

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**IMPORTANCIA DE LA ECOGRAFÍA ABDOMINAL DEDICADA AL TRAUMA EN  
PACIENTE CON SOSPECHA DE TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN, SECUNDARIO A  
ACCIDENTE AUTOMOVILÍSTICO.**

**MONOGRAFÍA**

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

**Juan Diego Calderón Ramos**

**Ivana Isabel Vargas Ramírez**

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre 2021



**COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
COTRAG 2021**



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 los estudiantes:

1. IVANA ISABEL VARGAS RAMÍREZ 201322060 2708503921801
2. JUAN DIEGO CALDERÓN RAMOS 201400127 2767435550101

Cumplieron 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 titulado:

**IMPORTANCIA DE LA ECOGRAFÍA ABDOMINAL DEDICADA  
AL TRAUMA EN PACIENTES CON SOSPECHA DE TRAUMA CERRADO  
DE ABDOMEN, SECUNDARIO A ACCIDENTE AUTOMOVILÍSTICO**

Trabajo asesorado por el Dr. Juan David Chicoy Chitay y revisado por el Dr. Rafael Pivaral Martínez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el veintidós de octubre de dos mil veintiuno

  
**USAC**  
 TRICENTENARIA  
 COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN -COTRAG-  
 Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom  
 Coordinadora



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva  
**DECANO**

  
Vo.Bo.  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva, PhD  
Decano

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

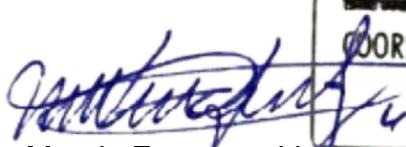
1. IVANA ISABEL VARGAS RAMÍREZ 201322060 2708503921801
2. JUAN DIEGO CALDERÓN RAMOS 201400127 2767435550101

Presentaron el trabajo de graduación en la modalidad de Monografía, titulado:

**IMPORTANCIA DE LA ECOGRAFÍA ABDOMINAL DEDICADA  
AL TRAUMA EN PACIENTES CON SOSPECHA DE TRAUMA CERRADODE  
ABDOMEN, SECUNDARIO A ACCIDENTE AUTOMOVILÍSTICO**

El cual ha sido revisado y aprobado por la **Dra. Mónica Ninet Rodas González**, profesora de esta Coordinación, al establecer que cumplen con los requisitos solicitados, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintidós de octubre del año dos mil veintiuno.

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



Dra. Magda Francisca Velásquez Toñom  
**Coordinadora**



# COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN COTRAG 2021



Guatemala, 22 de octubre del 2021

Doctora  
Magda Francisca Velásquez Tohom  
Coordinadora de la COTRAG  
Presente

Dra. Velásquez:

Le informamos que nosotros:

1. IVANA ISABEL VARGAS RAMÍREZ
2. JUAN DIEGO CALDERÓN RAMOS

  
 -----  
  
 -----

Presentamos el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA titulada:

## **IMPORTANCIA DE LA ECOGRAFÍA ABDOMINAL DEDICADA AL TRAUMA EN PACIENTES CON SOSPECHA DE TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN, SECUNDARIO A ACCIDENTE AUTOMOVILÍSTICO**

Del cual asesor y revisor 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: Dr. Juan David Chicoj Chitay

Juan David Chicoj C  
Médico y Cirujano  
Colegiado: 19 855

Revisor: Dr. Rafael Pivaral Martínez

  
Rafael Pivaral M.  
Médico y Cirujano  
Céd. 10579

Reg. de personal 20080159

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de investigación, de manera especial a Dios y a nuestros padres quien con su amor y apoyo incondicional en cada momento nos ayudaron a terminar esta meta, sin ellos no hubiera sido posible, ellos son nuestra fuente de inspiración, también se lo queremos dedicar a nuestra familia por su cariño y motivación a seguir adelante en este proceso de formación académica, a nuestros catedráticos por guiarnos en la formación de médico y cirujano compartiendo sus conocimientos donde nos llenaron de experiencias gratificantes, quienes son excelentes docentes que colaboraron con nuestra formación profesional y humana, así como para alcanzar esta meta y a nuestros amigos por compartir con nosotros el camino durante la carrera brindándonos su apoyo y ánimos.

## **Agradecimientos**

- A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien nos brindó la oportunidad de estudiar la carrera de Médico y Cirujano, donde pudimos aprender el arte de la medicina y nos ayudó a crecer profesionalmente y como personas.
- A nuestro revisor Dr. Rafael Pivaral Martínez, por brindarnos su apoyo y guiarnos en el camino en la elaboración de este trabajo de graduación.
- A nuestro asesor, Dr. Juan David Chicoj, por sus consejos y tiempo en la elaboración de este trabajo de graduación.
- A nuestra revisora de COTRAG Dra. Mónica Ninet Rodas González, por su acompañamiento, paciencia y ayuda en la elaboración de este trabajo.

## Índice

Prólogo.....	i
Introducción.....	ii
Objetivos.....	iv
Métodos y Técnicas.....	v
Capítulo 1. Aspectos generales de la cavidad abdominal.....	1
Capítulo 2. Cinemática del trauma.....	9
Capítulo 3. Trauma de abdomen.....	16
Capítulo 4. Ultrasonido FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)....	31
Capítulo 5. Análisis.....	41
Conclusiones.....	45
Recomendaciones.....	47
Referencias bibliográficas.....	48
Anexos.....	56



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

### **De la responsabilidad del trabajo de graduación:**

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

## Prólogo

Esta monografía fue realizada como trabajo de graduación con el objetivo de describir la importancia del uso de la ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST) en pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidente automovilístico.

Posterior a la realización de una búsqueda exhaustiva de múltiples fuentes bibliográficas y análisis de éstas, la información recopilada se utilizó para desarrollar cinco capítulos en los cuales se describe por los autores, todos los componentes involucrados en el desarrollo de la utilización del ultrasonido en trauma abdominal, siendo, el primer capítulo la descripción de la anatomía y semiología abdominal, en el segundo capítulo explican la cinemática del trauma, el tercero abarca el trauma abdominal específicamente detallando y describiendo su epidemiología así como los tipos de trauma abdominal, la fisiopatología y el examen físico de un paciente con trauma abdominal, el cuarto capítulo explica las características inherentes del ultrasonido FAST, como se realiza, signos ultrasonográficos específicos en trauma, las indicaciones, importancia, utilidad y como interpretar los resultados, así como el ultrasonido FAST pediátrico. En el último capítulo los autores realizan un análisis respecto a todos los elementos investigados.

Rafael Pivaral Martínez

## Introducción

Un trauma se define como una lesión severa a nivel orgánico, que resulta por una exposición aguda de energía en cantidades que exceden la tolerancia fisiológica, en los accidentes automovilísticos la energía cinética depende del peso o masa de la víctima y velocidad del automóvil. El abdomen es una de las regiones anatómicas más afectadas en lesiones traumáticas,<sup>1</sup> se estima que está involucrado en 31% de los pacientes politraumatizados. En los traumatismos abdominales existen factores que condicionan la aparición de complicaciones, ya sean tempranas o tardías.<sup>2,3</sup>

En Guatemala la cifra de accidentes automovilísticos ha ido en aumento en los últimos años, según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (INE), reportando a la ciudad capital como el área con más accidentes de tránsito, para el año 2019 un total de 3,017 casos, como resultado de estos accidentes, se contabilizó un total de 3,405 personas lesionadas, quienes necesitaron evaluación médica.<sup>4</sup>

Para la evaluación del paciente en trauma abdominal se utiliza el examen FAST, este examen se utiliza para descartar hemoperitoneo y examina también una región torácica para descartar neumotórax o taponamiento cardiaco. El examen completo tarda alrededor de 4 minutos en realizarse, y tiene una especificidad hasta del 99% y una sensibilidad del 75%. Se vuelve una herramienta muy importante para diagnosticar a un paciente con traumatismo de abdomen quien inicialmente se encuentra estable, pero en el periodo de observación se desestabiliza, ayudando a definir si este deterioro es secundario a una hemorragia intraabdominal, neumotórax o taponamiento cardiaco.<sup>5,6</sup>

El examen de FAST se realiza en 3 ventanas, como son llamadas las áreas que se examinan, las cuales son: la hepatorrenal, la esplenorrenal y la pélvica. El examen completo no debe de tomar más de 4 minutos en realizarse, y se debe poder observar alguna imagen anecoica en cualquier de las ventanas descritas para identificar líquido libre, lo que se utilizará como evidencia para poder diagnosticar una posible hemorragia intraabdominal.<sup>5</sup>

Es necesario tener una práctica previa y conocimientos básicos de ultrasonografía, para poder emitir un diagnóstico certero al momento de evaluar las imágenes reveladas en el ultrasonido, por eso la cátedra y el acompañamiento de los aprendices por alguien capacitado, es importante para que los pacientes sean diagnosticados oportunamente.<sup>7</sup>

Por lo tanto, el objetivo de esta monografía es buscar información válida que dé respuesta a la pregunta de investigación: ¿Qué importancia tiene la ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST) en pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidente automovilístico? Lo cual se realiza describiendo la importancia del uso de la ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST) en pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidente automovilístico.

Para cumplir con dicho objetivo se llevó a cabo una revisión bibliográfica a través de libros de texto, publicaciones y artículos científicos recopilados de las bases de datos Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) de Guatemala, HINARI y Medscape. Además, se realizaron revisiones con apoyo del motor de búsqueda de Google Académico. A fin de lograr una búsqueda más exacta se realizó la investigación por medio de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y los Medical Subject Headings (MeSH). La selección de los documentos se efectuó de acuerdo con los criterios de selección.

Finalmente se redactan cinco capítulos que logran recabar la información más relevante del tema, en los cuales se describe los componentes involucrados en la importancia de utilización del ultrasonido en trauma abdominal, siendo, el primer capítulo la descripción de la anatomía y semiología abdominal la cual nos ayudará a evaluar qué órganos son los más afectados al momento del impacto al que sea sometido el cuerpo, en el segundo capítulo explican la cinemática del trauma, donde se aborda los mecanismos de lesión en las cuales actúan las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos, el tercero abarca el trauma abdominal específicamente detallando y describiendo su epidemiología así como los tipos de trauma abdominal, el cuarto capítulo explica las características inherentes del ultrasonido FAST, donde se establecen cuáles son los sitios principales que se examinan, patrones radiológicos que nos determinará qué órganos intraabdominales son los más afectados . Por último, en el quinto capítulo se genera el análisis de la información, obtener conclusiones oportunas y generar recomendaciones con base a conocimientos científicos válidos.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Describir la importancia del uso de la ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST) en pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidente automovilístico.

### **Objetivos específicos**

1. Exponer cuales son los principales sitios que se examinan mediante el uso de FAST.
2. Detallar las características clínicas que presentan los pacientes en trauma cerrado de abdomen.
3. Explicar las ventajas y desventajas de una evaluación con USG FAST en pacientes con probable trauma cerrado de abdomen.
4. Definir qué órganos intraabdominales son más afectados al momento de un accidente automovilístico.

## Métodos y Técnicas

- Tipo de estudio:

Monografía de compilación

- Diseño:

Descriptivo

- Descriptores:

Para la realización de las búsquedas se utilizaron Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) principalmente “Ecografía abdominal dedicada al trauma tipo”, “trauma abdominal”, “trauma cerrado de abdomen” y “Hemoperitoneo” y los Medical Subject Headings (MeSH) entre ellos “Focused Assessment with Sonography for Trauma”, “Abdominal trauma type 2” “Blunt trauma”, “Hemoperitoneum” y “Laparotomy” tanto en español como en inglés, relacionados por medio de operadores lógicos “AND” y “OR”. (Anexo 1 y 3)

- Selección de fuentes de información:

Se realizó una revisión de libros de texto, publicaciones y artículos científicos en idioma español, inglés. Se utilizaron las bases de datos Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) de Guatemala, HINARI y Medscape. Además, se realizaron revisiones con apoyo del motor de búsqueda Google Académico. (Anexo 3)

- Selección del material a utilizar:

Se verificó que las fuentes bibliográficas correspondían al problema de investigación y los objetivos de la misma. Luego de la búsqueda de información se procedió a ordenar las distintas referencias bibliográficas en el gestor bibliográfico Mendeley, según las normas Vancouver. Se seleccionaron las referencias que respondieron mejor a las preguntas de investigación planteadas al inicio de la investigación. Dichas referencias fueron organizadas en una matriz que incluye el tipo de artículo, sus descriptores y número de artículos disponibles, tal como se muestra en el anexo 1. Se procedió a leer y analizar la información recabada de cada uno de los artículos, y a redactar la información más importante para ser plasmada en el cuerpo de trabajo de la monografía, respetando las normas de redacción y ortografía. Con el objetivo principal de

describir la importancia del uso de la ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST) en pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidente automovilístico.

# Capítulo 1. Aspectos generales de la cavidad abdominal

## SUMARIO

- Anatomía abdominal
- Semiología abdominal

El abdomen se divide: topográficamente, clínica y funcionalmente; en los traumatismos de abdomen cualquier herida que incide entre las tetillas y el pubis, así como lesiones en el dorso o flancos podría originar graves daños de los órganos abdominales. Existe un orden con el cual se realiza el examen del área abdominal, donde la auscultación debe de ir antes de la palpación y la percusión, para evitar que estas modifiquen los ruidos gastrointestinales o creen dolor en el paciente al momento de la exploración y altere el resto del examen físico.

### 1.1 Anatomía abdominal

El abdomen es una parte del tronco que se sitúa entre el tórax y la pelvis, es un área bastante flexible y dinámica que alberga la mayoría de los órganos del sistema digestivo y algunos del sistema urogenital. La contención de tales órganos y su contenido es efectuada por, paredes músculo aponeuróticas anterolateralmente, el diafragma superiormente y los músculos de la pelvis inferiormente.<sup>8,9</sup>

Por lo cual es importante conocer la anatomía abdominal para valorar qué órganos son los más afectados al momento del impacto al que sea sometido el cuerpo, para luego dirigir nuestro examen físico a un área específica.<sup>10</sup>

#### 1.1.1 Visión general: Paredes, cavidades, regiones y plano

La cavidad del abdomen forma la parte superior y de mayor tamaño de una cavidad llamada abdominopélvica, que es una cavidad que va de manera continua desde el diafragma torácico superiormente hasta el diafragma que es pélvico en la parte inferior. No posee un suelo propio, debido a que continúa con la cavidad pélvica. En su porción superior está rodeada por la caja torácica osteocartilaginosa que llega al cuarto espacio intercostal.<sup>8</sup>

### 1.1.2 El peritoneo y la cavidad peritoneal

Podemos observar que el peritoneo tiene un aspecto de membrana serosa transparente y continua que cubre la cavidad abdominal y pélvica envolviendo algunas vísceras. El peritoneo es conformado por dos hojas que se encuentran de forma continua, las cuales son: el peritoneo visceral, el cual cubre las vísceras como los intestinos y el estómago y el peritoneo parietal, el cual reviste la superficie interna de la pared abdominopélvica. Las hojas del peritoneo están compuestas por mesotelio, contiene una capa de células epiteliales escamosas simples.<sup>8,11</sup>

Los órganos intraperitoneales se encuentran casi en su totalidad cubiertos por peritoneo visceral, como el bazo y el estómago. La definición intraperitoneal no significa que estén dentro de una cavidad como tal. Los órganos intraperitoneales en realidad se invaginan en un saco cerrado que recubre casi la totalidad de su superficie.<sup>8</sup>

Los órganos que se encuentran extraperitonealmente, los retroperitoneales y subperitoneales se encuentran por fuera de la cavidad peritoneal y sólo están cubiertos parcialmente por el peritoneo, en generalizada una de sus caras. Los órganos que se encuentran retroperitonealmente, como cada riñón, se localizan entre el peritoneo parietal y la parte en dirección posterior del abdomen y tienen contacto con el peritoneo parietal sólo en sus caras anteriores.<sup>8</sup>

### 1.1.3 Visión general de las vísceras abdominales y el tubo digestivo

Las vísceras que se encuentran en la región del abdomen estas definen la porción final del esófago, estomago, intestino, el páncreas, el bazo, el hígado, los riñones, la vesícula biliar y las glándulas suprarrenales. El estómago, el hígado y el bazo llenan casi por completo ambas cúpulas del diafragma, estas estructuras se extienden dirigiéndose a la cavidad torácica y se resguardan por la parte inferior de la caja torácica.<sup>8</sup>

**Esófago:** trabaja como un transportador de alimentos, los dirige por la faringe hasta el estómago. Este entra en el diafragma a nivel de la vértebra T10, pasando por el pilar derecho, donde se cruza en su periférica para hacer el esfínter del esófago inferior que es fisiológico. El área del abdomen que tiene silueta de trompeta, está constituida en su totalidad por músculo liso que se inerva por el plexo nervioso esofágico, se introduce dentro el cardias del estómago.<sup>8</sup>

**Estómago:** es una dilatación del tubo digestivo, inicia con el esófago y finaliza en el duodeno, se encargada de reunir el alimento deglutido para iniciar con la preparación química y mecánicamente para su digestión. El estómago se localiza en la cavidad abdominal, al lado

izquierdo de la línea media y en el cuadrante superior izquierdo. El estómago es un órgano que esta intraperitonealmente; el omento menor se inserta en su curvatura menor, y el omento mayor se inserta en su curvatura mayor.<sup>8</sup>

**Intestino delgado:** el intestino delgado inicia en el duodeno que es el primer parte del intestino delgado; el recibe el quimo el cual se mezcla con pepsina y ácido gástrico directo desde el estómago por el píloro. El duodeno tiene un curso retroperitoneal en la mayoría de su recorrido, es en forma de C, y se encuentra rodeando la cabeza del páncreas. A la porción descendente del duodeno llegan los conductos pancreático y colédoco.<sup>8</sup>

**Intestino grueso:** inicia en el ciego y continua con el apéndice vermiforme, el colon (ascendente, transversal, descendente y sigmoide), el recto y finaliza con el conducto anal. El intestino grueso es caracterizado por tener tenias cólicas, haustras, apéndices omentales y un diámetro grande. El ciego, es un órgano en su totalidad intraperitoneal y este no tiene mesenterio, por lo que su movimiento es libre dentro de la fosa iliaca derecha.<sup>8</sup>

**Bazo:** es un órgano de forma ovalada y de aspecto pulposo, de color morado, que tiene la forma y tamaño de un puño cerrado. Es valorado como el órgano abdominal más vulnerable. Se encuentra en la región del cuadrante superior izquierdo (CSI), donde las costillas inferiores la protegen. El bazo, aunque es protegido por la costilla novena a doceava, se puede lesionar fácilmente. Las costillas se pueden fragmentar por golpes fuertes y estas pueden formar fragmentos óseos afilados que laceran el bazo. Además, las contusiones en otras partes del abdomen que puedan provocar un aumento pronunciado y súbito de la presión intraabdominal que logra desgarrar la delgada cápsula fibrosa del bazo y el peritoneo que lo tapiza, lesionando su parénquima. El bazo es un órgano que al lesionarse sangra profusamente. La rotura esplénica causa una hemorragia intraperitoneal grave y shock.<sup>8</sup>

**Páncreas:** es una glándula accesoria de forma alargada que se encuentra retroperitonealmente, que pasa sobre los cuerpos de las vértebras L1 y L2 en la pared posterior del abdomen y los cubre. Se encuentra detrás del estómago, con el duodeno a su derecha y el bazo a su izquierda. La lesión del páncreas se provoca cuando se crea una compresión brusca, grave e intensa en el abdomen. Como el páncreas se sitúa de forma transversal, la columna vertebral actúa como un yunque y esta fuerza crea un daño al parénquima del órgano. La rotura del páncreas suele desgarrar el sistema ductal, lo que permite que el jugo pancreático entre en el parénquima de la glándula e invada los tejidos contiguos. La digestión del tejido pancreático y de otros tejidos por el jugo pancreático es muy dolorosa.<sup>8</sup>

**Hígado:** es un órgano muy importante, recibe todos los nutrientes absorbidos por el sistema digestivo, excepto las grasas. Actúa como glándula intestinal extrínseca fabricando bilis. Este órgano es bastante grande y ocupa casi toda la cúpula derecha del diafragma y se llega a extender hasta el vértice de la cúpula izquierda. Las costillas inferiores lo protegen y se mueve junto a ellas en los desplazamientos respiratorios. Está dividido su superficie por el ligamento falciforme y por un surco para el ligamento venoso en un gran lóbulo anatómico derecho y un lóbulo izquierdo que es más pequeño.

Los conductos hepáticos izquierdo y derecho se encargan de drenar la bilis que se produce por los lóbulos portales izquierdo y derecho en el conducto hepático común, este se encarga de transportar toda la bilis producida por el hígado. El hígado es vulnerable a la rotura secundaria a un trauma debido a su gran tamaño, su posición fija y friabilidad. El hígado podría ser desgarrado por una costilla que se fracture en un trauma severo. Debido a que el hígado cuenta con una abundante vascularización y es muy friable, las laceraciones hepáticas suelen causar hemorragias profusas y dolor en el cuadrante superior derecho. <sup>8</sup>

### **Vísceras retroperitoneales**

**Riñones:** son dos órganos retroperitoneales y se encuentran en la pared que se encuentra posterior en el abdomen, a cada lado de la columna vertebral en el nivel de las vértebras T12-L3. Las estructuras entran y salen de cada riñón (vasos, nervios y estructuras que drenan la orina de los riñones) en una estructura llamada hilio renal. El hilio del riñón izquierdo se encuentra cerca del plano transpilórico, a unos cinco centímetros del plano medio. En cuanto con el riñón derecho, el plano transpilórico pasa a través de su polo superior. <sup>8</sup>

**Uréteres:** son conductos musculares de 25-30cm de longitud con una luz estrecha, que se encargan de transportar la orina desde los riñones en dirección a la vejiga urinaria. Los uréteres recorren de manera inferior desde los vértices de las pelvis renales en los hilios de los riñones, y recorren la línea terminal en el nivel de la bifurcación de las arterias ilíacas comunes. Por último, pasan a lo largo de la pared lateral de la pelvis y entran en la vejiga urinaria. <sup>8</sup>

**Glándulas suprarrenales:** estas se localizan sobre cada riñón, entre la cara superomedial de los riñones y el diafragma, donde están rodeadas por tejido de tipo conectivo que está formado por abundante grasa perirrenal. Se encuentran envueltas por la fascia renal, por la cual se unen a los pilares del diafragma. <sup>8</sup>

## **1.2 Semiología abdominal**

Durante la evaluación inicial del paciente, se debe de estar atento a los diferentes signos conductuales de dolor, los cuales ayudan en ocasiones donde el paciente no está consciente y alerta.

Se debe de estar atento a las expresiones de dolor facial: como los ojos que no posean brillo, aspecto débil, ojos muy fuertemente cerrados o abiertos, expresiones distorsionadas y de apariencia asustada o triste. Observar si hay algún movimiento corporal como titubeo de cabeza, pasos sin dirección, que no le sea posible al paciente mantener las manos quietas. Signos vitales: vigilar de manera estrecha los cambios de: pulso, presión arterial, frecuencia y profundidad respiratorias, con exacerbaciones profundas del dolor; menos cambios en los casos de dolor crónico.<sup>12</sup>

### **1.2.1 Exploración física**

Para poder realizar una adecuada exploración física, el paciente debe de estar en reposo en una superficie plana, descubierta desde la parte inferior del esternón hasta las rodillas. Los brazos deben estar al lado del cuerpo y las piernas extendidas. Se puede colocar una almohada debajo de las rodillas y debajo de la cabeza para facilitar la relajación de la musculatura abdominal. El examinador siempre debe colocarse del lado derecho del paciente. Si el paciente refiere dolor en alguna área del abdomen, tal área se explora al final, porque si se toca la zona de dolor máximo, los músculos abdominales se tensan y la exploración sería alterada. La exploración física del abdomen debe llevar el siguiente orden: inspección, auscultación, percusión, palpación, y si fuera necesario; tacto rectal.<sup>13</sup>

### **1.2.2 Inspección**

#### **Características superficiales**

Según el manual de exploración física de Mobsby, para evaluar correctamente el abdomen del paciente se debe de estar a su derecha, ya que esta posición ofrece una perspectiva tangencial que mejora la visualización de sombras y contornos. Luego se observa la piel y las características de la superficie, evaluando su tonalidad, pudiendo ser algo más pálida si no ha estado expuesta al sol.<sup>12</sup>

Entre los hallazgos anormales que se pueden encontrar son: cambios generalizados del color, como ictericia y cianosis. Si tuviera la piel un aspecto brillante y tenso, indicaría ascitis. Las

áreas de enrojecimiento se pueden deber a inflamación del área. La coloración periumbilical azulada, llamada signo de Cullen, es indicativa de hemorragia intraabdominal.<sup>12</sup>

### **Contorno**

Se debe inspeccionar el contorno, simetría y movimiento superficial del abdomen, utilizando luz en un ángulo inclinado para iluminar el contorno y el peristaltismo visible. El contorno es el perfil del abdomen que va desde el borde costal hasta el pubis, visto en el plano horizontal. El abdomen debe ser redondeado de forma homogénea, presentando su máxima altura de convexidad en el ombligo. El ombligo puede estar invertido o protruir ligeramente, pero no debe de tener inflamación, tumefacción ni protrusión que nos puedan indicar una hernia.<sup>12</sup>

### **Movimiento**

Se puede observar un movimiento suave y homogéneo del abdomen con la respiración. En ocasiones la disminución del movimiento abdominal asociado a la respiración puede indicar peritonitis. En personas delgadas es normal poder visualizar las pulsaciones de la aorta abdominal en la parte superior de la línea media. Puede haber pulsaciones marcadas como consecuencia de la elevación de la presión del pulso o de un aneurisma de la aorta abdominal.<sup>12</sup>

### **Auscultación**

Luego de la inspección, lo siguiente a realizar debe ser la auscultación, ya que, si se realiza luego de la percusión y palpación, puede alterar la frecuencia y la intensidad de los ruidos intestinales.<sup>12,14</sup>

**Ruidos Gastrointestinales:** previamente a iniciar, se debe calentar el diafragma del estetoscopio, luego se coloca sobre el abdomen con una presión ligera. Un estetoscopio frío podría provocar la contracción de los músculos del abdomen. Se debe escuchar los ruidos intestinales y anotar su frecuencia. Poner atención a la característica de cada ruido, habitualmente se oyen como chasquidos y borboteos que aparecen de forma irregular, y su frecuencia varía entre 5 a 35 por minuto. En caso de dudas a la auscultación, tome 5 minutos como mínimo para saber si en verdad hay una ausencia de ruidos intestinales.<sup>12</sup>

### **Percusión**

La percusión se utiliza para poder evaluar el tamaño y la densidad de cada órgano abdominal, así como para detectar la presencia de líquido, aire y masas llenas de líquido o sólidas. Esta se realiza independiente o simultáneamente con la palpación mientras se evalúan

órganos específicos para poder validar los hallazgos de la palpación. Se debe percutir todos los cuadrantes del abdomen para tener una sensación del timpanismo y matidez global. El timpanismo es el ruido generalmente predomina en los cuadrantes porque hay aire en el estómago y en los intestinos. Se percibe matidez sobre órganos o masas sólidas.<sup>12</sup>

## **Palpación**

La palpación se utiliza para evaluar los órganos de la cavidad abdominal y poder detectar algún espasmo muscular, masas, líquido y zonas de dolor localizadas a la palpación. Se palpa los órganos para determinar su tamaño, forma, movilidad y consistencia. El examinador se coloca siempre del lado derecho del paciente. Se debe conseguir que el paciente esté cómodo y relajado durante el examen, tener las manos a temperatura corporal y se indica que doble las rodillas al paciente para que los músculos abdominales se relajen.<sup>4</sup>

### **Palpación superficial**

Se inicia con la palpación superficial de los cuatro cuadrantes, evitando inicialmente cualquier zona que se haya ya identificado con dolor. Con la superficie palmar de los dedos apretar la pared abdominal no más de 1 centímetro con un movimiento circular compresivo ligero y uniforme. El abdomen debe percibirse liso y blando de forma homogénea. La defensa, la tensión de la musculatura abdominal para proteger las vísceras inflamadas, es signo de alerta para realizar cuidadosamente la exploración.<sup>12</sup>

### **Palpación moderada**

Continúe con la misma posición de la mano, ejerciendo presión moderada para luego ejercer la palpación profunda. Esta maniobra es útil para evaluar órganos que se mueven con la respiración, como el hígado y el bazo. Palpe durante el ciclo respiratorio, cuando el paciente inspira, el órgano se desplaza hacia abajo y lo puede notar cuando golpea suavemente contra su mano.<sup>12</sup>

### **Palpación profunda**

Es necesaria una palpación más profunda para definir por completo los órganos abdominales y detectar masas. Nos ayudará a evidenciar las zonas dolorosas que no se lograron localizar con las palpaciones superficiales y moderadas. La presión profunda puede producir cierto tipo de dolor a personas sanas, en el área del ciego, colon sigmoides, la aorta y la línea media cerca de la apófisis xifoides.<sup>12</sup>

La anatomía y la semiología abdominal normal nos ayuda a determinar qué órgano puede ser afectado, signos o síntomas en el examen físico que nos lleven a diagnóstico, en las emergencias de los hospitales, se debe realizar en el orden correcto el examen físico abdominal para no pasar por alto algún dato importante que nos pueda indicar alguna injuria intraabdominal. Se realiza el examen en orden donde la auscultación es previa a la percusión o palpación, si se realiza antes la palpación se puede alterar la frecuencia y la intensidad de los ruidos gastrointestinales o se podría crear dolor en el paciente, debido a que se alteraría el examen físico restante.

## Capítulo 2. Cinemática del trauma

### SUMARIO

- Primera ley de Newton
- Segunda ley de Newton
- Tercera ley de Newton
- Mecanismo básico de lesión

Un trauma se produce como resultado de la combinación de fuerzas de deformación, compresión, estiramiento y corte. La severidad del golpe se puede calcular al saber la fuerza y la y en qué dirección fue el impacto, al igual que el área que abarco el mismo en el paciente. Los órganos que se pueden ver más afectados son los que contienen gas, como los pulmones y el intestino. En los traumas contusos la mayoría de las ocasiones los órganos más lesionados son: hígado, bazo, mesenterio y riñón.

Para comprender cómo es el mecanismo de una lesión debemos comprender las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos, la transferencia de energía a través de ellos y las consecuencias que sufren los órganos del sujeto que ocasionan un daño. Las leyes del movimiento influyen en el daño que se ocasiona a los órganos intraabdominales y en las demás partes del cuerpo, los tipos de lesión se pueden clasificar según el tipo de golpe y fuerza que el cuerpo experimente durante el accidente.

### 2.1 Primera Ley de Newton: de la inercia

La cantidad de fuerza con la que se ve afectada la masa de los objetos tiene relación directa con la desaceleración, aceleración y la dirección relativa que tenía durante el impacto. El daño se llega a producir debido a la sumatoria de todas las fuerzas que se ven involucradas cuando sobrepasan las fuerzas que son cohesivas de los órganos y tejidos involucrados.<sup>15</sup>

Un cuerpo permanece en movimiento uniforme o en reposo, siempre que no sea obligado a sustituir el estado actual por fuerzas que son externas. Por lo cual un cuerpo cambiará su forma solo si hay fuerzas que lo modifiquen. Newton asegura que los objetos que se encuentran moviéndose son sometidos a fricciones que, según la fuerza, pueden disminuir su movimiento hasta cambiar su estructura, los cuerpos en reposo sólo verán afectada su estructura al ser

sometidos a fuerzas directas que superan la resistencia del cuerpo a mantenerse en reposo e íntegro.<sup>16</sup>

En esta ley se define la inercia, la cual es la que más se involucra en el momento de un accidente automovilístico. Por ejemplo, en una situación de un accidente automovilístico, el cuerpo humano visto como una masa en movimiento, tiende a seguir su movimiento uniforme durante el trayecto dentro de un vehículo, pero cuando este impacta o es impactado con otro objeto, el cuerpo humano tiende a seguir su movimiento inicial hasta que impacta contra alguna otra parte dentro del vehículo; timón, cinturón, puerta, u otro objeto. Este cambio de movimiento crea una aceleración o desaceleración repentina, en grandes proporciones de fuerza, crea una deformación, compresión, estiramiento y corte de algún órgano intraabdominal.

## **2.2 Segunda Ley de Newton: de la masa**

Los cambios en el movimiento de un cuerpo son directamente proporcionales a la fuerza aplicada sobre él, la alteración en la dirección sobre este cuerpo ocurre según el lugar y fuerza donde sea aplicada. En ella se describe que, si un cuerpo con una masa, dirección y velocidad constante se someten a una fuerza neta, su dirección y velocidad se modificarán dependiendo a la fuerza ejercida.<sup>18</sup>

$$F = m \cdot a$$

Donde la fuerza (F) es igual al producto de la masa (m) y aceleración (a). En esta ecuación es fundamental el concepto de unidad de fuerza o newton, donde la fuerza depende de la masa y la aceleración por lo que tienen el mismo valor. La fuerza aplicada a una masa de 1 kg produce una aceleración de 1 m/s.<sup>2 16</sup>

En esta ecuación se determina qué clase de fuerza es requerida para provocar los diferentes tipos de movimiento: lineal uniforme, uniforme acelerado y circular uniforme. Si sobre un cuerpo actúan diferentes fuerzas, habrá que encontrar el vector y la suma de las fuerzas para predecir el movimiento y desplazamiento del cuerpo.<sup>16</sup>

## **2.3 Tercera Ley de Newton: de acción y reacción**

Es la que nos indica que a toda acción ocurre una reacción igual y contraria, pero en sentido opuesto. Cada vez que una fuerza que se aplique sobre un cuerpo, este realizará una fuerza de la misma magnitud y dirección, pero dirigiéndose en otro sentido, el contrario al cuerpo

que la causo. Las fuerzas que se encuentran en la misma recta, mayoritariamente se encuentran opuestas en sentido y de igual magnitud.<sup>16</sup>

## **2.4 Mecanismos básicos de lesión**

La transferencia de energía y la aplicación de fuerzas en trauma cerrado es más compleja que en trauma penetrante. Los mecanismos de trauma cerrado están normalmente relacionados con choques automovilísticos, caídas y atropellamientos. Existe una sumatoria de diferentes fuerzas disipadas en una superficie variable determinada del sujeto, tal dispersión origina que no sean siempre constantes los daños orgánicos resultantes.<sup>16</sup>

### **2.4.1 Accidentes viales**

La mortalidad tiene una relación directa con el total de fuerza y energía desarrollada en el accidente. Deben entenderse los cambios que sucedieron en el momento del accidente, la energía transmitida entre el sujeto y el vehículo, el comportamiento de los ocupantes sabiendo los sitios que ocupaban en el vehículo, movilidad dentro del vehículo, sujeción, proyección fuera de éste, el contacto entre ellos mismos, lo que puede ocasionar lesiones aún mayores que agravan todavía más su estado. Hay que tomar en cuenta el concepto de la triple colisión: la del vehículo, la del cuerpo y, finalmente, la de cada órgano interno, que afectan al sujeto.<sup>16</sup>

### **Accidentes de automóvil**

Cuando un vehículo impacta con un obstáculo, se ocasiona un impacto inicial, el del objeto y el vehículo este en movimiento o no. El siguiente mecanismo de lesión ocurre entre las personas y alguna parte del interior dentro del vehículo, como podría ser el caso de un conductor no este sujetado por el cinturón de seguridad, donde ocurre el impacto contra el volante, en el caso de un choque frontal. La tercera fuerza que ocurre es de cada órgano interno y los demás.<sup>19</sup>

Los órganos internos entre sí en este impacto, según las lesiones que se producen se puede explicar la importancia del mecanismo de lesiones de golpe y de contragolpe. Como ejemplo, podemos observar que el encéfalo, se encuentra en el dentro de la estructura craneal, después que el vehículo pare bruscamente, ocurre un golpe de los lóbulos frontales, los cuales se encuentran resguardados en una parte por las meninges, en sentido contrario del hueso frontal del cráneo y se podrían producir hematomas o focos contusivos frontales. La zona occipital puede sufrir daños al ser sometida a una tracción tras el desplazamiento, esto puede ocasionar un desgarramiento en los vasos sanguíneos y crear un hematoma subdural occipital o una hemorragia subaracnoidea.<sup>17</sup>

## **Formas en que se produce la lesión en accidentes de tráfico**

### **Colisiones o choques frontales**

En el desplazamiento de los ocupantes que se encuentran en la parte delantera del vehículo, puede experimentar varios tipos de desplazamientos. El desplazamiento de inmersión, donde ocurre una lesión en las rodillas al impactar el salpicadero del automóvil, donde ocurrirían diferentes fracturas a nivel del fémur, cadera, tobillos. El daño que ocurre en los pies es debido a que quedan atrapados entre los pedales y el suelo del vehículo, lo que crea una transmisión brusca de fuerza axial sobre el tobillo, creando fractura de metatarsianos, fracturas uni, bi o trimaleolares de tobillo, etc.<sup>18</sup>

El choque frontal detiene el vehículo en aproximadamente 130-150 milisegundos. El primer impacto que se provoca es de los miembros inferiores de la persona y el salpicadero del vehículo, sucediendo en tan solo 50-60 milisegundos. Unos 15-20 milisegundos después, el tórax golpea contra el volante, donde se pueden producir fractura costal, fractura esternal y daño de órganos internos intratorácicos por fuerzas compresivas y por desaceleraciones bruscas.<sup>18</sup>

Cuando el cuerpo de la persona se desplaza hacia arriba y luego se comienza a dirigir oblicuamente y hacia arriba, impactando la cabeza contra el espejo retrovisor o parabrisas. Dependiendo de la posición del cuello, en mayor extensión o flexión, pueden ocurrir también fracturas de cráneo y daño encefálico y lesión cervical donde existen de distintas formas que podrían ocasionar daño medular alto o lesiones inestables de columna. El cinturón de seguridad evitaría estos desplazamientos, disminuyendo por tanto la posibilidad de ocurrencia de las lesiones mencionadas.<sup>18</sup>

Cuando la velocidad cambia como delta  $-V$ , se tiene que evaluar automóvil después del impacto. En un golpe del automóvil al inicio se observa que el vehículo pasa de 50km/h a 0. Por ejemplo, en las colisiones frontales, cuando los ocupantes de un turismo no se aseguran el cinturón, retrasan su detención y golpearon con objetos dentro del vehículo con mucha fuerza, lo que les ocasiona daños graves. Según las características mecánicas de los automóviles, las zonas donde se absorbe energía son distintas y en la colisión, cuando el cambia la velocidad posterior al impacto (delta  $-V$ ), es igual, es más grave una colisión por impacto lateral que una colisión frontal, donde se ven afectados los ocupantes del lado próximo al impacto. La gravedad de la colisión y de la velocidad que llevaba el vehículo se puede saber por el grado de aplastamiento de éste, utilizando la próxima ley empírica, es que ocurre 2,5 cm de aplastamiento cuando hay un cambio de km/h de delta  $V$ . Cumpliendo esta ecuación, si el aplastamiento es

menor de 20 cm, se puede determinar que el impacto ocurrió a baja velocidad y el daño no tan grave. Cuando un impacto es importante nos encontramos que se hunde de 20-40 cm lo que indica que la fuerza de impacto fue alta y que muy posiblemente hay lesiones en las personas que viajaban dentro del vehículo, si existe más a 40 cm de hundimiento, las fuerzas de los accidentes son muy grandes y crean varias lesiones extensas.<sup>18</sup>

### **Choque lateral o colisión**

Cuando el automóvil choca lateralmente, si tiene la misma velocidad de impacto por el vehículo que lo ocasiona el daño será más grave que cuando choca frontalmente, las estructuras internas de la puerta en cercanía de quien conduce el vehículo incidente son dañadas. Se impacta el hemitórax que está a la par del lugar del golpe por lo cual son más graves las lesiones en los ocupantes del lado cercano al impacto que en los del lado lejano. Se producen fracturas costales en ese hemitórax con lesiones intratorácicas, lesiones abdominales, fracturas de pelvis y lesiones cráneo encefálicas, por cómo se mueve la cabeza inclinándose lateralmente, por lo cual tiende a estar próximo al automóvil involucrado, la tercer Ley de Newton, indica que puede golpear la cabeza junto con el cristal de la ventana, la orilla de la puerta o el capto del vehículo que impacta. El daño a las estructuras ocurre en el tórax ocurre más seguido que el que ocurre en el abdomen.

La asociación de lesiones donde las costillas altas son fracturadas, de la primer a tercera costilla, por estar en un área muy resguardada nos demostraría un impacto de alta energía, se podrían vincular a daños de los grandes vasos que se encuentran dentro del tórax. La fractura que ocurre en las costillas medias podría ocasionar, lesión miocárdica, contusión pulmonar etc. Las fracturas de costillas bajas, de la 9<sup>o</sup> a la 12<sup>o</sup> costilla, podrían ocasionar una rotura del bazo, cuando el golpe se provoca en el lado izquierdo, rotura hepática en el lado derecho, o rotura diafragmática<sup>18</sup>.

### **Choque debido al alcance**

Muy frecuentemente en el ámbito urbano encontramos colisión por alcance posterior, la persona tiene tendencia a desplazarse hacia delante debido a la energía que transmite el automóvil involucrado, en el dónde se apoya el asiento y las personas que ocupan el vehículo. Es un movimiento donde el asiento y el tronco se ven involucrados, la cabeza no toma la misma dirección del todo el cuerpo, por una parte, debido a que su centro de gravedad se encuentra posteriormente relativa, esto retarda como se moviliza en comparación del tronco, crea un tipo de pivote donde va atrás sobre el cuello, creando una hiperextensión, lo cual se evitaría si el

reposacabezas estuviera situado adecuadamente. Se producen lesiones en cuello, que alteran a los órganos blandos, creando el llamado: “esguince cervical.”<sup>18</sup>

### **Vuelta del vehículo o vuelco**

Cuando la persona de un vehículo que gira no usa el cinturón de seguridad, podría impactar su cuerpo con varias partes del interior del automóvil y ocasionar lesiones craneales y de cuello por impacto contra el techo. En los vuelcos son comunes las lesiones de columna vertebral, cuando se fractura o luxa una de las vértebras dañando o no la medula. El personal de asistencia médica tiene que tomar las medidas necesarias para inmovilizar la columna cervical y el resto de columna, por la alta sospecha de posibilidad de lesiones a este nivel. En un vuelco podría la persona salir expulsada del vehículo, causando lesiones mayores, la mortalidad de las personas que ocupan el vehículo en este caso aumenta de 4 a 6 veces más en relación a no salir del vehículo.<sup>18</sup>

### **Atropello**

El atropello consta de cuatro momentos. El primer momento se da en el golpe del área que más sobresale del vehículo, en las extremidades inferiores se puede producir fracturas cerradas o abiertas de tobillo, tercio medio de pierna o en rodilla, lesiones vasculonerviosas del área poplíteica. El segundo momento del golpe se produce cuando la cadera golpea en el capó, creando un tipo de pivot lateral en la parte superior del cuerpo, donde se podría golpear el hombro o la cabeza contra el parabrisas, el tórax contra el capó por lo cual el daño grave depende que tan rígida sea la estructura. El tercer momento del golpe ocurre cuando el peatón cae al piso, donde puede ocasionarse en posiciones atípicas, resultando luxaciones articulares o fracturas de varios tipos. De forma adicional, el automóvil podría pasar por arriba de la víctima, creando aplastamiento de miembros o de otra parte del cuerpo o creando un tatuaje de los neumáticos sobre la piel y o pasarla llevando, causando que de esta manera que la persona tenga una erosión o quemadura de la piel por fricción y ocasione un tatuaje debido a la impregnación de asfalto en la piel. En más del 90% de casos el atropello supone un impacto lateral para la víctima.<sup>18</sup>

Conocer el mecanismo de lesión y las fuerzas que intervienen establece qué órgano ha sido lesionado y el tipo de lesión que sufrió. Por lo cual la información de cómo sucedió el accidente, nos ayuda a precisar el tipo de lesión y órgano que fue más afectado. Determinar el mecanismo de lesión es un trabajo en conjunto con los paramédicos, quienes obtienen la información del paciente en el lugar del accidente y al ser expuesta a los médicos, quienes reciben

al paciente en el área de emergencia deciden qué conducta tomarán para el mejor tratamiento del paciente.

## Capítulo 3. Trauma de abdomen

### SUMARIO

- Concepto general
- Epidemiología
- Clasificación del trauma de abdomen
- Fisiopatología
- Manifestaciones clínicas
- Manejo del trauma abdominal

Un trauma es el daño resultante de un intercambio de energía que como consecuencia crea un daño de diferentes magnitudes según la fuerza con la que este sea provocado. Existen dos tipos de trauma en el abdomen, cerrado y abierto, los cuales tienen diferentes causas y manifestaciones clínicas. El manejo de un paciente con trauma de abdomen debe ser rápido, eficaz y requiere de un tratamiento multidisciplinario, lo cual depende de la gravedad del trauma.

### 3.1 Concepto general

El trauma es la rotura celular que es originada por un cambio de energía con el ambiente, donde esta energía es mayor a la resistencia del cuerpo y puede llegar a la muerte celular por el fenómeno de isquemia-reperusión.<sup>19</sup>

Siendo así el trauma abdominal (TA) el que ocurre cuando este compartimiento anatómico sufre la acción violenta de agentes que provocan lesiones de diferente magnitud y gravedad en los órganos, sean estos de pared (continente), del contenido (vísceras) o de ambos. El TA causa dilemas terapéuticos y diagnósticos; por ejemplo, en el trauma cerrado, el problema principal es precisar si se lesionaron las vísceras y si es imprescindible operar o no.<sup>20</sup>

### 3.2 Epidemiología

La Organización Mundial de la salud (OMS) en su informe acerca de accidentes de tráfico en el año 2018 indica que en torno de 1,35 millones de personas fallecen cada año como resultado de los accidentes de tránsito en ellos las personas de 15 y 44 años representan el 48% de las defunciones en el mundo, donde el género masculino se ve más afectado.<sup>21</sup>

Mundialmente los accidentes de tráfico están afectando principalmente a la población joven y masculina, lo cual es algo que puede ser prevenido mediante la seguridad vial y toma de

acciones de parte de nuestras autoridades, donde se concientice y penalice sobre la velocidad al conducir, uso de casco, cinturón de seguridad, prueba alcoholemia.

Los patrones de lesión que más predominan globalmente son el trauma craneal grave 33-47%, en segundo lugar, encontramos el trauma torácico 18-35%, y en tercer lugar el trauma de extremidades 15-26%, seguido del trauma abdominal 8-17%, también existen otras combinaciones de territorios lesionales que afectan al paciente.<sup>22</sup> Los cuales suceden dependiendo el mecanismo del accidente, debido al impacto que ocurre entre el cuerpo de la persona y el automóvil, utilizar medidas de seguridad como la bolsa de aire, el cinturón, conducir una velocidad prudente, no conducir bajo efectos de alcohol disminuye este tipo de lesiones.<sup>23</sup>

En Estados Unidos las lesiones traumáticas continúan siendo la principal causa de muerte entre las personas de 1 a 44 años, con 200,000 muertes por año. En 2013, hubo 27 millones de pacientes tratados en los departamentos de emergencia, con 3 millones hospitalizados con lesiones por traumatismo abdominal cerrado y / o torácico.<sup>24</sup> Así mismo también representa las principales pérdidas de mano de obra debido a la mortalidad y la morbilidad asociadas. Se estimó que aproximadamente 671 mil millones de dólares se han gastado en víctimas de trauma en 2013, y los costos asociados con lesiones fatales son 214 mil millones de dólares.<sup>23</sup>

En República Dominicana en un estudio tipo observacional descriptivo y transversal practicado en 32 pacientes con trauma abdominal en el Hospital Traumatológico “Ney Arias”. Los adultos y jóvenes conformados por sexo masculino en un 81% de los pacientes son los más predispuestos a sufrir accidentes de cualquier tipo, donde el 59% de los pacientes tenían entre 15 y 30 años convirtiéndolos en los candidatos para la realización de cirugía de control de daños. En este estudio la mayoría de la población estuvo expuesta a accidentes de vehículo de motor en un 44%, transformándose éste, en un factor de riesgo para desarrollar trauma cerrado de abdomen el cual presentó el 53% de los pacientes.<sup>25</sup>

Observando la situación en los diferentes países mencionados anteriormente se observa que el patrón es similar afectando mayormente a la población joven, causando una alta mortalidad y pérdidas económicas para el sistema de salud pública. Los accidentes son situaciones que se pueden prevenir, como en el caso de los accidentes automovilísticos, se puede mejorar la seguridad vial, creando conciencia social y promoviendo el cumplimiento de las limitaciones de velocidad y demás recomendaciones por parte de las autoridades.

En Guatemala en un estudio observacional descriptivo transversal practicado en una población de 802 pacientes del 2006 al 2008 practicado en los hospitales regionales, nacionales

y departamentales en trauma abdominal la edad más afectada fue de 15-29 años donde predominaba el género masculino un 85%, donde los meses donde que más ocurrió este evento fue en Mayo, Junio y Julio, donde el traumatismo abdominal penetrante 53% (430 casos) fue el más frecuente en comparación al traumatismo cerrado que presentó 47% (382 casos). Se encontró que el órgano abdominal más afectado fue el intestino delgado en 19% de los casos y que el traumatismo abdominal presentó el 23% asociado a trauma de tórax, donde el 66% de casos de traumatismo abdominal requirió tratamiento quirúrgico.<sup>26</sup>

Podemos concluir que la realidad en nuestro país es muy similar a la de los demás países mencionados anteriormente en cuanto a lo observado en estudios sobre trauma abdominal, el sexo masculino y la edad joven-adulta son los que presentan una mayor frecuencia dentro de este tipo de estudios, siendo la población con más frecuencia observada en hospitales nacionales con sospecha o diagnóstico de trauma abdominal.

Las lesiones que causaron los accidentes de tránsito originan pérdidas económicas de consideración para la sociedad. Las cuales son debido a los costos de los tratamientos y la pérdida de productividad de las personas que quedan discapacitadas por las lesiones o mueren.<sup>21</sup>

### **3.3 Clasificación trauma de abdomen**

Los traumatismos abdominales han aumentado en la vida de las personas de manera importante. Debido al incremento de los accidentes de tránsito, laborales y domésticos, así como al aumento de la violencia en la sociedad actual que provoca lesiones por armas blancas y proyectiles de armas de fuego. Por lo cual se producen dos tipos de trauma abdominal que son el trauma abdominal cerrado y el trauma abdominal abierto.<sup>27</sup>

#### **3.3.1 Trauma abdominal cerrado**

El traumatismo abdominal cerrado es una emergencia muy frecuente y tiene una morbilidad y mortalidad significativas a pesar de un mejor reconocimiento, diagnóstico y tratamiento.<sup>28</sup> Por lo cual los pacientes son ingresados al hospital para observación a pesar de las evaluaciones inicialmente negativas del departamento de emergencias.<sup>29</sup>

El trauma abdominal cerrado tiene como patrones y lesiones más comunes: impacto vehicular cuando el paciente es ocupante del vehículo, lesión a peatón, lesión a ciclistas, ataques (lesión intencionada), caídas, lesiones por explosión.<sup>19</sup>

Los órganos que son lesionados mayormente en pacientes que sufren trauma cerrado son el bazo 40%-55%, el hígado 35%-45% y el intestino delgado 5%-10%. En pacientes que se

someten a una laparotomía por trauma cerrado hay una incidencia del 15% de hematoma retroperitoneal.<sup>30</sup>

### **Lesiones de Impacto directo**

Son ocasionadas por el borde inferior de un volante o debido al golpe con la puerta en un accidente de vehículos, estos provocan compresión y aplastamiento en vísceras abdominales y la pelvis. Podrían causar deformaciones de órganos macizos y huecos, también una ruptura, hemorragia secundaria, contaminación por contenido visceral y peritonitis asociada.<sup>19</sup>

### **Lesiones por cizallamiento**

Son las que se producen cuando se usa de forma inadecuada un dispositivo de retención. Por ejemplo: cinturones de seguridad que podrían ocasionar atrapamiento del páncreas, bazo, hígado, intestino delgado, duodeno y riñón, entre la pared posterior y el cinturón anterior.<sup>19</sup>

### **Lesiones por desaceleración**

Estas se ocasionan cuando la porción que estabiliza a un órgano detiene su movimiento hacia adelante con el torso mientras la porción que se moviliza del órgano continúa hacia el frente. Esta ocurre en el bazo y el riñón donde se une el pedículo. Cuando los lóbulos hepáticos derecho e izquierdo se desaceleran alrededor del ligamento redondo del hígado, se produce una laceración hepática central.<sup>19</sup>

### **Lesiones por compresión**

Son las que se ocasionan cuando la pared anterior detiene el movimiento y la pared posterior y los órganos internos siguen en movimiento. Estos órganos son comprimidos por la pared posterior y la columna vertebral contra la pared anterior. Lo cual puede generar ruptura diafragmática y translocación de órganos intraabdominales al tórax.<sup>19</sup>

### **Caídas**

En ellas se produce lesión por mecanismo de desaceleración. Hay varios factores que influyen los cuales son el área de la superficie que recibe el impacto y las propiedades de la superficie que recibe la caída.<sup>19</sup>

### **Explosiones**

Sucedan debido a la conversión de materiales líquidos, semisólidos o sólidos y gaseosos en productos gaseosos que se expanden muy rápido para tomar un mayor volumen. Nos

encontramos con: lesiones primarias ocasionadas por lesiones de onda expansiva como por ejemplo una ruptura intestinal y en las secundarias un objeto volador que se impacta con el individuo, la terciaria es cuando un individuo se convierte en misil y es lanzado contra un objeto sólido y en las lesiones cuaternarias son las que incluyen lesiones por choque, quemaduras, problemas respiratorios y las respectivas complicaciones. Podemos observar que los órganos que se afectan con mayor frecuencia son: Bazo 40-55%, Hígado 35-45%, intestino delgado 5-10% y hematoma retroperitoneal en un 15% de los casos. Se ha observado ruptura de víscera hueca en 3% de los casos de trauma abdominal cerrado.<sup>19</sup>

### **Trauma abdominal penetrante**

Se produce por objetos extraños que penetran en el tejido provocando un daño en el mismo. En este trauma la injuria es el trayecto del arma blanca o bala donde se dañan estructuras adyacentes; por ejemplo, cuando en el plano frontal se realiza una herida por arma blanca, se puede dañar el colon, y por cercanía puede causar un daño al duodeno. En este tipo de trauma los órganos que tienen un área mayor de superficie son los que se pueden ver más afectados. El trauma abdominal penetrante se clasifica en función del tipo de arma empleada, las cuáles se presentan a continuación.<sup>19</sup>

### **Heridas por arma blanca**

A las cuales también las nombran heridas por apuñalamiento, habitualmente producidas por objetos punzocortantes; son heridas que viajan adyacentes a las estructuras abdominales de baja intensidad e implican regularmente al hígado 40%, intestino delgado 30%, diafragma 20% y colon 15%; a su vez, son clasificadas como armas productoras de poca energía cinética.<sup>19</sup>

### **Heridas por proyectil de arma de fuego**

Son las que tienen la característica de poder ocasionar un daño intraabdominal adicional según su trayectoria, producir un efecto de cavitación y probable fragmentación del proyectil. Las estructuras que comprometen las heridas por proyectil de arma de fuego frecuentemente son intestino delgado 50%, colon 40%, hígado 30% y estructuras vasculares abdominales 25%. Este tipo de armas son productoras de niveles medianos y altos de energía cinética, siendo este último reservado para armas de fuego utilizadas para combate militar.<sup>19</sup>

## **3.4 Fisiopatología**

Las lesiones que se ocasionan en el trauma abdominal tienen cierta magnitud y gravedad en los elementos de la pared abdominal.

En el trauma que se produce en el abdomen se pueden crear lesiones de diferente magnitud y gravedad en los elementos que conforman la pared abdominal, con o sin contribución del contenido abdominal como las vísceras sólidas o huecas, y conductos vasculares, biliar pancreáticos o urinarios.<sup>2</sup>

Las lesiones de poca gravedad pueden producirse en la pared abdominal como los hematomas, las equimosis, los xeromas, rupturas de aponeurosis de músculos, que pueden complicarse con infecciones si se diera el caso, creando celulitis, xeromas o hematomas infectados que pueden provocar abscesos, más frecuentemente cuando son por heridas o si son contusiones que se acompañan de erosiones en la piel. <sup>2</sup>

Las lesiones de diferente tipo se pueden producir hacia la cavidad, en los conductos y las vísceras. Las vísceras que más fácilmente se lesionan son: las sólidas, por la friabilidad de sus parénquimas y el volumen que poseen. Cada víscera posee un comportamiento distinto cuando se lesiona.<sup>2</sup>

### **Hígado**

En este órgano se puede ocasionar un hematoma que este superficialmente de un tipo subseroso o un hematoma de pequeño, mediano o gran tamaño, donde se puede comprometer un lóbulo. El hematoma subseroso puede evolucionar a hematoma disecante progresivo, que podría ocasionar el ahogamiento del parénquima. Los hematomas centrales pequeños pueden ir a la reabsorción; los medianos y grandes hematomas necesitan que se drene quirúrgicamente a cielo abierto o que se drenen por una punción transparietal con control en pantalla ecográfica. También hay lesiones de parénquima tipo rupturas o desgarros, donde algunas son de tipo regular, o rupturas irregulares, de poca o gran profundidad, donde comprometen las vías venosas, arteriales, o biliares, donde las lesiones pueden condicionar a fuga de sangre hacia la cavidad libre o fuga de bilis, normalmente es de ambos. <sup>2</sup>

### **Bazo**

En el bazo cuando sufre un trauma, podría ocasionarse una destrucción del bazo en su totalidad, donde queda sólo las estructuras del pedículo, pueden aparecer también mínimos hematomas subserosos, destrucción del parénquima y la cápsula en diferentes magnitudes. Ante un evento traumático grave la inundación de sangre de la cavidad peritoneal es rápida y los signos de disminución de la volemia y descompensación de los signos vitales aparecen rápidamente. Cuando ocurre una lesión del bazo de poca magnitud, lo más común es que se condiciona un hematocele periesplénico progresivo hasta pasar la capacidad de contención de la celda

esplénica, conservando los signos vitales en normales y sin signos de hipovolemia por muchas horas y a veces días, cuando ocurre vaciamiento del hematoma periesplénico puede descompensarse rápidamente. Esta característica es conocida como la “hemorragia en 2 tiempos”.<sup>2</sup>

## **El páncreas**

Lo localizamos sobre la columna vertebral LI-L2, el cual es susceptible a lesiones por trauma a nivel del epigastrio. En ocasiones en el páncreas podemos encontrar hematomas retroperitoneales que difícilmente se localizan y tratan. Cuando suceden traumatismos del parénquima pancreático, por contusión o herida, condiciona una pancreatitis traumática, donde se caracteriza por dolor intenso, íleo adinámico, vómitos, que puede ser superado por tratamiento médico. En el páncreas las lesiones traumáticas son muy poco frecuentes y representan aproximadamente el 4% de las lesiones abdominales, sin embargo, tienen una tasa de morbimortalidad significativa, por lo que es vital, el reconocimiento de las lesiones para dar un tratamiento rápido y eficaz.<sup>2</sup>

## **Riñones**

En los riñones nos podemos encontrar con lesiones del sistema pielocalicial ureteral y del parénquima renal. Si la lesión es sólo del parénquima, se crea un hematoma perirrenal, de gran tamaño, lo que conlleva provocar un empaquetamiento en la fosa lumbar, con crepitación dada por los coágulos. Donde puede estar precedido de shock, el cual es atribuido a compromiso de las cápsulas suprarrenales.<sup>2</sup>

## **Vísceras Huecas**

Las vísceras clasificadas como huecas son: tubo digestivo, que se dirige desde el cardias hasta llegar al recto, los grandes y medianos vasos, tanto venosos como arteriales, las vías biliopancreáticas y las vías urinarias. La mayoría podría tener, debido al trauma abdominal, daños mínimos provocando una equimosis subserosa o hematomas que son intramurales y lesiones que pueden ser de alto grado, puede haber perforaciones mínimas o de gran magnitud.<sup>2</sup>

En relación con el tipo de contenido extravasado se dan las manifestaciones clínicas, la sepsis, la consistencia, la cantidad y lo que compone el material visceral hueco; si es tipo fluido, como en el caso de la orina o la bilis, su difusión en la cavidad abdominal es rápida y cuando es consistencia semilíquida, como el material intestinal, es más lenta y si es de consistencia sólida, como las heces, será una difusión focal. Lo que contiene el estómago, duodeno, yeyuno e íleon,

condicionan dolor y reacción peritoneal intensa, por el alto pH que contienen y la presencia de enzimas como las pancreáticas son muy agresivas para el peritoneo, debido a que producen reacciones de contractura abdominal muy marcadas.<sup>2</sup>

La secreción del líquido biliar en el peritoneo produce muy poca reacción, por lo que podría ir pasando inadvertidamente un tiempo, de la misma manera la sangre no causa ninguna reacción en la serosa peritoneal. En las lesiones de órganos huecos que se encuentran en el abdomen son necesarios los tratamientos quirúrgicos con la finalidad de evacuar los contenidos que se extravasan en cavidad peritoneal, para reparar las lesiones.<sup>2</sup>

### **3.5 Manifestaciones clínicas**

Al paciente con traumatismo abdominal se le debe realizar un análisis minucioso y adecuado de los signos y síntomas por varias horas, podrían ser de 72 horas en algunas ocasiones, esto llevará al diagnóstico y conducta quirúrgica adecuada.<sup>26</sup>

El traumatismo abdominal se manifestará clínicamente muy variablemente atendiendo los distintos tipos de trauma. Podemos observar en la mayoría de los pacientes una serie de síntomas comunes:

- Signos o síntomas de shock hipovolémico
- Dolor abdominal.
- Signos de irritación peritoneal
- Signos de sangrado digestivo.<sup>26</sup>

Podemos obtener mucha información a través del examen físico sin embargo como método diagnóstico posee una sensibilidad estimada de 65% en detectar lesiones intraabdominales.<sup>26</sup>

### **3.6 Manejo de trauma abdominal**

El manejo de un paciente con trauma de abdomen debe ser rápido, eficaz y requiere de un tratamiento multidisciplinario, todo dependerá de la gravedad del trauma. Se debe priorizar el manejo, perfusión tisular, complementar con estudios de laboratorio e imagen y si es posible definir en base a la historia clínica, la exploración física, el diagnóstico probable y el tratamiento.<sup>31</sup>

Cuando se evalúa a los pacientes se deben establecer prioridades de manejo, en función de sus signos vitales y los tipos de lesiones. En pacientes gravemente traumatizados, se deben establecer prioridades lógicas y secuenciales de tratamiento. El manejo consiste en una encuesta primaria que es la fase de reanimación de las funciones vitales, con una encuesta secundaria

detallada, dirigida al inicio del tratamiento definitivo, y una atención acorde a la patología definitiva subyacente.<sup>32,33</sup>

### **Valoración primaria**

Inicialmente al paciente traumatizado se debe estabilizar rápidamente e identificar lesiones que amenacen la vida, como indican los protocolos de soporte vital avanzado de trauma (ATLS-Advanced Trauma Life Support).

Se sigue el protocolo ABCDE en la evaluación primaria: control de la vía aérea, vigilar la ventilación, examinar circulación, realizar examen de estado neurológico y exponer completamente al paciente.<sup>34</sup>

- A. Verificar que la vía aérea sea permeable controlando la región cervical.
- B. Garantizar la adecuada oxigenación y ventilación del paciente.
  - Investigar neumotórax a tensión, neumotórax abierto, hemotórax masivo.
  - Vigilar en el examen del paciente si necesita apoyo ventilatorio.
- C. Comprobar la adecuada circulación del paciente
  - Si se encuentra hemorragia debe detenerse.
  - Reconocer el estado de shock del paciente y tratarlo.
  - Evaluar al paciente para verificar que no haya hemorragia interna.
  - Vigilar el electrocardiograma.
- D. Realizar examen neurológico del paciente.
- E. Quitarle al paciente su vestimenta para un examen completo. Vigilar el ambiente para que el paciente no tenga hipotermia.<sup>35</sup>

Es especialmente importante en el manejo del traumatismo abdominal la valoración clínica del estado de shock, dado por los siguientes signos clínicos: piel pálida, fría, sudorosa, aumento de la frecuencia del pulso, pulso filiforme y débil, retardo en el relleno capilar, disminución de la presión del pulso, alteración de la conciencia, hipotensión, taquipnea y oligoanuria, una de las causas más frecuentes de shock que causa el estado hipovolémico en pacientes es la hemorragia intraabdominal.<sup>35</sup>

Al inicio, se deduce que el estado de shock se debe a la pérdida aguda de sangre y se trata con reposición de solución salina, iniciando rápidamente con uno a dos litros, en una persona adulta y 20 ml/kg se administra en niños, con solución salina del 0.9 % o de Ringer lactato.<sup>35</sup>

Entre otras medidas tenemos la colocación de sonda gástrica para aliviar la dilatación gástrica aguda, lo cual ayuda a descomprimir el estómago antes de realizar un lavado peritoneal diagnóstico, removiendo el contenido gástrico, lo que reduce el riesgo de broncoaspiración. Cuando hay fracturas en la cara o la base del craneal, se debe introducir una sonda por la boca para que no exista un riesgo de que pase el tubo al cerebro por la lámina cribiforme. Con un catéter urinario, se verificará la presencia de diuresis y flujo, lo cual es importante para la inspeccionar un daño en la uretra, en un examen primario o en una segunda ocasión se requiere introducir un catéter por la región suprapúbica por un médico con experiencia.<sup>35</sup>

### **Valoración secundaria**

Esta se realiza al tener asegurado la vía aérea, la respiración, la circulación, el estado neurológico y la evaluación general. Se debe de tratar de estabilizar al paciente, para luego indagar en los siguientes aspectos, que también son muy importantes para la valoración general del trauma.<sup>36</sup>

### **Historia**

Es de mucha importancia tener datos, que pueden ser aportados por el paramédico o médico rescatista que atendió la emergencia, de cómo fue el trauma que el paciente sufrió, las fuerzas involucradas, objetos contra los que pudo haberse golpeado, altura de caída o lado de la compresión o impacto.<sup>36</sup>

Cuando se evalúa a un paciente lesionado en una colisión vehicular, los datos que debemos obtener incluyen: el tipo de colisión (impacto trasero o vuelco, impacto frontal, roce lateral, impacto lateral), la velocidad del vehículo, los dispositivos de seguridad utilizados, la deformación de partes del vehículo dentro de la cabina de pasajeros, el funcionamiento de las bolsas de aire, el lugar del paciente en el automóvil y como se encuentran los pasajeros y si hubieran habido más víctimas involucradas. En las lesiones por caída es fundamental averiguar a que altura estaba el paciente para precisar la gravedad de la lesión por el mecanismo de desaceleración.<sup>35,37</sup>

En la evaluación de un paciente que ha sufrido un traumatismo penetrante, los datos a interrogar son: el tiempo transcurrido desde la lesión, a cuanta distancia se encontraba el atacante (normalmente cuando el paciente es herido por escopeta, debido existe una probabilidad de que una lesión visceral disminuya cuando hay más de 3 metros), el tipo de arma, cuantas lesiones de arma blanca o de algún tipo de proyectil causado por un arma de fuego y se debe averiguar cuanta sangre había en el sitio del percance. Es importante conseguir información sobre la localización del dolor abdominal y la magnitud.<sup>35</sup>

## **Examen físico del paciente con trauma abdominal**

El examen abdominal se debe realizar de forma metódica y sistemática, con la secuencia habitual: inspección, auscultación, percusión y palpación. Se debe evaluar la estabilidad pélvica, realizar una evaluación de la uretra, del periné, el recto, la vagina y cada glúteo. Al examinar al paciente los datos encontrados, ya sean negativos o positivos, deberán documentarse cuidadosamente en la historia clínica del paciente.<sup>35</sup>

La utilidad del examen físico y la historia durante la evaluación inicial en pacientes con trauma abdominal cerrado es controvertida. Buscamos evaluar la factibilidad de utilizar los hallazgos de dolor y sensibilidad abdominal, en el examen físico para excluir de manera segura las lesiones intraabdominales en los pacientes.<sup>38</sup>

### **Inspección**

Para un examen detallado en la mayoría de las circunstancias, el paciente debe ser totalmente desvestido. El abdomen posterior y el anterior, el tórax bajo y periné, deben ser inspeccionados en busca de contusiones, abrasiones ocasionadas por los sistemas de seguridad también se buscan heridas penetrantes, empalamiento por cuerpos extraños, laceraciones, evisceración de epiplón o intestino delgado y signos de embarazo. Se debe examinar cada flanco, la región del escroto y el área perineal, investigando la presencia de sangre y buscar sangre en el orificio uretral, investigando alguna laceración o contusión en la región del periné, área de la vagina, en el recto o glúteos lo cual sugiere fractura pélvica abierta. Cuando se finaliza la evaluación, se debe cubrir rápidamente al paciente con sabanas térmicas para que se prevenga la hipotermia, porque es uno de los factores de riesgo de la coagulopatía y a que el sangrado sea persistente.<sup>30</sup>

### **Auscultación**

En un servicio de urgencias la auscultación del abdomen puede ser difícil debido a que es un lugar ruidoso, sin embargo, nos ayuda a verificar si hay ruidos intestinales. Cuando hay sangre o material gastrointestinal intraperitoneal que se encuentra libre podría producir íleo, lo que se evidencia en la pérdida de ruidos intestinales, este hallazgo no es específico, las lesiones extraabdominales pueden ser causa íleo. Las anteriores manifestaciones son beneficiosas al inicio del examen y podrían cambiar en la evolución del paciente.<sup>30</sup>

### **Percusión y palpación**

Al realizar percusión se ocasionan movimientos leves del peritoneo, lo cual nos ayuda a poner en manifiesto signos de irritación peritoneal; cuando lo encontramos presente, no se

requiere la evidencia del “signo del rebote”, lo cual causa dolor que no necesita el paciente y una contracción en el área muscular de manera voluntaria que el paciente realiza, lo cual nos da una evaluación no confiable. Por lo cual se concluye que la defensa muscular que el paciente realiza de manera involuntaria es un signo de confianza de irritación del peritoneo. Cuando se palpa al paciente se diferencia en el examen físico cuando es un dolor que se encuentra profundo o superficialmente (de la pared abdominal). Por medio de palpar al paciente podemos saber si existe un útero grávido y calcular la edad del feto.<sup>30</sup>

### **Evaluación de la estabilidad pélvica**

Cuando ocurre una hemorragia pélvica es muy rápida, antes de realizar una reanimación se tiene que llegar a un diagnóstico. Cuando tenemos presión arterial baja sin ninguna explicación se examinará de manera principal una fractura pelviana, porque una hipotensión inexplicada puede ser la única manifestación inicial de una fractura pelviana que cause que el ligamento posterior del complejo este inestable. En pacientes que presentan una fractura en el área de la pelvis y presión arterial baja, sin ninguna fuente de sangrado adicional se debe de pensar en un anillo de la pelvis inestable.<sup>30</sup>

En el examen físico los hallazgos sugestivos de fractura de pelvis son: evidencia de ruptura de uretra (sangre en meato uretral, hematoma escrotal), diferente distancia de la longitud de cada miembro inferior, rotación del miembro del paciente cuando no hay fracturas. La manipulación de la pelvis en estos pacientes puede ser perjudicial, debido a que puede desplazar los coágulos que se hayan formado, causando así una mayor hemorragia. La maniobra que se utiliza para comprobar la inestabilidad de la pelvis se realiza una sola vez durante el examen físico, porque podría provocar un aumento del sangrado. No debe realizarse en los pacientes que presentan una fractura de pelvis evidente o shock.<sup>30</sup>

Cuando se rompen los ligamentos posteriores, la hemipelvis se ve afectada y podría ser desplazada en sentido cefálico, así como desplazada en sentido caudal, la forma de sentir esto realizando una palpación de la espina ilíaca posterior y la tuberosidad isquiática cuando se tracciona y empuja de la hemipelvis inestable.<sup>30</sup>

### **Evaluación uretral, perineal y rectal**

Cuando hay presencia de sangre en el meato uretral es indicativo de lesión uretral. Se debe inspeccionar el escroto y el periné en busca de equimosis o hematomas. En aquellos pacientes que han sufrido trauma cerrado, en el examen rectal se debe examinar el tono del esfínter anal y la integridad de la mucosa rectal y determinar la ubicación de la próstata (una próstata alta puede significar una lesión uretral) e identificar fragmentos óseos. El examen rectal

se hace de igual manera en los pacientes con heridas penetrantes para evaluar la integridad del esfínter y buscar la presencia de sangre, que sugiera una perforación intestinal. No es recomendable colocar una sonda vesical en los pacientes con hematoma perineal o próstata alta.<sup>30</sup>

### **Examen vaginal**

En la vagina las heridas pueden ser provocadas por fragmentos óseos de una fractura de pelvis o por heridas penetrantes. El examen vaginal se debe realizar cuando se sospechen estas lesiones; por ejemplo, si existen fracturas de pelvis, laceraciones importantes del periné o heridas que atraviesan la pelvis.<sup>30</sup>

### **Examen glúteo**

Las heridas penetrantes en esta zona se vinculan con una alta incidencia, en un 50% de lesiones intraabdominales, incluyendo compromiso del recto por debajo de la reflexión peritoneal.<sup>30</sup>

### **Pruebas complementarias**

El examen físico puede realizarse en muy poco tiempo con preparación y un trabajo en equipo bien organizado. Los pacientes que requieren una evaluación rápida son los que se encuentran hemodinámicamente inestables lo cual puede realizarse por FAST Focused Abdominal Sonography for Trauma o Lavado peritoneal diagnóstico. La contraindicación para no realizar estos estudios es la existencia de una indicación de laparotomía. Requerirán estudios adicionales aquellos pacientes que presenten cualquiera de estos signos requieren estudios adicionales:

- Examen físico dudoso.
- Alteraciones de la conciencia (posible trauma craneoencefálico, uso de drogas, intoxicación alcohólica).
- Alteraciones de la sensibilidad (sospecha de lesión medular).
- Lesiones de estructuras adyacentes, como pelvis, costillas bajas, columna lumbar.
- Signo del cinturón de seguridad (contusión de la pared abdominal) con sospecha de lesión intestinal.<sup>30</sup>

En pacientes hemodinámicamente compensados:

- Laparoscopia diagnóstica.
- Tomografía axial computadorizada (TAC)

Otras pruebas complementarias:

- Hematología
- Pruebas de función hepática: Amilasa y Lipasa séricas
- Gases arteriales
- Radiografía de pelvis y tórax.<sup>26</sup>

En pacientes que el examen FAST sea negativo, y la sospecha de una injuria intraabdominal sea alta, debe ser considerada la posibilidad de realizar una TAC abdominal para lograr descartar una hemorragia intraabdominal. Si este tipo de estudio de imagen no está disponible en el centro de atención, es recomendable dejar al paciente en observación y volver a realizar el examen FAST dentro de un tiempo prudencial, siempre cuidando los signos vitales y valorando la hemodinámica del paciente.<sup>39</sup>

### **Evolución del trauma abdominal**

#### **Tiempo en que una lesión intraabdominal crea un deterioro clínico**

El diagnóstico preciso y oportuno de una lesión intraabdominal cerrada es un dilema común. La exactitud del examen físico ha sido cuestionada por múltiples estudios previos, mientras que otros han sugerido que el método óptimo de diagnóstico es mediante un examen en serie realizado por un cirujano de trauma experimentado. Desafortunadamente, estos estudios no definen el período que es necesario para que la lesión intraabdominal cerrada se vuelva clínicamente evidente.<sup>40</sup>

En una revisión retrospectiva de pacientes que sufrieron un traumatismo cerrado que resultó de una lesión intraabdominal entre junio de 2010 y junio de 2012 en un centro académico de trauma de nivel 1 se encontró que, de los 3.574 pacientes con traumatismos cerrados ingresados en el hospital, 285 (8%) experimentaron lesiones intraabdominales. La mayoría eran hombres 194 pacientes, (68%). La edad media fue de 36 (17) años, donde el tiempo medio desde el ingreso hasta el diagnóstico mediante cirugía o tomografía computarizada fue de  $74 \pm 55$  minutos. Ochenta pacientes (28%) requirieron cirugía 78 pacientes (17%) o embolización radiográfica 2 pacientes (0,7%) por su lesión. Todos los pacientes que requirieron intervención demostraron un signo o síntoma de su lesión intraabdominal dentro de los 60 minutos de su llegada, únicamente dos pacientes fueron intervenidos de manera tardía. Todos los pacientes con una lesión intraabdominal cerrada manifestaron un signo o síntoma clínico de su lesión intraabdominal, lo que resultó en su diagnóstico dentro de las 8 horas 25 minutos posteriores a

su llegada al hospital. Estos períodos deben tenerse en cuenta al establecer protocolos para el tratamiento del traumatismo abdominal cerrado.<sup>40</sup>

La elaboración de un protocolo definitivo para el diagnóstico de lesiones intraabdominales en pacientes con traumatismos cerrados sigue siendo un desafío, ya que las lesiones potencialmente letales a menudo pasan desapercibidas en los exámenes físicos, de laboratorio y por imágenes.<sup>41</sup>

El trauma abdominal es un tipo de trauma muy complejo que se debe de conocer sus tipos y características clínicas de cada uno. El abdomen por tener tantos órganos vitales, como el bazo, el hígado, los intestinos, lo hace un área del cuerpo muy sensible a daños internos secundarios a golpes, laceraciones, perforaciones, entre otros mecanismos de trauma. Es importante conocer el manejo adecuado de cada tipo de trauma y su correcta exploración física y tener en cuenta las ayudas diagnósticas complementarias que se pueden utilizar, para poder diagnosticar un daño intraabdominal.

## Capítulo 4. Ultrasonido FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)

### SUMARIO

- Generalidades del ultrasonido FAST
- Historia
- Qué es el ultrasonido
- Cómo se realiza el Ultrasonido FAST
- Indicaciones del ultrasonido FAST
- Importancia y utilidad
- Interpretación de resultados
- Ultrasonido FAST en pacientes pediátricos

Año tras año se hace evidente la importancia del ultrasonido FAST en los pacientes con sospecha de trauma cerrado de abdomen, es una ayuda diagnóstica que en la actualidad se utiliza en la sala de emergencia de los hospitales. La historia de cómo esta herramienta diagnóstica se ha implementado para ayudar en la toma de decisiones sobre una conducta quirúrgica o expectante. Se debe de conocer las bases teóricas y prácticas sobre cómo realizar este examen y las ventanas en las que el examen se enfoca las cuales son: la hepatorenal, la esplenorrenal y la pélvica.

### 4.1 Generalidades del ultrasonido FAST

El ultrasonido FAST fue diseñado para ser una prueba de detección de líquido libre a nivel intraperitoneal e intratorácico con una accesibilidad que se puede realizar en la cama del paciente. El ultrasonido FAST tiene una sensibilidad en un rango entre el 63 al 100%. En la mayor parte de los casos, la especificidad tiene un rango del 90% o más. Entre las ventajas del ultrasonido FAST encontramos que es rápido, no usa medio de contraste, repetible, preciso y no invasivo; lo que hace que sea la modalidad diagnóstica de elección en pacientes inestables, en lugar del lavado peritoneal diagnóstico y la TAC. Entre sus desventajas se encuentran que es operador dependiente, ciertas condiciones (obesidad, gas intestinal y enfisema subcutáneo) puede resultar en una examinación subóptima. Cuando estamos en un escenario agudo, es muy poco probable la distinción entre los distintos tipos de fluidos como la ascitis, orina

y sangre; y en comparación la tomografía axial computarizada que nos ofrece información más detallada y específica de la anatomía y nos da la ventaja de identificar diagnósticos alternativos.<sup>42</sup>

## **4.2 Historia**

La ecografía se diseñó para identificar colecciones del líquido intraabdominal y pericárdico en pacientes con traumatismos desde la década de 1980 y el FAST se desarrolló en la década de 1990. El FAST se hizo popular rápidamente en los centros de trauma para adultos y en 1999, aproximadamente el 80% de los centros de trauma para adultos usaban FAST; inicialmente se desarrolló como una alternativa al lavado peritoneal diagnóstico en pacientes con inestabilidad hemodinámica, en quienes se sospechaba lesión intraabdominal. Su objetivo primordial es identificar los pacientes que necesitan una intervención quirúrgica de urgencia.<sup>43</sup>

Debido a que el examen FAST puede realizarse rápidamente junto a la cama del paciente por no radiólogos, actualmente se incorpora como parte de la evaluación inicial del trauma. Varios estudios han demostrado la alta sensibilidad y especificidad del FAST en adultos para detectar hemoperitoneo y para ayudar en la toma de decisiones con respecto a la intervención quirúrgica inmediata.<sup>43</sup>

En las últimas tres décadas, el tratamiento de la lesión abdominal pasó de estrategias de tratamiento quirúrgicas a otras medidas no quirúrgicas, sobre todo cuando el paciente no presenta signos de peritonitis o hemorragia interna. Por lo cual se ha vuelto cada vez más importante obtener predictores de un resultado adverso, los cuales pueden identificar a los pacientes que requieren una observación más detenida para detectar y manejar el deterioro clínico de manera más adecuada y proporcionar así a los pacientes información de pronóstico sobre su resultado.

<sup>44</sup>

## **4.3 Qué es el ultrasonido**

El ultrasonido está compuesto por ondas sonoras de naturaleza mecánica que son imperceptibles al oído humano, porque tienen una frecuencia superior a los 18 mil Hz.<sup>45</sup>

Los diferentes equipos del ultrasonido son capaces de realizar un haz ultrasónico y cada estructura que atraviesa esta onda crea una resistencia al paso del sonido, así es como se crean reflexiones (ecos) los cuales se detectan, registran y proyectan para obtener la imagen en un video, papel o pantalla. Los transductores utilizan unos cristales piezoeléctricos, que se mueven para transmitir las ondas ultrasónicas. Los diferentes tipos de transductor a su vez van recibiendo los ecos, los cuales transforman en energía eléctrica, lo cual da un resultado la proyección de la

imagen en una pantalla. En este estudio detectaremos: líquido intratorácico, líquido pericárdico, líquido retroperitoneal, líquido intraabdominal.<sup>45</sup>

Los equipos de ultrasonido están conformados por las siguientes partes:

- A. El transductor: lugar donde encontramos los cristales que se mueven para emitir las ondas ultrasónicas. Los transductores también reciben los ecos los cuales transforman en energía eléctrica.
- B. Receptor: capta las señales eléctricas y las manda al amplificador.
- C. Amplificador: es el que magnifica las ondas eléctricas.
- D. Seleccionador: sirve para seleccionar las ondas eléctricas que se utilizarán para el estudio.
- E. Transmisor: cambia las corrientes en forma de diferentes gráficas que se representan para visualizarlas en la pantalla, e ir las guardando en un video, disquete o realizar su impresión en papel.
- F. Los calibradores: son controles que permiten hacer mediciones, tienen botones y teclas para aumentar o disminuir ecos, de acuerdo con la forma clara que se reciba la señal.
- G. Teclado: se utiliza para ingresar los datos del paciente, así como la información de la sesión y la fecha en que se realizó el examen.
- H. Impresora: plasma las imágenes en papel.<sup>45</sup>

#### **4.4 Cómo se realiza el Ultrasonido FAST**

##### **4.4.1 Técnica**

En el examen FAST inicialmente se busca descartar hemoperitoneo, luego al realizar el examen de tórax se cuestiona si se encuentran lesiones torácicas como hemotórax, neumotórax o taponamiento cardiaco.<sup>5</sup>

Para el examen del abdomen y del tórax es necesario un transductor que sea de baja frecuencia (3-5 MHz) para poder evaluar la ventana subxifoidea y el abdomen, los transductores de alta frecuencia se utilizan para la evaluación torácica; si no se tuviera este último transductor, el estudio se limitaría parcialmente y no se lograría observar con claridad el pulmón y la pleura.<sup>5</sup>

Cuando se inicia el examen FAST se definen 3 ventanas. La ventana llamada hepatorenal, que se encuentra a nivel del cuadrante superior derecho; la ventana esplenorrenal, se encuentra a nivel del cuadrante superior izquierdo, y la ventana pélvica, que se encuentra por encima de la sínfisis del pubis.<sup>5</sup>

El examen completo no debe tomar más de 4 minutos en realizarse. Cuando se detecta una imagen sugestiva de hemoperitoneo, este puede asociarse a que el sangrado proviene principalmente del hígado o del bazo. Cuando la presencia de hemoperitoneo se encuentra en una ventana, este no es específico ya que puede provenir de cualquier otra área del abdomen. Existen lesiones muy evidentes de víscera sólida que pueden localizarse con ultrasonido, pero no es este el objetivo principal del examen FAST.<sup>5</sup>

En las imágenes obtenidas por el examen FAST, el líquido libre abdominal se puede visualizar como una imagen anecoica (negra) que observaremos en cualquiera de las ventanas mencionadas. Dependiendo de lo que busquemos, los transductores cuentan con un marcador de posición, siempre deben estar orientados hacia la cabeza o hacia la derecha del paciente. El ecógrafo tiene que estar programado en el software de abdomen (si se contara con esta opción).<sup>5</sup>

## **Ventanas ultrasonográficas**

### **Ventana pericárdica**

Buscan evaluar el pericardio para detectar taponamiento cardiaco, evalúa la presencia de contractilidad cardiaca en el caso de arresto circulatorio por trauma.

Para evaluar ventana pericárdica el transductor se ubica a nivel subxifoideo; el hígado se utiliza como ventana acústica para tener más resolución, y se evidencia ubicándose hacia la derecha del paciente. En ocasiones no es posible obtener esta imagen (distensión, dolor, mala ventana), por lo tanto, debe realizarse por medio del eje paraesternal izquierdo.<sup>5</sup>

### **Cuadrante superior derecho**

Es el lugar más sensible para el diagnóstico de hemoperitoneo y el más fácil de obtener técnicamente, donde se examina el espacio de Morrison, el espacio hepatorenal, y la base pulmonar derecha.

El transductor se coloca más adelante de la llamada línea media axilar derecha entre los 7. ° y 8. ° arcos costales, el indicador de posición tiene que estar ubicado en dirección a la cabeza del paciente. Para definir la presencia de un posible hemotórax es importante visualizar el diafragma. Para la adecuada evaluación de esta ventana es necesario mover el transductor hacia arriba o hacia abajo en el torso paciente.<sup>5</sup>

## **Cuadrante superior izquierdo**

Evalúa el espacio esplenorrenal y utiliza el bazo como ventana acústica, en él podemos visualizar la base del pulmón izquierdo y la gotera parietocólica ipsilateral.

Esta ventana se evalúa colocando el transductor más o menos a nivel de la línea axilar posterior entre el séptimo y octavo arco costal. En este se debe ubicar el diafragma para utilizarlo como referencia de posición anatómica. Esta ventana es la más complicada de poder evaluar correctamente.<sup>5</sup>

## **Ventana pélvica o suprapúbica**

En esta área se evalúa la presencia de líquido libre a nivel del suelo pélvico, pero no descarta fracturas pélvicas. De manera fisiológica en las mujeres es normal distinguir líquido libre en esta ventana. La vejiga, cuando se encuentra llena, se puede utilizar como ventana ecográfica, la ausencia de orina dificulta la adecuada visualización de los órganos adyacentes.

## **4.5 Indicaciones del ultrasonido FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)**

La implementación de la ecografía ha tenido un impacto significativo en la evaluación y el tratamiento de los pacientes, debido a que las lesiones traumáticas son la principal causa de muerte entre las personas menores de 45 años y el 80% de las lesiones traumáticas son contundentes donde la mayoría de las muertes son secundarias a un choque hipovolémico. Las hemorragias intraperitoneales ocurren en el 12 % de los traumatismos cerrados, es importante identificar el trauma rápidamente.<sup>46</sup>

Han sido asignadas muchas indicaciones al FAST, y solo una ha sido validada por diferentes estudios durante las últimas décadas, la cual es confirmar la presencia de líquido libre en el paciente con traumatismo de abdomen inestable hemodinámicamente, con especificidades tan altas como el 99% y una sensibilidad del 75,8%.<sup>5</sup>

Esta herramienta se convierte en la ayuda diagnóstica apropiada para el seguimiento del paciente con traumatismo de abdomen que inicialmente se encuentra estable y cuando en el periodo de observación se inestabiliza, ayudando a definir si este estado es consecuencia directa de sangrado en el abdomen.<sup>5</sup>

Entre otras indicaciones en pacientes con traumatismo cerrado de abdomen nos encontramos con las siguientes características:<sup>45</sup>

- Traumatismo toracoabdominal cerrado.

- Traumatismo toracoabdominal penetrante.
- Sospecha de taponamiento pericárdico.
- Traumatismo toracoabdominal en mujer gestante.
- Paciente traumatológico con hipotensión de origen desconocido.<sup>45</sup>

Otras situaciones que se describen como indicaciones secundarias son:

- En pacientes que tienen signos clínicos dudosos, en los cuales otras modalidades radiográficas o el lavado peritoneal no permiten el diagnóstico.
- Como método inicial de evaluación, para detectar el líquido libre intraperitoneal o hemorragia intraparenquimatosa en órganos sólidos.
- En pacientes con lesión extraabdominal, antes de la anestesia general para la instrumentación destinada a tratar otras patologías.
- Método de seguimiento en pacientes que han sido sometidos a cirugía o con traumatismo grave. En estos casos se pueden diagnosticar abscesos abdominales, evaluar obstrucciones del tracto urinario o biliar, aspirar líquido de ascitis, posibles empiemas o abscesos.<sup>45</sup>

De acuerdo con el resultado obtenido con estudio FAST se decidirá si el paciente precisa intervención quirúrgica. La decisión de intervenir o no dependerá de la presencia o ausencia de líquido en el FAST y estado del paciente.<sup>45</sup>

#### **4.6 Importancia y utilidad**

Antes del protocolo FAST, dentro de la evaluación del paciente con trauma cerrado de abdomen, se realizaba un lavado peritoneal diagnóstico (LPD). Este es un procedimiento que requiere de material, equipo, adiestramiento y sobre todo tiempo para realizarlo. Cuando se obtenía el drenaje del líquido peritoneal, si no era francamente hemático, debía llevarse al laboratorio para esperar conteo celular, detección bilis, amilasa o bacterias y considerar positivo el procedimiento. Todo ello representaba tiempo y por ende retraso en el manejo quirúrgico definitivo del paciente.<sup>2</sup>

Los avances en la ecografía dedicada al trauma de abdomen nos permiten abordar a los pacientes de una forma no invasiva y más rápida superando desafíos en la práctica clínica, donde para abordar a un paciente de forma quirúrgica, se toma una decisión a partir de un estudio de imagen.

Uno de los mayores desafíos de la práctica clínica es el manejo inicial de los pacientes politraumatizados, ya que se requiere tomar decisiones muy rápidas basadas principalmente en criterios clínicos. Los exámenes que se utilizan de apoyo necesitan de varios minutos, movilizar al paciente o enviar muestras al laboratorio. Se ha hecho cada vez más necesario poder tener exámenes rápidos, que se realicen en la cama del paciente. Por lo cual se han ido implementando salas de reanimación con equipos de rayos X portátiles y posibilidad de realizar procedimientos invasivos para identificar focos de sangrado como el lavado peritoneal diagnóstico (LPD). Durante los últimos 30 años la ecografía de urgencia se ha masificado y validado, porque en los minutos críticos permite evaluar en forma rápida y no invasiva al paciente y evidenciar o descartar focos de sangrado y algunas lesiones asociadas.<sup>47,48</sup>

El examen FAST es una herramienta diagnóstica muy importante en la evaluación inicial de pacientes con trauma cerrado de abdomen. Es fácil de aprender su técnica, con disponibilidad inmediata en las emergencias, se puede repetir cuantas veces sea necesario y lo más importante es que no es invasivo.<sup>49</sup>

Un estudio reciente con más de 4.000 pacientes, realizado por Lee et al., reportó una sensibilidad del 85% para detectar hemoperitoneo, independientemente de las cifras de presión arterial, además, hubo una sensibilidad del 96%.<sup>50</sup>

Posteriormente, un metaanálisis que incluyó 62 estudios y más de 18.000 pacientes demostró una sensibilidad del 78,9% y una especificidad del 99,2%, concluyendo que, si bien el examen FAST no detecta pequeñas cantidades de líquido, sí tiene una gran especificidad y es útil en la toma de decisiones.<sup>7</sup>

La rapidez del diagnóstico es fundamental en el paciente politraumatizado, debido a que, así se demora la intervención en un sangrado intraabdominal, la probabilidad de muerte es mayor, por lo cual la evaluación con FAST se ha convertido en una técnica muy útil, que donde en no más de 4 minutos tenemos un examen completo.<sup>6</sup>

Al tener un equipo de diagnóstico de imagen como la ecografía FAST podemos tomar una decisión de manera rápida y no invasiva, varios estudios concluyen que la sensibilidad y especificidad es alta para detección hemoperitoneo, sin embargo, es un estudio que requiere una persona capacitada para su realización donde se evalúa al paciente de manera certera. La implementación de la ecografía en el punto de atención ha tenido un impacto significativo en la evaluación y el tratamiento de los pacientes.

Es seguro en pacientes embarazadas y niños, ya que requiere menos radiación que la tomografía computarizada, lleva a la realización de menos tomografías computarizadas (pacientes que reciben exámenes abdominales en serie) y conduce a menos lavados peritoneales diagnósticos.<sup>51</sup>

Varios estudios demuestran la utilidad que el examen FAST tiene en los pacientes con sospecha de trauma cerrado de abdomen, se diagnostica a tiempo una hemorragia intraabdominal y se evita las consecuencias mortales que esta puede causarle al paciente, como un estado de shock.

#### **4.7 Interpretación de los resultados**

Huang y otros colaboradores, en su estudio proponen una escala poder evaluar el líquido libre mediante la asignar un puntaje dependiendo la cantidad que se logre observar en cada ventana. Existen criterios que determinan si el paciente puede permanecer en la unidad de emergencias si se encuentra estable hemodinámicamente o si tiene que ser trasladado inmediatamente a la sala de operaciones para ser explorado quirúrgicamente. Los pacientes que cuentan con una puntuación de ultrasonido mayor o igual a 3 (que corresponde a más de 1000 ml de sangre) requiere de una laparotomía en el 96% de los casos y los que tienen menos de 3 sólo la requieren en el 36%. Si con esta técnica se observa menos de 500 ml de sangre luego de pasar tres horas del trauma, significa que no hay indicación de realizar una laparotomía de urgencia. La presencia de más de 500 ml de sangre a los 30 minutos del trauma es una indicación formal para laparotomía de urgencia.<sup>45</sup>

En un estudio realizado por la revista "Trauma Surgery & Acute Care Open" donde se incluyó 1245 pacientes, de los cuales 445 eran hipotensos al llegar al servicio de urgencias o el entorno prehospitalario, entre ellos 327 (73,5%) pacientes se sometieron a un examen FAST y de ellos 10 pacientes no tenían resultados registrados, por lo cual 317 pacientes componen el estudio grupo, donde fue positivo para 108 pacientes (34%) y negativo en 209 pacientes (66%). Se realizó laparotomía terapéutica en 75 pacientes (69%) de los 108 pacientes positivos en FAST. De los cuales 49 pacientes (65%) recibieron un procedimiento de control de daños. Donde fue requerida la transfusión de glóbulos rojos para los pacientes donde se administraron entre 7 y 10 unidades. Diez pacientes fallecieron (9%) en las primeras 24 horas, por exanguinación. En este estudio según los resultados del examen FAST, se tomaron decisiones según la necesidad de los pacientes, lo cual los llevó a su tratamiento definitivo e individualizado.<sup>52</sup>

Ballesteros y otros colaboradores plantean en su estudio una forma de clasificar en grados según lo encontrado en las ventanas estudiadas. Esta clasificación consta de varios grados de gravedad los cuales son cinco. En los casos asignados como Grados I y II que están estables hemodinámicamente, está indicado tratarse de forma conservadora, y en la trayectoria de cada autor lo definieron en el 100% de los casos. En los casos asignados como Grado III no es recomendable tratarse de forma conservadora, debido a que el 50% de los pacientes analizados se les realizó una laparotomía por descompensación hemodinámica del paciente. En todos los casos asignados como Grados IV y V se tuvo que hacer una laparotomía de forma terapéutica por la inestabilidad hemodinámica inicial, también en la etapa de vigilancia de un tratamiento conservador.<sup>53</sup>

Cuando el primer examen de un paciente traumatizado se realiza recién ha sido el trauma, puede ser muy complicado poder detectar por la ultrasonografía las lesiones viscerales. La evidencia algún coágulo de sangre en los órganos lesionados, como bazo, hígado o el riñón, es dificultoso de distinguir del contorno del órgano normal, debido a que los coágulos se muestran con una imagen parecida en la ultrasonografía. Después de haber transcurrido 2 a 4 horas posterior al trauma, los coágulos visualizan muy evidentemente debido a la alteración de la hemoglobina. La técnica no es sensible para la identificación de las lesiones de vísceras huecas. La principal finalidad de la ecografía es detectar y cuantificar la cantidad de líquido libre intraperitoneal, dentro del período agudo del trauma. Esto permite decidir la conducta que el paciente necesite, sea de observación o quirúrgico.<sup>53</sup>

#### **4.8 Ultrasonido FAST en pacientes pediátricos**

Los niños difieren de los adultos en su respuesta fisiológica y en el tamaño por lo tanto el manejo del abdomen visceral sólido es diferente por lo cual, en niños, la lesión parenquimatosa generalmente no requiere cirugía.<sup>54</sup> Siendo los traumatismos abdominales cerrados un motivo habitual de hospitalización de niños en el servicio de urgencias y una causa importante de muerte en niños mayores de 1 año, por lo cual este tipo de lesiones requiere estudiarse minuciosamente.

La lesión que ocurre en los órganos abdominales en 8% en los niños puede ser potencialmente mortal por lo cual requiere un enfoque sistemático cuidadoso para identificarla, lo cual nos ayudará a dar un mejor seguimiento al paciente, debido a que la composición corporal de los niños los coloca en un mayor riesgo de sufrir lesiones intraabdominales, luego de un trauma de alta energía. Los órganos intraabdominales de los niños son proporcionalmente grandes,

están muy próximos entre sí y el tamaño de ellos es más pequeño lo cual da como resultado un mayor grado de fuerza por área de superficie corporal.<sup>55</sup>

El examen FAST en pacientes pediátricos logra ser muy específico pero insensible para detectar líquido intraperitoneal libre. Por lo cual se realiza una combinación de exámenes FAST y físicos para agregar un valor diagnóstico en el traumatismo abdominal cerrado en comparación con el examen FAST solo. La combinación tiene una sensibilidad y una especificidad del 90% y el 83%. Cuando los exámenes del ultrasonido FAST como los físicos son normales, el manejo no quirúrgico puede realizarse de manera segura. También se ha encontrado que la combinación de la hemodinámica de los pacientes junto con los resultados de FAST y la tomografía computarizada puede mejorar la precisión de la evaluación del traumatismo abdominal cerrado en niños. La sensibilidad, el valor predictivo negativo y la razón de probabilidad negativa se elevan al 83,3% y 99,1% respectivamente.<sup>56</sup>

Sin embargo, en nuestro medio, no todos los hospitales de la red nacional cuentan con el equipo necesario para realizar una tomografía computarizada en sus instalaciones y se requiere el traslado del paciente a un centro de estudios independiente o a otro hospital de la red nacional para realizar el estudio y su posterior manejo.

El examen FAST no se usa de manera habitual en la evaluación inicial de niños lesionados, quizás reflejando la ausencia de ensayos clínicos aleatorizados con niños. Una encuesta de 1999 de médicos de medicina de emergencias pediátricas encontró que el examen FAST se utilizó en menos del 15% de los niños lesionados evaluados por posibles lesiones intraabdominales. De igual manera en un estudio observacional de 2007-2010 realizado en la Red de Investigación Aplicada de Atención de Emergencia Pediátrica, el examen FAST se usó para el 14% de los niños con traumatismo cerrado. A pesar de los hallazgos de los 2 ensayos clínicos aleatorizados de adultos y del gran estudio observacional pediátrico multicéntrico, hay poca evidencia previa que apoye el uso rutinario del examen FAST para niños con traumatismo contuso del torso.<sup>57</sup>

El examen FAST, es una herramienta diagnóstica muy útil para los médicos, favorece la detección de líquido libre en la cavidad abdominal, pelvis y pericardio. En las áreas de emergencia la rapidez del diagnóstico es fundamental en el paciente politraumatizado, debido a que, si se demora la intervención en un sangrado intraabdominal, la probabilidad de muerte es mayor, por lo cual el ultrasonido FAST es de mucha utilidad, su realización no toma más de 4 minutos y nos

proporciona un examen completo de la cavidad abdominal, facilitando así el diagnóstico de un trauma cerrado de abdomen por accidente automovilístico, o por otro tipo de accidente.

## Capítulo 5. Análisis

La evaluación de los pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidente automovilístico es uno de los grandes desafíos en la práctica clínica en la emergencia ya que se necesitan tomar decisiones rápidas, los hallazgos físicos pueden no ser confiables debido a la alteración de la conciencia del paciente, el déficit neurológico asociado con una lesión en la cabeza, la columna, la medicación u otras lesiones asociadas.<sup>58</sup>

En este escenario, las opciones para realizar estudios disponibles para el médico en la sala de emergencias son: el lavado peritoneal diagnóstico, sin embargo es un procedimiento invasivo con riesgo de lesión de órganos si lo realizan personas no capacitadas, la tomografía computarizada requiere el traslado del paciente a la sala de tomografía con lo cual se retrasa el diagnóstico del paciente y no es adecuado para pacientes hemodinámicamente inestables y la ecografía dedicada al trauma FAST realizada por el médico en el departamento de urgencias es una de las herramientas que demuestra ser de mucha utilidad ya que es confiable, rápida, no invasiva y de fácil acceso,<sup>58</sup> por lo cual es el método diagnóstico de elección en pacientes inestables para la detección de líquido libre a nivel intraperitoneal, donde el abdomen es una de las regiones anatómicas más afectadas en lesiones traumáticas, donde se pueden alojar cantidades grandes de sangre sin que se adviertan cambios evidentes en el paciente. La sensibilidad de la exploración FAST ha oscilado entre el 63% y el 100% y en casi todos los estudios, las especificidades ecográficas se mantuvieron altas, en el rango del 90% o más.<sup>59</sup>

Según la OMS para el año 2018 se registró la cantidad de 1,35 millones de personas fallecidas como resultado de accidentes de tránsito, entre ellos las personas de 15 a 44 años representaron el 48% de las defunciones totales y la mayoría era de género masculino.<sup>21</sup> Entre los patrones de lesión que más predominan globalmente, el trauma abdominal se encuentra dentro de los primeros 3 más frecuentes.

En República Dominicana en un estudio tipo observacional descriptivo y transversal practicado en 32 pacientes con trauma abdominal en el Hospital Traumatológico “Ney Arias”. Los adultos y jóvenes conformados por sexo masculino en un 81% de los pacientes son los más predispuestos a sufrir accidentes de cualquier tipo, donde el 59% de los pacientes tenían entre 15 y 30 años convirtiéndolos en los candidatos para la realización de cirugía de control de daños. En este estudio la mayoría de la población estuvo expuesta a accidentes de vehículo de motor en un 44%, transformándose éste, en un factor de riesgo para desarrollar trauma cerrado de abdomen el cual presentó el 53% de los pacientes.<sup>25</sup>

En Guatemala se realizó un estudio en el Hospital Roosevelt, analítico y observacional en el año 2013 a pacientes con trauma cerrado de abdomen, donde encontraron que la edad de pacientes afectados era entre 21 a 30 años de edad, se ve más afectado el género masculino y el orden de frecuencia del mecanismo que ocasionó el trauma fue: 58 pacientes por accidente automovilístico, 17 por caída, 9 por vاپuleo, 15 por otro mecanismo (accidente en motocicleta y atropellado).<sup>11</sup> Otro estudio realizado en Guatemala de tipo observacional descriptivo transversal del 2006 al 2008, en varios hospitales regionales del país, donde se tomó como población a 802 pacientes que acudieron a estos hospitales con trauma abdominal.<sup>28</sup> Se logro evidenciar gracias al estudio, que la edad más frecuente de los pacientes oscila de 15 a 29 años y que género predominante es el masculino en un 85%.

Se evidencia que en el país de Guatemala la epidemiología del trauma abdominal sigue los mismos patrones de diferentes países del mundo, la edad y el género más afectados siguen el mismo patrón y los accidentes automovilísticos son una de las principales causas de trauma a nivel global. Debido a que los accidentes de tránsito son la principal causa de trauma cerrado de abdomen en la población guatemalteca y cada año va en aumento la cantidad de pacientes registrados por el Instituto Nacional de Estadística<sup>1</sup>, se determina que el traumatismo abdominal cerrado por accidente automovilístico es muy común y una de las causas de muerte más frecuentes en la población de niños y adultos jóvenes, por lo cual la utilización del examen FAST es de vital importancia debido a que facilitará el diagnóstico en el área de emergencia a pacientes que acuden por trauma cerrado de abdomen para su rápido diagnóstico.

En el trauma cerrado de abdomen actúa la cinemática del trauma que se ocupa de mirar la escena del trauma y determinar qué lesiones podrían haber resultado del incidente donde tuvo lugar el accidente, esta ayuda a conocer cómo ocurren los mecanismos de lesión,<sup>61</sup> al analizar esto podemos tener altos niveles de sospecha de ciertas lesiones cuando llega el paciente por trauma cerrado de abdomen a la emergencia.

El tratamiento del traumatismo abdominal cerrado comienza en el lugar de la lesión y continúa con la llegada del paciente al departamento de emergencias.<sup>62</sup> Por lo cual es importante iniciar en el lugar de la lesión el soporte vital básico al paciente y la valoración clínica, para que al llegar al hospital se tomen las medidas y decisiones más adecuadas para estabilizar al paciente, donde se le realizará el ultrasonido FAST.

El examen completo delimita 3 ventanas para el estudio: la ventana hepatorenal, la ventana esplenorrenal y la ventana pélvica por lo cual no debe tomar más de 4 minutos. En ellas

se podrá detectar hemoperitoneo donde se asume que el sangrado inicialmente proviene del hígado o del bazo, que se encuentran entre los órganos más afectados.<sup>5</sup>

Un metaanálisis que incluyó 62 estudios y más de 18.000 pacientes que demostró una sensibilidad del 78,9% y una especificidad del 99,2%, concluyendo que, si bien el examen FAST no detecta pequeñas cantidades de líquido, sí tiene una gran especificidad y es útil en la toma de decisiones.<sup>7</sup>

Un estudio reciente con más de 4.000 pacientes, realizado por Lee et al., reportó una sensibilidad del 85% para detectar hemoperitoneo con una especificidad del 96%.<sup>50</sup>

En estos estudios de ultrasonido FAST se puede evidenciar que la implementación de la ecografía FAST en la atención a pacientes ha tenido un impacto significativo en la evaluación y el tratamiento de los pacientes, se observa que con muy poca diferencia entre ambos estudios es altamente específico resultando útil en la toma de decisiones para poder detectar a tiempo las lesiones que ponen en riesgo la vida de los pacientes por lo cual se sugiere conocer las bases teóricas y prácticas sobre cómo realizar un adecuado examen físico y la anatomía abdominal del paciente en evaluación primaria de un trauma cerrado de abdomen. Teniendo este conocimiento básico y junto a la ayuda diagnóstica que brinda el examen FAST, se tendrá la oportunidad de descartar la posibilidad de una hemorragia intraabdominal secundaria a un trauma abdominal y saber cuál es el manejo y la conducta a seguir según los resultados que se obtengan.

## Conclusiones

Durante el examen FAST se evalúan principalmente 3 ventanas donde se engloba toda la cavidad abdominal, las cuales son la ventana hepatorenal, que es la más sensible para el diagnóstico de hemoperitoneo, la ventana esplenorenal y la ventana pélvica. Donde se podría visualizar en las imágenes ecográficas el líquido libre abdominal como una imagen anecoica (negra) que aparece en cualquiera de las ventanas descritas.

Las manifestaciones clínicas que un paciente pueda presentar por un trauma cerrado de abdomen son muy diversas, según la magnitud de la fuerza con la que haya ocurrido el trauma los signos clínicos al examen físico puede variar. En general se puede observar en la mayoría de los pacientes una serie de síntomas comunes como los son; signos o síntomas de shock hipovolémico, dolor abdominal, signos de irritación peritoneal, signos de sangrado digestivo, entre otros. Estas manifestaciones serán más evidentes en pacientes gravemente traumatizados, en los cuales será evidente una alteración del examen físico a su evaluación. Sin embargo, en pacientes en los que el traumatismo no fue con gran fuerza, las manifestaciones clínicas no serán tan evidentes y será necesario mantenerlo en observación y utilizar ayudas diagnósticas como el FAST.

La ventaja por la cual se utiliza el examen FAST es lograr la evaluación de forma rápida y no invasiva del paciente evidenciando o descartando focos de sangrado y algunas lesiones asociadas, siendo seguro en pacientes embarazadas y niños, ya que requiere menos radiación que la tomografía computarizada, se reduce costos al realizar menos tomografías computarizadas (pacientes que reciben exámenes abdominales en serie) y conduce a menos lavados peritoneales diagnósticos.

El examen FAST tiene de desventaja la disponibilidad del equipo necesario, que sería un equipo de ultrasonido portátil, y la disponibilidad de una persona debidamente entrenada o con las capacidades necesarias para saber identificar la imagen ultrasonográfica de líquido libre intraabdominal.

Los órganos más afectados en un trauma cerrado de abdomen al momento de un accidente automovilístico son el hígado y el bazo. El hígado se menciona como uno de los principales órganos afectados debido a su tamaño, es más propenso a recibir la fuerza directa del impacto y crear un hematoma subseroso en su parénquima. Además, secundario a la fuerza

cinética, este puede sufrir lesiones en su parénquima de tipo desgarros o rupturas, por sus inserciones ligamentosas. El bazo, por su localización, puede ser lesionado de diversas maneras, por impacto directo o por laceración secundario a una fractura de las costillas que lo rodean. Pueden aparecer hematomas subserosos o rupturas del parénquima esplénico y de la cápsula en diferente magnitud. Con el examen FAST se puede visualizar fácilmente las lesiones en el parénquima de estos órganos y con esto mantener al paciente en observación si fuera necesario o tomar una conducta quirúrgica inmediata para reparar el daño ocasionado por el trauma.

## Recomendaciones

Durante la revisión de la literatura se encuentra que el examen USG FAST tiene una alta sensibilidad y especificidad para detectar líquido intraabdominal libre, por lo cual se recomienda utilizar el examen USG FAST en pacientes con sospecha de trauma cerrado de abdomen para descartar una hemorragia intrabdominal; sin embargo en pacientes con obesidad, gas intestinal y enfisema subcutáneo puede resultar una examinación subóptima, por lo que es importante continuar con la ampliación de dichos factores en nuevas investigaciones.

A la población pediátrica y mujeres gestantes, utilizar el examen USG FAST como principal método diagnóstico en caso de trauma abdominal, por su menor nivel de radiación en comparación con tomografías o una serie de radiografías.

Por último, se evidencio que el examen USG FAST tiene limitaciones como herramienta diagnostica en los niños debido a que no se realiza de manera habitual por la ausencia de estudios, por lo que se sugiere investigar sobre el examen FAST en niños.

## Referencias bibliográficas

1. Dinamarca V. Ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST). Rev Med Clin Condes [en línea]. 2013 Ene [citado 15 Sept 2021]; 24 (1): 63-67. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-ecografia-abdominal-dedicada-al-trauma-S0716864013701305>
2. Maldonado M. Estudio de caso clínico de trauma cerrado de abdomen con ayuda de eco Fast. [tesis Tecnólogo Paramédico en línea]. Ecuador: Instituto Superior Tecnológico American College, Facultad de Paramedicina; 2020 [citado 9 Jun 2021]. Disponible en: <http://dspace.americancollege.edu.ec:8080/repositorio/handle/123456789/174>
3. Cazorla G, Díaz C. Trauma abdominal y sus complicaciones en pacientes adultos. [tesis Médico en línea]. Ecuador: Universidad de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud; 2020 [citado 9 Jun 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6871>
4. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística [en línea]. Guatemala: INE; [actualizado 20 Diciembre 2020; citado 9 Jun 2021]. Estadística de accidentes de tránsito. [aprox. 3 pant.]. Disponible en: [https://www.ine.gob.gt/estadisticasine/index.php/usuario/hechos\\_transito\\_menu](https://www.ine.gob.gt/estadisticasine/index.php/usuario/hechos_transito_menu)
5. Restrepo G, Jimenez S, Theider J. Examen FAST y FAST extendido. Rev Colomb Anestesiología [en línea]. 2015 Oct [citado 23 Jun 2021]; 43 (4): 299-306. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2015.03.010>
6. Paz A, Betancourt Cervantes J, Viera Leal L. Utilidad del ultrasonido en el paciente traumatizado grave. Medicent Electron [en línea]. 2019 Jun [citado 11 Oct 2021]; 23 (2): 151-154. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v23n2/1029-3043-mdc-23-02-151.pdf>
7. Stengel D, Bauwens K, Rademacher G, Mutze S, Ekkernkamp A. Association between compliance with methodological standards of diagnostic research and reported test accuracy: meta-analysis of focused assessment of US for trauma. Radiology [en línea]. 2005 Jul [citado 4 Jul 2021]; 236 (1). doi: <https://doi.org/10.1148/radiol.2361040791>
8. Moore K, Dailey A, Agur A. Anatomía con orientación clínica. 7 ed. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. Vol. 1

9. Hijano J. Anatomía funcional de los músculos de la pared antero lateral del abdomen: aspecto médico y quirúrgico. [tesis Doctoral en línea]. Argentina: Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 19 Sept 2021]. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61083/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61083/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. Alekos M. Comportamiento epidemiológico y clínico del trauma abdominal en pacientes atendidos en el servicio de cirugía del Hospital Alemán Nicaragüense Enero 2018 a Diciembre 2019. [tesis en Especialista de Cirugía general en línea]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Departamento de Cirugía; 2020. [citado 15 Sept 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/15336/1/15336.pdf>
11. Ugarte A, Etxeberria A, Goienetxea A, Biurrun K, Esnaola M, Fernández M. El peritoneo: recorriendo sus espacios para entender su patología. SERAM [en línea]. 2018 Nov [citado 19 Sept 2021]; 58 (690): 1-37. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/14>
12. Seidel H, Ball J, Danince J, Flynn J, Solomon B, Stewart R. Manual Mosby de exploración física. 7 ed. España: Elsevier; 2011.
13. Swartz MH. Tratado de semiología anamnesis y exploración física [en línea]. España: Elsevier; 2015 [citado 10 Sept 2021]. Disponible en: [https://www.mendeley.com/catalogue/3e2dad51-86ae-3064-ae12-e0bea57d7fe0/?utm\\_source=desktop](https://www.mendeley.com/catalogue/3e2dad51-86ae-3064-ae12-e0bea57d7fe0/?utm_source=desktop)
14. Ferrer I, Maurenza G. Manual de examen físico [en línea]. Cuba: Instituto Superior de Ciencias Médicas “Carlos J. Finlay” Camaguey; 2011 [citado 19 Sept 2021]. Disponible en: <https://files.sld.cu/cpicm-cmw/files/2014/01/manual-de-examen-fisico.pdf>
15. Pacheco A. Trauma de abdomen. Rev Med Clin Condes [en línea]. 2011 Ago [citado 26 Ago 2021]; 22 (5): 623–630. Disponible en: [https://www.clinicalascondes.cl/Dev\\_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2011/5%20sept/trauma-abdomen-12.pdf](https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2011/5%20sept/trauma-abdomen-12.pdf)
16. Díaz M, Basilio A, Cruz F, Briones J. Trauma: un problema de salud en México. [en línea]. México: Sistemas Inter; 2016. Capítulo IV, Cinemática del trauma [citado 15 Sept 2021]; p. 28–31. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/TRAUMA.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/TRAUMA.pdf)

17. Hernando A. Biomecánica: aspectos generales. [en línea]. En: I Curso teórico-práctico del manejo del paciente con trauma grave en las primeras 24 horas; 2014 Ene 23-25; Madrid, España: Traumadoc; 2014 [citado 17 Ago 2021]. Disponible en: <https://eventos.aymon.es/wp-content/uploads/2012/10/A-HERNANDO.pdf>
18. Hernando L, García N, Menchaca A. Biomecánica de lesiones: utilidad en la valoración del daño corporal. Rev Portuguesa do Dano Corporal [en línea]. 2013 [citado 2021 Ago 17]; (24) :48–51. Disponible en: <http://www.periciamedicamadrid.com/assets/pdf/41457-10.pdf>
19. García Carlos, González S, Rivera P, Batz O, Paniagua M. Caracterización epidemiológica, clínica y quirúrgica de los pacientes laparotomizados con lesiones intra-abdominales por trauma. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2016 [citado 10 Jun 2021]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10229.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10229.pdf)
20. Pérez G, González J. Caracterización del traumatismo abdominal cerrado. Medident Electron [en línea]. 2015 Ene [citado 10 Jun 2021]; 19 (1): 21-24. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30432015000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432015000100004)
21. Organización Mundial de la Salud. [en línea]. Ginebra: OMS; 2018 Jun [citado 11 Ene 2021]. Traumatismos causados por el tránsito [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
22. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiología del trauma grave. Medicina Intensiva [en línea]. 2014 Dic [citado 11 Jun 2021]; 38 (9): 580-588. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.012>
23. Ntundu S, Herman A, Kische A, Babu H, Jahanpour O, Msuya D, et al. Patterns and outcomes of patients with abdominal trauma on operative management from northern Tanzania: a prospective single centre observational study. BMC Surgery [en línea]. 2019 Jun [citado 14 Sept 2021]; (2019) 19: 69. doi: <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0530-8>
24. Richards J, McGahan J. Focused assessment with sonography in trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. Radiology [en línea]. 2017 Mar [citado 14 Sept 2021]; 283 (1): 30-48. doi: <https://doi.org/10.1148/radiol.2017160107>
25. Soto A, González V, Ramírez E, de Jesús M, Mejía Sang M, Guzmán Pérez L. Prevalencia de la cirugía de control de daños en pacientes diagnosticados con trauma abdominal y toracoabdominal en el Hospital Traumatológico Dr. Ney Arias Lora; durante el período

- enero 2014-diciembre 2015, Santo Domingo, República Dominicana. Rev Cienc y Salud [en línea]. 2018 Jun [citado 19 Sept 2021]; 2 (3): 19-26. doi: <https://doi.org/10.22206/cysa.2018.v2i3.pp19-26>
26. Sosa A, Calderón M, Méndez G, Ruiz D, Ríos M, Rodas D, et al. Traumatismo abdominal: caracterización epidemiológica, clínica y terapéutica de pacientes mayores de 15 años con traumatismo abdominal, ingresados en los hospitales: Regional Helen Lossi de Laugerud, Nacional de Salamá, Departamental Integrado El Progreso, Nacional de la Amistad Guatemala- Japón, Nacional de Jutiapa Ernestina Viuda de Recinos, Regional de Escuintla, Regional de Occidente, San Juan de Dios, Nacional de Retalhuleu, Nacional de Santa Elena y Regional de San Benito Peten. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009 [citado 11 Jun 2021]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/pre/2009/057.pdf>
  27. Merilien F, Cisneros M, Escalona A, Rodríguez Z, Ibrahim L. Morbilidad y mortalidad por trauma abdominal durante el cuatrienio 2007-2010. MEDISAN [en línea]. 2013 [citado 19 Sept 2021]; 17 (3): 435-448. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3684/368445013003.pdf>
  28. Mehta N, Babu S, Venugopal K. An experience with blunt abdominal trauma: evaluation, management and outcome. Clin Pract [en línea]. 2014 Jun [citado 14 Sept 2021]; 4 (2): 599. doi: <https://dx.doi.org/10.4081%2Fcp.2014.599>
  29. Kendall J, Kestler A, Whitaker K, Adkisson M, Haukoos J. Blunt abdominal trauma patients are at very low risk for intra-abdominal injury after emergency department observation. West J Emerg Med [en línea]. 2011 Nov [citado 14 Sep 2021]; 12 (4): 496-504. doi: <https://dx.doi.org/10.5811%2Fwestjem.2010.11.2016>
  30. Colegio Americano de Cirujanos Comité de Trauma. Soporte vital avanzado en trauma ATLS [en línea]. 9 ed. Chicago: Colegio Americano de Cirujanos; 2015 [citado 9 Jun 2021]. Disponible en: [https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2017/02/atls\\_9a\\_ed-librosmedicospdf-net1.pdf](https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2017/02/atls_9a_ed-librosmedicospdf-net1.pdf)
  31. Montalvo E, Rodea H, Athie G, Zabala A. Abdomen agudo. Avances en su manejo y abordaje. Medigraphic [en línea]. 2008 Dic [citado 10 Sept 2021]; 11 (3): 86–91. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2008/tm083d.pdf>

32. Elbaih A, Abu-Elela S. Predictive value of focused assessment with sonography for trauma (FAST) for laparotomy in unstable polytrauma Egyptians patients. *Chinese J Trauma* [en línea]. 2017 Dic [citado 14 Sept 2021]; 20 (6): 323-328. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.09.001>
33. Betancur R, Salazar J, Brinkmann M, Quezada R. Dolor abdominal en urgencia. *Rev Hosp Clin Univ Chile* [en línea]. 2013 [citado 19 Sept 2021]; 25: 232–8. Disponible en: <https://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2017/04/Dolor-abdominal-en-Urgencia.pdf>
34. Asociación Mexicana de Cirugía General AC. [en línea]. México: AMCG; 2020 [citado 14 Jun 2021]. Traumatismo abdominal cerrado: evaluación inicial y manejo en adultos [aprox. 2 pant.]. Disponible en: <https://amcg.org.mx/traumatismo-abdominal-cerrado/>
35. Martínez I, Araujo P. Traumatismo abdominal grave: biomecánica de la lesión y manejo terapéutico. *NPunto* [en línea]. 2020 Abr [citado 14 Jun 2021]; 3 (25): 26–42. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/25/traumatismo-abdominal-grave-biomecanica-de-la-lesion-y-manejo-terapeutico>
36. García H, Staltari J. Abdomen agudo quirúrgico: diagnóstico y tratamiento. *Rev Argentina Círg* [en línea]. 2012 Nov [citado 10 Sept 2021]. 69-214. Disponible en: <http://www.aacinforma.com.ar/relato/2012/102/Abril-Mayo-Junio/abdomen2.pdf>
37. Ortiz R. Traumatismo abdominal cerrado más polifracturas [tesis Médico General en línea]. Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública; 2019 [citado 19 Sept 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/12180>
38. Neeki M, Hendy D, Dong F, Toy J, Jones K, Kuhnen K, et al. Correlating abdominal pain and intra-abdominal injury in patients with blunt abdominal trauma. *Trauma Surg Acute Care Open* [en línea]. 2017 Sept [citado 14 Sept 2021]; 2: 1–7. Disponible en: <https://tsaco.bmj.com/content/tsaco/2/1/e000109.full.pdf>
39. Fleming S, Bird R, Ratnasingham K, Sarker S-J, Walsh M, Patel B. Accuracy of FAST scan in blunt abdominal trauma in a major London trauma centre. *International J of Surg* [en línea]. 2012 Mayo [citado 10 Sept 2021]; 10 (9): 470-474. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2012.05.011>

40. Jones E, Stovall R, Jones T, Bensard D, Burlew C, Johnson J, et al. Intra-abdominal injury following blunt trauma becomes clinically apparent within 9 hours. *J Trauma Acute Care Surg* [en línea]. 2014 Jul [citado 19 Sept 2021]; 76 (4): 1020-1023. doi: <https://dx.doi.org/10.1097%2FTA.0000000000000131>
41. Parreira J, Malpaga J, Olliari C, Perlingeiro J, Soldá S, Assef J. Predictors of “occult” intra-abdominal injuries in blunt trauma patients. *Rev Col Bras Cir* [en línea]. 2015 Oct [citado 2021 Sept 19]; 42 (5). doi: <https://doi.org/10.1590/0100-69912015005008>
42. Garita N, Gutiérrez M. US FAST. *Rev Med Costa Rica y Centroamerica LXXII* [en línea]. 2015 [citado 23 Jun 2021]; 65-68. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2015/rmc1511.pdf>
43. Delgado D. Lavado peritoneal diagnóstico vs evaluación enfocada con sonografía para trauma (FAST) en el diagnóstico del trauma abdominal cerrado [tesis Médico General en línea]. Ecuador: Universidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, Carrera de Ciencias Médicas; 2017 [citado 23 Jun 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11857/1/DELGADO%20DELGADO%20DIEGO%20FERNANDO.pdf>
44. Alramdan M, Yakar D, Ijpm F, Kasalak Ö, Kwee T. Predictive value of a false-negative focused abdominal sonography for trauma (FAST) result in patients with confirmed traumatic abdominal injury. *Insights into Imaging* [en línea]. 2020 Sept [citado 14 Sept 2021]; (2020): 11: 102. doi: <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00911-5>
45. Quintanilla A. 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 9 Jun 2021]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/03/Quintanilla-Andrea.pdf>
46. Bloom B, Gibbons R. Focused assessment with sonography for trauma. *Stat Pearls* [en línea]. 2021 Jul [citado 19 Sept 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29261902/>

47. Catan F, Villao D, Astudillo C. Ecografía FAST en la evaluación de pacientes traumatizados. *Rev Med Clin Condes* [en línea]. 2011 Jun [citado 04 Jul 2021]; 22 (5): 633–639. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-ecografia-fast-evaluacion-pacientes-traumatizados-S0716864011704758>
48. Muñoz M, Villar A. Traumatismo hepático: manejo, mortalidad y factores relacionados en un hospital general (2009-2015) [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Medicina Alberto Hurtado con acreditación internacional; 2016 [citado 19 Sept 2021]. Disponible en: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/148/Traumatismo\\_Mu%c3%b1ozGuzm%c3%a1n\\_MaryleenBrigitte.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/148/Traumatismo_Mu%c3%b1ozGuzm%c3%a1n_MaryleenBrigitte.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
49. Tsui C, Fung H, Chung K, Kam C. Focused abdominal sonography for trauma in the emergency department for blunt abdominal trauma. *Int J of Emerg Med* [en línea]. 2008 Sept [citado 10 Sept 2021];1 (3): 183-187. doi: <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs12245-008-0050-2>
50. Lee B, Ormsby E, McGahan J, Melendres G. The utility of sonography for the triage of blunt abdominal trauma patients to exploratory laparotomy. *American J Roentgenology* [en línea]. 2007 Feb [citado 04 Jul 2021]; 188 (2): 415-421. doi: 10.2214/AJR.05.2100
51. Medscape [en línea]. Nueva York: Jang T, Basrai Z; 2017 [actualizado 7 Sept 2014; citado 10 Sept 2021]; Focused assessment with sonography in trauma (FAST). [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/104363-overview>
52. Rowell S, Barbosa R, Holcomb J, Fox E, Barton C, Schreiber M. The focused assessment with sonography in trauma (FAST) in hypotensive injured patients frequently fails to identify the need for laparotomy: a multi-institutional pragmatic study. *Trauma Surg Acute Care Open* [en línea]. 2019 Ene [citado 14 Sept 2021]; 4: e000207. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/tsaco-2018-000207>
53. Lovesio C. Traumatismo de abdomen; [en línea]. 7 ed. Argentina: El Ateneo; 2006 [citado 05 Jul 2021]; Disponible en: <https://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/02/traumatismos-de-abdomen-lovesio.pdf>
54. Beck-Razi N, Gaitini D. Focused assessment with sonography for trauma. *Ultrasound Clin* [en línea]. 2008 Ene [citado 14 Sept 2021]; 3 (2008): 23-31. doi: 10.1016/j.cult.2007.12.009

55. Tummers W, Schuppen J, Langeveld H, Wilde J, Banderker E. Role of focused assessment with sonography for trauma as a screening tool for blunt abdominal trauma in young children after high energy trauma. *Paediatric Surg* [en línea]. 2016 Jun [citado 14 Sept 2021]; 54 (2): 28–32. Disponible en: <http://www.scielo.org.za/pdf/sajsurg/v54n2/06.pdf>
56. Savatmongkorngul S, Wongwaisayawan S, Kaewlai R. Focused assessment with sonography for trauma: current perspectives. *Open Access Emerg Med* [en línea]. 2017 Jul [citado 10 Sept 2021]; 2017 (9): 57-62. doi: <https://doi.org/10.2147/OAEM.S120145>
57. Holmes J, Kelley K, Wootton-Gorges S, Utter G, Abramson L, Rose J, et al. Effect of abdominal ultrasound on clinical care, outcomes, and resource use among children with blunt torso trauma. *JAMA* [en línea]. 2017 Jun [citado 10 Sept 2021]; 317 (22): 2290-2296. doi: <https://dx.doi.org/10.1001%2Fjama.2017.6322> .
58. Chaudhry R, Galagali A, Narayanan R. Focused abdominal sonography in trauma (FAST). *Med J Armed Forces India* [en línea]. 2007 Ene [citado 10 Sept 2021]; 63 (1): 62-63. doi: [https://dx.doi.org/10.1016%2FS0377-1237\(07\)80113-4](https://dx.doi.org/10.1016%2FS0377-1237(07)80113-4)
59. McGahan J, Richards J, Gillen M. The focused abdominal sonography for trauma scan. *JUM* [en línea]. 2002 Jul [citado 10 Sept 2021]; 21 (7): 789-800. doi: <https://doi.org/10.7863/jum.2002.21.7.789>
60. Boutros S, Nassef M, Abdel-Ghany A. Blunt abdominal trauma: the role of focused abdominal sonography in assessment of organ injury and reducing the need for CT. *AJM* [en línea]. 2019 Mayo [citado 10 Sept 2021]; 52 (1): 35-41. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajme.2015.02.001>
61. EMTprep [en línea]. Oregon: Williams S, Gassner B; 2020 Ago [actualizado 7 Ago 2020; citado 10 Sept 2021]; Kinematics of trauma review. [aprox. 6 pant.]. Disponible en: <https://emtprep.com/free-training/post/kinematics-of-trauma-review>
62. Legome Eric L. Blunt abdominal trauma treatment & management [en línea]. Nueva York: Geibel J; 2019 Ene [actualizado 2 Sept 2019; citado 11 Sept 2021]; [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1980980-treatment>
63. García C, Vásquez M, Rodas M, Morales A, López M, Jovián J, et al. Guía de formato y estilo monografía [en línea]. 2020 Ago [citado 12 Oct 2021]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

## Anexos

**Tabla 1. Matriz de artículos utilizados según tipo de estudio**

Tipo de estudio	Término utilizado	Número de artículo
Todos los artículos revisados	----	345
Artículos utilizados	----	43
Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados	("Focused Assessment with Sonography for Trauma"[Mesh]) AND "Abdominal Injuries"[Mesh]	4
Revisión sistemática de estudios de cohorte	(("Blunt Abdominal Trauma, Type 2/diagnosis"[Mesh]) AND " Focused Assessment with Sonography for Trauma "[Mesh]) OR "Hemoperitoneum"[Mesh]	1
	(("Abdominal Trauma, Type 2"[Mesh]) AND " Focused Assessment with Sonography for Trauma "[Mesh]) AND "Emergency" OR "trauma"[Mesh]	1
Cohorte con seguimiento a partir del origen	(("Focused Assessment with Sonography for Trauma 2/diagnosis"[Mesh]) AND "trauma "[Mesh]) OR "laparotomy"[Mesh]	2
Transversal descriptivo	(("Abdominal Trauma, Type 2/diagnosis"[Mesh]) AND " morbidity "[Mesh]) OR " mortality "[Mesh]	7
Cohorte	(("Focused Assessment with Sonography for Trauma 2/diagnosis"[Mesh]) AND "trauma"[Mesh]) OR "laparotomy"[Mesh]	2
Literatura gris	("Abdomen, Type 2/physiopathology"[Mesh]) AND " semiology "[Mesh] OR "Abdominal Trauma"[Mesh]	9

Transversal analítico	((“Focused Assessment with Sonography for Trauma, Type 2/diagnosis”[Mesh]) AND “ Abdominal Trauma ”[Mesh]) OR “Laparotomy”[Mesh]	2
Retrospectivo descriptivo	(“Focused Assessment with Sonography for Trauma, Type 2/early diagnosis ”[Mesh]) AND “abdominal trauma”[Mesh]	8
Revisión bibliográfica	((“Focused Assessment with Sonography for Trauma, Type 2/diagnosis”[Mesh]) AND “ Abdominal Trauma ”[Mesh]) OR “Hemoperitoneum”[Mesh]	26

Fuente: Guía de formato y estilo para monografía. COTRAG. <sup>63</sup>

## Anexo 2

**Tabla 2. Matriz de literatura gris utilizada**

Tema del libro	Acceso	Localización (en línea)	Total de libros en biblioteca	Número de libros utilizados
Estadísticas de accidentes de tránsito	Instituto Nacional de Estadística Guatemala	----	----	1
Anatomía abdominal	Libro de Anatomía con orientación clínica	----	----	1
Semiología abdominal	Manual Seidel de Exploración física	----	----	1
Semiología abdominal	Libro en línea	<a href="https://www.mendeley.com/catalogue/3e2dad51-86ae-3064-ae12-e0bea57d7fe0/?utm_source=desktop">https://www.mendeley.com/catalogue/3e2dad51-86ae-3064-ae12-e0bea57d7fe0/?utm_source=desktop</a>	----	1
Trauma abdominal y pélvico	Libro en línea	<a href="https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2017/02/atls_9a_ed-librosmedicospdf-net1.pdf">https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2017/02/atls_9a_ed-librosmedicospdf-net1.pdf</a>	----	1
Cinemática del trauma	Libro en línea	<a href="https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/TRAUMA.pdf">https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/TRAUMA.pdf</a>	----	1
Examen físico regional del abdomen	Manual en línea	<a href="https://files.sld.cu/cpicm-cmw/files/2014/01/">https://files.sld.cu/cpicm-cmw/files/2014/01/</a>	----	1

		manual-de-examen-fisico.pdf		
Biomecánica aspectos generales	Informe en línea	<a href="https://eventos.aymon.es/wp-content/uploads/2012/10/A-HERNANDO.pdf">https://eventos.aymon.es/wp-content/uploads/2012/10/A-HERNANDO.pdf</a>	----	1
Traumatismos de abdomen	Libro en línea	<a href="https://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/02/traumatismos-de-abdomen-losesio.pdf">https://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/02/traumatismos-de-abdomen-losesio.pdf</a>	----	1

Fuente: Guía de formato y estilo para monografía. COTRAG.<sup>63</sup>

### Anexo 3

**Tabla 3. Matriz de datos de buscadores y términos utilizados**

Buscadores	Términos utilizados y operadores lógicos	
	DeCS	MeSH
Google Scholar	Trauma abdominal AND ecografía abdominal	Type 2 abdominal trauma AND Focused Assessment with Sonography for Trauma
	Trauma abdominal tipo 2 AND epidemiología	Type 2 abdominal trauma AND epidemiology
	Trauma abdominal tipo 2 AND Complicaciones	Type 2 abdominal trauma AND complications
	Trauma abdominal tipo 2 AND Caracterización	Type 2 abdominal trauma AND characteristics
	Dolor abdominal tipo 2 AND emergencia	Type 2 abdominal pain AND emergency
	Ecografía abdominal dedicada al trauma tipo 2 AND trauma	Type 2 Focused Assessment with Sonography for Trauma AND trauma
	Trauma abdominal tipo 2 AND morbilidad OR mortalidad	Type 2 abdominal trauma AND morbidity OR mortality
	Trauma abdominal cerrado tipo 2 AND dolor intraabdominal	Type 2 blunt abdominal trauma AND intra-abdominal pain
	Ecografía abdominal dedicada al trauma tipo 2 AND Hemoperitoneo	Type 2 Focused Assessment with Sonography for Trauma AND hemoperitoneum

	Trauma abdominal tipo 2 AND Laparotomía	Type 2 abdominal trauma AND laparotomy
Pubmed		("Blunt Abdominal Trauma, Type 2/diagnosis"[Mesh]) AND " Focused Assessment with Sonography for Trauma "[Mesh]) OR "Hemoperitoneum"[Mesh]
		("Focused Assessment with Sonography for Trauma 2/diagnosis"[Mesh]) AND "trauma "[Mesh]) OR "laparotomy"[Mesh]
		("Focused Assessment with Sonography for Trauma"[Mesh]) AND "Abdominal Injuries"[Mesh]
BVS Guatemala	Trauma abdominal tipo 2 AND epidemiología	Type 2 abdominal trauma AND epidemiology
	Ecografía abdominal dedicada al trauma tipo 2 AND Hemoperitoneo	Type 2 Focused Assessment with Sonography for Trauma AND hemoperitoneum
	Trauma abdominal tipo 2 AND Laparotomía	Type 2 abdominal trauma AND laparotomy
HINARI	Trauma abdominal cerrado tipo 2 AND dolor intraabdominal OR laparotomía	Type 2 blunt abdominal trauma AND intra-abdominal pain OR laparotomy
SCIELO	Ecografía abdominal dedicada al trauma tipo 2 AND Hemoperitoneo	Type 2 Focused Assessment with Sonography for Trauma AND hemoperitoneum

Fuente: Guía de formato y estilo para monografía. COTRAG.<sup>63</sup>