

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**IMPORTANCIA DE LA ULTRASONOGRAFÍA FOCALIZADA EN MONITOREO
CLÍNICO DE PACIENTES ADULTOS CON TRAUMA ABDOMINAL CERRADO.**

MONOGRAFÍA

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Elvis Sergio Rafael Camey Camey

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre 2022



USAC
UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

**COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN
-COTRAG-**



El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación -COTRAG-, de la **Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, hacen constar que el estudiante:

1. ELVIS SERGIO RAFAEL CAMEY CAMEY 201110185 2154401100403

Cumplió con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación, en modalidad de monografía titulada:

**IMPORTANCIA DE LA ULTRASONOGRAFÍA FOCALIZADA
EN MONITOREO CLÍNICO DE PACIENTES ADULTOS
CON TRAUMA ABDOMINAL CERRADO**

Trabajo asesorado por el Dr. Hugo Fernando Alvarado Ovando y, revisado por la Dra. Ada Beatriz Reyes Juárez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el once de octubre del año dos mil veintidós



[Handwritten signature]
Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora

Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora

[Handwritten signature]



Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
DECANO

Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva. PhD
Decano



**COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN
-COTRAG-**



La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la **Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, HACE CONSTAR que el estudiante:

1. ELVIS SERGIO RAFAEL CAMEY CAMEY 201110185 2154401100403

Presentó el trabajo de graduación en modalidad de monografía, titulada:

**IMPORTANCIA DE LA ULTRASONOGRAFÍA FOCALIZADA
EN MONITOREO CLÍNICO DE PACIENTES ADULTOS
CON TRAUMA ABDOMINAL CERRADO**

El cuál ha sido revisado y aprobado por la **Dra. María Estela Vásquez Alfaro**, profesora de la COTRAG y, al establecer que cumple con los requisitos solicitados, se le **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el diez de octubre del año dos mil veintidós.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dra. Magda Francisca Velasquez Tohom
Coordinadora

Guatemala, 11 de octubre del 2022

Doctora
Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora de la COTRAG
Presente

Le informo que yo:

1. ELVIS SERGIO RAFAEL CAMEY CAMEY



Presenté el trabajo de graduación titulado:

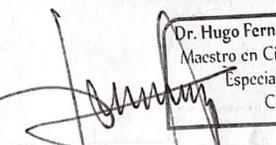
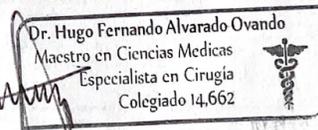
**IMPORTANCIA DE LA ULTRASONOGRAFÍA FOCALIZADA
EN MONITOREO CLÍNICO DE PACIENTES ADULTOS
CON TRAUMA ABDOMINAL CERRADO**

Del cual el asesor y la revisora se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

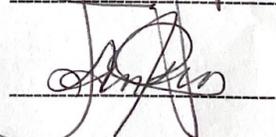
Asesor:

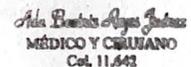
Dra. Hugo Fernando Alvarado Ovando



Dr. Hugo Fernando Alvarado Ovando
Maestro en Ciencias Médicas
Especialista en Cirugía
Colegiado 14,662

Revisora:

Dra. Ada Beatriz Reyes Juárez
Registro de personal: 20070309




Ada Beatriz Reyes Juárez
MÉDICO Y CIRUJANO
Cot. 11,442

DEDICATORIA

A mis padres, por estar siempre presentes en cada etapa de mi vida, pues sin importar el día o la hora, siempre tuve su apoyo incondicional, y su aliento en los momentos difíciles; además, por enseñarme que las cosas se tienen que hacer de la mejor manera, sin su apoyo nunca hubiera llegado a cumplir este sueño.

A mi hermano Dr. Edson Comey, quien ha sido mi ejemplo en cada paso que he dado durante la carrera, y quien me ha demostrado que con esfuerzo y dedicación se pueden cumplir todas las metas.

A mi hermana, Candy Comey, quien con cariño me ha acompañado en esta parte de mi vida, siendo esta una razón más por la que quiero y aprecio. Es una bendición en mi vida.

A mi hermanito Ludwig José Comey, a quien le tengo mucha admiración, que a pesar de su corta edad, me ha demostrado que la disciplina es una parte fundamental en la vida.

A mis abuelos, que han sido una parte importante en mi vida, pues con su ejemplo y sus consejos, he llegado a la comprensión de que se pueden lograr grandes cosas significativas y vitales.

A mis primos, que a pesar de la distancia, con su ejemplo han sido parte de la inspiración de seguir superándome.

A mis amigos, que fueron parte de este largo camino, gracias por estar ahí cuando más los necesité, ustedes son familia, espero seguir compartiendo con ustedes alegrías.

Elvis Sergio Rafael Comey Comey

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por darme la oportunidad de formarme en esta casa de estudios y brindarme todos los conocimientos necesarios para ser un profesional de la salud.

A los docentes que con cada curso que impartieron me fueron formando como profesional y me enseñaron que, tanto la parte humana como la parte científica son fundamentales en la práctica clínica.

A mi asesor, el Dr. Hugo Alvarado, quien fue parte fundamental en la realización de este trabajo, y que con su ejemplo y sus conocimientos fue mi guía para poder realizar esta investigación.

A mi revisora la Dra. Ada Reyes, por su dedicación y brindarme su tiempo para poder mejorar el trabajo en cada una de las etapas.

Elvis Sergio Rafael Camey Camey

ÍNDICE

Prólogo

Introduccióni

Objetivos..... iv

Métodos y técnicasv

Contenido temático

Capítulo 1. Presentación clínica del trauma cerrado de abdomen en
pacientes adultos. 1

Capítulo 2. Conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica de
la ultrasonografía focalizada para trauma abdominal cerrado..... 15

Capítulo 3. La experiencia clínica con ultrasonografía focalizada en el
paciente adulto con trauma cerrado de abdomen. 23

Capítulo 4. Análisis 29

Conclusiones 37

Recomendaciones 40

Referencias bibliográficas 41

Anexos 51

PRÓLOGO

Esta monografía tiene como objetivo, describir la importancia de la ultrasonografía focalizada en monitoreo clínico de pacientes adultos con trauma abdominal cerrado, exponiendo cómo se presenta clínicamente el trauma cerrado de abdomen en los pacientes adultos, argumentando los conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica de la ultrasonografía.

La presente monografía se conforma de 4 capítulos, en el capítulo 1 se hace una descripción de cómo se presenta clínicamente el trauma cerrado de abdomen en los pacientes adultos; en el capítulo 2 se argumentan los conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica de la ultrasonografía focalizada para trauma abdominal; en el capítulo 3 se describe la experiencia clínica con ultrasonografía focalizada en el paciente adulto con trauma cerrado de abdomen; en el capítulo 4 se realiza un análisis de toda la información recabada en los capítulos anteriores y finalmente se presentan las conclusiones y se proponen algunas recomendaciones que más adelante pueden servir para nuevas preguntas de investigación.

La siguiente monografía surge como parte de los avances que ha presentado la medicina con respecto al diagnóstico por imagen que, sin dejar a un lado la evaluación clínica, ha sido de gran apoyo para facilitar el diagnóstico de los pacientes que presentan trauma cerrado de abdomen y en el caso de la ultrasonografía que se muestra como una nueva herramienta para monitoreo clínico en los servicios de emergencia, se deben tener los conocimientos adecuados y el entrenamiento necesario para el uso adecuado de esta herramienta diagnóstica.

Dr. Hugo Fernando Alvarado Ovando

INTRODUCCIÓN

La ultrasonografía focalizada para trauma abdominal o *focused abdominal sonography for trauma*, (FAST) por sus siglas en inglés, es el estudio de diagnóstico por imagen en el área de la medicina que está experimentando un acelerado desarrollo debido al avance tecnológico y a la facilidad que ésta proporciona para realizar un diagnóstico adecuado y que permite llevar un monitoreo clínico de los pacientes con trauma abdominal cerrado, ya que se indica que es una causa importante de muerte en todos los países del mundo, sobre todo en países en vías de desarrollo, tal como se indica en la publicación del 2015 en Maracaibo, Venezuela, con el objetivo de verificar la eficacia de la evaluación clínica con el FAST se encuentra que el sexo masculino representa el 75.1% de los ingresos a la emergencia debido a esta causa (1–3).

En esta investigación se incluyen artículos de importancia tales como la publicación en 2011 en la revista *Clínica las Condes*, Chile, el artículo con el nombre: *Ecografía FAST en la evaluación de pacientes traumatizados*, con el objetivo de demostrar la utilidad de esta herramienta en la detección de hemorragia intraabdominal, concluyendo que el resultado se acercaba al 100% de sensibilidad y especificidad en la detección de hemorragia abdominal, dependiendo del entrenamiento que reciba la persona que lo realiza, ya que el FAST puede ser realizado por un médico no radiólogo, con una instrucción didáctica de 4 a 8 horas teóricas y con una práctica de 100 a 200 estudios de ultrasonido, de igual importancia en 2015 se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, a una muestra de 83 pacientes, en la ciudad de Cuenca, Ecuador, que tenía como objetivo determinar las características del trauma abdominal en pacientes atendidos en el Hospital Homero Castanier Crespo, encontrando que el trauma cerrado de abdomen representaba el 71.1%, y que los eventos de tránsito son la causa número uno de traumatismo abdominal cerrado, existiendo una tasa de mortalidad del 5.26% (2,4,5).

La necesidad del estudio radica en la importancia de darles seguimiento a los pacientes que ingresan en estado crítico a causa de un trauma abdominal cerrado, ya que movilizar a estos pacientes para realizar estudios de imagen es complicado y por esta razón el FAST tiene gran importancia en la evolución del estado clínico del paciente, esto hace que el propósito de la monografía se enfoque en el monitoreo de los pacientes con trauma abdominal cerrado, ya que los pacientes a su ingreso podrían mostrar un resultado negativo, que significa la ausencia de hemorragia intraabdominal, pero más adelante pueden presentar alteración en el estado hemodinámico que es el principal signo clínico a monitorear, debido a una hemorragia intraabdominal que puede ser detectada con el FAST (3,6–8).

Por lo anterior surge la pregunta de investigación, ¿Cuál es la importancia de la ultrasonografía focalizada en monitoreo clínico de pacientes adultos con trauma abdominal cerrado? dando la pauta para el inicio de la investigación y búsqueda de referencias bibliográficas para dar respuesta a la pregunta planteada.

El presente trabajo es una monografía de tipo compilatoria con el objetivo de describir la importancia de la ultrasonografía focalizada en el monitoreo clínico de los pacientes adultos que presentan trauma abdominal cerrado, exponer cómo se presenta clínicamente el trauma cerrado de abdomen, argumentar los conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica de la ultrasonografía y debatir sobre la experiencia clínica con la ultrasonografía, para esto se realiza un análisis de diferentes estudios como artículos de investigación, tesis de licenciatura, tesis de maestrías, ensayos clínicos, estudios de casos y controles, de cohorte, descriptivos y analíticos con fecha límite de septiembre de 2005 a mayo de 2021, con información sobre personas adultas que hayan presentado trauma cerrado de abdomen y que hayan sido evaluados con el FAST (7,9,10).

El trauma abdominal cerrado es una de las causas más comunes en accidentes de tránsito en pacientes jóvenes, en estos pacientes una hemorragia abdominal interna puede pasar desapercibida en la evaluación clínica inicial, ya que al ingreso el paciente puede referir únicamente dolor en la región abdominal, pero posteriormente puede iniciar con aumento en el número de latidos cardiacos, aumento en la frecuencia respiratoria, debilidad y palidez generalizada, por tal razón en la presente monografía se expone como se presenta clínicamente el trauma cerrado de abdomen en pacientes adultos (1–3).

Con respecto a los conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica del FAST, es un método que utiliza ondas sonoras como parte de la evaluación en la región abdominal, estas ondas sonoras son enviadas por un transductor a través del cuerpo, provocando un eco al momento de chocar con los órganos internos, volviendo a ser captadas por el mismo transductor que envió la señal, formando una imagen en un monitor; provocado por medio de un efecto piezoeléctrico, que es la capacidad de producir ondas al generar presión en cristales que comúnmente son de cuarzo, este efecto de ondas permite un monitoreo clínico adecuado al permitir la evaluación de la cavidad abdominal (1,4).

Sobre la experiencia clínica con ultrasonografía focalizada en el paciente adulto con trauma cerrado de abdomen, por ser un estudio de diagnóstico por imagen guiado por el médico, se debe tener el entrenamiento y los conocimientos adecuados para evitar un diagnóstico erróneo, contando con los conocimientos básicos que se necesitan, por lo menos de 8 horas teóricas y cumplir con más de 100 evaluaciones ultrasonográficas supervisadas, según la

publicación realizada en los servicios de urgencia y cirugía clínica Vespucio, en Santiago de Chile, para que el médico realice un adecuado monitoreo clínico de los pacientes con trauma cerrado de abdomen en el área de emergencia del hospital (2,4).

Para el desarrollo de la monografía se realizaron cuatro capítulos en los que se incluye la presentación clínica del trauma cerrado de abdomen en los pacientes adultos, también los conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica de la ultrasonografía focalizada para trauma abdominal, la experiencia clínica con ultrasonografía focalizada, así como un análisis de la información recopilada, las conclusiones obtenidas sobre la investigación y las recomendaciones para futuras investigaciones (2,3).

En conclusión el médico que realiza el FAST, debe tener los conocimientos y el entrenamiento adecuado para un correcto diagnóstico, también debe estar familiarizado con los componentes con los cuales cuenta esta herramienta de diagnóstico por imagen, como el monitor en donde se proyectan las imágenes en escala de grises que son formadas a través del transductor, que es la parte manual que se utiliza para la evaluación abdominal y es la parte fundamental debido a que ésta emite las ondas de sonido, teniendo la capacidad de recibir el eco de estas ondas, también debe contar con un sistema de registro digital o impreso con el cual se podrá llevar un adecuado monitoreo de los pacientes que son evaluados en sala de emergencia (2,4,8).

El FAST es un método eficiente y certero en el monitoreo clínico de los pacientes adultos que presentan trauma cerrado de abdomen, permite mejorar las destrezas y habilidades diagnósticas del médico que se encuentra en el área de la emergencia, ya que se considera como una herramienta de orientación terapéutica en la toma de decisiones sobre el tratamiento más adecuado en beneficio del paciente (2).

OBJETIVOS

Objetivo general:

Describir la importancia de la ultrasonografía focalizada en monitoreo clínico de pacientes adultos con trauma abdominal cerrado.

Objetivos específicos:

1. Exponer cómo se presenta clínicamente el trauma cerrado de abdomen en los pacientes adultos.
2. Argumentar los conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica de la ultrasonografía focalizada para trauma abdominal cerrado.
3. Debatir sobre la experiencia clínica con ultrasonografía focalizada en el paciente adulto con trauma cerrado de abdomen.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Se realizó la monografía de compilación, con una búsqueda sistematizada, con descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Encabezados de Temas Médicos (MeSH), se realizó una búsqueda en las principales bases de datos como: Pubmed, SciELO y Lilacs, con referencia de las siguientes palabras en español e inglés: “trauma abdominal”, “Trauma abdominal cerrado”, “Diagnóstico en el trauma abdominal”, “ultrasonografía” “Estudios portátiles”, “imaging studies”, “Ecography”, “Hemoperitoneum”, “blunt abdominal trauma”, además se utilizaron sinónimos y conceptos relacionados, a través de operadores lógicos como: and, not y or (Ver anexo 1).

Se complementó la búsqueda de información en donde se usó páginas web como MedlinePlus, Scientific Electronic Library Online, National Library of Medicine, adicional a esto también se utilizó los recursos de la biblioteca y centro de documentación Dr. Julio de León Méndez, y para los términos de búsqueda, se realizó una matriz consolidativa de buscadores, descriptores y operadores lógicos, para indicar el tipo de investigación de cada estudio se realizó una matriz consolidativa de los artículos según el tipo de estudio, para la organización de las referencias bibliográficas se utilizó el gestor bibliográfico Mendeley.

De las fuentes obtenidas, se tomaron en cuenta los artículos de investigación, tesis de licenciatura, tesis de maestrías, artículos de páginas oficiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que tuvieran información relevante sobre la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, que fueran de diseño de investigación: metaanálisis, ensayos clínicos, casos y controles, de cohorte, con información sobre personas adultas que presentaron trauma cerrado de abdomen y que fueron evaluados con ultrasonografía focalizada, aclarando que para esta selección se leyó detalladamente cada artículo y tesis, tomando en consideración fechas de septiembre de 2005 a mayo de 2021, con información relevante sobre el tema a investigar.

Al finalizar la búsqueda de información se realizó una selección de los estudios de relevancia sobre trauma cerrado de abdomen y sobre la evaluación clínica con ultrasonografía focalizada para trauma abdominal, se utilizó una matriz para clasificar los documentos utilizados para la redacción de la monografía de acuerdo al tipo de estudio (Ver anexo 2), la cual sirvió para obtener los resultados de los diferentes artículos y poder realizar interpretación, comparación, análisis de las similitudes y discrepancias de la información obtenida, logrando resolver las preguntas y cumplir con los objetivos de la monografía.

La monografía consta de 4 capítulos, cuya finalidad fue, desarrollar cada uno de los temas enfocados en el objetivo principal, se describe en el primero la presentación clínica del trauma

cerrado de abdomen en pacientes adultos; posteriormente en el segundo, se argumentan los conceptos fundamentales en la interpretación diagnóstica de la ultrasonografía focalizada para trauma abdominal cerrado, en el tercero se enfoca en la experiencia clínica con ultrasonografía focalizada en el paciente adulto con trauma cerrado de abdomen y para finalizar en el último capítulo se realiza un análisis de cada uno de los capítulos sobre la importancia del FAST en los pacientes con trauma abdominal cerrado.

CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN CLÍNICA DEL TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN EN PACIENTES ADULTOS.

SUMARIO

- **Aspectos epidemiológicos**
- **Aspectos fisiopatológicos**
- **Características clínicas del trauma abdominal cerrado**
- **Generalidades del trauma abdominal cerrado**
- **Abordaje del paciente crítico con trauma abdominal cerrado**

En este capítulo se abordarán los aspectos epidemiológicos del trauma abdominal cerrado, indicando los países que son más afectados, se menciona que los jóvenes forman parte de la población más afectada, mayormente el sexo masculino, se explica que las fuerzas de compresión son la causa más probable de un trauma significativo en los órganos internos del abdomen, se realiza una descripción de cómo pueden presentarse clínicamente los pacientes con trauma abdominal cerrado, con el aumento en la frecuencia cardiaca, piel fría, sudorosa y pálida, disminución de la presión arterial, aumento en el número de respiraciones, explicando finalmente que el abordaje del paciente crítico dependerá del monitoreo clínico que se realice con la ultrasonografía ya que es la herramienta de diagnóstico por imagen de mayor importancia para identificar si existe hemorragia en la cavidad abdominal (11).

1.1 Aspectos epidemiológicos

El trauma es un problema de salud pública que presenta un severo daño económico para la sociedad, debido a que está afectando a la población joven, mayormente al sexo masculino, puesto que son los que se encuentran en edad laboral y proporcionan el sustento económico al hogar (12,13).

Existe una publicación en 2013 titulada: *Trauma abdominal cerrado con lesión a órganos abdominales*, realizado en el Hospital de especialidades Centro Médico Nacional de Occidente, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México, que tuvo como objetivo identificar la incidencia de lesiones a órganos en pacientes tratados por trauma abdominal cerrado y con ello evaluar los métodos diagnósticos y el manejo dado, analizando a un total de 53 pacientes, con un total de 75.5 % de sexo masculino con un promedio de edad de 35 años, encontrando que el órgano mayormente lesionado fue el bazo en un total de 24.5% de los pacientes y las lesiones hepáticas en el 13.4%, cuyo registro fue que los pacientes con trauma abdominal cerrado en estado crítico necesitan un manejo correcto y un abordaje adecuado de acuerdo con el mecanismo del trauma,

utilizando el FAST como método de elección para los pacientes hemodinámicamente inestables, con pérdidas considerables del volumen sanguíneo, siendo un método diagnóstico rápido, fácil y menos invasivo debido a que evita la exposición a radiación, además registró una excelente capacidad de identificar hemorragia en la cavidad abdominal en el monitoreo clínico de los pacientes con trauma abdominal cerrado (14).

En Colombia, la ultrasonografía ha llegado a tener mucha importancia en los servicios de emergencia, por esta razón ya se incluyó esta herramienta de diagnóstico clínico en la mayoría de los programas de residencias médicas como parte de la formación, debido al diagnóstico rápido de patologías que requieren identificarse inmediatamente, como lo es la hemorragia en la cavidad abdominal en pacientes con trauma cerrado de abdomen (15).

Con respecto a la edad y el sexo en el trauma cerrado de abdomen, se registró un artículo titulado: *Características epidemiológicas de los pacientes lesionados en el hospital Dr. Miguel Henríquez*, publicado en la revista cubana de *Higiene y Epidemiología* en 2014, tomando una muestra de 110 pacientes, en donde los accidentes de tránsito fueron la mayor causa de ingreso a la emergencia representada por el 45% de los pacientes, con predominio del sexo masculino con 87 pacientes de la muestra tomada; encontrando además que las edades más vulnerables que sufren accidentes de tránsito se encuentran entre 15 a 24 años de edad y la región abdominal es la segunda causa de traumatismo acorde a las regiones anatómicas, concluyendo en el predominio del sexo masculino y en las edades, debido a que el individuo tiene la mayor fuerza laboral para contribuir con la sociedad (16).

Con respecto a la ultrasonografía focalizada para el trauma abdominal en Latinoamérica, se han presentado avances en la evaluación clínica del paciente con trauma abdominal cerrado al pie de la cama en los servicios de emergencia realizada por los cirujanos, según la publicación titulada: *Adiestramiento en FAST como herramienta para el manejo del trauma abdominal cerrado para residentes de cirugía general*, en el hospital Vargas, de Caracas, Venezuela, realizada en el 2017, se pudo concluir que el trauma abdominal es la primera causa de muerte en adolescentes, y con respecto a los conocimientos por parte de los cirujanos quienes son los encargados de brindar atención en estas emergencias, están debidamente entrenados, brindan criterios diagnósticos adecuados para saber si el paciente amerita o no intervención quirúrgica de emergencia, disminuyendo laparotomías exploradoras innecesarias que traen consecuencias negativas para el paciente (17).

Continuando con los avances a nivel latinoamericano en la evaluación del paciente con trauma abdominal cerrado, en Lima, Perú, se publicó un artículo titulado: *Manejo no operatorio del trauma abdominal cerrado en el Hospital Puente Piedra*, publicado en 2007, con el objetivo

de mostrar la importancia del manejo no operatorio en los pacientes que presentaban trauma abdominal cerrado, concluyendo que un monitoreo estricto con ultrasonografía en estos pacientes, puede permitir que no sean llevados a sala de operaciones y esto representa un avance muy importante ya que evita tratamientos innecesarios, además esto reduce costos a nivel hospitalario (18).

1.2 Aspectos fisiopatológicos

El trauma cerrado de abdomen se produce como consecuencia de la combinación de fuerzas de compresión, la magnitud de estas fuerzas está relacionada directamente con la masa de los objetos involucrados, la aceleración y desaceleración de estos durante el impacto, dichas fuerzas de compresión son la causa más probable de un trauma significativo en los órganos internos del abdomen, es por esta razón que resulta importante conocer la causa y la forma en la que se produjo el impacto, para conocer la severidad de la lesión (17).

El organismo al presentar una alteración fisiológica entra en un mecanismo de compensación, en el caso del trauma abdominal cerrado, la alteración se puede presentar en la pérdida de volumen sanguíneo, lo que provoca que la persona entre en un estado de choque hipovolémico, también llamado choque hemorrágico, que es el término utilizado cuando existe disminución de volumen sanguíneo circulante; en este caso, debido a una pérdida aguda de sangre dentro de los vasos sanguíneos, provocado por una hemorragia activa que ocasiona una disminución del gasto cardíaco, induciendo una estimulación simpática, que produce la liberación de adrenalina y noradrenalina, llevando a la activación de la cascada de renina-angiotensina que finalmente llevará a una liberación de vasopresina que evitará que el paciente continúe con la pérdida de volumen circulante, apoyado de la vasoconstricción periférica que se lleva a nivel general, provocado por la pérdida de volumen sanguíneo, que estimula los centros vasoconstrictores del tallo encefálico por los quimiorreceptores que se encuentran en los grandes vasos (19).

Otra de las complicaciones que pueden presentar estos pacientes con trauma cerrado de abdomen que presentan hemorragia abdominal interna, es que pueden presentar alteración metabólica provocada por una vasoconstricción periférica, que causa hipotermia, y si la temperatura o el volumen sanguíneo no se recupera en 60 minutos posteriores a la lesión, disminuyen los factores de coagulación provocando aumento de la hemorragia y por todas estas complicaciones, se le debe de dar importancia al monitoreo clínico de pacientes con trauma abdominal cerrado por la evolución que pueden llegar a tener y a las complicaciones que se pueden evitar si se identifican estos problemas en el tiempo oportuno (20).

1.3 Características clínicas del trauma abdominal cerrado

El trauma abdominal cerrado es denominado como trauma contuso, por la característica del objeto con que el abdomen impacta sin que este penetre la cavidad abdominal, que podría provocar daño a órganos internos debido a la energía cinética que es transmitida a través de la pared abdominal, estas lesiones a órganos internos pueden provocar una hemorragia interna que debe ser identificada durante la evaluación clínica de los pacientes que ingresan al servicio de emergencia (21–23).

Para identificar si un paciente presenta hemorragia en la cavidad peritoneal, se pueden identificar diversos signos clínicos que ayudan a evitar que el paciente pueda perder una cantidad significativa de sangre; estos signos clínicos pueden ser: taquicardia, que se presenta con el aumento en la frecuencia cardíaca, piel fría, sudorosa y pálida en extremidades, una presión arterial media disminuida o menor a 50 milímetros de mercurio (mmHg), taquipnea, que es el aumento en el número de respiraciones, llenado capilar mayor a 2 segundos o alteración en el estado de conciencia (5).

1.3.1. Clasificación en el servicio de emergencia

La palabra triage proviene del término francés “*trier*” que significa clasificar o elegir, este término se empezó a utilizar debido a la cantidad de pacientes y a la optimización de los recursos que se deben tener (24).

En cada unidad de emergencias la clasificación de pacientes debe estar presente, pues no todos llegan por el mismo problema, el objetivo de esto es que los pacientes con lesiones más graves sean atendidos de forma inmediata, así como es el caso de los pacientes que ingresan por trauma abdominal, la clasificación no sólo decide el tiempo en el que será atendido el paciente, sino que también el área al que será llevado para realizar la evaluación (7,25).

La clasificación se ha estandarizado en todos los servicios de emergencia, basándose en 5 colores que determinan el tiempo y el tipo de atención que debe recibir al momento de llegar a la emergencia (24).

1.3.2 Evaluación primaria

La evaluación primaria que se debe realizar a un paciente con historia de trauma, debe ser rápida y precisa, en donde se determina si las condiciones hospitalarias se encuentran en la capacidad de estabilizar al paciente y si cuenta con los recursos necesarios y si no es el caso, se debe referir al paciente para un tratamiento adecuado, esto se debe al soporte vital avanzado para trauma, *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*, que es la guía americana que se establece

a partir de los años 70 y la última actualización que se realizó en el 2018, sistematiza la asistencia para el manejo de pacientes con trauma, que se refiere a los cuidados que debe tener el paciente con trauma desde que presentó el accidente hasta la primera evaluación por parte del personal médico, se debe priorizar que la evaluación se debe realizar antes de una hora, ya que el manejo inicial de estos pacientes constituye un desafío para los médicos quienes deben actuar con eficacia en la ejecución de la terapéutica con el objetivo de disminuir la mortalidad de los pacientes, ya que según la revista chilena *Clínica Condes*, que publicó en el 2011 el artículo titulado: *Trauma de abdomen*, concluyen que los traumatismos son la principal causa de muerte durante las primeras cuatro décadas de vida (11,17,26,27).

La hemorragia es la principal causa de muerte prevenible en adultos jóvenes, según la publicación en la *Revista Colombia Médica*, del 2020, con el título: *Control de daños prehospitalarios*, ya que una evaluación adecuada del paciente nos indica si se está perdiendo una cantidad considerable de sangre, que sobrepase el 30% del volumen total de sangre circulante, considerando que la hemorragia severa de origen traumático en la cavidad abdominal es la principal causa de muerte prevenible con el FAST en estos pacientes (20).

Esta evaluación es muy importante, pues no tendría sentido iniciar con la evaluación abdominal, sin antes haber realizado esta evaluación primaria, debido a que se pone en riesgo la vida del paciente si los signos vitales se encuentran alterados y añadiendo que es una evaluación que no debe sobrepasar los 10 segundos según la guía ATLS, se debe seguir con este protocolo para mejorar la calidad de atención al paciente que ingresa a la emergencia con trauma abdominal cerrado o con cualquier otro tipo de trauma (11,17).

En la mayoría de centros de referencia de pacientes que presentan trauma, se basan en la estrategia de tratar como prioridad lo que causa la muerte, basados en los principios del ATLS (21).

1.3.2.1 Vía aérea

Según las prioridades de tratamiento se realizó una secuencia lógica utilizando las primeras letras del abecedario, iniciando la clasificación con la letra A, esta evaluación inicial, se realiza con el objetivo de identificar si el paciente mantiene las vías aéreas permeables, o presenta alguna obstrucción causada por algún cuerpo extraño, incluso la propia lengua puede estar obstruyendo la vía aérea, es por esta razón muy importante la evaluación y realización de la maniobra de tracción de mandíbula para que más adelante no presente obstrucción el paciente, además de evaluar la cavidad orofaríngea se debe evaluar externamente la región mandibular para descartar alguna fractura que más adelante pueda provocar una obstrucción, es por esta

razón, de vital importancia la protección y estabilización de la columna cervical durante el traslado del paciente, del lugar en donde ocurrió el trauma hasta la emergencia del hospital (17,22,28).

1.3.2.2 Respiraciones

Tras la evaluación inicial del soporte vital avanzado, se continúa la clasificación representada con la letra B, en esta evaluación se identifica la permeabilidad de la vía aérea, verificando si existe una adecuada respiración, con una inspección de la cavidad torácica para que pueda haber una función adecuada de los pulmones y del diafragma que no permita el intercambio de gases y la eliminación de dióxido de carbono con una adecuada frecuencia y amplitud en cada respiración, luego de una inspección se debe palpar la región del tórax para verificar la movilidad simétrica y descartar fracturas costales o enfisema, que provocan un neumotórax (11,22,28).

1.3.2.3 Circulación

La hemorragia se ha identificado como la primera causa prevenible de muerte en los pacientes jóvenes que presentan trauma abdominal cerrado y según la publicación en la revista peruana titulada: *Atención básica y avanzada del politraumatizado* publicada en el 2011 en donde concluyen que se debe buscar el origen de la hemorragia y debido a que en los pacientes con trauma abdominal cerrado es más difícil identificar esta causa, se debe mantener una evaluación constante, ya que al ingreso del paciente la evaluación primaria se puede encontrar normal, pero más adelante podría presentarse una alteración en los signos clínicos, de los cuales los principales serían la disminución en la presión arterial, el aumento en la frecuencia cardiaca, alteración del estado de conciencia, o la disminución en la perfusión de la piel (12,17,29).

Es muy importante evaluar la presión de pulso, pues nos puede indicar el flujo sanguíneo de las extremidades o del rostro, debido a la cantidad de pequeños vasos que se encuentran en esta región, esto se hace evidente clínicamente cuando vemos las extremidades pálidas y frías, y si el paciente ingresó a la emergencia por trauma abdominal cerrado, se debe sospechar que el paciente tiene una hemorragia activa en la cavidad peritoneal (12,22).

Se debe examinar los pulsos centrales o las arterias que también pueden ser evaluadas y que nos indican si los pulsos están aumentados; estas son las arterias carótidas y femorales, si la frecuencia está alterada o ausente, esto indica que se debe recuperar la volemia y realizar una reanimación inmediata, siempre teniendo en cuenta que más adelante se debe identificar la causa de esta pérdida sanguínea, en caso de los pacientes con trauma abdominal cerrado se le dará prioridad a esta región para valorar si acá se encuentra el foco de la hemorragia (11,17).

1.3.2.4 Examen neurológico

Siempre se debe de tener presente que en el trauma abdominal cerrado, el paciente va a responder a las preguntas que se le hagan con respecto a los datos personales y a la historia de cómo sucedió el trauma, sin embargo esta es una evaluación rápida y por lo tanto el médico no podrá permanecer mucho tiempo evaluando estas características, pero el estado de conciencia es evaluado adecuadamente con la escala de Glasgow, que es el método más utilizado para la evaluación del estado de conciencia, asignando una puntuación dependiendo de la respuesta que se obtenga del paciente y permite identificar la respuesta ocular, la respuesta verbal y finalmente la respuesta motora, con una puntuación máxima de 15 puntos (11,22,28).

1.3.2.5 Exposición

Para la evaluación de los pacientes en el área de emergencia, a pesar de que el paciente haya llegado con historia de trauma abdominal cerrado, se debe descubrir todo el cuerpo, para identificar si existe otra lesión, siempre cuidando que, al finalizar la evaluación, se cubra al paciente para evitar hipotermia (11,12,17).

1.3.3 Evaluación secundaria

Esta evaluación debe ser realizada luego de examinar los signos vitales del paciente, de tal forma que se cumpla con una evaluación global, teniendo presente que para realizar esta evaluación se requiere iniciar una inspección detallada desde la cabeza hasta los pies, para que de esta forma se evalúe todo el cuerpo y no solo la región en donde recibió el trauma, que en este caso sería la región abdominal, sin pasar por alto alguna otra lesión que ponga en riesgo la vida del paciente (22,27,28).

Lo complicado de esta evaluación secundaria en los pacientes con trauma cerrado de abdomen es que pueden presentarse clínicamente estables al primer contacto con el personal médico, pero más adelante se debe continuar monitoreando al paciente y hacer uso de la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, que es el estudio complementario adecuado para llevar un monitoreo clínico, que puede realizarse minutos después de la primera evaluación, y así verificar si existe hemorragia en la cavidad peritoneal, es importante recalcar que el paciente incluso podría presentar sus signos vitales estables y a pesar de eso podría presentar hemorragia (17).

1.4 Generalidades del trauma abdominal cerrado

El trauma abdominal cerrado se produce a causa del impacto directo o de fuerzas compresivas, que son las causas más comunes en este tipo de lesiones, provocando un aumento

en la mortalidad y morbilidad en personas jóvenes, en la publicación titulada: *Características del trauma abdominal en pacientes atendidos en el hospital Homero Castanier Crespo*, en Cuenca, Ecuador en 2015, concluyen que más del 50% de los traumas, están representados por trauma abdominal cerrado, en donde los órganos mayormente lesionados fueron, el hígado en un 45% seguido del bazo en un 44%, seguidos por los riñones y la vejiga urinaria en un 10%, dejando al final el páncreas que raramente podría presentar lesión en menos del 1%, en el trauma cerrado de abdomen (5,30,31).

En la *Revista Mundial de Cirugías de Emergencia* se publicó un artículo en 2017, titulado: *trauma esplénico*, indicando la clasificación según la *World Society of Emergency Surgery* (WSES) y las pautas para el manejo conservador y el manejo quirúrgico de los pacientes con trauma abdominal, resaltando que la ultrasonografía focalizada para el trauma abdominal ha sustituido al lavado peritoneal diagnóstico, por su sensibilidad y especificidad del 100% en la detección de hemorragia en la cavidad abdominal, convirtiéndose en la técnica diagnóstica de elección que debe utilizarse para la evaluación del paciente con trauma abdominal cerrado (32).

1.4.1 Órganos más afectados en el trauma abdominal cerrado

Es de suma importancia conocer qué órganos son lesionados con mayor frecuencia y el porcentaje que cada uno representa, ayudando así con el diagnóstico y con la evaluación del paciente que ingresa a la emergencia por este tipo de trauma, es por eso que a continuación se indica en orden de frecuencia los órganos lesionados, según la publicación del 2020, titulada: *Traumatismo abdominal grave, biomecánica de la lesión y manejo terapéutico*, empezando por el hígado seguido del bazo que son los principales órganos lesionados, luego se mencionan los riñones y la vejiga urinaria, formando un pequeño porcentaje se encuentran las lesiones del páncreas ya que no se debe descartar que pueden estar presentes (22).

1.4.1.1 Hígado

De los órganos más afectados de la cavidad abdominal a causa de trauma cerrado de abdomen se encuentra la lesión hepática, representando una de las lesiones potencialmente mortales, con un 50% a 60% de lesión, ubicado en el cuadrante superior derecho y para su evaluación se ubica el transductor en la línea axilar anterior en el séptimo espacio intercostal, como parte de los estudios que confirman estos datos y el tratamiento más adecuado, se encuentra la publicación del 2017 en la *World Journal of Emergency Surgery*, con el título: *La tasa de éxito del tratamiento conservador del traumatismo hepático en un país en desarrollo*, en donde el hígado fue el principal órgano afectado y se publicaron datos que indican que el trauma abdominal cerrado representa el 74.6% y que el 50.9% de estas lesiones son causadas por

accidentes automovilísticos, en este mismo artículo indican que Albania es uno de los países que ha logrado grandes avances en el tratamiento conservador de pacientes con este órgano afectado, y señala que un monitoreo clínico adecuado del paciente es la clave para estos avances (33).

1.4.1.2 Bazo

De los órganos más afectados en el trauma abdominal cerrado se encuentra en segundo lugar la lesión esplénica o de bazo, con un 30% a 35% de lesión, ubicada en el cuadrante superior izquierdo, y ubicando el transductor en la línea axilar media y octavo espacio intercostal, en donde se identifica el espacio entre el bazo y el riñón izquierdo, que es el espacio esplenorrenal en donde se encuentra hemorragia a causa de algún trauma, con respecto al tratamiento, la publicación de la *Revista Mundial de Cirugía de Emergencias* del 2017 con el título: *Trauma Esplénico*, indica que actualmente el manejo no quirúrgico se considera la mejor opción en pacientes que presentaron trauma cerrado de abdomen y que se encuentran hemodinámicamente estables, considerando que el monitoreo clínico de estos pacientes debe ser constante y ya que el FAST no puede detectar el grado de lesión de este órgano, se considera aún una herramienta de prioridad para el control de hemorragia intraabdominal, tomando todo lo anterior en cuenta, el manejo conservador ha llegado a tener una tasa de éxito del 90% (5,32).

Es importante identificar una lesión en el cuadrante superior izquierdo en donde se localiza este órgano, debido a que el bazo recibe el 5% del gasto cardiaco total, a través de la arteria esplénica, si se produce una hemorragia en esta área, sería considerable, por esta razón el monitoreo clínico nos permite evitar pasar desapercibido una hemorragia en el espacio esplenorrenal, con respecto al tratamiento se hace referencia sobre las ventajas del manejo no quirúrgico en el trauma abdominal cerrado no solo por la disminución de costos hospitalarios, también por la reducción en la estadía hospitalaria del paciente, con esto se disminuye la cantidad de transfusiones, se reduce la mortalidad, y sobre todo la ventaja que se ha visto con estos pacientes al tener un tratamiento conservador es que pueden continuar manteniendo la función inmunológica que proporciona este órgano (32,34,35).

En el estudio publicado en el 2019 titulado: *Esplenectomías por trauma abdominal* en un hospital general de segundo nivel, realizado en el hospital General de playa del Carmen en México, se realizó un estudio analítico, transversal, con el objetivo de conocer la incidencia, las características clínicas y la morbilidad en la esplenectomía, concluyendo en la importancia que tiene este órgano en la formación de nuevos eritrocitos, en la médula roja que es la parte interna del bazo, de igual manera, se concluye sobre la importancia que tiene la respuesta inmunológica en la médula blanca que es la parte superficial de este órgano, adicional a esto se concluye que

los 16 casos de esplenectomía que se realizó en este hospital, la indicación quirúrgica fue debido a que no se contó con los recursos necesarios para brindarles a los pacientes un monitoreo con ultrasonografía ni tampoco se contó con un médico radiólogo que pudiera ayudar con el diagnóstico (36).

1.4.1.3 Riñones y vejiga.

Las lesiones renales y urogenitales están representadas por el 10% al 20% de las lesiones abdominales a causa de trauma, en la publicación realizada por la *Revista Mundial de Cirugía de Emergencias*, en diciembre del 2019 mostró un artículo descriptivo titulado: *Guías americanas de cirugía de trauma en lesión renal y uro-trauma*, cuyo objetivo fue describir el tratamiento de los pacientes que presentan trauma cerrado de abdomen, concluyendo que la mejor opción para realizar un diagnóstico se debe basar en el estado hemodinámico del paciente, y para detectar líquido libre en la cavidad abdominal la opción más eficaz es el uso del FAST (30).

Además, se debe mencionar que la vejiga es un órgano que representa menos del 10% de lesiones en un trauma cerrado de abdomen, debido a que se encuentra protegida por la pelvis, en la parte profunda, esto hace que sea un órgano poco frecuente de lesiones contusas, sin embargo, se debe evaluar en el caso de que exista una lesión en la vejiga, y sobre todo si el paciente presenta fractura de pelvis, debido a que se han asociado este tipo de lesiones simultáneamente (34).

Se debe mencionar que con el FAST no se puede identificar qué órgano es el que está lesionado, ni tampoco la gravedad de la lesión, si llegara a existir; solo por las regiones anatómicas el médico sugiere que órgano es el que presenta lesión, adicional a este estudio de imagen, no se debe dejar atrás la clínica que es muy importante, pues también nos puede indicar si el paciente necesita tratamiento quirúrgico y en el caso de la vejiga y las vías urinarias, la presencia de hematuria; que es la presencia de sangre en la orina, esto nos puede guiar a que el paciente debe ser llevado a sala de operaciones valorando los signos vitales del paciente, tomando en cuenta que los traumas provocados por desaceleración o de alta tensión, son los más comunes en presentar lesiones profundas, debido a la alta energía cinética que se transmite a través de los órganos (30).

1.4.1.4 Páncreas

De los órganos que presentan menor número de lesiones en la cavidad abdominal se encuentra el páncreas, que representa el 1% del total de órganos lesionados por trauma abdominal cerrado, pero siempre se deben tomar en cuenta ya que, por la cinética del trauma, el páncreas puede presentar lesión y ser la causa de la hemorragia, en la publicación realizada en

el 2017 en la revista de *Cirugía Española*, en donde se realizó un estudio descriptivo titulado: *Orientación terapéutica del traumatismo pancreático*, con el objetivo de realizar una revisión bibliográfica sobre los traumatismos pancreáticos, se observó una baja prevalencia en la lesión de este órgano debido a su localización retroperitoneal, esta ubicación le da ventaja en la disminución de la lesión; no obstante, tiene una desventaja, ya que puede retrasar el tiempo del diagnóstico si existe hemorragia, dado que es muy complicado identificar hemorragia en esta región retroperitoneal con el FAST, se concluye que la mayoría de los pacientes que presentan esta lesión son del sexo masculino y que la edad promedio se encuentra en 32 años (37).

Con respecto a la evaluación y el monitoreo clínico se encontró el estudio publicado en 2010 en la *Revista Cubana de Cirugía*, titulado: *Trauma pancreático*, en donde se presenta un caso visto en el hospital de reclusos de la Habana, Cuba, sobre un paciente de 18 años que consulta por dolor en región epigástrica con historia de haber sufrido trauma cerrado de abdomen 48 horas previo a consultar, con signos vitales estables al momento del ingreso, el estudio describe que al examen físico presenta dolor a la palpación, al realizar ultrasonografía abdominal se evidencia una imagen hipocogénica que abarcaba cabeza y cuerpo de la glándula, por lo que es llevado a sala de operaciones, encontrando 15 centímetros cúbicos de sangre, coincidiendo con el diagnóstico por la ultrasonografía abdominal, concluyendo que la ultrasonografía abdominal es muy importante en estos centros hospitalarios en donde existe ausencia de recursos (38).

1.5 Abordaje del paciente crítico con trauma abdominal cerrado

Todo paciente con trauma cerrado de abdomen debe ser evaluado por el médico del área de emergencia, identificando la mayor cantidad de datos sobre la historia de la forma en que sucedió el trauma para posteriormente, recibir la evaluación primaria y la evaluación secundaria, para evaluar los signos vitales y valorar el estado hemodinámico del paciente que es medible por medio de la presión arterial, colocando el esfigmomanómetro en el brazo del paciente, que es el instrumento médico para medir la presión arterial, y con esto identificar el pulso de la arteria braquial, un dato muy importante para este tipo de lesiones, ya que si se encuentra por debajo de los datos de referencia menores a 120 mmHg, en el valor sistólico y 80 mmHg, en el valor diastólico, esto es un indicador de que se debe buscar una causa de sangrado y si el sangrado no es evidente se debe utilizar estudios de imagen y en este caso la ultrasonografía es la herramienta diagnóstica de mayor importancia ya que puede identificar si existe hemorragia en la cavidad abdominal, con un monitoreo adecuado permite un control en pacientes que no pueden ser trasladados a otras salas para realizar estudios de imagen (28).

1.5.1 Trauma abdominal cerrado hemodinámicamente inestable

Los pacientes que ingresan a la emergencia con alteración de los signos vitales, principalmente la presión arterial media por debajo de 90 mmHg, son pacientes a quienes se les debe buscar la causa de la alteración en la presión arterial ya que, si no se encuentra la causa de la hemorragia externamente, se debe sospechar que la hemorragia sea interna, esto disminuye el flujo sanguíneo, que es un estado complicado y frecuente en este tipo de trauma cerrado de abdomen, igualmente, no se debe pasar desapercibido la frecuencia cardíaca y las respiraciones por minuto, y la gasometría; que es una técnica de monitorización respiratoria, que se mide en la sangre arterial, que permite medir los niveles de oxigenación (O₂), niveles de dióxido de carbono (CO₂), niveles de bicarbonato (HCO₃) y niveles de hidrógeno en sangre (pH) con valores comprendidos entre 7.35 a 7.45 miliequivalentes por litro (mEq/l), entre los datos que también se deben tomar en cuenta se encuentran los tiempos de coagulación que el índice internacional normalizado (INR) se encuentre por arriba de 1.5 y siempre vigilar que la temperatura se encuentre por arriba de 35 grados centígrados (°C), estos datos podrían estar asociadas con el cuadro clínico del paciente (28,39).

Se requiere de una gran habilidad y los conocimientos adecuados para la evaluación clínica de un paciente que además de presentar trauma cerrado de abdomen, presenta otras lesiones en múltiples partes del cuerpo, como en cabeza, tórax o extremidades que hagan que el paciente presente alteración en los signos vitales que pongan en riesgo la vida del paciente, por lo tanto, el objetivo del médico que se encuentra en la emergencia, es estabilizar al paciente y monitorear constantemente los signos vitales, identificar si existe alguna hemorragia visible o indicación de presencia de hemorragia en la cavidad abdominal, haciendo uso del FAST, que como se ha mencionado, es una herramienta de diagnóstico por imagen, clave para el manejo de estos pacientes, si este examen llega a ser positivo, con presencia de hemorragia detectable en los espacios de la cavidad abdominal, se complementa con el control de signos vitales y ya se valora el tratamiento en sala de operaciones (5,34,40).

La investigación publicada en agosto del 2020 en Riobamba, Ecuador, titulada: *Trauma abdominal y sus complicaciones en pacientes adultos*, con el objetivo de determinar las principales complicaciones del trauma abdominal que presentan los pacientes adultos, concluyen que el choque hemorrágico, con disminución del volumen sanguíneo circulatorio, es la principal complicación que se presenta en el trauma abdominal cerrado, provocado principalmente por accidentes de tránsito, concluyendo que el método diagnóstico más recomendado para identificar hemorragia en la cavidad abdominal es el FAST (25).

Los pacientes que presentan una pérdida de más del 30% del volumen sanguíneo, con la disminución de presión arterial, se deben iniciar de inmediato con la recuperación de volumen con cristaloides y con transfusión de unidades de células, que es el procedimiento que tiene como objetivo recuperar la deficiencia de uno de los componentes sanguíneos; eritrocitos, plasma y plaquetas, logrando mayor eficacia en el tratamiento de la hemostasia y recuperando de mejor manera el volumen sanguíneo (18,25).

Las pérdidas sanguíneas por hemorragia en la cavidad abdominal pueden pasar desapercibido al momento de la evaluación de ingreso del paciente al área de emergencia del hospital, en el estudio publicado en mayo del 2021 titulado: *Control de daños en trauma esplénico*, con el objetivo de proponer una estrategia terapéutica para el trauma del bazo con base a la experiencia obtenida por el grupo de cirugía de trauma y emergencias del hospital Universitario del Valle ubicado en la ciudad de Cali, Colombia, indican que en el estado conservador de estos pacientes debe ser monitoreado clínicamente con apego estricto hacia el paciente, ya que si en algún momento del monitoreo clínico con la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, se encuentra alteración en el estado hemodinámico, obteniendo un resultado positivo, este paciente debe ser llevado a sala de operaciones, concluyendo que actualmente es muy importante el manejo conservador, ya que se cuenta con las herramientas necesarias para evitar complicaciones y principalmente la preservación del bazo es importante en el sistema inmunológico de paciente (41).

1.5.2 Trauma abdominal cerrado hemodinámicamente estable

Al momento de evaluar al paciente con trauma abdominal cerrado en el área de emergencia, se evalúan los signos vitales; presión arterial, colocando el esfigmomanómetro en el brazo del paciente para medir la presión arterial, también midiendo frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno, colocando el pulsioxímetro en el dedo del paciente, si los valores de estos signos vitales se encuentran normales, el paciente puede quedar en el área de emergencia únicamente en observación, para tener un adecuado control del paciente en el área de observación, el estudio de diagnóstico por imagen FAST, se ha convertido en una herramienta fundamental en el monitoreo clínico del paciente con trauma abdominal cerrado, y a causa del tiempo reducido en la evaluación, cada vez es fundamental en el examen primario para la detección de hemorragia en la cavidad abdominal y debido a que es una herramienta no invasiva, se ha tomado como parte fundamental del ATLS en el manejo primario para el control de hemorragia intraperitoneal y con el control de signos vitales se puede brindar un adecuado monitoreo del paciente (5,42).

El monitoreo clínico de los pacientes que ingresan a la emergencia por trauma abdominal cerrado y que clínicamente no presentan alteración en sus signos vitales es importante, pues si no se lleva un control adecuado de estos pacientes, en cualquier momento se podrían complicar, con el FAST se pueden evitar estas complicaciones, si el paciente continúa con los signos vitales en valores normales, podría ser llevado a realizar otros exámenes complementarios que ayuden con el diagnóstico definitivo y descarten cualquier complicación, como por ejemplo, el paciente puede ser llevado a realizarse una tomografía axial computarizada y regresar al área de emergencia, siempre es importante conocer la historia de cómo ocurrió el trauma, ya que con esta información se podrá identificar que tan grave puede ser la lesión interna que presenta el paciente, porque sin estos datos el médico que evalúa al paciente, podría quedarse solo con el examen inicial que se le realizó, adicional a la evaluación del paciente con trauma cerrado de abdomen es necesario realizar exámenes de sangre para valorar la cantidad de hemoglobina que tiene al ingreso y poder valorar un control de hemoglobina posterior, para determinar si no ha presentado pérdidas sanguíneas durante el tiempo que ha permanecido en el área de emergencia (42).

CAPÍTULO 2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN LA INTERPRETACIÓN DIAGNÓSTICA DE LA ULTRASONOGRAFÍA FOCALIZADA PARA TRAUMA ABDOMINAL CERRADO.

SUMARIO

- **Generalidades del ultrasonido en el trauma abdominal cerrado**
- **Características de la onda ultrasonográfica**
- **Interacción del ultrasonido con los tejidos abdominales**
- **Signos característicos de la ultrasonografía**
- **Regiones anatómicas a evaluar por ultrasonografía en el trauma abdominal**

En este capítulo se explica cada una de las partes con las que cuenta la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, incluyendo el monitor, el transductor y un sistema de registro, también se realiza una descripción amplia sobre las características de la onda de ultrasonido, explicando que estas ondas de sonido son de alta frecuencia y por lo tanto no son audibles al oído humano, los resultados obtenidos durante el estudio se proyectan en el monitor, ampliando cada uno de estos signos, los cuales se deben de conocer para poder identificar hemorragia en la cavidad abdominal, también se identifican las regiones anatómicas que deben ser evaluadas con el FAST en pacientes con trauma abdominal cerrado que deben ser cuatro, en las que se incluyen: el cuadrante superior derecho, el cuadrante superior izquierdo, la región supra púlica y la región pericárdica (43).

2.1 Generalidades del ultrasonido en el trauma abdominal cerrado

El equipo que se necesita para realizar el FAST debe estar constituido por ecógrafos básicos que cuenten con un monitor en donde se proyectan las imágenes en escala de grises, que ayudan con la interpretación y el diagnóstico de la evaluación abdominal, también como parte fundamental debe contar con un transductor que es la parte que controla el médico que realiza el estudio, a través del cual se generan ondas de sonido a través de presión, la escala de medición del sonido se realiza a través de ciclos por segundo, un ciclo por segundo es equivalente a 1 Hertz (Hz), el oído humano tiene la capacidad de captar el sonido en un rango de 15 Hz a 20 000 Hz, que se convierte a 20 Kilo Hertz (KHz), el FAST utiliza rangos mucho mayores a estos, por lo tanto estas ondas que son de alta frecuencia, no son audibles al oído humano, los cuales se encuentran por arriba de 1 000 000 Hz hasta 20 000 000 Hz, que se convierte a 1 Mega Hertz (MHz) hasta 20 Mega Hertz (MHz), y finalmente el equipo debe contar con un sistema de registro que puede ser digital o impreso que ayuda con el seguimiento que se debe tener con el paciente, sirviendo en algunos casos como evidencia en el caso de la medicina legal (44).

El transductor es la parte manual que se utiliza para la evaluación de cada una de las regiones anatómicas que deben ser evaluadas, en su interior tiene cristales de cuarzo que, al generar presión sobre ellos, tienen la capacidad de generar ondas que son convertidas en electricidad, y viceversa; esto se conoce como efecto piezoeléctrico, los transductores pueden ser convexos o rectos; dependiendo de la forma así será su capacidad para generar ondas, y la publicación en la *revista científica de investigación actualización del mundo de las ciencias* en el 2019, con el título: *Sensibilidad y especificidad de la ecografía FAST en trauma abdominal* concluyen que los transductores ideales para la evaluación abdominal son los transductores convexos, que tienen longitudes de onda que van de 2.5 a 6 MHz que permite penetrar de mejor manera la onda del ultrasonido en la cavidad abdominal (35,44–46).

Con respecto a los términos de las ondas de ultrasonido generadas por el transductor y el efecto que se genera, en la Universidad de Alcalá, Madrid, se publica en el 2018 la tesis de grado, titulada *Diseño de un sistema de sustitución de energía convencional basado en piezoeléctricos*, en donde describe la terminología piezoelectricidad, que proviene del griego *piezo*, que significa presionar, que se traduce como electricidad bajo presión, mecanismo que fue aplicado a los transductores que, en su estructura interna, contienen cristales que comúnmente son de cuarzo, según la publicación realizada en la Universidad de Madrid, en el 2019, con el título: *Contribución al estudio de la generación de energía eléctrica a partir de materiales piezoeléctricos*, indican que se pueden generar ondas de ultrasonido al momento de someter cristales de cuarzo a presión, lo que genera un campo eléctrico a partir de la tensión mecánica administrada, teniendo la capacidad de un efecto inverso (46–48).

2.1.1 Tipos de transductores.

Los transductores son los dispositivos que conforman la parte manual de la ultrasonografía, que tienen la capacidad de convertir la energía eléctrica en sonido y viceversa, de tal forma que el transductor actúa como emisor y receptor de ultrasonido, tal como se menciona en la publicación realizada en la revista de investigación en discapacidad, titulada; principios físicos básicos del ultrasonido, publicado en 2012, concluyendo en que los transductores se diferencian únicamente en la manera en que están dispuestos sus componentes, haciendo que cada uno por su forma se diferencie en el campo de emisión de la onda de ultrasonido (49).

2.1.1.1 Lineales

Se utiliza para el estudio de imágenes superficiales, proporcionando un tipo de proyección rectangular, esto hace que se obtenga una imagen con mayor definición de la parte superficial,

para este transductor se utilizan ondas de alta frecuencia que van desde los 6 MHz hasta frecuencias que pueden llegar a los 20 MHz (50).

2.1.1.2 Sectoriales

Este transductor proporciona un tipo de imagen en forma de abanico, por lo tanto, es ideal para una evaluación más profunda, como por ejemplo el área abdominal o la región del tórax, pues por su tipo de proyección, es ideal para la evaluación intercostal, utiliza ondas de baja frecuencia que van desde 3.5 MHz a 5 MHz (13,50).

2.1.1.3 Convexos

Es el tipo de transductor más utilizado debido a que proporciona una imagen en forma de trapecio, esto hace que tenga una buena resolución de imagen, tanto superficial como profunda, ideal para la evaluación abdominal, utilizando frecuencia de onda similar a la del transductor sectorial (50).

2.2 Características de la onda ultrasonográfica

La forma en que se mide la frecuencia del sonido es por medio de ciclos y la unidad de tiempo que se utiliza es el segundo, entre mayor sea la frecuencia de los ciclos de la onda del ultrasonido, mayor será la calidad en la imagen, pero la desventaja es que tiene menor penetración en el cuerpo (50).

El oído humano tiene la capacidad de captar ondas de sonido en un rango de 15 ciclos por segundo 15 Hz, hasta 20 000 ciclos por segundo 20 KHz, en el caso de la ultrasonografía, esta utiliza ciclos mayores a los audibles por el oído humano, los cuales superan estos valores y se encuentran entre 1 a 20 Megahertz (MHz) esto quiere decir que el ultrasonido puede generar de un millón de ciclos por segundo hasta 20 millones de ciclos por segundo (51).

El FAST es una herramienta de diagnóstico por imagen que se basa en la emisión y recepción de ondas sonoras por medio del transductor, estas ondas no son audibles para el ser humano, puesto que se encuentran por encima del rango estipulado, es por eso que toman el nombre de ultrasonido, que al momento de tener contacto con los tejidos, muestran cierta resistencia aparente al paso de las ondas sonoras y a esta resistencia se le conoce como impedancia, que está determinada por la elasticidad y densidad del tejido; entre mayor sea la impedancia, menor será la transferencia de energía, una de las mayores resistencias que la ultrasonografía presenta es el aire, por lo tanto, para disminuir esta impedancia se debe utilizar un medio que permita acoplar de mejor manera el transductor a los tejidos, se comprobó que el

medio ideal que cumple con todas las características para la transmisión del sonido, que no absorbe mayor cantidad de ondas sonoras y que evita los espacios aéreos es el gel (45,52).

Se pueden utilizar otros medios que no cumplen con las características del gel, como el agua o cremas, que eviten los espacios aéreos al momento de la evaluación, aumentando de esta forma la resistencia en el paso de las ondas, los órganos sólidos o los tejidos con alto contenido de proteínas o de colágeno, transmiten de mejor manera las ondas sonoras producidas por el FAST, a diferencia de los tejidos con alto contenido de líquido, sangre o grasa (52).

2.2.1 Reflexión

Este es el fenómeno por el cual se inicia la ultrasonografía, ya que se produce cuando el haz de ultrasonido topa con un órgano, haciendo que parte del haz se refleje y la otra parte continúe hasta topar con otra interfase, el eco dependerá del tipo de superficie con el que tope el haz (17,50).

A través de los años el ultrasonido ha servido como estudio de imagen diagnóstico, y por las características de la onda de ultrasonido en la evaluación clínica de pacientes con trauma abdominal cerrado, en la publicación titulada: *Ecografía, principios físicos, ecográficos y lenguaje ecográfico*, en la revista *Española de Medicina Familiar*, en 2007, concluyen que por sus características inocuas, de fácil acceso, económico, y los resultados son inmediatos, todo esto permite un monitoreo adecuado del paciente, sin necesidad de realizar procedimientos invasivos, permitiendo dar un mejor seguimiento y evitando que los pacientes con mayores complicaciones sean movilizados de la sala de emergencia (50).

Los órganos internos en la cavidad abdominal están conformados por distintos tejidos, lo que da lugar a múltiples interfases que dan origen a la escala de grises que se proyecta en el monitor, el elemento orgánico que mejor transmite las ondas de ultrasonido es el agua, esta produce una imagen ultrasonográfica anecoica, que se proyecta en el monitor como una imagen negra, mientras los tejidos fibrosos se presentan como hiperecoicos, se proyectan en escala de grises según como se exprese la distribución de los ecos, a continuación se muestran los efectos en las ondas ultrasonográficas que dan lugar a las imágenes según la zona de la cavidad abdominal y el tipo de órgano que se evalúe (50).

2.2.2 Refracción

Hay un cambio de dirección en el rebote del sonido cuando el haz de ultrasonido incide con una superficie que hace que cambie en su ángulo de rebote, a este fenómeno se le conoce como refracción (17,50).

2.2.3 Absorción

Consiste en la pérdida de energía que se produce al momento de que el haz de ultrasonido atraviesa un órgano, a menor frecuencia del haz habrá menor absorción por parte de los órganos y a mayor frecuencia del haz, habrá mayor absorción (17,50).

2.2.4 Atenuación

Esta característica guarda relación con la profundidad que debe recorrer la onda de ultrasonido, ya que es la pérdida de energía que experimenta un haz de ultrasonido, cuanto mayor es el camino que deben recorrer los ecos producidos en zonas profundas, tendrán menos amplitud de onda, a diferencia de los originados en zonas más superficiales (17,50).

2.3 Interacción del ultrasonido con los tejidos abdominales

La evaluación clínica que se debe realizar en los pacientes con trauma abdominal se lleva a cabo por medio de la interacción del transductor que es guiado por el médico que se encuentra al lado del paciente, en donde se aplica un gel sobre el área a evaluar con el objetivo de permitir mayor contacto del transductor con la piel del paciente y esto evita la interferencia por parte de espacios aéreos que no permiten que las ondas de ultrasonido se puedan transmitir hacia la cavidad abdominal.

En la cavidad abdominal los órganos tienen diferentes densidades debido al contenido de proteínas que contienen y la cantidad de agua que posee cada órgano, esto permite que la absorción de la energía de cada onda del ultrasonido se absorba en mayor cantidad en los tejidos con mayor contenido de proteínas y los órganos con mayor contenido de agua en su interior tengan una menor capacidad de absorber las ondas del ultrasonido, todas estas características permiten que se identifique una hemorragia abdominal, porque la sangre absorbe poca energía de la onda del ultrasonido, marcando una diferencia con las densidades de los órganos internos, esto se identifica en el monitor como una imagen hipocogénica, que refleja poca cantidad de la onda ultrasonográfica (52).

2.4 Signos característicos de la ultrasonografía

En el monitor se proyectan las imágenes en escala de grises, enviadas por el transductor, estas proyecciones han ido mejorando conforme han ido evolucionando los modelos y en el transcurso de los años esta herramienta proporciona imágenes con mejor definición, permitiendo al médico que utiliza esta herramienta diagnóstica, realizar un monitoreo clínico más específico en pacientes con trauma abdominal cerrado en el área de emergencia, y en los datos publicados en la *Revista Colombiana de Anestesiología*, en el 2015, con el título: *Examen FAST y FAST*

extendido concluyen que entre las características de esta herramienta de diagnóstico clínico, la evaluación no debe sobrepasar los 4 minutos, proporcionando una ventaja en el tiempo de diagnóstico de los pacientes (8).

2.4.1 Modalidades de la ultrasonografía focalizada para el trauma abdominal

El FAST es un método diagnóstico a través del cual un transductor con cristal de cuarzo con efecto piezoeléctrico estimulado por corriente eléctrica emite un haz de ultrasonido que se dirige hacia el área estudiada y vuelve hacia el transductor que contiene un receptor transformándose en una señal eléctrica que finalmente se hace visible en el monitor, la mayor parte de ecógrafos dispone en la actualidad de varios modos y los más comúnmente usados en la actualidad se mencionan a continuación (17).

2.4.1.1 Modalidad A

Fue el primer método utilizado en la ultrasonografía, que mide los parámetros de amplitud, en donde se emiten pulsos de ultrasonidos desde un transductor hacia la región a estudiar, basándose en la técnica de ecos, como en las otras configuraciones, recibiendo las reflexiones por el mismo transductor de cada interfase entre tejidos, el tiempo de la recepción del eco es proporcional a la profundidad del área evaluada, haciendo un mapeo unidimensional entre los tejidos a lo largo de línea de propagación del rayo de ultrasonido, lo que distingue a este método de otros, es la forma en que se muestran los resultados, graficando las amplitudes de los ecos recibidos, brindando información posicional de una manera rápida (17).

La desventaja de este modo es que sólo ofrece información unidimensional, utilizando este método en electroencefalografía para la detección de la línea media cerebral que en personas sanas se encuentra en el centro del cráneo, también se utiliza en oftalmología, para determinar el tamaño de las estructuras oculares (53).

2.4.1.2 Modalidad B

Es la forma bidimensional más utilizada y el mayor avance en ultrasonografía, debido a que utiliza una serie de imágenes de aproximadamente 28 ciclos por segundo, creando una imagen bidimensional estática ideal para la evaluación en la región abdominal, que al mover el transductor del ultrasonido sobre la piel del paciente se almacenan las imágenes obtenidas de las diferentes interfases, la escala de grises en tiempo real, representa un avance que ha ubicado a la ultrasonografía entre los principales métodos diagnósticos en imagenología (53).

2.4.1.3 Modalidad M

Esta modalidad evalúa estructuras en movimiento, ya que emite varias imágenes por segundo, convirtiendo en el monitor una imagen que permite ser visible ante el ojo humano, esta configuración se utiliza para analizar cualitativamente y cuantitativamente el movimiento de las estructuras del cuerpo como las válvulas del corazón.

Se emite un haz en un solo eje siguiendo la línea seleccionada y se recogen datos sobre el movimiento de todos los tejidos situados a lo largo de dicha línea, un ejemplo de la utilidad de este modo, es para medir el tamaño de las cámaras cardíacas durante el ciclo cardíaco (8).

2.5 Regiones anatómicas a evaluar por ultrasonografía en el trauma abdominal

Con el FAST se pueden realizar evaluaciones que incluyen: vistas oblicuas del cuadrante superior derecho y del cuadrante superior izquierdo, así como una evaluación sagital de la región epigástrica y, finalmente, una vista transversal de la región suprapúbica, en la publicación de tesis en la Universidad Central de Venezuela, en el 2017, titulada: *Adiestramiento en FAST como herramienta para el manejo del trauma abdominal cerrado para residentes de cirugía general*, concluyen que los cirujanos tienen conocimiento de la anatomía normal, facilitando el uso de la ultrasonografía en pacientes con trauma abdominal cerrado (4,17,21,34).

2.5.1 Cuadrante superior derecho

También llamado espacio hepatorrenal o de Morrison, para la evaluación en este cuadrante el transductor debe ser convexo y colocado en la línea axilar media, entre la 8º y 11º costilla, evaluando tanto los planos coronal y transversal del paciente, se debe realizar un barrido anteroposterior hasta ubicar una imagen clara de la fosa de Morrison, en donde se encontrará una imagen hipoecogénica si existiera hemorragia (26,54,55).

2.5.2 Cuadrante superior izquierdo

También llamado espacio esplenorrenal o de Koller, al momento de la evaluación abdominal de un paciente que ingresa a la emergencia con historia de trauma abdominal cerrado, se debe ubicar en el cuadrante superior izquierdo a nivel de la 8º y 11º costilla justo en la línea axilar posterior, ubicando el transductor con dirección a la cabeza del paciente, para poder realizar la evaluación y localizar la interfaz entre el bazo y el riñón izquierdo. de esta forma, permite evaluar si existe hemorragia a este nivel, mostrando una imagen hipoecogénica en forma de semiluna (13,29).

2.5.3 Región suprapúbica

Se ubica el transductor justo por encima del pubis, en un ángulo de 45 grados, en dirección hacia abajo, para poder visualizar la vejiga y en el caso de las mujeres, se podría visualizar sangrado en el saco de Douglas, que se forma por el peritoneo entre el útero y el recto (18).

2.5.4 Región pericárdica

Se posiciona el transductor justo debajo de la apófisis xifoides con dirección al hombro izquierdo del paciente, esto posibilita una vista de las 4 cámaras cardiacas y permite detectar hemopericardio, que es la presencia de hemorragia entre la capa pericárdica visceral y la parietal, lo que podría causar un taponamiento cardiaco que es una de las causas de choque obstructivo, que se debe evitar en pacientes que presentaron traumas de alto impacto (13,29,55).

Finalizando con este capítulo, son varias las ventajas que se obtienen con la ultrasonografía focalizada para trauma abdominal, debido a sus características, entre las que se mencionan: el diagnóstico en un periodo más corto, comparado con otros estudios de imagen, no causa daño, es accesible para cualquier paciente, debido al bajo costo al realizar el estudio, lo que ayuda también económicamente al sistema sanitario, debido a que se puede realizar en varias ocasiones para darle seguimiento en el monitoreo clínico, a los pacientes que lo necesiten, tiene la capacidad de registrar cada una de las evaluaciones, mejorando la calidad de atención y el monitoreo clínico en cualquier lugar en donde se cuente con el FAST, tal como se presenta en la publicación realizada en el 2017, en la *Revista Argentina de Radiología*, titulada: *La ecografía primero, ¿Por qué, cómo y cuándo?*, enfocada en reafirmar el valor de la ecografía como método de elección para un adecuado diagnóstico, que no utiliza radiación y el diagnóstico también se basa en las habilidades y capacidades del médico (29,56,57).

CAPÍTULO 3. LA EXPERIENCIA CLÍNICA CON ULTRASONOGRAFÍA FOCALIZADA EN EL PACIENTE ADULTO CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN.

SUMARIO

- **Adaptación del ultrasonido al trauma abdominal cerrado**
- **Experiencia clínica para un diagnóstico eficiente**
- **Utilidad diagnóstica en pacientes críticos**
- **Ultrasonografía en el tratamiento conservador**

En este capítulo se abordará la forma en que el ultrasonido fue adaptado al trauma abdominal cerrado ya que por ser un estudio de diagnóstico por imagen de fácil acceso en los servicios de emergencia, permite diagnosticar en menos tiempo a los pacientes con hemorragia abdominal interna, se explica que para poder dar un diagnóstico certero de los pacientes con trauma abdominal cerrado, el médico que lo realiza debe contar con los conocimientos necesarios y la práctica adecuada, esto evita que los pacientes sean movilizados, explicando que el paciente en estado crítico se debe movilizar lo menos posible, agregando que el manejo del trauma cerrado de abdomen ha cambiado considerablemente en los últimos años, y actualmente se prefiere un tratamiento conservador o no quirúrgico, utilizando el monitoreo clínico con la herramienta de diagnóstico por imagen FAST (17,58).

3.1 Adaptación del ultrasonido al trauma abdominal.

El avance en las herramientas de diagnóstico por imagen en el área de medicina de emergencia, proporciona beneficios en la forma de hacer el diagnóstico médico, en el caso de los pacientes con trauma abdominal cerrado, la herramienta de diagnóstico clínico FAST permite una evaluación en los primeros minutos de su ingreso a la emergencia, esto disminuye el tiempo de diagnóstico del paciente, y reduce costos a nivel hospitalario, la facilidad de que sea una herramienta portátil permite que se pueda realizar en varias ocasiones, con el fin de proporcionar un monitoreo clínico adecuado y con esto se evita el traslado del paciente a otras unidades, para realizar otros estudios complementarios innecesarios, como por ejemplo realizar una tomografía que expone a los pacientes a radiación, todas estas ventajas hicieron que la adaptación para una evaluación de pacientes complementen las herramientas diagnósticas disponibles para los médicos que atienden en el servicio de emergencia y como se menciona en el artículo de revisión de la *Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen* en el 2014, con el título: *El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia*, concluyen que la incorporación del FAST en el

área de emergencia ha mejorado la precisión diagnóstica y que los médicos con el entrenamiento adecuado y certificado pueden realizar la evaluación con el FAST (29).

A partir de los años ochenta la incorporación de la ultrasonografía como parte de las herramientas de diagnóstico por imagen en la evaluación médica, han permitido que varias especialidades en los últimos años la adopten como parte de las competencias de los médicos, no solo por las ventajas que proporciona al momento de la evaluación de los pacientes, sino que la práctica y los cursos por parte de los expertos han facilitado el uso de la ultrasonografía, así como se menciona en la *Revista Colombiana de Cirugía*, titulada: *Ecografía en cirugía general*, publicada en el 2019, en donde se publica que la ultrasonografía es un estudio de imagen diagnóstico, con una amplia historia de uso en medicina y en el caso de cirugía la doctora Grace Rozycki, introdujo el término FAST para el uso en la evaluación de los pacientes politraumatizados, esta adaptación a las diferentes especialidades ha ayudado al enfoque diagnóstico e incluso al abordaje terapéutico de los pacientes con trauma abdominal cerrado, desde su origen, hasta el desarrollo de las máquinas de ultrasonografía con los diferentes avances en tecnología, física e ingeniería (35).

3.2 Experiencia clínica para un diagnóstico eficiente.

La experiencia clínica del médico en el examen físico y sobre todo los conocimientos en el uso de las herramientas de diagnóstico por imagen son un elemento muy importante en la toma de decisiones en los pacientes que presentan trauma abdominal cerrado, ya que los hallazgos iniciales del examen físico de una lesión traumática significativa pueden ser sutiles, provocando que pacientes con sangrado en la cavidad abdominal presenten el examen inicial con el FAST negativo, que significa ausencia de hemorragia en la cavidad abdominal (34).

El uso del FAST se ha convertido en una parte fundamental en los servicios de urgencias de los Estados Unidos, incluyéndose en programas dentro del currículo de los médicos de urgencias, para mejorar la atención de los pacientes, con respecto al tiempo en el que son evaluados y debido a que se puede realizar un diagnóstico temprano como en el caso de los pacientes con trauma abdominal cerrado, en los cuales se puede detectar hemorragia intraabdominal al momento del ingreso (15).

En la *Revista Cubana de Cirugía*, se publicó en 2018 un artículo titulado: *Uso de ultrasonografía por parte de médicos cirujanos*, con el objetivo de identificar si el diagnóstico realizado por estos profesionales fue eficaz para el manejo de los pacientes que ingresan a la emergencia por trauma, concluyendo que el uso de la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, en el servicio de urgencias por parte del cirujano, tiene un diagnóstico eficaz (58).

Es importante recalcar la importancia del monitoreo clínico del paciente que presenta trauma cerrado de abdomen, pues en una segunda evaluación el médico puede encontrar hemoperitoneo, esta detección se basa en la experiencia que tenga el médico que la realiza, considerando que la cantidad mínima detectable en la cavidad abdominal es de 200 mililitros (ml). (29).

Con respecto a la formación de la ecografía al pie de la cama, realizada por médicos no radiólogos, en los servicios de urgencias, se publicó en Cataluña en 2018, en la revista *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, titulado; *uso de la ecografía a pie de cama en los servicios de urgencias*, con el objetivo de conocer la adaptación del FAST en los servicios de urgencias y la formación de los médicos que realizan la evaluación, enviaron una encuesta por correo electrónico a 54 médicos de los servicios de urgencias, con los resultados pudieron concluir que todos los médicos de los servicios de urgencias han presentado un alto grado de dificultad para poder utilizar el FAST, y que el estudio que realizan con mayor frecuencia es la ultrasonografía abdominal en un 87.7% (59,60).

Los conceptos referentes al trauma abdominal cerrado han evolucionado, esto permite adoptar conductas más conservadoras, y con el uso de la tecnología en las herramientas de diagnóstico por imagen como el FAST, permite que los pacientes tengan un mejor control al momento de llegar al área de emergencia del hospital, como se menciona en la publicación realizada en el 2017, titulada: *Tendencias en el manejo no quirúrgico de las lesiones traumáticas*, en la Revista *International Journal of Critical Illness and Injury*, con el objetivo de discutir el manejo no quirúrgico de los pacientes con trauma abdominal cerrado, causado por trauma contuso que es provocado por la intensidad del golpe de un objeto que no penetra la cavidad abdominal, se consideró que el 27% de 938 laparotomías fueron realizadas innecesariamente (23,34).

Siempre es de mucha importancia conocer el mecanismo de la lesión y la forma en la que ocurrió el trauma cerrado de abdomen, también se deben conocer los antecedentes médicos del paciente, para considerar si la persona que ingresa a la emergencia, se encuentra tomando algún medicamento que pueda influir en los cambios que presente el paciente, como por ejemplo, si toma antihipertensivos, esto hará que no se manifiesten los signos de hipovolemia a causa de una hemorragia en la cavidad intraabdominal (34).

Para realizar un adecuado diagnóstico, es necesario mantener un monitoreo clínico del paciente en el área de emergencia, para este monitoreo clínico con el FAST, lo ideal es realizar evaluaciones posteriores a la que se realiza al momento del ingreso, y que debe ser realizado por el mismo médico que realizó la evaluación inicial, tal como se menciona en la *Revista Europea de Trauma* en el 2018 en el artículo titulado: *Tratamiento de pacientes con lesiones múltiples*

graves, con el objetivo de describir las lesiones en cada región anatómica del cuerpo, y es por eso que también se enfocaron en lesiones abdominales, en donde se hizo énfasis en la importancia del monitoreo clínico en el trauma cerrado de abdomen, y se estimó que luego de la primera evaluación abdominal con el FAST se debe realizar una segunda evaluación 30 minutos después, dependiendo del estado clínico del paciente, con respecto a los signos vitales (54).

Con respecto al diagnóstico adecuado del trauma abdominal cerrado, se toma como prioridad el monitoreo clínico en el área de emergencia, este monitoreo clínico dependerá de la experiencia del médico para determinar el número de veces que sea necesario repetir el FAST, como se menciona en el estudio titulado: *El ultrasonido como indicador de ausencia de injuria abdominal en el trauma*, publicado en la *Revista Cubana de Cirugía*, en el 2016, con respecto al tiempo en el que se debe repetir una segunda evaluación del FAST para continuar con un adecuado monitoreo clínico, cuyo objetivo fue determinar la utilidad diagnóstica para identificar lesiones en pacientes con trauma abdominal cerrado, concluyendo que luego de la primera evaluación es necesario una segunda evaluación del paciente en las primeras 12 horas desde el momento del ingreso del paciente al área de la emergencia (60,61).

Los estudios que se publican con respecto al monitoreo clínico utilizando la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, permite que los conocimientos sobre su uso vayan aumentando y de esta forma permite que los médicos den un adecuado diagnóstico al momento de evaluar al paciente con trauma cerrado de abdomen, como se menciona en la publicación realizada en la revista *Radiology* en 2017, titulada: *Ultrasonografía focalizada para trauma*, en la ciudad de Sacramento, California, se presenta un caso clínico de un paciente de 44 años que ingresa por trauma cerrado de abdomen, causado por accidente automovilístico, quien en su evaluación solo presenta dolor abdominal, sin alteración de los signos vitales, por encontrarse estable se le realiza una tomografía axial computarizada, que se reporta como normal, pero el paciente persiste con dolor y 9 horas después presenta hipotensión arterial; por esta razón se le realiza un FAST, encontrando hemorragia en el cuadrante superior izquierdo, dando la indicación de ser llevado inmediatamente a sala de operaciones, en donde le realizan una esplenectomía, se concluye en la importancia que tiene el FAST en el área de emergencia, puesto que pudo haberse evitado la exposición a radiación por la tomografía, si se hubiera llevado un monitoreo clínico adecuado (13).

3.3 Utilidad diagnóstica en pacientes críticos.

En la actualidad, cualquier médico con el entrenamiento adecuado puede realizar el FAST, esto se debe al aumento en la cantidad de pacientes que ingresan por trauma abdominal cerrado al área de emergencia y a la necesidad de brindar un diagnóstico y un seguimiento adecuado, ya

que las lesiones por las que ingresan ponen al paciente en condiciones graves, permitiendo al médico realizar un monitoreo clínico más exhaustivo y preciso (29,62).

Esta herramienta de diagnóstico por imagen FAST, nos permite un reconocimiento temprano del paciente crítico que ingresa a la emergencia por trauma abdominal cerrado, con la cual se pueden evaluar regiones anatómicas específicas que nos muestran si existe hemorragia en la cavidad abdominal, por ello se ha convertido en una herramienta fundamental para los médicos que se encuentran en el área de emergencia, que es en donde reciben la evaluación clínica primaria y secundaria para valorar su estado clínico (23,63).

A pesar de las ventajas que proporciona el FAST en la evaluación clínica de pacientes con trauma cerrado de abdomen, no todos los centros hospitalarios cuentan con una máquina de ultrasonido portátil en el área de emergencia, tal es el caso del hospital clínico quirúrgico, Manuel Fajardo Rivero, ubicado en Santa Clara, Cuba, quienes en el 2019 realizaron una publicación en la *Revista Científica Villa Clara*, titulado: *Utilidad del ultrasonido en el paciente traumatizado*, con el objetivo de identificar la utilidad en la búsqueda de hemorragia en la cavidad abdominal en el paciente traumatizado grave, concluyendo que los pacientes en estado crítico deben evitar ser movilizadas, incluso el estado de estos pacientes puede requerir una vía aérea con ventilación mecánica, por lo tanto, para evitar complicaciones y para poder monitorear al paciente, la ultrasonografía es ideal en estos pacientes para poder brindar una exploración abdominal amplia, sin necesidad de realizar otro tipo de estudios de imagen complementarios que exponen al paciente a radiación(64).

El paciente que ingresa con trauma abdominal cerrado puede permanecer con los signos vitales en valores normales, esto quiere decir que el paciente se encuentra estable, en el área de emergencia, pero es muy importante el monitoreo clínico de estos pacientes, incluso si en la primera evaluación con el FAST no se evidencia hemorragia en ninguno de los cuadrantes abdominales esto nos indica que la evaluación es negativa, pero en un máximo de 30 minutos de haber ingresado, se debe volver a realizar una evaluación con el FAST, esto se realiza con el objetivo de identificar si el paciente presenta hemorragia considerable en la cavidad abdominal en este periodo de tiempo, como se menciona en la publicación realizada en la *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, en el 2018, con el título: *Directrices de nivel 3 sobre el tratamiento de pacientes con lesiones graves*, con el objetivo de identificar hemorragia en la cavidad abdominal, se realizó la evaluación de la cavidad abdominal con el FAST en 32 pacientes en el área de emergencia, que se encontraban hemodinámicamente inestables, refiriéndose a la alteración en los signos vitales, en donde se encontró que el 28% de estos pacientes fue positiva la evaluación con la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, encontrando hemorragia en

la cavidad abdominal (22,54).

Con los pacientes que ingresan al área de emergencia del hospital, y que se encuentran en estado crítico, esto significa que el paciente presenta alteración en los signos vitales, específicamente en la presión arterial, a causa de una pérdida del volumen sanguíneo, el paciente debe evitar ser movilizado a otras áreas del hospital para realizar estudios complementarios, ya que esto podría complicar su estado clínico, es en estos casos en los que el FAST juega un papel muy importante en la evaluación y monitoreo clínico de pacientes con trauma abdominal cerrado, sin necesidad de movilizarlos del servicio de emergencias, puede brindar una evaluación clínica adecuada para los pacientes (40,64,65).

En los accidentes de tránsito que representan la principal causa de traumas múltiples, afectando directamente a la población joven, una de las complicaciones de los pacientes con trauma abdominal cerrado, es que pueden acompañarse de traumas craneoencefálico y de tórax, esto complica el estado hemodinámico del paciente, refiriéndose a la pérdida en el volumen sanguíneo, complicando el diagnóstico debido a que se debe evaluar cada área afectada y principalmente descartar que exista hemorragia activa en la cavidad abdominal, que ponga en peligro la vida del paciente, para descartar la hemorragia en la cavidad abdominal en el paciente crítico se utiliza el FAST como principal herramienta de diagnóstico por imagen, con la ventaja de que la evaluación puede realizarse en varias ocasiones si es necesario, dependiendo de la experiencia del médico y del control en los signos vitales del paciente, pero la ventaja del monitoreo clínico con la herramienta FAST es que el médico puede realizar la evaluación al pie de la cama del paciente (40,65).

Como se mencionó en el párrafo anterior, la complicación más frecuente en un paciente con cuidados críticos, es la alteración hemodinámica, esto puede provocar la muerte en pacientes ingresados con trauma abdominal cerrado y el FAST puede disminuir el tiempo en el diagnóstico de estos pacientes, al igual que la publicación realizada en la *Revista Mexicana de Anestesiología*, publicada en el 2014, titulada: *Reanimación guiada por ultrasonido*, concluyendo que la evaluación hemodinámica es una de las piedras angulares de la medicina de cuidados críticos, por lo tanto, identificar sus alteraciones en el menor tiempo posible resulta prioridad para agilizar el tratamiento adecuado, identificando el lugar de la hemorragia hasta la sala de operaciones, si fuera necesario (66).

El paciente en estado crítico debe tener un control de la excreta urinaria ya que este es un indicador muy importante en pacientes que presentan disminución en el volumen sanguíneo, si hay hemorragia, esto se refleja en la disminución de excreta urinaria, que se conoce como oliguria, adicional a este control, siempre se debe contar con un monitor que indique

periódicamente los signos vitales del paciente, los cuales son de vital importancia, porque si hay alteración en la presión arterial, se debe buscar la causa de esta hemorragia y descartar que sea en el área abdominal, como se menciona en la publicación realizada en la *Revista Colombiana de Anestesiología*, en el 2017, con el título: *Ultrasonido de la cabeza a los pies, opinión actual sobre su utilidad en inestabilidad hemodinámica, hipoxemia, oliguria y en el paciente con estado neurológico alterado*, concluyendo en el papel importante del ultrasonido realizado al lado de la cama del paciente, en el manejo del trauma abdominal cerrado, con inestabilidad hemodinámica con el fin de integrar esta importante modalidad como complemento en el diagnóstico por imagen, ya que la cavidad abdominal es un área en donde puede contener gran cantidad de sangre, una hemorragia del 30% pasaría desapercibida hasta que en el monitor aparezca una presión arterial disminuida (18,66,67).

La meta en el tratamiento del paciente crítico es mantener la presión sistólica por arriba de 100 mmHg, la frecuencia cardiaca por debajo de 90 latidos por minuto, la saturación de oxígeno mayor a 94%, que el control de excreta urinaria se encuentre por arriba de 0.5 mililitros por kilogramo de peso del paciente durante el periodo de una hora, que la concentración de iones de hidrógeno (pH) y el lactato en valores menores a 2 milimoles por litro, todos estos aspectos pronósticos aparecen en el artículo de revisión de la *Asociación Mexicana de Medicina de Urgencias* con el título: *El paciente crítico víctima de trauma*, concluyen que si alguno de estos datos se encuentra alterado, el objetivo será regresar a la normalidad esos valores, para que el paciente logre una adecuada recuperación (39).

3.4 Ultrasonografía en el tratamiento conservador

Si se toma la decisión de observar al paciente con trauma cerrado de abdomen y continuar con el manejo conservador o también llamado no quirúrgico, se debe mantener una estrecha vigilancia de los signos vitales y principalmente hacer uso de la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, para realizar un monitoreo clínico de la región abdominal tal como se publicó en el 2017 en la revista *International journal of critical illness and injury science*, el artículo titulado: *Trends in nonoperative management of traumatic injuries*, en donde concluyen que los beneficios del manejo conservador son significativos con respecto al tiempo de hospitalización y los costos generales de tratamiento por disminuir los días de recuperación del paciente (34).

El trauma cerrado de abdomen es una lesión que afecta en gran parte a órganos internos de la cavidad abdominal, principalmente órganos como el hígado y el bazo, estos órganos presentan un gran flujo sanguíneo, en el caso del hígado está representado por el 20% y el bazo recibe aproximadamente el 5% del gasto cardiaco, que es la cantidad de sangre expulsada por el corazón en un minuto y si se lesionan estos órganos, en la cavidad abdominal se presenta una

hemorragia considerable, que puede ser detectada con el FAST, a partir de un volumen que sobrepase los 250 mililitros en la cavidad peritoneal, a pesar de estos datos el manejo del trauma cerrado de abdomen ha cambiado considerablemente en los últimos años, y actualmente se prefiere un tratamiento conservador, incluso en caso de lesión severa, tal como se indica en la publicación del 2021, en la revista *Colombia Médica*, titulada: *Control de daños en trauma esplénico, preservar un órgano, preserva la vida*, con el objetivo de proponer una estrategia de manejo conservador (31,41,68,69).

El tratamiento conservador del trauma hepático ha logrado importantes avances en los últimos años indicando que la terapia depende del estado hemodinámico de los pacientes con trauma abdominal cerrado, como se indica en la publicación realizada en la revista *World Journal of Emergency Surgery*, en el 2017, titulada: *The rate of success of the conservative management of liver trauma in a developing country*, en donde realizan un análisis en 173 pacientes ingresados con trauma abdominal cerrado en el Hospital Universitario de trauma en Tirana, Albania, de los cuales el 83.2% fueron varones, indicando que la principal causa de trauma fueron los accidentes automovilísticos en un 50.9%, concluyendo que más del 80% de los pacientes con lesión hepática se tratan con éxito con manejo conservador (33).

Se puede concluir que el paciente crítico que ingresa a la emergencia del hospital por trauma cerrado de abdomen, debe ser evaluado por el médico quien debe verificar que el paciente presenta signos vitales en valores normales y hacer uso de la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, para realizar una evaluación y descartar que no exista hemorragia en la cavidad abdominal, si el resultado es negativo, el médico debe realizar un monitoreo clínico, realizando evaluaciones periódicas con el fin de identificar si posterior al ingreso el paciente presenta hemorragia en la cavidad abdominal, siempre llevando un control de los signos vitales del paciente.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS

Los accidentes automovilísticos son la principal causa de trauma abdominal cerrado, en pacientes jóvenes, constituye la causas de mortalidad y morbilidad más frecuente a nivel mundial, según datos reportados por la organización Mundial de la Salud en el año 2011, con datos publicados en la tesis de grado titulada: *Acuerdo entre los diagnósticos del método FAST y hallazgo quirúrgico en la detección de líquido libre intraabdominal de pacientes con trauma cerrado de abdomen*, en donde se indican las características del trauma cerrado de abdomen, que se presentan como golpes simples, contusiones que tienen la capacidad de lesionar los órganos internos de la cavidad abdominal sin provocar heridas cortantes ni abiertas, lesiones por desaceleración o por onda expansiva que pueden comprometer toda la pared abdominal y por el tipo de lesión necesitan ser llevados a la emergencia de un centro hospitalario en donde al momento de ser evaluados pueden manifestarse clínicamente con dolor abdominal, abdomen en tabla o irritación peritoneal (20).

Los eventos de tránsito afectan la cavidad abdominal, debido a sus diferentes etiologías, representan un problema epidemiológico a nivel global, afectando a personas jóvenes de sexo masculino, en edad laboral, justificando estos datos por la sociedad española de médicos generales y con resultados publicados en la revista digital de *Ecografía Clínica de Europa*, en el 2020 con el título: *Utilidad del Ultrasonido FAST en la monitorización del paciente traumático*, concluyendo que el aumento en el uso de los medios de transporte como las motocicletas y vehículos de cuatro ruedas, a pesar de utilizarlos como transporte para sus hogares o lugares de trabajo, el incumplimiento en las leyes de tránsito y el incumplimiento en los límites de velocidad, han provocado que los traumas abdominales sean más frecuentes (26).

Los datos publicados por la agencia de tránsito en el Ecuador, con datos publicados en el 2020 en el trabajo titulado: *Trauma abdominal y sus complicaciones en pacientes adultos*, concluyen que la principal causa de complicaciones en los pacientes que sufren accidentes de tránsito, es la hemorragia en la cavidad abdominal, aumentando estos datos por la ausencia de un diagnóstico adecuado de lesión en la cavidad abdominal, es por esta razón muy importante una adecuada planificación diagnóstica y el FAST es una herramienta adecuada para este diagnóstico y permite llevar un monitoreo clínico (25).

En los pacientes que se presentan al servicio de emergencia con lesiones traumáticas, un gran porcentaje, hasta el 65%, tiene un traumatismo abdominal cerrado, según la *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, en la publicación del 2016 titulada: *Ecografía en trauma en el*

servicio de emergencias, identifica que los pacientes que ingresan al área de la emergencia por diversos accidentes, presentan trauma cerrado de abdomen, y si existiera algún tipo de hemorragia puede ser identificada con el FAST, llegando a tener una sensibilidad y una especificidad del 100% (55).

Los accidentes de tránsito significan un problema de salud pública, ya que generan costos hospitalarios elevados, debido a la estadía prolongada en los pacientes que ingresan con trauma cerrado de abdomen y que deben ser llevados a sala de operaciones por diagnóstico de hemorragia en la cavidad peritoneal, es muy importante mantener un monitoreo clínico en los pacientes que ingresan con historia de trauma abdominal cerrado, pues en la primera evaluación clínica en la emergencia con el FAST debe ser una exploración simplificada y rápida que no debe ser mayor de 4 minutos, el estudio puede ser negativo durante la primera evaluación clínica realizada por el personal médico, esto significa que hay ausencia de hemorragia en la cavidad abdominal, sin embargo, se ha demostrado que más adelante los pacientes sin necesidad de presentar alteración en los signos vitales, pueden presentar una segunda evaluación positiva, que significa la presencia de hemorragia en la cavidad abdominal, que ya es detectado por el FAST, y debe ser identificado en las primeras horas del ingreso del paciente al área de emergencia (64,70).

Al momento de que ingrese un paciente a la emergencia con trauma abdominal cerrado, siempre se debe realizar la evaluación clínica primaria, que incluye la revisión de la vía aérea, la circulación y el pulso de los pacientes, para luego realizar una evaluación clínica secundaria que incluye una inspección más específica de cada región anatómica del cuerpo, empezando por la cabeza, hasta llegar a los pies, es en esta evaluación donde se incluye el FAST, y en donde se evalúa la región abdominal más detalladamente, como se menciona en la publicación realizada por el *Colegio Americano de Cirujanos y el Comité de Trauma*, en el manual titulado: *Apoyo Vital Avanzado en Trauma*, publicado en el 2018, que es el método más fiable y seguro para la evaluación del paciente con trauma, ya que permite evaluar al paciente con rapidez y precisión, estabilizar al paciente según su prioridad, recalcando que el trauma abdominal cerrado sigue siendo una causa de muerte prevenible, esto es posible conociendo el mecanismo de la lesión y las fuerzas que provocaron la lesión, determinando las prioridades en el manejo y utilizando la herramienta de imagen diagnóstica FAST, con el uso de esta herramienta de diagnóstico por imagen, se disminuye la necesidad de realizar estudios complementarios adicionales en los pacientes en estado crítico, tales como la tomografía axial computarizada, ya que se puede mantener un monitoreo clínico al lado de la cama del paciente al utilizar el FAST (11).

Todos los equipos de diagnóstico por imagen FAST, deben contar con un monitor en donde se proyecten las imágenes que son transmitidas por la parte manual que es el transductor, este transductor al generar presión sobre el abdomen del paciente, es cuando se produce el efecto piezoeléctrico, que es la capacidad que tienen algunos cristales de generar cargas eléctricas a partir de una presión mecánica, las ondas que genera el transductor son superiores a las audibles por el oído humano que se encuentran entre ciclos de 15 Hz hasta 20 MHz por segundo, esto dependiendo del tipo de transductor que se utilice, los cuales pueden ser, lineales convexos y sectoriales, el transductor más utilizado al momento de la evaluación abdominal, es el transductor convexo que, por su capacidad, le permite realizar una evaluación ideal en la región abdominal, ya que permite visualizar las regiones superficiales como las profundas, debido a que las ondas que utiliza son ondas cortas, las cuales pueden ser de 2.5 MHz hasta 6 MHz por segundo, teniendo la capacidad de penetrar de mejor manera las regiones profundas, es muy importante que el equipo de ultrasonido cuente con un registro de manera digital o impresa, para poder tener los registros que se realicen, y de esta forma, compararlos cada vez que se realice el monitoreo (44).

Los médicos que realizan las evaluaciones en el área de emergencia, deben tener conocimiento de las regiones anatómicas de la cavidad abdominal, lo que permite reconocer fácilmente si hay hemorragia en alguna de las cuatro regiones que se deben evaluar, las regiones que se ven más afectadas por el trauma abdominal cerrado son, el cuadrante superior derecho, principalmente por lesión en el hígado, seguido del cuadrante superior izquierdo por lesión del bazo, según la tesis de maestría en cirugía general, publicada en Caracas, Venezuela, titulada: *Adiestramiento en FAST como herramienta para el manejo del trauma abdominal cerrado para residentes de cirugía general* (17,71).

La práctica sobre el uso de la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, permite que los médicos que se encuentran en el área de emergencia puedan realizar diagnósticos adecuados en pacientes que presentan trauma cerrado de abdomen, como se menciona en la publicación en Cataluña, España, titulada: *Análisis del uso de la ecografía a pie de cama en los servicios de urgencias hospitalarias de Cataluña*, con la finalidad de conocer el porcentaje de adaptación de la ecografía a los servicios de urgencias hospitalarias en los servicios públicos y analizar la formación de los profesionales médicos no radiólogos, basado en un estudio descriptivo, se desarrolló una encuesta estructurada por secciones en las cuales, en la primera sección se incluyeron preguntas enfocadas en la dificultad técnica que presentaban los médicos no radiólogos del servicio de urgencias al momento de realizar el monitoreo clínico, en la segunda sección se incluyeron preguntas enfocadas a identificar el porcentaje de disponibilidad del FAST

en los servicios de urgencias y en la última sección se realizó con el fin de identificar la formación de los médicos que realizan el monitoreo clínico con el ultrasonido, en el estudio se incluyeron 54 servicios de urgencias médicas de hospitales públicos de Cataluña, con la participación del 96.3% de los hospitales, encontrando que el 86.5%, presentó dificultad para implementar la ecografía al servicio de urgencias del hospital, destacando que un 78.8% de los médicos que se encuentran en el servicio de urgencias cuenta con ultrasonido portátil propio para realizar el monitoreo clínico abdominal, y con respecto a la formación el 51.5% de los profesionales tomaron cursos fuera de los servicios de urgencias y el resto cumplió con los cursos dentro de los servicios de urgencias, sin encontrar diferencias significativas al momento de realizar el monitoreo clínico, con los avances tecnológicos, más adelante se espera que cada médico cuente con un ultrasonido portátil, con monitor y transductor, tan pequeño que permite llevarlo de un lugar a otro y poder realizar diagnósticos al pie de la cama del paciente, facilitando el monitoreo clínico de pacientes con trauma abdominal cerrado (60,72).

El monitoreo con la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, permite mantener un control de los pacientes que ingresan por trauma abdominal cerrado y que no presentan alteración en sus signos vitales, si estos pacientes continúan estables, se podría evitar realizar una tomografía y exponerlos a radiación ionizante, manteniendo una secuencia de evaluaciones a cada 6 horas durante un periodo de 24 horas, datos publicados por la revista médica *Clinica Condes*, en el 2011, con el título: *Trauma de abdomen*, disminuyendo las complicaciones con el uso de esta herramienta de diagnóstico por imagen (27).

No todos los pacientes que ingresan a la emergencia con historia de trauma abdominal cerrado permanecen estables, esto quiere decir que en algunos se altera el estado de conciencia, disminuye la saturación de oxígeno y la presión arterial, por lo que se debe actuar de manera rápida para estabilizar a estos pacientes, es aquí en donde aumenta el valor del FAST, ya que los pacientes que se encuentran en este estado, son muy difíciles de movilizarse para realizar otro tipo de estudios complementarios, pero el FAST permite realizar una evaluación continua y poder tomar acciones pertinentes sobre el paciente, además de llevar el monitoreo con el FAST, siempre será de vital importancia llevar un control de los signos vitales, pues nos guían sobre el estado del paciente, a pesar de que en algunos casos, los signos no se ven alterados (8).

La importancia del monitoreo clínico con el FAST radica en que los pacientes que presentan un resultado positivo con esta herramienta, ya no es indicativo de que el paciente debe ser llevado a sala de operaciones inmediatamente, para una exploración y drenaje de hematoma, ya que el monitoreo con el FAST puede identificar si el paciente presenta un hematoma en crecimiento o puede permanecer únicamente en observación, debido a que en la actualidad, se

ha identificado que los procedimientos quirúrgicos innecesarios, aumentan los costos y aumentan la morbilidad y mortalidad del paciente, haciendo que el paciente permanezca más días en el área hospitalaria, y todo esto puede disminuir utilizando el tratamiento conservador, este tratamiento está haciendo que los médicos residentes de cirugía y de emergencia, cambien la forma de tratamiento en los pacientes con trauma abdominal cerrado, pues a pesar de que al identificar hemorragia intraabdominal, no tomen la decisión de llevar a los pacientes inmediatamente a sala de operaciones, sino que los pacientes permanezcan monitorizados en el área de emergencia, para esto, el FAST es la herramienta indicada utilizada por los cirujanos, según las conclusiones presentadas en la tesis de grado, del 2017, titulada: *Adiestramiento en FAST como herramienta para el manejo del trauma abdominal cerrado para residentes de cirugía general* (17,73).

En esta misma publicación de tesis de grado del 2017, publicada por el programa de especialización en cirugía general, del Hospital Vargas de Caracas, se hace referencia al tratamiento de los pacientes con trauma cerrado de abdomen, en donde indican que si se toma la decisión de no llevar al paciente a sala de operaciones, se ha identificado que, en un periodo no mayor a dos semanas, la estabilidad del paciente se encontrará nuevamente mejorada sin necesidad de ser llevado a que le realicen un procedimiento quirúrgico que aumenta la morbilidad y mortalidad del paciente, la toma de decisiones dependerá siempre de la experiencia que tenga el médico (17).

En la publicación realizada en 2017, en la revista de *Anestesia en México*, titulada: *Artificios ecográficos más frecuentes del modo B, consideraciones para la adecuada interpretación en la práctica del ultrasonido aplicado a los cuidados médicos*, concluyen que el ultrasonido depende altamente de la habilidad de interpretación del médico y es por eso muy importante la capacitación de los médicos que realizan el FAST, deben incluir un mínimo de 48 horas teóricas y un mínimo de 150 ultrasonidos de práctica, en la actualidad se están incluyendo nuevos métodos en la enseñanza de la ultrasonografía, para que se pueda cumplir con las competencias; estas incluyen práctica con personas que no han presentado trauma abdominal cerrado, para conocer cómo se debe encontrar una evaluación normal, también se puede recurrir a material audiovisual que permita afianzar los conocimientos teóricos, para que así, finalmente puedan practicar con pacientes reales en el área de emergencia y completar la parte práctica del entrenamiento, por otra parte en la publicación titulada: *Indicaciones, utilidad y uso de la ecografía en atención primaria*, realizada en junio del 2019 por parte del *Ministerio de sanidad, consumo y Bienestar Social*, en la ciudad de Vasco, España, concluyen que los médicos deben recibir 45 horas de cursos teóricos, y 9 horas prácticas en el curso de ecografía abdominal y FAST de

perfeccionamiento, con el fin de brindarle al profesional las habilidades necesarias y un adecuado nivel de formación que permite un diagnóstico seguro y efectivo (45).

Los estudios dirigidos a mejorar la calidad de atención del paciente, siempre será una tarea investigativa de actualidad y prioridad en la atención quirúrgica, como se menciona en la publicación realizada en la *Revista Médica de Santiago de Cuba*, en el 2013, titulada: *Morbilidad y mortalidad por trauma abdominal*, en donde se concluye que los procedimientos quirúrgicos innecesarios continúan en aumento y para evitar esto se debe mantener un monitoreo clínico del paciente y un control hemodinámico, con un control de los signos vitales y con esto evitar complicaciones, en este caso el estado de choque hipovolémico que es la principal causa de muerte en el trauma abdominal cerrado, por pérdida del volumen sanguíneo. (14,74,75)

CONCLUSIONES

Los avances tecnológicos han permitido que los médicos tengan al alcance nuevas herramientas de diagnóstico por imagen, como el FAST, al utilizar esta herramienta como apoyo en el monitoreo clínico de pacientes con trauma abdominal cerrado, se identificó que es uno de los principales motivos de consulta a la emergencia de los hospitales, afectando en mayor medida a los jóvenes de sexo masculino, quienes son los que se encuentran en edad laboral, es por esta razón que se planteó la necesidad de investigar y describir la importancia de la ultrasonografía focalizada en monitoreo clínico de pacientes adultos con trauma abdominal cerrado, basado en la descripción realizada en el planteamiento del problema.

Es fundamental conocer cómo se presenta clínicamente el trauma cerrado de abdomen en los pacientes adultos, deben ser evaluados por el médico que se encuentra en el área de emergencia, verificando que los signos vitales se encuentran en valores normales, en los que podemos incluir el número de latidos cardiacos, la frecuencia respiratoria, y la presión arterial, posterior a la revisión de los signos vitales, se realiza el examen con la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, y si se encuentra normal, o con ausencia de hemorragia intraabdominal, esto significa que la evaluación es negativa, a pesar de este resultado, el médico debe volver a realizar una segunda evaluación 30 minutos posteriores a la primera evaluación, para descartar que una hemorragia intraabdominal esté presente en esta segunda evaluación, y en esto consiste el monitoreo clínico de los pacientes con trauma cerrado de abdomen, en llevar un control estricto de evaluaciones posteriores a la inicial.

Es muy importante recalcar la importancia que tiene el monitoreo clínico de los pacientes que ingresan a la emergencia de adultos, con trauma cerrado de abdomen, debido a que con este monitoreo se puede detectar hemorragia intraperitoneal, con esto se evita que los pacientes presenten complicaciones como disminución en los valores de la presión arterial, por pérdidas del volumen sanguíneo, a causa de una hemorragia interna, y que no haya sido identificada en la evaluación inicial debido a que la cavidad abdominal es un área muy amplia, se puede acumular una gran cantidad de sangre, por arriba de los 2 000 centímetros cúbicos, o un equivalente al 30% del volumen sanguíneo total, debido al sistema compensatorio del organismo, el paciente no presenta de inmediato la pérdida sanguínea, ya que el organismo siempre tratará de compensar las pérdidas del volumen de sangre.

En esta investigación se analizó y describió la importancia que el FAST tiene como herramienta de diagnóstico por imagen en el monitoreo clínico del paciente con trauma cerrado de abdomen, mostrando con las fuentes investigadas de los diferentes artículos en inglés y en

español, que es una herramienta de diagnóstico por imagen que está empezando a tener relevancia, ya que no es invasiva, se puede realizar en varias ocasiones, se puede realizar al lado de la cama del paciente, es portátil, y todas estas características asociadas a las horas teóricas y prácticas que el médico recibe, para realizar un diagnóstico adecuado en el monitoreo clínico del paciente, se puede evitar complicaciones minutos después de haber ingresado al área de emergencia, con el conocimiento de las regiones anatómicas, se facilita el adiestramiento que se debe tener para realizar un diagnóstico adecuado con el FAST, favoreciendo el tratamiento de los pacientes con trauma abdominal cerrado.

Con los artículos utilizados en esta monografía se concluyó que el examen FAST es 100% sensible y específico en la detección de hemorragia en la cavidad abdominal, pero no está indicado para identificar lesiones de órganos intraabdominales, y otra de las limitantes fue que el monitoreo clínico utilizando la herramienta de diagnóstico FAST, aún no es motivo de investigación en el área de emergencia, sin embargo la información que se obtuvo fue suficiente para darle respuesta a las preguntas planteadas.

Se llegó a la conclusión con la revisión y búsqueda exhaustiva de bibliografías en las diferentes bases de datos, sobre el trauma abdominal cerrado y ultrasonografía focalizada para el trauma abdominal, que el FAST es una herramienta de diagnóstico por imagen útil para identificar una hemorragia en la cavidad abdominal y debido a que la mejor opción para el trauma abdominal cerrado es el tratamiento conservador, que con esto se evita llevar a sala de operaciones a los pacientes, esto implica que se debe tener un mejor control en el monitoreo clínico y el FAST es la mejor opción de uso para este monitoreo clínico.

Con los avances en la tecnología y las herramientas de diagnóstico, la ultrasonografía también podrá ser utilizada para la exploración vascular, para la colocación de catéter, que son tubos delgados y flexibles que se introduce en una vena y que pueden ser utilizados en la administración de medicamentos, soluciones o transfusiones sanguíneas, no solo será útil en el área de emergencia, sino que también en las unidades de cuidados intensivos, en donde la movilización de los pacientes es más complicada, debido a las bombas de infusión y al hecho de estar conectado a ventilación mecánica, por lo tanto estos son nuevos campos de investigación.

RECOMENDACIONES

Con el aumento de consultas a causa del trauma cerrado de abdomen en pacientes adultos, se ve la necesidad de estudios que indiquen la importancia del monitoreo clínico en estos pacientes, con el fin de mejorar el tratamiento no quirúrgico y con esto implementar equipos de diagnóstico por imagen FAST en los hospitales de referencia, para brindar una mejor atención a todos los pacientes que necesitan esta evaluación clínica, ya que con los avances en el uso de esta herramienta diagnóstica, más adelante será necesario continuar con su investigación no solo en trauma abdominal cerrado, sino que también en accesos vasculares guiados por ultrasonido por parte de los médicos.

Con esto se pueden plantear nuevas preguntas de investigación sobre la importancia que tiene la herramienta de diagnóstico por imagen FAST, si con estos avances tecnológicos será necesario que cada médico cuente con un equipo portátil para un monitoreo clínico y con esto brindar un diagnóstico adecuado, mejorando el tratamiento conservador, también se debería de plantear la pregunta si con las mismas horas teóricas y prácticas para el entrenamiento en el uso del FAST el médico puede hacer uso de la ultrasonografía para colocación de un catéter venoso.

Es importante realizar más estudios sobre la ultrasonografía focalizada en el monitoreo clínico de pacientes adultos con trauma abdominal cerrado en Guatemala, ya que el enfoque que tienen los pocos estudios realizados, son únicamente sobre la sensibilidad y especificidad que esta herramienta proporciona, y con esto poder comparar si los resultados en el tratamiento son los mismos que en otros países.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Águila Carbelo M, Esquivel Sosa L, Rodríguez González C. Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. Rev Hosp Clin Qx [en línea]. 2019 Ene [citado 20 Abr 2022]; 13 (4): 601-615. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2019/mec194o.pdf?fbclid=IwAR347z7YzmrAsnufeaKHuoMlma7hK2xfPqJRzOaSwHvcwczq3-U51c8z6uo>
2. Dinamarca V. Ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST) Focused abdominal sonography for trauma. Rev Med Clin Condes [en línea]. 2013 Ene [citado 4 Ene 2022]; 24 (1): 63-67. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70130-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70130-5)
3. Sosa De León AM, Méndez Aceituno GM, Calderón Armas MR, Girón Brincker RH, Ruiz López DM, Ríos Pérez MJ, et al. Traumatismo abdominal. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009. [citado 13 Ene 2022]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/pre/2009/057.pdf>
4. Catán F, Villao D, Astudillo C. Ecografía FAST en la evaluación de pacientes traumatizados. Rev Med Clin Condes [en línea]. 2011 Agt [citado 4 Ene 2022]; 22 (5): 633-639. disponible en: http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/med_22_5/ecografia-fast.pdf
5. Mejía Auquilla M, Mocha Guamanrrigra CE. Características del trauma abdominal en pacientes atendidos en el hospital “Homero Castanier Crespo”. azogues. 2010-2013. [tesis Médico] Ecuador, Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Médicas Escuela de Medicina; 2015 [citado 4 Ene 2022] Disponible en: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22423/1/TESIS.pdf?fbclid=IwAR3smL_79XXNMJUEYfDrHAfeK_ZgM2ulcHEd8nHL_ZEfJiZBxSrE2pFJ8U
6. Mazariegos Enríquez MG, López Orellana ME. Traumatismo abdominal. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009. [citado 17 Ene 2022]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8555.pdf?fbclid=IwAR0SdxkV6fWkpPM20dx7JfnrgBKmyP1SOOMd1kiTtZLoRgSWsEButQijV8
7. Díaz de León MA, Olivares AB, Cruz Vega F, Briones Garduño JC. Trauma: un problema de salud en México [en línea] México: Intersistemas, SA; 2016 [citado 15 Feb 2022]. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/TRAUMA.pdf

8. Giraldo Restrepo J, Serna Jiménez T. Examen FAST y FAST extendido. Rev Colom Anestesiología [en línea]. 2015 Jun [citado 6 Jun Ene 2022]; 43 (4): 299-306. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1951/195143440007.pdf>
9. Ruano Aguilar RA, Gómez M. Ultrasonido abdominal en el paciente politraumatizado. Rev Med Grup Ang [en línea]. 2005 Sept [citado 10 Ene 2022]; 3 (3): 201-203. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2005/am053h.pdf>
10. Mendoza Neira RL, Villena Ruiz MA, Triveño Rodríguez LA, Uriol Valverde RE, Lino González YE, Gamarra Sánchez JE, et al. Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma-FAST. Rev Med Trujillo [en línea]. 2019 Mar [citado 11 Ene 2022]; 14 (1): 11-32. Disponible en: [file:///C:/Users/Camey/Downloads/2354-Texto del artículo-7053-1-10-20190404 \(1\).pdf](file:///C:/Users/Camey/Downloads/2354-Texto del artículo-7053-1-10-20190404 (1).pdf)
11. Merrick C, Peterson N, editores. ATLS Apoyo Vital Avanzado en Trauma [en línea]. Chicago: American Collage of Surgeons; 2018 [citado 6 Mayo 2022]. Disponible en: <https://enarm.com.mx/catalogo/3.pdf>
12. Espinoza JM. Atención básica y avanzada del politraumatizado. Act Med Per [en línea]. 2011 [citado 28 Jun 2022]; 28 (2): 105-111. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v28n2/a07v28n2.pdf>
13. Richards JR, McGahan JP, Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. Radiol [en línea]. 2017 May [citado 8 Jul 2022]; 283 (1): 30-48. Disponible en: https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.2017160107?fbclid=IwAR3aNXk9D0x0sN_jRR_sqZIDrGKBc5fOCCW-mLxrUPE_6ACD-IUUInbEM9A
14. Leonher Ruezga KL, Jiménez Gómez JA, Ramírez González LR, Santa Cruz MS, Gil Vigna JJ, Tello Barba IM. Trauma abdominal cerrado y penetrante con lesión a órganos abdominales. Rev Latam Cir [en línea]. 2013 Dic [citado 18 Jul 2022]; 3 (1): 20-24. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/felac/fl-2013/fl131f.pdf?fbclid=IwAR1YmWg7GpY6WQqjN8emRj1jS7gGt_11gQhjvdTM88ztieZhb_GEr4gR-4c
15. Pinzón Vargas S, Moreno Carrillo A. Uso y capacitación en ecografía en el departamento de emergencias. Univ Méd [en línea]. 2012 Sept [citado 23 Jun 2022]; 54 (3): 353-360. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/16239/13038>

16. Díaz Pi O, Quesada I, Ramos Díaz N, Bezerra Ferreira I. Características epidemiológicas de los pacientes lesionados en el Hospital "Dr. Miguel Enríquez", 2012. Rev Cub Hig Epidem [Internet]. 2014 Sept [citado 23 Jun 2022]; 52 (2): 182-195. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n2/hig05214.pdf>
17. González VM, Ojeda IJ. Adiestramiento en FAST como herramienta para el manejo del trauma abdominal cerrado para residentes de cirugía general. [tesis de Maestría en Cirugía General en línea]. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina; 2017. [citado 25 Jul 2022]. Disponible en: http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/19434/1/Gonzalez%20Victor%20y%20Ojeda%20Imberg_finalpublicacion.pdf?fbclid=IwAR3R1X8JWmuNCbvg6AYRkRR7t3aOmA4GGDgsBybtXZJwZHrv2Jh3iAWWTj0
18. Mesia J, Torres Vásquez R, Pittar Arias P, Cachi Jurado R, Rivero Robles L. Manejo no operatorio del trauma abdominal cerrado en el Hospital Puente Piedra. Rev Horiz Méd [en línea]. 2007 Dic [citado 13 Jun 2022]; 7 (1): 93-97. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3716/371637116005.pdf>
19. Zuckerbraun BS, Peitzman AB. Choque. En: Brunicardi FC, Andersen DK, Hunter JG, Billiar TR, Matthews JB, Dunn DL, et al, editores. Schwartz Principios de cirugía. 9 ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2011. p. 89-112.
20. Meléndez Lugo JJ, Caicedo Y, Guzmán Rodríguez M, Serna JJ, Ordoñez J, Angamarca E, et al. Control de daños prehospitalarios. Colom med [en línea]. 2020 Dic [citado 15 Mayo 2022]; 51 (4). Disponible en: <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/4486/4900>
21. Stengel D, Leisterer J, Ferrada P, Ekkernkamp A, Mutze S, Hoenning A. Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma. Cochrane Data Syst Rev [en línea]. 2018 Dic [citado 8 Jul 2022]; 12 (12): 1-23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6517180/pdf/CD012669.pdf>
22. Martínez Arroyo I, Araujo Aguilar P. Traumatismo abdominal grave: Biomecánica de la lesión y manejo terapéutico. Rev Prof de Sal [en línea]. 2020 Abr [citado 8 Jul 2022]; 3 (25): 25-42. Disponible en: <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/5e9d86fbb28d2NPvolumen25-25-42.pdf>

23. Merilien F, Cisneros Domínguez CM, Escalona Cartaya JA, Rodríguez Fernández Z, Romero García LI. Morbilidad por trauma abdominal durante el cuatrienio 2007-2010. MEDISAN [en línea]. 2013 [citado 18 Jul 2022]; 17 (3): 435-448. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/3684/368445013003.pdf?fbclid=IwAR0sBBx4e_9uV4JFuBPpRqZuW34vstogYpPmepM2tXoRMAQ82G7QoY-uadY
24. García Regalado JF, Arellano Hernández N, Loría Castellanos J. Triage hospitalario: Revisión de la literatura y experiencia en México. Pren Méd Arg [en línea]. 2016 Jun [citado 7 Agt 2022]; 102 (4): 233-241. Disponible en: <http://cvoed.imss.gob.mx/wp-content/uploads/2019/07/2016-TRiage-PMA.pdf>
25. Díaz Barahona CV. Trauma abdominal y sus complicaciones en pacientes adultos. [tesis licenciatura medicina en línea] Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad Ciencias de la Salud; 2020. [citado 5 Agt 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6871/1/Trauma%20abdominal%20y%20sus%20complicaciones%20en%20pacientes%20adultos.%20Vanessa%20D%c3%adaz-MED.pdf>
26. Carrera Sieiro J, González Salas N, García Saiz S, Foo Gil KA. Utilidad del Ultrasonido FAST-E en la Monitorización del Paciente Traumático. Euro Eco [en línea]. 2015 Oct [citado 22 Agt 2022]; 9 (4): 35-43. Disponible en: <https://euroeco.org/wp-content/uploads/2020/10/Articulo2020.94REV-3.pdf>
27. Pacheco A. Trauma de abdomen. Rev Med Clin Condes [en línea]. 2011 Agt [citado 25 Sept 2022]; 22 (5): 623-630. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864011704746>
28. Ferrada R, García A, Cantillo E, Aristizá G, Abella H. García A. trauma de abdomen: Guías de práctica clínica basadas en la evidencia [en línea]. Cali: Asociación Colombiana de Facultades de Medicina; 2011 [citado 12 Jul 2022]. Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Trauma%20Abdomen.pdf>
29. Motta Ramírez GA, Bastida Alquicira J, Béjar Cornejo JR, Craviotto AB, Salgado Camarillo J. El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia. An Radiol Méx [en línea]. 2014 Oct [citado 28 Jul 2022]; 13 (4): 404-427. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2014/arm144g.pdf?fbclid=IwAR0A33rTjniFdBripuiViPresuwYy3ZdKHN7rp0Z3Vmt0A9cf9jfZryaDg>

30. Coccolini F, Moore EE, Kluger Y, Biffi W, Leppaniemi A, Matsumura Y, et al. Kidney and urotrauma: WSES-AAST guidelines. *World J Emerg Surg* [en línea]. 2019 Dic [citado 12 Jun 2022]; 14 (54). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6886230/pdf/13017_2019_Article_274.pdf
31. Coccolini F, Kobayashi L, Kluger Y, Moore EE, Ansaloni L, Biffi W, et al. Duodeno-pancreatic and extrahepatic biliary tree trauma: WSES-AAST guidelines. *World J Emerg Surg* [en línea]. 2019 Dic [citado 26 Jun 2022]; 14 (56). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6907251/pdf/13017_2019_Article_278.pdf
32. Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, Biffi W, Moore EE. (2017). Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. *World J Emerg Surg* [en línea]. 2017 Agt [citado 22 Jun 2022]; 12 (40). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5562999/pdf/13017_2017_Article_151.pdf
33. Buci S, Torba M, Gjata A, Kajo I, Bushi G, Kagjini K. The rate of success of the conservative management of liver trauma in a developing country. *World J Emerg Surg* [en línea]. 2017 Jun [citado 25 Jul 2022]; 12 (24). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5463417/pdf/13017_2017_Article_135.pdf
34. Stawicki SP. Trends in nonoperative management injuries – A synopsis. *Int J Crit Illn Inj Sci* [en línea]. 2017 Mar [citado 10 Jun 2022]; 7 (1): 38-57. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5364768/>
35. Cristancho L, Granada JC. Ecografía en cirugía general. *Rev Colom Cir* [en línea]. 2019 Mayo [citado 5 Jun 2022]; 34 (4): 372-385. Disponible en: https://www.redalyc.org/jatsRepo/3555/355562266010/html/index.html?fbclid=IwAR2Y_L3_rr_Z5oAnv5lpSjJ6kt0LEWitpqjtUxSgg6xJh1oplOXDDWj6sU3w
36. Padrón Arredondo G. Esplenectomías por trauma abdominal en un hospital general de segundo nivel. Análisis de cinco años. *Cir Gen* [en línea]. 2019 Jun [citado 5 Agt 2022]; 41 (2): 79-85. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cg/v41n2/1405-0099-cg-41-02-79.pdf>
37. Petrone P, Álvarez SM, González Pérez M, Ceballos Esparragón J, Marini CP, et al. Orientación terapéutica del traumatismo pancreático: revisión de la literatura. *Cir Esp* [en línea]. 2017 Agt [Citado 12 Jul 2022] 95 (3): 123-130. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-pdf-S0009739X16300586>
38. Sosa Martín G, Morales Portuondo K, Báez Franco Z. Trauma pancreático. *Rev Cub Cir* [en línea]. 2010 Jun [citado 3 Agt 2022]; 49 (2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932010000200012&lng=es

39. Velázquez Alcántara JI, Russi Hernández M, Loría Castellanos J. El paciente crítico víctima de trauma. *Asoc Mex Med Urogen* [en línea]. 2012 Abr [citado 17 Jun 2022]; 4 (1): 26-41. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/urgencia/aur-2012/aur121e.pdf?fbclid=IwAR1zJxI2EDe_8kWohtekWYww4LIbxxbmKwXKtqFSFb0HCKQRqQJl82TTOgg
40. Vázquez Reyes JM, Millán Hernández M, Ramírez Terán OA, Fernández Saldívar F, Cortés Algara A, González Ramírez PA, et al. El ultrasonido, de la cabecera del paciente al aula. *Rev Fac Med* [en línea]. 2020 Feb [citado 7 Jun 2022]; 63 (1): 48-55. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v63n1/2448-4865-facmed-63-01-48.pdf>
41. Serna C, Serna JJ, Caicedo Y, Padilla N, Gallego LM, Salcedo A, et al. Control de daños en trauma esplénico: "preserva un órgano, preserva la vida". *Colomb Med* [en línea]. 2021 Mayo [citado 7 Jun 2022]; 52 (2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v52n2/es_1657-9534-cm-52-02-e4084794.pdf
42. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma. *Crit Care* [en línea]. 2019 Mar [citado 18 Jun 2022]; 23 (98). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6436241/>
43. Quintanilla Chacón AA. Acuerdo entre los diagnósticos del método "FAST" Y "Hallazgo quirúrgico" en la detección de líquido libre intraabdominal de pacientes con trauma cerrado de abdomen. Pacientes adultos que acuden a la Emergencia del Departamento de Cirugía en el Hospital Roosevelt. Guatemala, Guatemala. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias de la Salud; 2013. [citado 14 Jun 2022] Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/03/Quintanilla-Andrea.pdf>
44. Macías Moran JJ, Litardo Fernández CR, Ramírez López GL, Reyes Ramos EF. Sensibilidad y especificidad de la ecografía FAST en trauma abdominal. *Rev Cient Invg* [en línea]. 2019 Abr [citado 25 Agt 2022]; 3 (2): 626-643. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/358/372>
45. Rojas Gómez MF, Ardilla Torres LG, Jaramillo Botero N. Artificios ecográficos más frecuentes del modo B: Consideraciones para la adecuada interpretación en la práctica del ultrasonido aplicado a los cuidados médicos perioperatorios. *Anest Méx* [en línea]. 2017 Nov [citado 11 Agt 2022]; 29 (3): 4-15. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/am/v29n3/2448-8771-am-29-03-4.pdf?fbclid=IwAR1Hx0HnmONzUW0fn66x18bttdeu11IG-L71dUAJN2hQiYFmblyiMyLYX1w>

46. Gómez Molina A. Diseño de un sistema de energy harvesting basado en piezoeléctricos. [tesis de licenciatura Ingeniería en línea]. Madrid: Universidad de Alcalá, Facultad de ingeniería en tecnología de telecomunicación; 2018. [citado 27 Agt 2022]. Disponible en: https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/33621/TFG_Gomez_Molina_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
47. Malmerona AM, Aplicaciones del efecto piezoeléctrico para la generación de energía. [tesis de licenciatura Ingeniería en línea]. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid, Ingeniería en Tecnologías Industriales; 2018. [citado 14 Agt 2022]. Disponible en: https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/28848/TFG_Arturo_Martin_Malmcrona_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
48. Vázquez Rodríguez M. Contribución al estudio de la generación de energía eléctrica a partir de materiales piezoeléctricos. [tesis doctoral en línea]. Madrid: Universidad politécnica de Madrid, Escuela técnica superior de ingenieros de telecomunicaciones; 2019. [citado 20 Agt 2022]. Disponible en: https://oa.upm.es/53946/1/MANUEL_VAZQUEZ_RODRIGUEZ.pdf?fbclid=IwAR3nKVqi8S8zH5p-XSaDj2hM6VnvF-c58V1f-YjgWghMynRFSgBr-wYGkks#page52
49. Villaseñor CP, Palacios MM, González AB. Principios físicos básicos del ultrasonido. Invg Discap [en línea]. 2012 Agt [citado 28 Agt 2022]; 1 (1): 25-34. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invgdis/ir-2012/ir121e.pdf>
50. Díaz Rodríguez N, Garrido Chamorro RP, Castellano Alarcón J. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. Soc Esp Med Fam [en línea]. 2007 Mayo [citado 2 Agt 2022]; 33 (7): 362-369. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-13109445>
51. Gómez Montes CV, Trillo Fernández C. Ecografía en urgencias: E-FAST. Med Fam Andal [en línea]. 2019 Abr [citado 19 Ene 2022]; 20 (1): 71-78. Disponible en: https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2019/08/v20n1_AE_eFast.pdf?fbclid=IwAR37knfmoj4SAcAX3PFpGL-FBqwVysotasAJldnmVqH5GKFFX3mTa_H5qE
52. Almirón M. Breve reseña sobre el ultrasonido terapéutico. Med Clin Soc [en línea]. 2019 Jul [citado 5 Sept 2022]; 3 (2): 62-67. Disponible en: <https://www.medicinaclicinasocial.org/index.php/MCS/article/view/89/140>
53. Ortega T, Solange Seguel B. Historia del ultrasonido: el caso chileno. Rev Chil Radiol [en línea]. 2004 [citado 2 Sept 2022]; 10 (2): 89-92. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v10n2/art08.pdf>

54. Polytrauma Guideline Update Group. Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries. Eur J Trauma Emerg Surg [en línea]. 2018 [citado 20 Jun 2022]; 44 (1): 122-124. Disponible en:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7095955/pdf/68_2018_Article_922.pdf
55. Ávila Barboza A. FAST (ecografía en trauma) en el servicio de emergencias. Rev Med de Cos Cen [en línea]. 2016 [citado 15 Agt 2022]; 73 (619): 291-295. Disponible en:
<https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/619/art16.pdf>
56. Poggio GA, Mariano J, Gopar LA, Ucar ME. La ecografía primero: ¿Por qué, cómo y cuándo? Rev Arg Radiol [en línea]. 2017 Sept [citado 4 Agt 2022]; 81 (3): 192-2. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048761916300990>
57. Benguria Arrate G, Gutiérrez Ibarluzea I, Bayón Yusta JC, Galnares Cordero L. Indicaciones, utilidad y uso de la ecografía en Atención Primaria. Vasco: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; 2019.
58. Díaz Pi O, Gutiérrez HB, Martínez ML, Rodríguez Varela R, Álvarez Arias A. Ultrasonido de urgencia realizado por cirujanos en pacientes ingresados en el Departamento de Urgencia. Rev Cub Cir [en línea]. 2018 Oct [citado 10 Sept 2022]; 57 (1): 33-39. Disponible en:
https://www.medigraphic.com/pdfs/cubcir/rcc-2018/rcc181d.pdf?fbclid=IwAR3Y61XC_gXo3yWe8zmm29I01mWy6PRd_QVufgEkL9swwsYFz6G4nCMv_e0
59. Jacob J, Zorrilla J, Gené E, Alonso G, Rimbau P, Casarramona F, et al. Análisis del uso de la ecografía a pie de cama en los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. An Sist Sanit Navar [en línea]. 2018 Agt [citado 21 Agt 2022]; 21 (2): 161-169. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v41n2/1137-6627-asisna-41-02-161.pdf?fbclid=IwAR0wecOI7xdAW7Wc5fqayDKgOxr-qBeTLGBBiZyVTaL_rm5hM4d4H9Hrdf0
60. Arrué Guerrero A, Acosta López J, Tarafa Rosales Y, Cabrera Barrios AM. El ultrasonido como indicador de ausencia de injuria abdominal en el trauma. Rev Cub Cir [en línea] 2016 Dic [citado 21 Sept 2022]; 55 (4): 296-303. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v55n4/cir04416.pdf?fbclid=IwAR0L7wRJgBVkc8V8XCxTwh93fli0kTm2YnscCMi6UjA_-PSAZtKx5o3RTBY

61. Meregildo Rodríguez ED, Rodríguez Giraldo SJ. Ecografía al lado del paciente: una necesidad en los servicios de emergencias de los hospitales de tercer nivel del Perú. Rev Exp Med [en línea]. 2018 Jun [citado 5 Agt 2022]; 4 (2): p. 72. Disponible en: <http://rem.hrlamb.gob.pe/index.php/REM/article/view/202/140>
62. Rincón Salas JJ, Hernández Mercado MA, Vidal Andrade ER, Monares Zepeda E, Cardonatti G, Nogue R, et al. Ultrasonografía aplicada en medicina crítica. Rev Asoc Mex [en línea]. 2012 Sept [citado 24 Sept 2022]; 26 (3): 158-165. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2012/ti123f.pdf?fbclid=IwAR0ceBujlYvJuJ7mr7KDkiBex813yBt-tlW2hjCqIBGxUgBnrT2ackABelg>
63. Quintero Méndez Y, Díaz Águila HR, Navarro Machado VR, Cruz de los Santos H, Villafuerte Delgado D, Yanes Isray O. La ecografía clínica como herramienta del intensivista. Rev Cub Med Intens y Emer [en línea]. 2017 Jun [citado 14 Agt 2022]; 16 (3). Disponible en: http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/7-14/html_109
64. Vázquez Alien P, Betancourt Cervantes JR, Viera Leal L. Utilidad del ultrasonido en el paciente traumatizado grave. Rev Cient [en línea]. 2019 Jun [citado 29 Agt 2022]; 23 (2): 151-154. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v23n2/1029-3043-mdc-23-02-151.pdf>
65. Calderón González JA. Ultrasonografía realizada por el Médico Intensivista: Experiencia en una unidad hospitalaria de segundo nivel de atención. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int [en línea]. 2014 Jun [citado 3 Agt 2022]; 28 (2): 85-90. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2014/ti142d.pdf>
66. Carrillo Esper R, Peña Pérez CA. Reanimación guiada por ultrasonido. Rev Mex Anesthesiol [en línea]. 2014 Jun [citado 8 Agt 2022]; 37 (1): 118-120. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas141ag.pdf>
67. Denault AY, Casas C, Puentes W, Eljaiek R, Iglesias I, Ultrasonido de la cabeza a los pies: opinión actual sobre su utilidad en inestabilidad hemodinámica, hipoxemia, oligoanuria y en el paciente con estado neurológico alterado. Rev Colom de Anesthesiol [en línea]. 2017 Dic [citado 2 Sept 2022]; 45 (4): 317-326. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0120334717300692?token=487819897A9D2656B6721D7A1322A066FF5A65B7F5B45FEE25B862D05EE377EAD82B794CD64E4AC85AD5CBBCEEB473B1F&originRegion=us-east-1&originCreation=20211021140928>

68. Gutiérrez Valencia G, Salas W, Reyna Villasmil E, Mejía Montilla J, Reyna Villasmil N, Suarez Torres I, et al. Evaluación ecográfica focalizada del trauma (FAST) en pacientes con traumatismo abdominal cerrado. Rev Med ULA [en línea]. 2015 Mayo [citado 30 Jul 2022]; 23 (2): 47-51. Disponible en: <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/mdula/v24n1/art08.pdf>
69. Garita Hernández N, Gutiérrez Naranjo M. US FAST. Rev Med de Cos Cen [en línea]. 2015 [citado 7 Sept 2022]; 72 (614): 65-68. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2015/rmc1511.pdf>
70. Coccolini F, Coimbra R, Ordonez C, Kluger Y, Vega F, Moore EE, et al. Liver trauma: WSES 2020 guidelines. World J Emerg Surg [en línea]. 2020 Mar [citado 20 Jun 2022]; 15 (1). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7106618/pdf/13017_2020_Article_302.pdf
71. Genc A, Ryk M, Suwała M, Żurakowska T, Kosiak W. Ultrasound imaging in the general practitioner's office – a literature review. J Ultrason [en línea]. 2016 Sept [citado 10 Agt 2022]; 16 (64): 78-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4834373/pdf/JoU-2016-0008.pdf>
72. Walczyk J, Walas MK. Standards of the Polish ultrasound society – update: Spleen examination. J Ultrason [en línea]. 2013 Feb [citado 10 Agt 2022]; 13 (52): 50-64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4613573/pdf/JoU-2013-0004.pdf>
73. Malón Musgo MM. Ecografía en la práctica asistencial en Atención Primaria. An Sist Sanit Navar [en línea]. 2018 Agt [citado 10 Sept 2022]; 41 (2): 157-160. Disponible en: https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v41n2/1137-6627-asisna-41-02-157.pdf?fbclid=IwAR02QOgVoJfhY4tRKUnMJnWPKwywNRJyLufDwRTEjiWjTB_306D1flV9Ba4
74. Díaz Pi O, Gutiérrez HB, Álvarez Arias A, Bezerra Ferreira da Silva I, Medina Lago AD. Ultrasonido realizado por cirujanos en pacientes con trauma en un hospital general. Rev Esp Invg Qx [en línea]. 2018 [citado 6 Sept 2022]; 21 (1): 8-10. Disponible en: http://reiq.es/ING/pdf/REIQ21.1.2018.pdf?fbclid=IwAR1YmWg7GpY6WQgJN8emRj1jS7gGt_11gQhjvdTM88ztieZhb_GEr4gR-4c#page=14
75. Chirico Costoya D. Ultrasonografía en trauma cerrado de abdomen: Uso en Departamento de Emergencia Reseña comparativa con otras herramientas diagnosticas. BIOMED [en línea]. 2016 [citado 2 Sept 2022]; 11 (2): 14-24. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5806187>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz consolidativa de datos de buscadores, descriptores y operadores lógicos utilizados.

Tabla 1. Términos de búsqueda para trauma abdominal cerrado.

DeCS	MeSH	Calificadores	Conceptos relacionados	Operadores Lógicos
"Trauma abdominal"; "Trauma abdominal cerrado"; "Diagnostico en el trauma"; "ultrasonografía" "Estudios portátiles"	"Abdominal trauma"; "blunt abdominal trauma"; "Diagnosis in trauma"; "ultrasonography" ; "Portable studies"	Trauma, trauma abdominal cerrado, Ultrasonografía focalizada en el trauma, estudio portátil.	"Monitoreo clínico"; "Hemorragia abdominal"; "Hemoperitoneo"; "estudios de imagen"	AND
				"trauma" AND "abdominal"; "blunt" AND "trauma"; "ultrasonography" AND "portable"; "Clinical" AND "monitoring"
				NOT
				"trauma" NOT "cerebral" "trauma" NOT "chest" "trauma" NOT "polytrauma"
				OR
"Abdominal trauma" OR "blunt abdominal trauma"				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Matriz consolidativa del tipo de artículo según el tipo de estudio

Tabla 2. Matriz consolidativa de los artículos utilizados según tipo de estudio.

Tipo de estudio	Término utilizado	Número de artículos
Artículos utilizados		75
Revisión sistemática de estudios de cohorte	“Importancia del monitoreo clínico con FAST en trauma abdominal cerrado” [MeSH] “Importance of clinical monitoring with FAST in blunt abdominal trauma” [DeSC]	4
Estudios de Cohorte	“Importancia del monitoreo clínico con FAST en trauma abdominal cerrado” [MeSH] “Importance of clinical monitoring with FAST in blunt abdominal trauma” [DeSC] “Abdominal trauma” OR “portable ultrasound” FAST (ultrasound in trauma) in the emergency service [MeSH]	3
Estudios descriptivos transversales	“Importancia del monitoreo clínico con FAST en trauma abdominal cerrado” [MeSH] “Importance of clinical monitoring with FAST in blunt abdominal trauma” [DeSC] “Abdominal trauma” OR “portable ultrasound” FAST (ultrasound in trauma) in the emergency service [MeSH]	13
Estudios de Casos y controles	“Importancia del monitoreo clínico con FAST en trauma abdominal cerrado” [MeSH] “Importance of clinical monitoring with FAST in blunt abdominal trauma” [DeSC] FAST (ultrasound in trauma) in the emergency service [MeSH]	8
Artículos de revisión bibliográfica	“Importancia del monitoreo clínico con FAST en trauma abdominal cerrado” [MeSH] “Importance of clinical monitoring with FAST in blunt abdominal trauma” [DeSC] “Abdominal trauma” OR “portable ultrasound” FAST (ultrasound in trauma) in the emergency service [MeSH]	42
Libros	----	2
Manuales	----	3

Fuente: Elaboración propia.

