodickson AD. Dual-energy CT for abdominal and pelvic trauma. *Radiographics*. 2018;38(2):586–602.
15. Sarici S, Kalayci MU. Is computed tomography tractography reliable in patients with anterior abdominal stab wounds? *Am J Emerg Med*. 2018;36(8):1405–9.
16. McDonald AA, Robinson BRH, Alarcon L, Bosarge PL, Dorion H, Haut ER, et al. Evaluation and management of traumatic diaphragmatic injuries: A Practice Management Guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;85(1).
17. Phillips B, Holzmer S, Turco L, Mirzaie M, Mause E, Mause A, et al. Trauma to the bladder and ureter: a review of diagnosis, management, and prognosis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2017;43(6):763–73.
18. Givergis R, Munnangi S, Fayaz M, Fomani K, Boutin A, Zapata LC, Angus LG. Evaluation of massive transfusion protocol practices by type of trauma at a level I trauma center. *Chinese J Traumatol = Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*. 2018/04/18. 2018 Oct;21(5):261–6.
19. Tarchouli M, Elabsi M, Njoumi N, Essarghini M, Echarrab M, Chkoff MR. Liver trauma: What current management? *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2018;17(1):39–44.
20. Malkomes P, Störmann P, El Youzouri H, Wutzler S, Marzi I, Vogl T, et al. Characteristics and management of penetrating abdominal injuries in a German level I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019;45(2):315–21.
21. Pothmann CEM, Sprengel K, Alkadhi H, Osterhoff G, Allemann F, Jentzsch T, et al. Abdominal verletzungen des polytraumatisierten Erwachsenen. *Unfallchirurg*. 2018;121(2):159–73.

22. Molinelli V, Iosca S, Duka E, De Marchi G, Lucchina N, Bracchi E, et al. Ability of specific and nonspecific signs of multidetector computed tomography (MDCT) in the diagnosis of blunt surgically important bowel and mesenteric injuries. *Radiol Med*. 2018;123(12):891–903.
23. Tsai R, Raptis D, Raptis C, Mellnick VM. Traumatic abdominal aortic injury: clinical considerations for the diagnostic radiologist. *Abdom Radiol*. 2018;43(5):1084–93.
24. Sarychev LP, Sarychev Y V, Pustovoyt AL, Sukhomlin SA, Suprunenko SM. Management of the patients with blunt renal trauma: 20 years of clinical experience. 2018;
25. Inukai K, Uehara S, Furuta Y, Miura M. Nonoperative management of blunt liver injury in hemodynamically stable versus unstable patients: a retrospective study. *Emerg Radiol*. 2018;25(6):647–52.
26. Tomic I, Dragas M, Vasin D, Loncar Z, Fatic N, Davidovic L. Seat-Belt Abdominal Aortic Injury Treatment Modalities. *Ann Vasc Surg*. 2018 Nov;53:270.e13-270.e16.
27. Víctor Dinamarca O. Ecografía abdominal dedicada al trauma (E-FAST). *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2013;24(1):63–7.
28. Rozycki GS, Ochsner MG, Schmidt JA, Frankel HL, Davis TP, Wang D, et al. A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. *J Trauma Acute Care Surg*. 1995;39(3):492–500.
29. Yoshii H, Sato M, Yamamoto S, Motegi M, Okusawa S, Kitano M, et al. Usefulness and limitations of ultrasonography in the initial evaluation of blunt abdominal trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 1998;45(1):45–51.
30. Lingawi SS. Focused abdominal sonography in trauma. *J Hong Kong Coll Radiol*. 2001;4(3).
31. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brenneman FD, Fallon WF, Kato K, et al. Focused assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma Acute Care Surg*. 1999;46(3):466–72.

32. Hoff WS, Holevar M, Nagy KK, Patterson L, Young JS, Arrillaga A, et al. Practice management guidelines for the evaluation of blunt abdominal trauma: the East practice management guidelines work group. *J Trauma Acute Care Surg.* 2002;53(3):602–15.
33. Schurink GWH, Bode PJ, van Luijt PA, van Vugt AB. The value of physical examination in the diagnosis of patients with blunt abdominal trauma: a retrospective study. *Injury.* 1997;28(4):261–5.
34. Olsen WR, Hildreth DH. Abdominal paracentesis and peritoneal lavage in blunt abdominal trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 1971;11(10):824–9.
35. Catán F, Altamirano C, Novoa R, Castro JP, Lagos C, Larrea V. Ecografía realizada por cirujanos en el manejo de pacientes con trauma. *Rev Med Chil.* 2002;130(8):892–6.
36. Sanchez R, Lama T, Carrillo E. Trauma abdominal. In: Trauma SP de, editor. *Trauma.* 2ª. Distribuna Editorial; 2009. p. 307–15.
37. Pearl WS, Todd KH. Ultrasonography for the Initial Evaluation of Blunt Abdominal Trauma: A Review of Prospective Trials. *Ann Emerg Med.* 1996 Mar;27(3):353–61.
38. Bloom B, Gibbons R. Focused Assessment with Sonography for Trauma. [Updated 2020 Jul 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470479/>.
39. Boulanger BR, McLellan BA, Brenneman FD, Wherrett L, Rizoli SB, Culhane J, et al. Emergent Abdominal Sonography as a Screening Test in a New Diagnostic Algorithm for Blunt Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 1996;40(6).
40. Melniker LA, Leibner E, McKenney MG, Lopez P, Briggs WM, Mancuso CA. Randomized Controlled Clinical Trial of Point-of-Care, Limited Ultrasonography for Trauma in the Emergency Department: The First Sonography Outcomes Assessment Program Trial. *Ann Emerg Med.* 2006 Sep;48(3):227–35.

41. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. *Radiology*. 2017Mar;283(1):30–48.
42. American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Emergency Physicians. American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM Practice Guideline for the Performance of the Focused Assessment With Sonography for Trauma (FAST) Examination. *J Ultrasound Med*. 2014;33:2052–3.
43. Fleming S, Bird R, Ratnasingham K, Sarker S-J, Walsh M, Patel B. Accuracy of FAST scan in blunt abdominal trauma in a major London trauma centre. *Int J Surg*. 2012;10(9):470–4.
44. Miller MT, Pasquale MD, Bromberg WJ, Wasser TE, Cox J. Not So Fast. *J Trauma Acute Care Surg*. 2003;54(1).
45. Behboodi F, Mohtasham-Amiri Z, Masjedi N, Shojaie R, Sadri P. Outcome of Blunt Abdominal Traumas with Stable Hemodynamic and Positive FAST Findings. *Emerg (Tehran, Iran)*. 2016;4(3):136–9.
46. Coley BD, Mutabagani KH, Martin LC, Zumberge N, Cooney DR, Caniano DA, et al. Focused Abdominal Sonography for Trauma (FAST) in Children with Blunt Abdominal Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2000;48(5).
47. Talari H, Moussavi N, Abedzadeh-Kalahroudi M, Atoof F, Abedini A. Correlation Between Intra-Abdominal Free Fluid and Solid Organ Injury in Blunt Abdominal Trauma. *Arch trauma Res*. 2015 Aug;4(3):e29184–e29184.
48. Ghafouri HB, Zare M, Bazrafshan A, Modirian E, Farahmand S, Abazarian N. Diagnostic accuracy of emergency-performed focused assessment with sonography for trauma (FAST) in blunt abdominal trauma. *Electron physician*. 2016 Sep;8(9):2950–3.
49. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017160107>. 2017 Mar;283(1):30–48.
50. Bloom BA, Gibbons RC. Focused Assessment with Sonography for Trauma. *Ultrasound Emerg Care*. 2020 Jul;25–34.

51. HUA, FC, CK, AB. The Blunt Abdominal Trauma Bedside Ultrasonography Comparison with Trauma Severity Scores and Computerized Tomography. JColl Physicians Surg Pak. 2019 Jul;29(7):621–5.
52. AH E, ST A-E. Predictive value of focused assessment with sonography for trauma (FAST) for laparotomy in unstable polytrauma Egyptians patients. Chinese J Traumatol = Zhonghua chuang shang za zhi. 2017 Dec;20(6):323–

ANEXO TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1
Número de casos estudiados

	N
Casos estudiados	121

Fuente: formato de recolección de datos

Tabla 2.
Estadísticos descriptivos de Edad

N	Válido	121
	Perdidos	0
Media		46.07
Mediana		42.00
Moda		58
Desv. Desviación		13.535
Varianza		183.203
Mínimo		22
Máximo		70

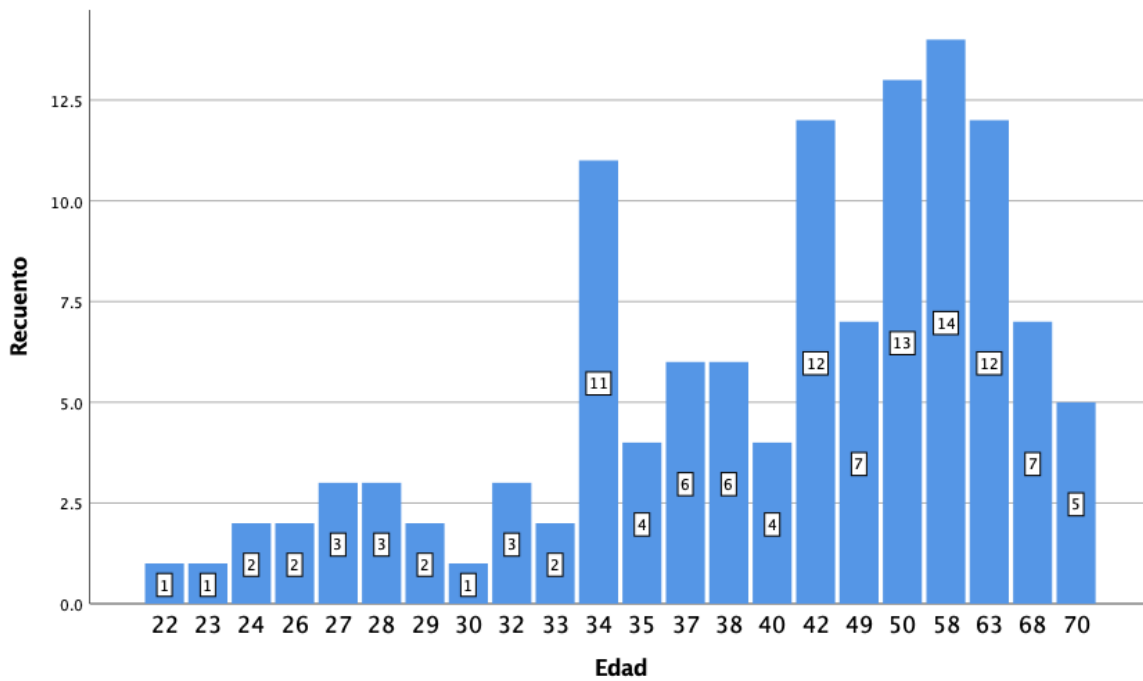
Fuente: formato de recolección de datos

Tabla 3.
Descriptivos de Edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
22	1	.8	.8	.8
23	1	.8	.8	1.7
24	2	1.7	1.7	3.3
26	2	1.7	1.7	5.0
27	3	2.5	2.5	7.4
28	3	2.5	2.5	9.9
29	2	1.7	1.7	11.6
30	1	.8	.8	12.4
32	3	2.5	2.5	14.9
33	2	1.7	1.7	16.5
34	11	9.1	9.1	25.6
35	4	3.3	3.3	28.9
37	6	5.0	5.0	33.9
38	6	5.0	5.0	38.8
40	4	3.3	3.3	42.1
42	12	9.9	9.9	52.1
49	7	5.8	5.8	57.9
50	13	10.7	10.7	68.6
58	14	11.6	11.6	80.2
63	12	9.9	9.9	90.1
68	7	5.8	5.8	95.9
70	5	4.1	4.1	100.0
Total	121	100.0	100.0	

Fuente: formato de recolección de datos.

Gráfico 1.
Frecuencias de edad



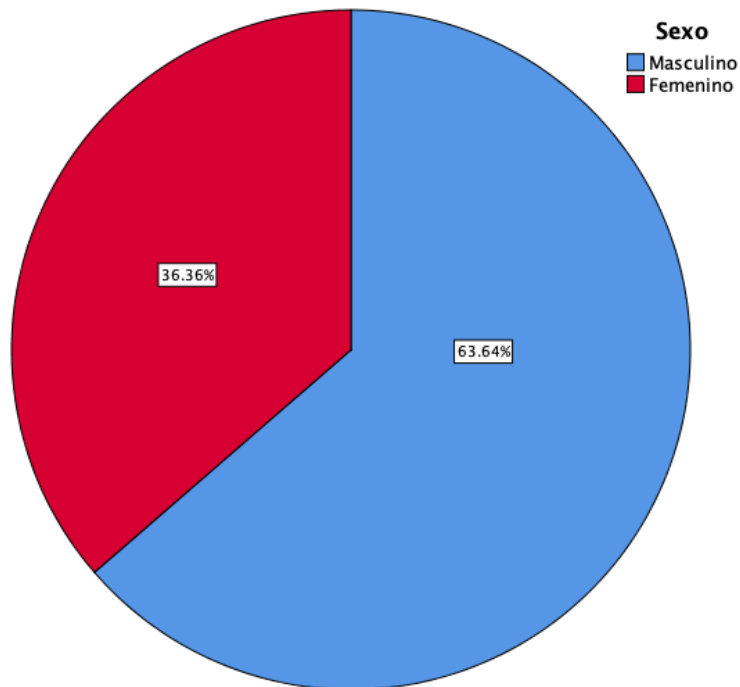
Fuente: formato de recolección de datos.

Tabla 4.
Descripción por Sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	77	63.6	63.6	63.6
Femenino	44	36.4	36.4	100.0
Total	121	100.0	100.0	

Fuente: formato de recolección de datos

Gráfico 2.
Descripción de proporción por sexo



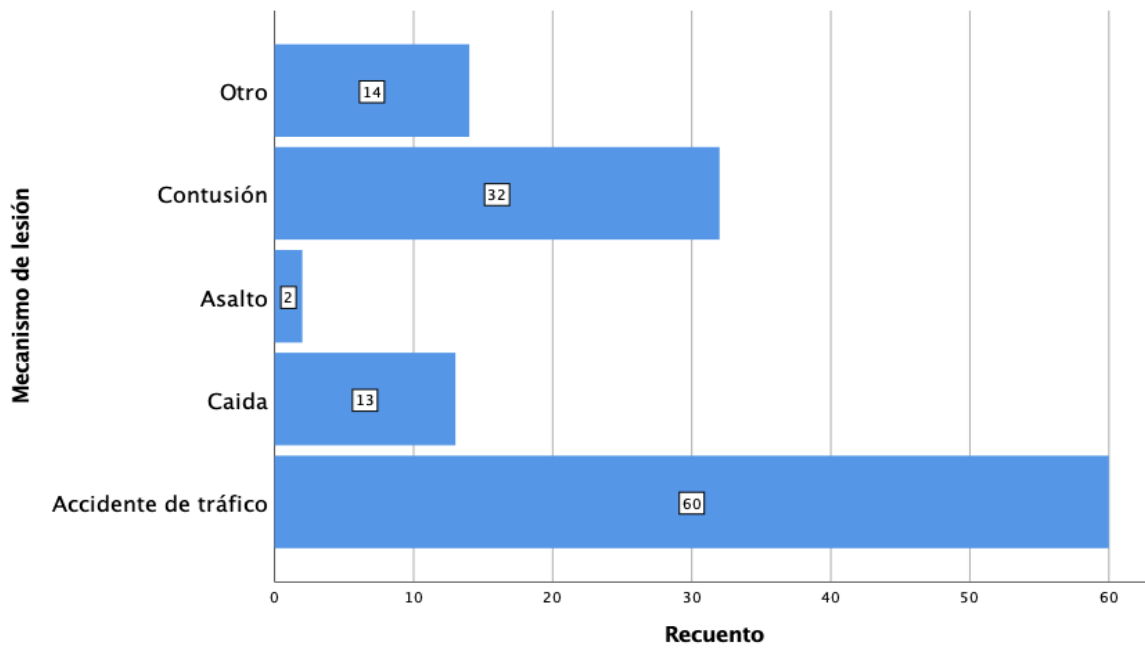
Fuente: formato de recolección de datos

Tabla 5.
Frecuencia de Mecanismo de lesión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Accidente de tráfico	60	49.6	49.6	49.6
Caida	13	10.7	10.7	60.3
Asalto	2	1.7	1.7	62.0
Contusión	32	26.4	26.4	88.4
Otro	14	11.6	11.6	100.0
Total	121	100.0	100.0	

Fuente: formato de recolección de datos

Gráfico 3.
Frecuencia de mecanismo de lesión



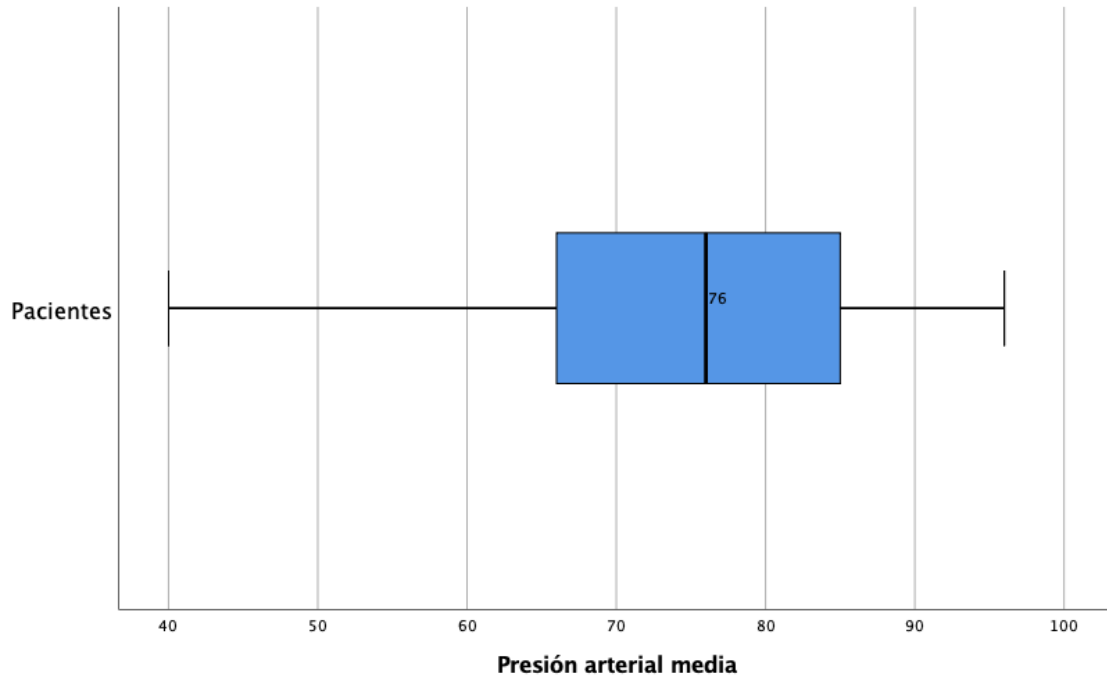
Fuente: formato de recolección de datos.

Tabla 6
Estadísticos descriptivos de Presión
Arterial Media

N	Válido	121
	Perdidos	0
Media		76.21
Mediana		76.00
Moda		85
Desv. Desviación		12.662
Varianza		160.315
Mínimo		40
Máximo		96

Fuente: formato de recolección de datos

Gráfico 4.
Distribución de Presión Arterial Media



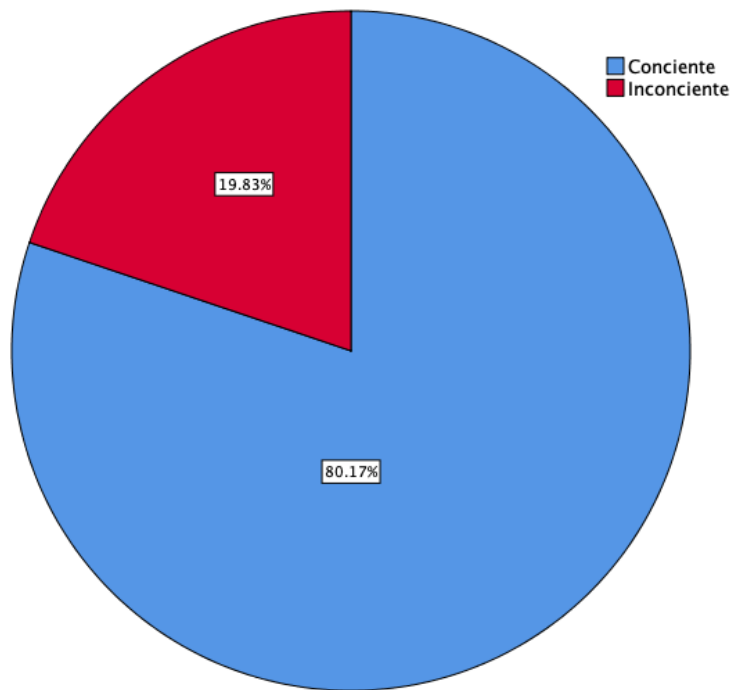
Fuente: formato de recolección de datos.

Tabla 7
Frecuencia por Estado de conciencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Consciente	97	80.2	80.2	80.2
	Inconsciente	24	19.8	19.8	100.0
	Total	121	100.0	100.0	

Fuente: formato de recolección de datos.

Gráfico 5.
Distribución por Estado de Conciencia



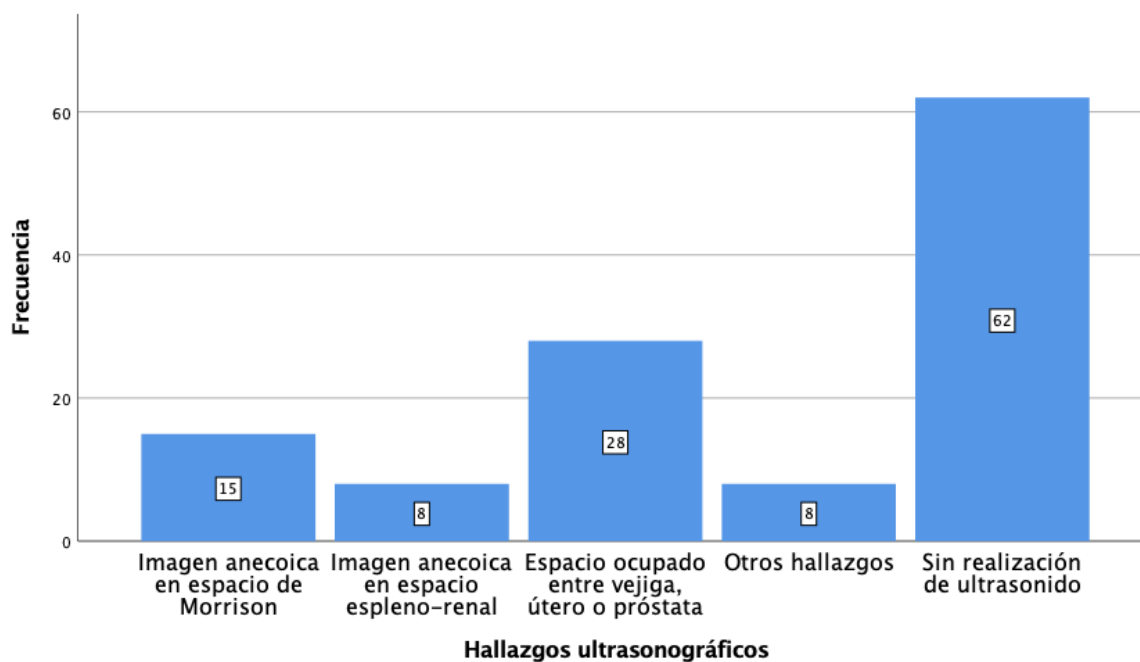
Fuente: formato de recolección de datos.

Tabla 8.
Hallazgos ultrasonográficos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Imagen anecoica en espacio de Morrison	15	12.4	12.4	12.4
Imagen anecoica en espacio espleno-renal	8	6.6	6.6	19.0
Espacio ocupado entre vejiga, útero o próstata	28	23.1	23.1	42.1
Otros hallazgos	8	6.6	6.6	48.8
Sin realización de ultrasonido	62	51.2	51.2	100.0
Total	121	100.0	100.0	

Fuente: formato de recolección de datos

Gráfico 6.
Distribución por Hallazgos ultrasonográficos



Fuente: formato de recolección de datos.

Tabla 9.
Frecuencia de presentación de líquido en ultrasonido y tomografía

Líquido libre en ventana ultrasonográfica	No	Recuento	61
		% de N columnas	50.4%
	Si	Recuento	60
		% de N columnas	49.6%
Líquido libre reportado por tomografía	No	Recuento	63
		% de N columnas	52.1%
	Si	Recuento	58
		% de N columnas	47.9%

Fuente: formato de recolección de datos.

Tabla 10**Líquido libre en ventana ultrasonográfica* Líquido libre reportado por tromografía**

		Líquido libre reportado por tromografía		Total	
		No	Si		
Líquido libre en ventana ultrasonográfica	No	Recuento	54	7	61
		% del total	44.6%	5.8%	50.4%
	Si	Recuento	9	51	60
		% del total	7.4%	42.1%	49.6%
Total		Recuento	63	58	121
		% del total	52.1%	47.9%	100.0%

Fuente: Análisis de datos.



ANEXOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN MORELOS

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CUERNAVACA

“Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca”

Iniciales: _____ **No. expediente:** _____

Edad: _____ años

Sexo: () Masculino () Femenino

<p>Mecanismo de lesión</p> <p>() Accidente de tráfico</p> <p>() Asalto</p> <p>() Caída</p> <p>() Machacamiento</p> <p>() Otro</p> <p>PAM ingreso _____ mmHg</p> <p>Estado de conciencia</p> <p>() Consciente</p> <p>() Inconsciente</p>	<p>Hallazgos ultrasonográficos</p> <p>() Imagen anecoica en espacio de Morrison</p> <p>() Imagen anecoica en espacio espleno-renal</p> <p>() Espacio ocupado entre vejiga y utero/próstata</p> <p>() Otro</p> <p>Líquido libre por USG</p> <p>() Sí</p> <p>() No</p> <p>Líquido libre en Tomografía Axial Computarizada</p> <p>() Sí</p> <p>() No</p>
---	--

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PACIENTE

	HOSPITAL GENERAL REGIONAL c/MF No 1 CUERNAVACA
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN	
Nombre del estudio:	Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca
Lugar y fecha:	Cuernavaca _____ de _____ de 2023.
Justificación y objetivo del estudio:	Le invitamos a participar en este estudio con el cual queremos saber con qué frecuencia podemos detectar sangre en el abdomen, cerca del corazón o en el pecho después de haber sufrido u golpe fuerte en el abdomen. Con ello estamos empezando a investigar en este hospital, si deberíamos evaluar con ultrasonido a todos los pacientes que tienen un golpe abdominal intenso, una herida punzante o con un arma de fuego. Todo esto para evitar perder tiempo realizando otros estudios y que su atención y tratamiento sea más rápido.
Procedimientos:	Su participación consiste en dar consentimiento para que un doctor entrenado le realice un ultrasonido en el abdomen en cuanto llegue a la sala de urgencias, el procedimiento dura de uno a dos minutos realizando una presión leve en el abdomen que no causara dolor pero puede causar una ligera molestia al paciente, buscando encontrar sangre fuera del lugar donde debe estar. Posteriormente se corroborará lo encontrado en el ultrasonido con una tomografía que se trata de un estudio de rayos x que permite ver su abdomen completamente.
Posibles riesgos y molestias:	Usted puede presentar molestias propias de su enfermedad así como las ocasionadas por la realización del ultrasonido, la exposición a radiación por la tomografía es controlada por lo que si se realiza en una ocasión no representa ningún riesgo para su salud.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	A través de este estudio, podremos saber de manera rápida si usted tiene algún sangrado en su abdomen, pelvis o tórax que requiera cirugía de urgencia y lo corroboraremos con una tomografía con esto reforzaremos su diagnóstico y esto podría mejorar su pronóstico y disminuir sus complicaciones.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Al final del estudio le informaremos los resultados obtenidos.
Participación o retiro:	Su participación en este estudio es completamente voluntaria, puede decidir no participar, o participar y posteriormente retirarse
Privacidad y confidencialidad:	La privacidad del paciente será respetada puesto que se todo procedimiento se realizará dentro de las instalaciones del instituto (área de choque del servicio de Urgencias y servicio de Imagenología) en condiciones de intimidad. Todos los datos obtenidos en el estudio serán guardados en la más estricta privacidad y manejados en forma totalmente confidencial utilizando acrónimos para el nombre y un folio para el numero de caso.
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante de este proyecto de esta investigación usted podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 17018 en el Hospital General Regional c/MF No.1 del IMSS: Avenida Plan de Ayala No. 1201, Colonia Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. CP 62450. Teléfono (777) 3 15 50 00 ext. 51313, correo electrónico: comitedeetica17018HGR1@gmail.com	
Colaboradores:	Dr. Ricardo Salgado Barrera, Dra. Miroslava Olivarec Bonilla, Dr. Roberto Hernández Herrera
_____ Nombre y firma del paciente que participa en el estudio	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1 _____ Nombre, relación y firma	Testigo 2 _____ Nombre, relación y firma

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REPRESENTANTE LEGAL

	HOSPITAL GENERAL REGIONAL c/MF No 1 CUERNAVACA
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN PARA REPRESENTANTE LEGAL EN CASO DE INCAPACIDAD PARA AUTORIZACIÓN POR PACIENTE	
Nombre del estudio:	Identificación de líquido libre abdominal con el protocolo ultrasonográfico E-FAST vs tomografía axial computarizada en pacientes con trauma abdominal del Servicio de Urgencias del Hospital General Regional c/MF No 1 de Cuernavaca
Lugar y fecha:	Cuernavaca _____ de _____ de 2023.
Justificación y objetivo del estudio:	Le invitamos a participar en este estudio con el cual queremos saber con qué frecuencia podemos detectar sangre en el abdomen, cerca del corazón o en el pecho después de haber sufrido un golpe fuerte en el abdomen. Con ello estamos empezando a investigar en este hospital, si deberíamos evaluar con ultrasonido a todos los pacientes que tienen un golpe abdominal intenso, una herida punzante o con un arma de fuego. Todo esto para evitar perder tiempo realizando otros estudios y que su atención y tratamiento sea más rápido.
Procedimientos:	Su participación consiste en dar consentimiento para que un doctor entrenado le realice un ultrasonido en el abdomen en cuanto llegue a la sala de urgencias, el procedimiento dura de uno a dos minutos realizando una presión leve en el abdomen que no causara dolor pero puede causar una ligera molestia al paciente, buscando encontrar sangre fuera del lugar donde debe estar. Posteriormente se corroborará lo encontrado en el ultrasonido con una tomografía que se trata de un estudio de rayos x que permite ver su abdomen completamente.
Posibles riesgos y molestias:	Usted puede presentar molestias propias de su enfermedad así como las ocasionadas por la realización del ultrasonido, la exposición a radiación por la tomografía es controlada por lo que si se realiza en una ocasión no representa ningún riesgo para su salud.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	A través de este estudio, podremos saber de manera rápida si usted tiene algún sangrado en su abdomen, pelvis o tórax que requiera cirugía de urgencia y lo corroboraremos con una tomografía con esto reforzaremos su diagnóstico y esto podría mejorar su pronóstico y disminuir sus complicaciones.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Al final del estudio le informaremos los resultados obtenidos.
Participación o retiro:	Su participación en este estudio es completamente voluntaria, puede decidir no participar, o participar y posteriormente retirarse
Privacidad y confidencialidad:	La privacidad del paciente será respetada puesto que todo procedimiento se realizará dentro de las instalaciones del instituto (área de choque del servicio de Urgencias y servicio de Imagenología) en condiciones de intimidad. Todos los datos obtenidos en el estudio serán guardados en la más estricta privacidad y manejados en forma totalmente confidencial utilizando acrónimos para el nombre y un folio para el número de caso.
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante de este proyecto de esta investigación usted podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 17018 en el Hospital General Regional c/MF No.1 del IMSS: Avenida Plan de Ayala No. 1201, Colonia Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. CP 62450. Teléfono (777) 3 15 50 00 ext. 51313, correo electrónico: comitedeetica17018HGR1@gmail.com	
Colaboradores:	Dr. Ricardo Salgado Barrera, Dra. Miroslava Olivarez Bonilla, Dr. Roberto Hernández Herrera
_____ Nombre y firma del representante legal del paciente que participa en el estudio	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1 _____ Nombre, relación y firma	Testigo 2 _____ Nombre, relación y firma