

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“CARACTERIZACIÓN ULTRASONOGRÁFICA Y QUIRÚRGICA
DE PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN SECUNDARIO
A ACCIDENTES DE TRÁNSITO”**

Estudio descriptivo transversal y ambispectivo realizado en los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, 2018 a junio 2019

Tesis

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

Ingrid Patricia Sánchez Santos
Andrea Alejandra Ramírez Muralles

Médico y Cirujano

Guatemala, septiembre de 2019

El infrascrito Decano y el Coordinador 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:

Las bachilleres:

1. INGRID PATRICIA SÁNCHEZ SANTOS 201310002 2313047220101
2. ANDREA ALEJANDRA RAMÍREZ MURALLES 201310239 2501234950101

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

**"CARACTERIZACIÓN ULTRASONOGRÁFICA Y QUIRÚRGICA
DE PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN SECUNDARIO
A ACCIDENTES DE TRÁNSITO"**

Estudio descriptivo transversal y ambispectivo realizado en los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, 2018 a junio 2019

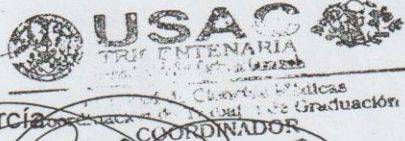
Trabajo asesorado por el M.Sc Dr. Sergio Ricardo Mejicano Franco, co-asesor Dr. Walter Alfredo Forno Foncea y revisado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

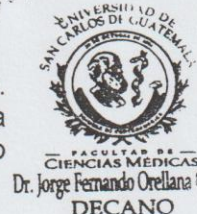
En la Ciudad de Guatemala, el cuatro de septiembre del dos mil diecinueve

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



Vo.Bo.
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
Decano



El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que las estudiantes:

- | | | |
|--------------------------------------|-----------|---------------|
| 1. INGRID PATRICIA SÁNCHEZ SANTOS | 201310002 | 2313047220101 |
| 2. ANDREA ALEJANDRA RAMÍREZ MURALLES | 201310239 | 2501234950101 |

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

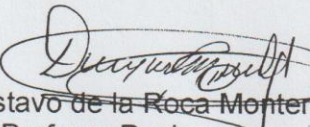
**"CARACTERIZACIÓN ULTRASONOGRÁFICA Y QUIRÚRGICA
DE PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN SECUNDARIO
A ACCIDENTES DE TRÁNSITO"**

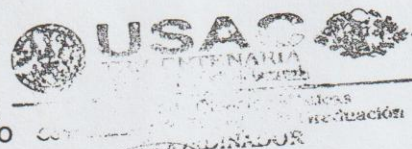
Estudio descriptivo transversal y ambispectivo realizado en los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, 2018 a junio 2019

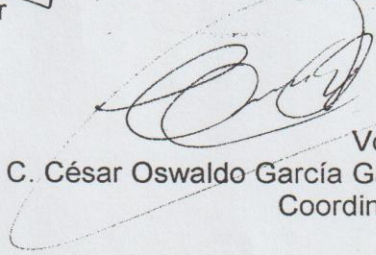
El cual ha sido revisado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro, y al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los cuatro días de septiembre del año dos mil diecinueve.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950


Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro
Profesor Revisor




Vo.Bo.
Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

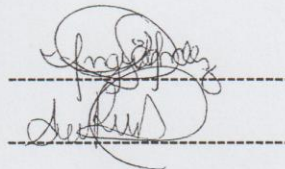
Guatemala, 05 de septiembre del 2019

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinado de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotras:

1. INGRID PATRICIA SÁNCHEZ SANTOS
2. ANDREA ALEJANDRA RAMÍREZ MURALLES



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"CARACTERIZACIÓN ULTRASONOGRÁFICA Y QUIRÚRGICA
DE PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN SECUNDARIO
A ACCIDENTES DE TRÁNSITO"**

Estudio descriptivo transversal y ambispectivo realizado en los departamentos
de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes "Ceibal"
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, 2018 a junio 2019

Del cual el asesor, co-asesor y el 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.

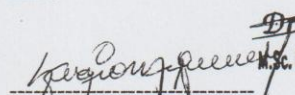
FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

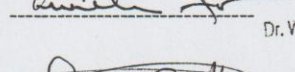
Asesor: M.Sc Dr. Sergio Ricardo Mejicano Franco

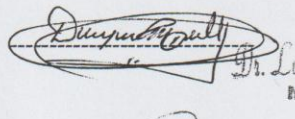
Co-asesor: Dr. Walter Alfredo Forno Foncea


Revisor: Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro

Reg. de personal 20060621


M.Sc. RADIOLOGÍA Y DIAGNOSTICO POR IMÁGENES
COL. 9948


Dr. WALTER ALFREDO FORNO FONCEA
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO 9.050


Dr. Luis G. de la Roca Montenegro
MEDICO Y CIRUJANO
COL. 13.570


USAC
TRICENTENARIA
Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajo de Graduación
COORDINADOR
Vo.Bo.
Dr. César Oswaldo García García, Coordinador

AGRADECIMIENTOS

A nuestra alma mater

La gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala, por formarnos como profesionales y darnos la oportunidad de servir a nuestro país.

A nuestros asesores

Dr. Sergio Ricardo Mejicano Franco y Dr. Walter Alfredo Forno Foncea por invertir su valioso tiempo y enseñanzas en la creación de esta tesis de pregrado.

A nuestro revisor

Dr. Luis Gustavo De La Roca Montenegro por su apoyo incondicional en la elaboración de esta tesis.

Al doctor

Roberto Santos Urrutia, por orientarnos en el proceso.

Al personal de Instituto Guatemalteco de Seguridad Social – IGSS

Por abrirnos las puertas y brindarnos el apoyo necesario para el desarrollo de esta tesis.

Al equipo de radiología general del Hospital General de Accidentes “Ceibal”

Por darnos el tiempo necesario para explicarnos y facilitarnos el acceso al sistema, especialmente al Dr. Mario Méndez.

Al equipo de cirugía general del Hospital General de Accidentes “Ceibal”

Por explicarnos el manejo de los pacientes y ayudarnos a simplificar la entrada a los expedientes de sala de operaciones.

ACTO QUE DEDICO

A Dios, por su infinito amor hacia mí, guiar cada uno de mis pasos y llenarme fortaleza en los momentos difíciles.

A mis padres: Julio César Sánchez y Concepción Santos por su amor incondicional, porque alimentaron mis sueños desde pequeña, por su trabajo y cansancio de cada día para que nunca me faltara algo durante la carrera, por sus palabras de ánimos luego de un mal turno. Por haberme corregido y formado en un hogar humilde, lleno de valores y por enseñarme siempre a ayudar a otros.

A mi hermano Víctor para que te alegres desde el cielo por este triunfo. A mis hermanas Andrea y Julia por ser mis cómplices desde pequeñas y llenarme de sonrisas. A mis sobrinas Victoria y Giselle que son el fruto de su amor.

A mis padrinos Katy y Edgar Ramírez por acompañarme a lo largo de mi vida y celebrar conmigo cada uno de mis triunfos.

A mi tío Roberto Santos por ser un ejemplo de perseverancia y un médico excelente.

A mi compañera y amiga de tesis Andrea Ramírez por todas las aventuras que atravesamos en este proceso y por todo el esfuerzo que pusimos para lograrlo.

“El señor es mi fuerza y mi escudo; mi corazón en Él confía”

Salmo 28:7

Ingrid Patricia Sánchez Santos

ACTO QUE DEDICO

A Dios

Por guiarme a tomar tan acertada decisión de seguir esta carrera, brindándome su compañía y fortaleza en cada paso.

A mis padres

Aldo Ramírez y Ana Muralles que con su ejemplo de esfuerzo y constancia me demostraron que los sueños pueden llegar a convertirse en realidad. Mi papá que ha trabajado arduamente para darme las mejores condiciones de estudio, enseñarme la nobleza de las personas y a animarme. Mi mamá, que con su energía me ha enseñado a nunca darme por vencida en la vida y dar siempre lo mejor de mí.

A mis hermanas

Son las mejores amigas que Dios y la Virgencita pusieron en mi camino, entienden mi silencio, interpretan mi mirada, guardan secretos, reímos sin parar, hicimos las mejores jugadas de básquet entre nosotras y sobre todo me dicen las cosas tal y como son. Vicky, por demostrarme que el trabajo duro tiene su recompensa y que la responsabilidad te lleva lejos. Lorena, por animarme, hacerme reír, acompañarme en mis locuras y callarme cuando lo ameritaba.

A mis abuelitos

Por ser el mejor ejemplo de vida, sabiduría y experiencia adquirida a través de los años. Mi abuelita Arminda que siempre ha estado para mí, gracias por cocinarme tan rico y estar pendiente de que coma siempre. A mi abuelita Anita, por ser esa mezcla perfecta de nobleza, amor al prójimo y paciencia. Mi abuelito Chepe, por hacernos reír a todos con cada una de sus ocurrencias y contarnos tan geniales historias. Abuelo Agustín, con amor.

A mis amigos

Por ser esas personas que Dios me dio a elegir para compartir este largo recorrido que se llevo llantos, desvelos, abrazos y abundantes alegrías. Definitivamente son lo mejor que me dejó mi colegio y mi universidad.

A mi compañera y amiga de tesis

Ingrid Sánchez, gracias por compartir este último caminar de pregrado conmigo. Por las risas y enojos que compartimos en la elaboración de nuestra tesis. Definitivamente Dios se encarga de acercarte a las buenas personas.

A mis mentores

Mi prima, Mariana Menegazzo por motivarme a seguir estudiando, al Dr. Juan Francisco Morales por creer siempre en mí y a cada una de las personas que me han enseñado algo a lo largo de la carrera, son un ejemplo a seguir.

Andrea Alejandra Ramírez Muralles

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 expresadas 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 para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegará 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 la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Caracterizar los hallazgos ultrasonográficos y quirúrgicos de los pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito sometidos a intervención quirúrgica en los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- de enero del 2018 a junio del 2019. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo y ambispectivo de revisión de 50 expedientes clínicos de pacientes que cumplieron los criterios de selección. **RESULTADOS:** El 25% (146) fue sometido a intervención quirúrgica; 90% (45) hombres, 48% (24) se encuentra entre 20-29 años, 48% (24) vendedores y operadores; la ubicación más frecuente fue fosa de Morrison 66% (33); la cantidad de hemoperitoneo que se encontró en quirófano <2 000cc fue del 82% (41), el órgano sólido más frecuentemente lesionado fue el bazo en un 38% (24), el órgano hueco que más se afectó fue intestino 12% (6), se encontró 4% (2) de daño vascular y, la mortalidad de la población fue de 8% (4). **CONCLUSIONES:** La cuarta parte ameritó cirugía; el sexo masculino, la edad entre 20–29 años y la ocupación de vendedores y operadores fueron los más afectados; el hallazgo ultrasonográfico con mayor periodicidad fue líquido libre a nivel de la fosa de Morrison; la mayor cantidad de hemoperitoneo fue <2 000cc, los órganos más afectados son bazo e intestino, se encontró poco daño vascular y la mortalidad fue escasa.

Palabras clave: Trauma cerrado abdomen, FAST, accidente de tránsito.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1 Marco de antecedentes	3
3.2 Marco referencial	4
3.2.1 Accidentes de tránsito	4
3.2.2 Trauma	7
3.2.3 Trauma cerrado de abdomen	10
3.2.4 Ultrasonido	16
3.3 Marco teórico	21
3.4 Marco conceptual	26
3.5 Marco geográfico	27
3.6 Marco institucional	28
3.7 Marco legal	30
3. OBJETIVOS	33
3.1 Objetivo general	33
3.2 Objetivos específicos	33
4 POBLACIÓN Y MÉTODOS	35
4.1 Enfoque y diseño de investigación	35
4.1.1 Enfoque	35
4.1.2 Diseño de investigación	35
4.2 Unidad de análisis y de información	35
4.2.1 Unidad de análisis	35
4.2.2 Unidad de información	35
4.3 Población y muestra	36
4.3.1 Población diana	36
4.3.2 Población a estudio	36
4.3.3 Muestra	36
4.4 Selección de sujetos a estudio	36
4.4.1 Criterios de inclusión	36
4.4.2 Criterios de exclusión	37
4.5 Definición y operacionalización de las variables	38

4.6 Recolección de datos	43
4.6.1 Técnicas.....	43
4.6.2 Procesos	43
4.6.3 Instrumentos.....	44
4.7 Procesamiento y análisis de datos	45
4.7.1 Procesamiento de datos.....	45
4.7.2 Análisis de datos	50
4.8 Alcances y límites de la investigación	51
4.8.1 Obstáculos.....	51
4.8.2 Alcances	51
4.9 Aspectos éticos de la investigación	52
4.9.1 Principios éticos generales	52
4.9.2 Categoría de riesgo.....	54
5 RESULTADOS	55
6. DISCUSIÓN	63
7. CONCLUSIONES	67
8. RECOMENDACIONES	69
9. APORTES.....	71
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
11. ANEXOS.....	81

1. INTRODUCCIÓN

Los traumatismos ocasionan más de 5 millones de muertes al año. Las muertes por traumatismo ocurren superior al 90% en países con ingresos bajos y el efecto socioeconómico de las incapacidades por traumatismo se multiplica ya que contribuye al círculo vicioso de la pobreza según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Debido al reciente incremento de número de vehículos se ha asociado un aumento de accidentes, traumatismo y muertes relacionadas con el tránsito.¹

En Guatemala, según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2013; se registraron 3 796 eventos de tránsito de los cuales el 36.6% ocurrió en la ciudad capital, con mayor número de casos reportados en los meses de marzo y diciembre. Lo que genera un alto impacto en la morbilidad y mortalidad del país.²

La principal causa de muerte prevenible en este tipo de pacientes es el trauma abdominal con sangrado no detectado, por lo que el Focused Assessment for Sonography in Trauma (FAST) es un método no invasivo, permite evaluar de forma rápida en minutos críticos y facilita al clínico detectar líquido libre en la cavidad abdominal y pericárdica. La problemática principal debe ser resuelta a distintos niveles desde el adecuado cumplimiento de las normas de tránsito por parte de los conductores, hasta un adecuado manejo intrahospitalario.^{3, 4, 5}

En la emergencia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) en el año 2017 se atendieron 85 668 emergencias y se realizaron 387 ultrasonidos orientados a trauma. Durante el año 2018 el número de emergencias aumentó llegando a 88 185. La investigación contribuye para aportar información socio demográfica sobre los hallazgos ultrasonográficos y quirúrgicos en pacientes con trauma abdominal, ya que no se cuenta con ningún estudio previo en este hospital y a partir de ello se disponga con la información de base para que las autoridades de la institución puedan identificar, analizar y elaborar estrategias de mejora en la atención a los pacientes, mediante la revisión de expedientes clínicos de la población a estudio.^{5, 6}

Basándose en la revisión anterior se planteó la siguiente pregunta: ¿qué hallazgos ultrasonográficos y quirúrgicos se encuentran en pacientes con trauma cerrado de abdomen

secundario a accidentes de tránsito, que fueron sometidos a intervención quirúrgica en los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS de enero del 2018 a junio del 2019? Para responder la misma se trazó el objetivo de caracterizar los hallazgos ultrasonográficos y quirúrgicos de los pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que fueron sometidos a intervención quirúrgica de los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “El Ceibal” del IGSS de enero del 2018 a junio del 2019, por lo que se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y ambispectivo, contemplando que 573 pacientes acudieron al servicio de emergencias, solamente 146 personas ameritaron tratamiento quirúrgico y tras la aplicación de criterios de selección 50 pacientes fueron los que ingresaron a este estudio.

2. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Marco de antecedentes

3.1.1 A nivel mundial

La Organización Mundial de la Salud reportó que en el año 2013 los accidentes de tránsito fueron la primera causa de mortalidad en la población mundial, presentando mayor impacto en las edades de 15 a 29 años, estos accidentes de tránsito dejaron 1.25 millones de muertes anualmente. Se ha estimado que a menos que se tomen acciones inmediatas, las muertes por accidentes de tránsito aumentarán hasta 2.4 millones por año para el 2030. ⁷

En Angola en el año 2013, en la clínica Multiperfil, se realizó un estudio descriptivo prospectivo en donde se caracterizaban los traumas abdominales. Se encontró que al clasificar el trauma abdominal en abierto (38%) y cerrado (61%) el órgano más afectado fue el hígado (37%), seguido por el intestino delgado (25%) y se empleó la conducta quirúrgica (57%) de los casos. Por lo que los autores concluyeron que el trauma abdominal es frecuente en esa parte de Angola, su diagnóstico y tratamiento resulta difícil por la variedad y número de lesiones, presentando ocasionalmente complicaciones fatales que repercuten en la mortalidad. ⁸

En Perú en el año 2015, en el Hospital Vitarte, se realizó una investigación para lograr identificar el valor predictivo de la ecografía respecto a los hallazgos de laparotomía exploratoria en trauma cerrado de abdomen. Esta investigación concluyó que la sensibilidad de la ecografía para diagnosticar líquido libre fue de 83%, sin embargo, la especificidad de la misma fue de 100% por lo que el valor predictivo positivo de la ecografía mostró a los pacientes que realmente tenían colección de líquido libre en abdomen o lesión de algún órgano. ⁹

En Cuba en el año 2016, en el Hospital Militar "Dr. Luis Díaz Soto" se desarrolló un estudio prospectivo, con el objetivo de determinar la utilidad del ultrasonido como indicador de ausencia de injuria abdominal en el trauma. Se realizó ecografía a 65 pacientes en busca de daño. Los resultados concluyeron en una sensibilidad de la

ecografía del 88%, especificidad 100%, valor predictivo negativo 96% e índice de eficacia 97%. ¹⁰

3.1.2 A nivel nacional

En Guatemala durante el año 2013 en el Hospital Roosevelt, se desarrolló un estudio transversal, analítico y observacional en la emergencia de cirugía de adultos. Con el objetivo de determinar si existía acuerdo entre los diagnósticos del método FAST y los hallazgos quirúrgicos en la detección de líquido libre intraabdominal de pacientes con trauma cerrado de abdomen. Como resultado, se obtuvo un 0.96 como resultado de Kappa interclase que explica acuerdo excelente entre diagnósticos, esto indica que con resultado FAST positivo, el hallazgo quirúrgico será positivo para la presencia de líquido libre en cavidad abdominal en pacientes con trauma cerrado de abdomen. ¹¹

3.2 Marco referencial

3.2.1 Accidentes de tránsito

3.2.1.1 Definición

Suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas y objetos, o bien cuando se altera el orden regular de las cosas, en el cual tiene una implicación con un objeto que ayuda a pasar de un punto a otro punto a través de una vía. ¹²

3.2.1.2 Mecanismos de lesión en los accidentes de tránsito

- Flexión: suele producir fracturas transversales.
- Extensión: puede producir también fracturas transversales y/o luxaciones articulares.
- Tracción: suele producir desgarros cutáneos, musculares, luxaciones, etc.
- Compresión: se debe a la aplicación de una fuerza en sentido longitudinal, tal como se produce en el caso de un nadador que se tire de cabeza a una zona

con poca agua. Es un mecanismo que explica las fracturas por estallido de cuerpo vertebral.

- Torsión: suele producir fracturas espiroideas.¹²

3.2.1.3 Tipos de accidente según el vehículo implicado

- Accidentes de automóvil

Dentro de este tipo de accidentes se ven involucrados los ocupantes del vehículo y/o peatones. Se puede clasificar según la dirección del impacto:

- Choques frontales

La colisión frontal es definida como un impacto con otro coche o un objeto de frente, que reduce bruscamente la velocidad del vehículo afectado en el choque. Las lesiones más frecuentes suelen ser: fracturas con minutas de rótula, fractura de fémur, fractura o luxación de cadera, fracturas maleolares y de metatarsianos.¹²

- Choques laterales

El choque lateral es definido como la colisión contra el lateral del vehículo y que acelera al ocupante lejos del punto de impacto (aceleración como oposición a la desaceleración). Las lesiones más frecuentes son: fracturas costales en el hemitórax golpeado con lesiones intratorácicas asociadas, lesiones craneoencefálicas, ruptura hepática (golpe lado del pasajero), ruptura esplénica (golpe lado del acompañante).¹²

- Colisiones por alcance

Ocurre cuando un vehículo está detenido y es golpeado por detrás por otro vehículo. El cuerpo tiende a dirigirse hacia delante por transmisión de la energía, el tórax es acelerado hacia delante junto con el respaldo del asiento, pero la cabeza retarda este movimiento produciéndose una hiperextensión hacia atrás.¹²

- Vuelco

El ocupante de un vehículo que vuelca y no lleva cinturón de seguridad puede golpear cualquier parte del interior del mismo. Este tipo de accidentes produce lesiones más severas ya que los movimientos son más violentos y múltiples. La gravedad depende de la velocidad del comienzo, el número de giros a 90°, daño del vehículo y factores ambientales que iniciaron el vuelco. El primer contacto es de la cabeza contra el techo, se producen fuerzas de compresión e inclinación a nivel del cuello. Las lesiones más frecuentes son a nivel de columna vertebral. Cuando hay expulsión del vehículo se agrava el accidente.¹²

- Atropello

Las zonas corporales lesionadas con más frecuencia son la cabeza y el tórax. Se describe una “Tríada de las lesiones del peatón” que consta de tres fases:

- ✓ Impacto con el parachoques
- ✓ Impacto contra el borde del capó
- ✓ Impacto contra el suelo

Las lesiones en la cabeza y columna son el resultado de la caída del peatón al suelo. El vehículo puede pasar por encima de la víctima produciéndose aplastamiento, quemaduras por fricción o tatuaje del neumático.¹³

- Accidentes de motocicleta y ciclomotor

Las principales lesiones consisten en contusiones, erosiones y fracturas de miembros inferiores. Se producen por impacto directo contra otro vehículo, caída y golpe en el momento de deslizarse por el suelo o salir proyectados por el aire. En el caso de choque frontal contra un obstáculo se producen lesiones en la columna torácica, también se han descrito fracturas de ambas clavículas por impacto del casco en caídas.¹²

- Accidentes de camiones y autobuses

Los ocupantes de camiones tienen una tasa de lesiones del 12%, mientras que los ocupantes de coches tenían una tasa de lesiones del 83%. Los vehículos comerciales están relacionados en más accidentes por la noche, vuelcos y muertes de conductores. Los vehículos más grandes son menos estables cuando hacen cambios de carril y cuando giran en esquinas, cuando hay excesiva velocidad el riesgo se incrementa.¹²

3.2.2 Trauma

3.2.2.1 Definición

El trauma se define como la alteración celular causada por el intercambio de energía del entorno que supera la resistencia del organismo y que se complica por la muerte celular secundaria a isquemia o reperusión. Los traumatismos son la primera causa de muerte en los individuos de 1 a 44 años de edad. Y es la tercera causa de muerte en todos los grupos de edad. Las lesiones accidentales suelen representar más de 110 000 muertes por año de las cuales los vehículos motorizados constituyen casi 40%.¹⁴

3.2.2.2 Clasificación

El manual del Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS, siglas en inglés) clasifica el trauma de la siguiente manera:

- Trauma torácico: los traumatismos torácicos son una causa importante de mortalidad, llegando a ser la causa primaria o un factor que contribuye en más del 75% de las muertes por trauma.^{6,15}
- Trauma abdominal y pélvico: las lesiones abdominales y pélvicas no reconocidas siguen siendo una causa de muerte prevenible importante después del trauma de tórax.⁶
- Trauma craneoencefálico: es uno de los tipos más comunes de trauma, muchos pacientes con trauma craneoencefálico severo mueren antes de llegar al hospital y por lo menos el 90% de las muertes prehospititarias relacionadas con trauma involucran al trauma craneoencefálico. Es importante mencionar que los sobrevivientes del trauma craneoencefálico frecuentemente quedan con secuelas neurológicas que afectan a las actividades laborales y sociales. La incidencia del trauma craneoencefálico varía entre 200 a 300 por 100 000 habitantes y es la primera causa de muerte y discapacidad en la población menor de 45 años de edad.^{6, 16}
- Trauma de la columna vertebral y médula espinal: aproximadamente el 55% de las lesiones de columna ocurren en la región cervical, 15% en la región torácica, 15% en la unión toracolumbar y un 15% en la unión lumbosacra. Por lo que en pacientes con trauma múltiple, siempre debe considerarse la lesión de la columna vertebral, con o sin déficit neurológico. Se estima que el trauma raquímedular presenta una incidencia de entre 20 a 30 casos / año por millón de habitantes, siendo los hombres entre 25 a 35 años los más afectados.^{6, 17}
- Trauma musculoesquelético: las lesiones del sistema musculoesquelético ocurren en pacientes que han sufrido un trauma contuso, a pesar de que pocas veces constituyen un riesgo inmediato tanto para la vida como para las

extremidades, por lo que deben ser manejadas adecuadamente para evitar poner en peligro la vida o la extremidad de un paciente. ⁶

3.2.2.3 Trauma abdominal

El traumatismo abdominal se establece cuando existe daño en la cavidad abdominal ya sea en la pared o el contenido por la acción violenta de agentes que producen lesión de diferente magnitud.

- Principales causas del trauma de abdomen
 - Accidentes de tránsito
 - Delincuencia
 - Consumo de alcohol y drogas
 - Deportes
 - Caídas de altura
 - Aplastamiento ^{18, 19}
- Clasificación
 - Trauma abierto o penetrante: es denominado como herida. Existe continuidad en la pared abdominal, el agente que lo produce es de tipo cortante o transfixiante. Por ejemplo: arma blanca o por proyectil de arma de fuego. Se pueden producir distintos tipos de lesiones en las vísceras y conductos; las vísceras sólidas son las que se lesionan con mayor facilidad. ^{18,19}
 - Trauma cerrado o no penetrante: se denomina como contusión y se caracteriza por no presentar continuidad en la pared abdominal. Son las que no traspasan el peritoneo parietal. El agente que lo produce es de superficie roma o plana. Por ejemplo: un puño o el manubrio del timón. ^{18,19}

3.2.3 Trauma cerrado de abdomen

3.2.3.1 Fisiopatogenia del trauma abdominal cerrado

En la pared abdominal pueden existir lesiones de baja gravedad como equimosis, xeromas, hematomas, rupturas aponeuróticas o rupturas musculares que pueden complicarse secundariamente con infecciones y dar lugar a celulitis, xeromas o abscesos. Las vísceras presentan distintos mecanismos de lesión debido a la variación en su parénquima y volumen. La clasificación más utilizada para el grado de lesión es la de la "American Association for the Surgery of Trauma". ^{14,18,19}

3.2.3.2 Mecanismos de lesión por órganos

- Bazo

Es el órgano más frecuente lesionado en un 30-40%, por su tamaño, fijación, situación y flexibilidad de las costillas. Según su escala de injuria existen cinco grados de lesión en donde el grado I consiste en ruptura no sangrante y hematoma subcapsular menor y el grado V es la destrucción completa del bazo. ^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.1)

- Hígado y vías biliares extrahepáticas

El gran tamaño del hígado lo convierte susceptible al traumatismo cerrado. Puede existir un hematoma superficial de tipo subseroso que puede evolucionar progresivamente hasta producir el ahogamiento del parénquima. O puede haber hematomas centrales de pequeño, mediano o gran tamaño. Los de pequeño tamaño por lo general pueden reabsorberse y el resto es sometido a tratamiento quirúrgico. ^{14,18,19}

Según su escala de injuria existen seis grados de lesión en donde el grado I consiste en un hematoma subcapsular no expansivo y una laceración no profunda mientras el grado VI es la avulsión hepática. La lesión de grado

VI se considera letal mientras las de grado V y IV son complejas y las no complejas son las de grado I al III. ^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.2)

- Estómago e intestino delgado

La lesión gástrica está muy bien vascularizada, algunas de las lesiones que se advierten con menor frecuencia son en el segmento posterior de una lesión totalmente penetrante, en el mesenterio de la curvatura menor o en posición muy alta de la cara posterior del fondo gástrico. Según su escala de injuria existen cinco grados en donde el grado I va desde laceración parcial y hematoma y el grado V es la desvascularización de más de $\frac{2}{3}$ del estómago. ^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.3)

- Duodeno y páncreas

Las lesiones del duodeno son diversas, desde hematomas, perforación por estallamiento o contusión, laceraciones por instrumentos punzocortantes o arma de fuego hasta lesiones combinadas. En la escala de injuria del duodeno existen cinco grados en donde el grado I va desde un hematoma limitado a una porción del duodeno y el grado V es una interrupción masiva del complejo duodeno-pancreático. ^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.4)

Las lesiones pancreáticas están clasificadas en cinco grados de injuria, en donde el grado I consiste en una laceración superficial sin lesión ductal, contusión y/o un hematoma menor al 50%. y el grado V es una ruptura masiva de la cabeza del páncreas. ^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.5)

- Colon y recto

Existen cinco grados de lesión según la escala de injuria, el grado I va desde una contusión o hematoma sin desvascularización o una lesión de

grosor parcial sin perforación. El grado V consiste en una transección colónica con pérdida segmental del tejido o desvascularización.

Las complicaciones relacionadas con lesiones colorrectales incluyen absceso intraabdominal, fístula fecal, infección de la herida y complicaciones del estroma.^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tablas 11.6 y 11.7)

- Vasos abdominales y pélvicos

Los traumatismos penetrantes afectan por igual a todos los vasos sanguíneos, pero los traumatismos cerrados lesionan más a menudo los vasos renales y rara vez la aorta abdominal. Los pacientes con herida penetrante de aorta que sobreviven para llegar al quirófano tienen con frecuencia un hematoma contenido en el retroperitoneo.^{14,18,19}

Las heridas en la arteria mesentérica superior ocasionan frecuentemente necrosis intestinal y hematoma supramesocólico. Según la escala de injuria existen cinco grados de lesión dependiendo del vaso dañado. el grado I abarca estructuras como la arteria mesentérica superior e inferior y la arteria o vena frénica. Mientras el grado V es una lesión en la vena porta o vena hepática.^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.8)

- Aparato genitourinario

Las arterias y venas renales son en particular susceptibles a la tracción causada por los traumatismos cerrados. Las lesiones de los uréteres son infrecuentes, pero pueden ocurrir en pacientes con fracturas pélvicas asociadas y en traumatismos penetrantes. Según la escala de injuria para el riñón, existen cinco grados en donde el grado I consiste en una contusión con hematuria pero con exámenes urológicos normales. El grado V contempla un estallido renal o la avulsión del hilio renal con desvascularización.^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.9)

La escala de injuria para la vejiga contempla cinco grados en donde el grado I es una contusión, hematoma intramural o laceración con espesor parcial. El grado V abarca una lesión vesical que se extiende hasta el triángulo vesical.^{14,18,19} (Ver anexo 11.1, tabla 11.10)

3.2.3.3 Métodos diagnósticos

Existen distintos métodos diagnósticos para el traumatismo abdominal desde tomografía, endoscopía, angiografía, ultrasonido e intervención quirúrgica. Siendo de todos ellos el ultrasonido FAST el de elección por presentar una sensibilidad del 69-98% y una especificidad bastante alta del 94-100%.²⁰

Previo a la existencia del ultrasonido FAST para el diagnóstico de la lesión abdominal en el traumatismo, se utilizaban procedimientos invasivos como el lavado peritoneal o la laparotomía exploradora.²⁰

Las ventajas que se pueden encontrar sobre otros métodos diagnósticos son: capacidad de detección precoz y en tiempo real, es un método realizable en pacientes hemodinámicamente inestables que no pueden ser trasladados para una tomografía, y pacientes como niños y embarazadas.²⁰

3.2.3.4 Tratamiento

Generalmente el tratamiento en el trauma cerrado de abdomen depende de la presencia o no de líquido libre en la cavidad abdominal, de la cantidad de la misma y la estabilidad hemodinámica del paciente. Los pacientes que presentan un ultrasonido FAST positivos son candidatos para un procedimiento quirúrgico en donde se va a estadificar la lesión según el órgano afectado y posteriormente se procede a la intervención como se describe a continuación:

- Bazo

Las lesiones esplénicas se tratan por medios quirúrgicos con esplenectomía, esplenectomía parcial o reparación esplénica (esplenorrafia); lo cual depende de la extensión de la lesión y el estado fisiológico del individuo. La esplenectomía está indicada para lesiones del hilio esplénico, destrucción grave del parénquima o cualquier lesión mayor en personas con coagulopatía. Una complicación común posterior a la esplenectomía es el absceso subfrénico, lesión en la cola del páncreas, ascitis o fístula pancreática y perforación gástrica. ^{14,18,19}

También existe el tratamiento no quirúrgico pero la identificación de extravasación del medio de contraste en un estudio de imagen es un factor de riesgo para el fracaso de este tipo de tratamiento. La hemorragia o la rotura del bazo pueden surgir incluso semanas después de la lesión. Entre las indicaciones para la intervención temprana se encuentran: necesidad de transfusión sanguínea en las primeras 12 horas y la inestabilidad hemodinámica. ^{14,18,19}

- Hígado y vías biliares extrahepáticas

El tratamiento no quirúrgico de las lesiones de órganos sólidos como el hígado se indica en pacientes con estabilidad hemodinámica que no tienen manifestaciones claras de peritonitis u otras indicaciones para laparotomía. La única contraindicación absoluta para el tratamiento no quirúrgico es la inestabilidad hemodinámica. ^{14,18,19}

La mayor parte de las lesiones hepáticas pueden controlarse con taponamiento perihepático eficaz. Si el paciente tiene hemorragia persistente pese a la compresión, debe sospecharse de lesiones en la arteria hepática, vena porta y vena cava retrohepática. Algunas veces es necesaria la resección anatómica tardía en casos de necrosis lobular. Por lo regular los pacientes sometidos a taponamiento perihepático por lesiones hepáticas

extensas se llevan de nuevo al quirófano para retirar las compresas 24 horas después de la lesión inicial. Algunas complicaciones después del trauma hepático son los biliomas, pseudoaneurismas arteriales y fístulas de la vía biliar. ^{14,18,19}

- Estómago e intestino delgado

En algunas ocasiones es necesaria la gastrectomía parcial para lesiones destructivas. Las lesiones del intestino delgado pueden repararse con suturas, si es que la lesión ocupa menos de un tercio de la circunferencia intestinal. Además, se pueden realizar resecciones segmentarias y anastomosis. ^{14,18,19}

- Duodeno y páncreas

Los hematomas duodenales se tratan por medios no quirúrgicos con aspiración nasogástrica y nutrición parenteral. Cuando hay sospecha de perforación existe deterioro clínico, aire libre retroperitoneal o extravasación del medio de contraste en exámenes de imagen por lo que se lleva a exploración quirúrgica. En particular deben extirparse las lesiones en la tercera y cuarta parte del duodeno. ^{14,18,19}

El tratamiento óptimo del traumatismo pancreático depende del sitio en donde se encuentre el daño del parénquima y si la vía biliar común pancreática y el conducto pancreático principal permanecen intactos. Si es así, se puede tratar con medios no quirúrgicos o con drenajes cerrados. Rara vez está indicada la pancreatectomía por la insuficiencia resultante. ^{14,18,19}

- Colon y recto

Se utilizan tres métodos para el tratamiento de las lesiones colónicas: reparación primaria que incluye suturas y resección del segmento dañado con reconstrucción o anastomosis; colostomía terminal y reparación primaria

más ileostomía de derivación. Los individuos con lesiones graves del hemicolon izquierdo que necesitan cirugía de control de daños son elegibles para colostomía temporal. ^{14,18,19}

- Vasos abdominales y pélvicos

En términos generales los resultados después de lesiones vasculares se relacionan con: éxito de la reconstrucción vascular, lesiones concurrentes a nervios y tejidos blandos. Las reparaciones rara vez fallan si se realizan antes de las primeras 12 horas. ^{14,18,19}

- Aparato genitourinario

Se deben explorar las heridas en riñones, las lesiones del parénquima renal se controlan con hemostasia utilizando métodos tópicos y de soporte. En las lesiones destructivas o que no son susceptibles de reparación se realiza nefrectomía. Más del 90% de las lesiones renales por traumatismo cerrado se trata por medios no quirúrgicos. ^{14,18,19}

3.2.4 Ultrasonido

3.2.4.1 Definición

El ultrasonido o bien sonografía es una técnica de diagnóstico no invasiva y operador dependiente, que se utiliza para producir imágenes anatómicas del cuerpo que ayudan a los médicos para visualizar los órganos del cuerpo humano.²¹

3.2.4.2 Física del ultrasonido

El sonido es una onda mecánica longitudinal que se propaga a través del aire, el agua y otros medios materiales, que causa disturbio en un medio y transfiere energía de un punto a otro. Debido a que el sonido viaja a través de un

medio, la energía es propagada mediante colisiones de partículas que oscilan sin desplazarse. Por lo que el ultrasonido se define como ondas mecánicas, originadas por la vibración de los cristales piezoeléctricos (generalmente es circonita de titanio de plomo) que tienen la capacidad de transformar la energía eléctrica en sonido y viceversa que están contenidos en el transductor y propagadas por un medio material cuya frecuencia supera a la del sonido audible por el ser humano, 20 000 Hz. Además de que es una técnica que permite la evaluación en tiempo real y es muy sencilla, sin embargo, es operador dependiente.^{21, 22}

Dependiendo el tipo de material que atraviese el sonido, va a variar la velocidad de transmisión del mismo. Y los factores que determinan la velocidad del sonido son: densidad y compresibilidad. La energía ultrasónica va perdiendo su intensidad y su potencia progresivamente, a esto se le llama: atenuación. La atenuación puede ser secundaria a: absorción (transformación de energía mecánica en calor) o dispersión (desviación de la dirección de propagación de la energía). El sonido también se refleja. Los factores que influyen sobre la reflectividad del mismo son: impedancia acústica (densidad de un medio por velocidad del sonido en dicho medio) y el ángulo de incidencia.^{22, 23}

Se coloca una capa de gel para eliminar el aire sobre el paciente y luego colocamos el transductor, luego un circuito transmisor aplica un pulso de voltaje al cristal piezoeléctrico, este vibra y transmite un haz ultrasónico el cual se propaga dentro del paciente donde es parcialmente reflejado y transmitido por los tejidos que encuentra a su paso. La energía reflejada regresa al transductor y produce vibras en el cristal piezoeléctrico, las cuales son transformadas en corrientes eléctricas y luego amplificadas.^{22, 23}

El circuito receptor puede determinar la amplitud de la onda sonora, ya que rastrea cuando se transmite como cuando retorna. Al calcular la profundidad del tejido usando la constante 1,540 metros/segundo como velocidad del sonido. La amplitud de la onda sonora de retorno determina la tonalidad de gris que debe asignarse. Es decir que las imágenes en escalas de grises están producidas por la visualización de la transmisión de los pulsos cortos de ultrasonido al tejido y regresando los mismos, al transductor y estos generan en forma acumulativa un

mapa de puntos en escala de grises que es lo que se visualiza luego como una imagen ecográfica varían en brillo dependiendo de las distintas propiedades físicas de los tejidos. Los ecos débiles son cercanos al color negro en la pantalla, mientras que los ecos potentes son cercanos al color blanco.^{22,23}

3.2.4.3 Instrumentos del aparato ultrasonográfico:

- Transductor: es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica, resultando la transmisión de un pulso de ultrasonido, posteriormente esta señal de ultrasonido es recibida por el transductor, que recibe la energía mecánica y la convierte en energía eléctrica que posteriormente es procesada y digitalizada para transmitir la imagen.²⁴
- Procesadores: son componentes eléctricos responsables de controlar la excitación del transductor, amplificación de la señal recibida y compensación de ganancia de tiempo.²⁴

La elección del transductor depende del estudio que se desea realizar. Los transductores lineales de alta frecuencia (7-20MHz) son ideales para demostrar estructuras anatómicas superficiales, mientras que los transductores de baja frecuencia (3-5 MHz) son usados para visualizar estructuras anatómicas profundas.

^{22, 23, 24}

3.2.4.4 Ultrasonido FAST

- Historia

El uso del ultrasonido en el paciente con trauma abdominal fue descrito por primera vez en 1971 en Europa. En 1990 el ultrasonido se incorporó en la sala de shock de los servicios de emergencia de Norte América. Tiempo en el cual las siglas en inglés tenían distinto significado ("Focused abdominal sonography for trauma") y en 1996 se describe el término FAST por sus siglas en inglés (Focused assesment with sonography

for trauma). El ultrasonido FAST es considerado importante para la evaluación inicial del paciente con trauma cerrado y fue introducido en la octava edición del curso de ATLS por sus siglas en inglés (advanced trauma life support) para la evaluación abdominal.^{24, 25, 26,}

El ultrasonido FAST fue diseñado para la detección de líquido libre a nivel intraperitoneal y la cavidad torácica. Su sensibilidad oscila en un rango del 63 al 100% y su especificidad en un 90%.^{24, 25, 26}

- Definición

El ultrasonido FAST por sus siglas en inglés (Focused assesment with sonography for trauma), es una herramienta utilizada en las áreas de emergencia cuyo principal objetivo es la detección de líquido libre abdominal.²⁷

- Regiones ultrasonográficas que se evalúan

- Ventana pericárdica

Evalúa el pericardio para detectar taponamiento cardiaco y arresto circulatorio por trauma. Busca la presencia de contractilidad cardiaca. El transductor se coloca por debajo de la apófisis xifoides.²⁷

- Cuadrante superior derecho

Evalúa el espacio hepatorrenal, la fosa de Morrison y las correderas paracólicas del mismo lado. En algunos casos, cuando es la versión extendida, evalúa la base pulmonar derecha. Éste cuadrante es el más sensitivo para diagnosticar hemoperitoneo. El transductor se coloca en la línea axilar media entre el séptimo y octavo espacio intercostal.²⁷

- Cuadrante superior izquierdo

Evalúa el espacio esplenorrenal y utiliza el bazo como una ventana acústica, visualiza la base pulmonar izquierda y las correderas paracólicas del mismo lado. El transductor se localiza en la línea axilar posterior entre el séptimo y octavo espacio intercostal. Técnicamente esta ventana es la más difícil de visualizar. ²⁷

- Ventana pélvica o suprapúbica

En esta ventana se busca líquido libre a nivel pélvico, en las mujeres puede existir líquido libre por razones fisiológicas. La vejiga llena se utiliza como ventana de ultrasonido, porque la vejiga vacía no produce resultados confiables. El transductor se coloca en el espacio suprapúbico y se debe evaluar el eje transversal y longitudinal. ²⁷

Las áreas anecoicas ocasionadas por la presencia de sangre, son mejor visualizadas cuando contrastan con vísceras sólidas como hígado, bazo y riñones. Los pacientes con un ultrasonido FAST positivo tienen una significativa probabilidad de presentar hemorragia intraperitoneal. ²⁷

- Ventajas y desventajas

La ultrasonografía FAST es una rápida herramienta de cribado para detectar colecciones o líquido libre en la cavidad abdominal como signo indirecto de hemorragia o lesión visceral. Se enfoca principalmente en áreas intraperitoneales en donde la sangre es más susceptible de acumularse: el espacio hepatorenal (conocido como fosa de Morrison), el receso esplenorrenal y la porción inferior de la cavidad intraperitoneal (incluyendo la fosa de Douglas). ^{26,28}

Presenta diversas ventajas comparado con otros métodos diagnósticos: no utiliza medio de contraste, es rápido, repetible y no invasivo por lo que es útil en pacientes inestables. Entre sus desventajas se pueden mencionar: es

operador dependiente, no permite la distinción de los fluidos y algunas condiciones como obesidad, gas intestinal y enfisema subcutáneo pueden no permitir una evaluación óptima. ^{26,28}

- Comparación del FAST con otros métodos diagnósticos

El lavado peritoneal diagnóstico es más útil que el examen clínico para diagnosticar traumas cerrados de abdomen. Sin embargo, es un método invasivo que puede provocar lesión en algún órgano de la cavidad. Además, tiene menor especificidad que el ultrasonido y la tomografía abdominal. ^{26,28}

La tomografía está indicada en pacientes con trauma abdominal cerrado hemodinámicamente estables. Pero la realización de la misma representa un retraso en el diagnóstico y no es aplicable a los pacientes inestables. Por lo general está indicada posterior al resultado de un FAST positivo en pacientes bajo observación. ^{26,28}

La laparotomía exploradora confirma la presencia o ausencia de daño abdominal. Pero no todos los pacientes cumplen con criterio para ser llevados a procedimientos quirúrgicos de inmediato por lo que también retrasa el diagnóstico. ^{26,28}

Durante la resucitación de un paciente que ha sufrido un trauma abdominal cerrado, el FAST es la primera modalidad diagnóstica de imagen utilizada para la evaluación. ^{24,29}

3.3 Marco teórico

3.3.1 Teorías de accidentes de tránsito

- Teoría del dominó

La teoría llamada “Efecto dominó” fue desarrollado por H. W. Heinrich por analogía con el comportamiento mecánico con este juego de mesa. Este

propuso que la secuencia de eventos discretos se desenvuelve en un cierto orden temporal en el que intervienen cinco factores, en donde uno actúa en consecuencia del siguiente, en el siguiente orden:

- Ambiente social y antecedentes del individuo
- Fallo del individuo (imprudencia, negligencia, impericia)
- Acto inseguro unido a un riesgo mecánico o físico
- Siniestro propiamente dicho
- Resultado adverso (muertes, lesiones, daños materiales)

Según esta teoría el 88% de accidentes ocurre por actos humanos peligrosos, el 10% por condiciones peligrosas y el 2% por hechos fortuitos. Además, Heinrich propuso que al igual que la retirada de una ficha de dominó interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente.^{13,14}

- Teoría de la causalidad múltiple

Procede de la teoría del dominó, define que por cada accidente puede haber varios factores, causas y subcausas para que se produzca y que determinadas combinaciones de éstos, provocan accidentes. Esta teoría manifiesta que un accidente pocas veces o ninguna, será resultado de una única causa o acción. Los factores los agrupa en dos categorías:

- De comportamiento: se refiere a los factores relacionados a la persona como una actitud incorrecta, falta de conocimientos y condición física o mental inadecuada.
- Ambientales: se refiere a la protección inadecuada de elementos peligrosos, deterioro de equipo y procedimientos inseguros.¹³

- Teoría de la casualidad pura

De acuerdo a esta teoría todos los individuos tienen la misma probabilidad de sufrir un accidente. No se puede identificar un único patrón de acontecimientos que lo provoquen. Según esta teoría todos los accidentes son un grupo de hechos fortuitos y no existen intervenciones para prevenirlos.¹³

- Teoría de la probabilidad sesgada

Esta teoría supone que una vez que un individuo sufre un accidente, la probabilidad de que se vea involucrado en otros en el futuro, aumenta o disminuye respecto al resto de los trabajadores. Según esta teoría no existen acciones preventivas para evitar accidentes.¹³

- Teoría de “Los síntomas frente a las causas”

Se explica mejor como una advertencia que se debe tener si se quiere comprender la causalidad de los accidentes. Cuando se investiga un accidente hay tendencia por centrarse en las causas inmediatas, obviando las esenciales. Las situaciones y los actos peligrosos son los síntomas y no las causas fundamentales de un accidente.¹³

3.3.2 Teorías del trauma

- Leyes de Newton

El físico y matemático Isaac Newton postuló la existencia de dos tipos de movimiento: verdadero y aparente. Según esta teoría los movimientos aparentes son la diferencia entre los movimientos verdaderos y la suma de estos movimientos genera fuerza. A partir de este postulado Newton planteó tres leyes:

- Primera ley de Newton: “Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él” ³¹
- Segunda ley de Newton: “El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime” ³¹
- Tercera ley de Newton: “Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto.” ³¹

A partir de estas leyes diversos matemáticos y físicos realizaron contribuciones para el estudio de la cinética y mecánica que fueron las bases teóricas para el estudio de los mecanismos del trauma y lesiones. ³¹

- Teoría del Dr, James K.Styner Advanced Trauma Life Support (ATLS): El Soporte Vital Avanzado en Trauma surgió en 1976 cuándo el Dr. Jame Styner, cirujano ortopédico, encontró una respuesta inadecuada para las necesidades de sus niños heridos en un accidente de avioneta en Nebraska. Por lo que junto al director de servicios a los miembros del colegio americano de cirujanos, el Dr. Paul Collicot desarrolló un enfoque organizado y sistemático para la evaluación y el manejo de pacientes lesionados y así fue cómo nació el movimiento “Advanced Trauma Life Support”.⁶
- Teoría de la cavitación: partiendo de que un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y un cuerpo en movimiento permanecerá en movimiento a menos que una fuerza extrema actúe sobre él, segunda ley de Isaac Newton, el inicio o detención brusca del movimiento provoca daño ya que la energía no puede ser destruída ni creada, sino que cambia de forma. Por lo que en el trauma cerrado los tejidos son sometidos a compresión y cambio de velocidad (aceleración - desaceleración y desgarró – cizallamiento), forzando a los tejidos localizarse fuera de su lugar habitual y formando así una cavidad. Es importante insistir de que a pesar de no ver la cavidad no significa que no exista. La densidad de

cada uno de los órganos intraabdominales es diferente y por tanto, su respuesta a un objeto móvil también es muy diferente. La diferencia radica en la elasticidad de los objetos, propiedad que se refiere a la capacidad de retornar a su forma y posición original.^{32,33}

3.3.3 Teorías del ultrasonido

El ultrasonido no es un invento, sino un efecto físico natural que puede ser provocado por el hombre. Fue necesaria la observación científica a lo largo de la historia para poder ser incluido finalmente como método diagnóstico en la medicina.³⁴

- El biólogo italiano Lazzaro Spallanzani, en el año 1700 planteó la teoría de la existencia de ondas sonoras como fenómeno de la naturaleza observado en los murciélagos al atrapar su presa.³⁴
- En la primera mitad del siglo XIX el físico y matemático austriaco Christian Andreas Doppler, planteó la teoría del efecto Doppler, que consistía en la observación de las propiedades de la luz en movimiento que eran aplicables a las ondas del ultrasonido, esta teoría fue la base para que 100 años después se aplicara el efecto doppler.³⁴
- En la segunda mitad del siglo del XIX, los hermanos Pierres y Jacques Curie plantearon la teoría del efecto piezoeléctrico, en la cual se les atribuían propiedades a algunos cristales que al ser sometidos a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica y aparecen cargas en su superficie, las cuales eran aplicadas a las ondas ultrasonográficas.³⁴

Gracias a la descripción de estas teorías en el comienzo del siglo XX, se realiza la primera aplicación del ultrasonido por el invento del Sonar, del físico francés Paul Langevin, el cual fue aplicado al inicio en el área marina, después en la aviación y más tarde en la medicina terapéutica y diagnóstica. Terminada la segunda Guerra mundial se comienza el desarrollo de equipos diagnósticos en medicina más sofisticados.³⁴

3.4 Marco conceptual

- Accidente: suceso eventual que altera el orden regular de las cosas o acción que resulta en daño involuntario para las personas o las cosas. ³⁵
- Accidente de tránsito: suceso eventual en el que pueden intervenir personas y automóviles en la vía pública y que altera el curso natural de los sujetos involucrados directa o indirectamente en el mismo.¹²
- Cantidad de líquido libre en cavidad abdominal: cuantificación en centímetros cúbicos del líquido libre en la cavidad abdominal.³⁶
- Edad: tiempo que ha vivido una persona, ciertos animales o vegetales. ³⁵
- Fallecidos: muertes producidas en una población durante un tiempo determinado, en general o por una causa determinada. ³⁵
- FAST: herramienta ultrasonográfica de cribado para detectar colecciones o líquido libre en la cavidad abdominal como signo indirecto de hemorragia o lesión visceral. ²⁸
- Lesión en órgano hueco: descubrimiento de lesión en el estómago, intestino delgado, colon, uréteres y/o vejiga durante el procedimiento quirúrgico de laparotomía exploradora. ¹⁵
- Lesión en órgano sólido: descubrimiento de lesión en el hígado, bazo, páncreas y/o riñones durante el procedimiento quirúrgico de laparotomía exploradora. ¹⁵
- Lesión vascular: descubrimiento de lesión en vasos abdominales durante el procedimiento quirúrgico de laparotomía exploradora. ¹⁵
- Líquido libre en cavidad abdominal: presencia de líquido libre en la cavidad abdominal al momento de realizar el ultrasonido FAST. ³⁶
- Ocupación: conjunto de tareas cumplidas o que se supone serán cumplidas por una misma persona. ³⁵

- Sexo: condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.³⁵
- Trauma: el traumatismo se define como la alteración celular causada por el intercambio de energía del entorno que supera la resistencia del organismo y que se complica por la muerte celular secundaria a isquemia o reperfusión.^{19,37}
- Trauma abdominal: el traumatismo abdominal se establece cuando existe daño en la cavidad abdominal ya sea en la pared o el contenido por la acción violenta de agentes que producen lesión de diferente magnitud.^{15,37}
- Trauma abdominal cerrado: se denomina como contusión y se caracteriza por no presentar continuidad en la pared abdominal. Son los que no traspasan el peritoneo parietal.^{21,37}
- Trauma abdominal abierto: es denominado como herida. Existe continuidad en la pared abdominal, el agente que lo produce es de tipo cortante o transfixiante. Y traspasa el peritoneo parietal.²¹
- Ubicación del líquido libre en cavidad abdominal: localización del líquido libre en la cavidad abdominal.³⁶
- Ultrasonido: ondas mecánicas, originadas por la vibración de cristales piezoeléctricos (generalmente es circonita de titanio de plomo) que tienen la capacidad de transformar la energía eléctrica en sonido y viceversa que están contenidos en el transductor y propagadas por un medio material cuya frecuencia supera a la del sonido audible por el ser humano, 20 000 Hz.²³

3.5 Marco geográfico

3.5.1 Departamento de Guatemala

El presente estudio se desarrolló en el departamento de Guatemala que se encuentra en la región central del país, su extensión territorial es de 228 km². Limita al norte con el departamento de Baja Verapaz, al sur con Santa Rosa y Escuintla; al oeste con Sacatepéquez y Chimaltenango y al este con El Progreso, Jalapa y Santa Rosa. Actualmente el departamento de Guatemala cuenta con 17 municipios. El último censo

realizado en el país fue publicado en el año 2002, según las estimaciones de la población para el año 2017 habría un total de 3 millones 445,320 habitantes. En ese mismo año se reportaron un total de 3,733 accidentes de tránsito en el departamento.

38,39,40

3.5.2 Municipio de Mixco

Mixco es uno de los municipios del departamento de Guatemala que cuenta con una extensión territorial de 132km². Para el año 2017 la población estimada del municipio fue de 501 017 habitantes. En ese mismo año se registraron 2 278 accidentes de tránsito, en 62 de estos estuvieron involucrados vehículos pesados. De acuerdo con el Observatorio Nacional de Seguridad del Tránsito (ONSET), las rutas de Mixco son consideradas como las más peligrosas para transitar. ^{41,42,43}

De acuerdo con registros de la Empresa de Mixqueña Reguladora de Tránsito y Transporte (EMIXTRA), se identificaron puntos peligrosos, entre estos:

- 10a. avenida de la zona 3 de Mixco, donde ocurrieron 204 accidentes.
- 6a. calle y 2a. avenida de la zona 1, en la esquina del Cementerio General de Mixco
- En la parte de la calzada Roosevelt que le pertenece a Mixco en donde ocurrieron 173 accidentes. ^{41,42,43}

3.6 Marco institucional

3.6.1 Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Durante la presidencia del Dr. Juan José Arévalo, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) fue creado el 30 de octubre de 1946, mediante el decreto número 295 "La ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social" por el Congreso de la República de Guatemala. ^{42,44}

El cual tiene como misión, ser la institución líder de la seguridad social, que contribuye al bienestar socioeconómico de la población guatemalteca. Como visión para el año 2022 el IGSS ampliará la cobertura en los servicios de salud y prestaciones pecuniarias con altos estándares de transparencia, calidad y gobernanza. ^{42,44}

El IGSS cuenta con unidades en el área metropolitana, Ciudad de Guatemala y demás municipios del departamento, así como varias unidades a nivel departamental. ^{42,44}

3.6.2 Hospital General de Accidentes “Ceibal”

Entre las unidades con las que cuenta el IGSS, se encuentra al Hospital General de Accidentes “Ceibal”, que actualmente está ubicado en la 13 avenida 1-51, zona 4, colonia Monte Real, Mixco. ^{42,44}

Fue fundado el 15 de diciembre de 1947, ubicándose en esta época en la 12 calle “A” entre 3a y 4a Avenida zona 1, Iniciando la atención para 10 pacientes hospitalizados. ^{42,44}

Al crecer la población, se crea el 18 de julio de 1948 el Centro 1 del IGSS con capacidad para 20 camas alquilando chalet San Carlos, ubicado en la calle real Pamplona, a un costado derecho del parque zoológico “La Aurora”. El 6 de junio de 1968 se designa su organización como Hospital de Traumatología y Ortopedia. ^{42,44}

Con base al Acuerdo de Gerencia número 3606 - del 7 de septiembre de 1982, se le denomina Hospital General de Accidentes, habiendo sido trasladado en abril de 1997 a sus instalaciones actuales. ^{42,44}

Con base al Acuerdo de Gerencia No. 19/2011 de fecha 13 de julio de 2011, el Hospital General de Accidentes pasó a denominarse Hospital General de Accidentes “Ceibal”; autorizado con la Contraloría General de Cuentas con resolución No. 8403 del 10 de julio de 2012. ^{42,44}

Es un hospital de referencia nacional, con una capacidad instalada de 363 camas y un aproximado de 1 348 miembros del personal. Brinda servicios de atención médica de emergencia correspondiente al programa de accidentes en general y atención médica especializada en consulta externa a la población afiliada y beneficiaria referida de unidades médicas del instituto. También contribuye a la formación de médicos generales y forma médicos en la maestría de ortopedia, cirugía, maxilofacial, anestesia y radiología. Los servicios que presta son los siguientes:

- Traumatología y Ortopedia
- Cirugía y subespecialidades
- Pediatría (Traumatología y Ortopedia)
- Maxilofacial
- Oftalmología
- Radiología
- Nutrición y dietética
- Medicina Interna
- Medicina Física
- Laboratorios clínicos
- Banco de sangre
- Transporte de ambulancia
- Asistencia farmacéutica

En el Hospital General de Accidentes durante el año 2018 se atendió un total de 88 185 pacientes en el servicio de Emergencia. De los cuales 62 481 fueron víctimas de accidentes de tránsito. Cifra correspondiente a los meses de enero a octubre en donde se atendió 6 387 pacientes por mes.^{42,44, (*)}

3.7 Marco legal

El presente estudio contempla la ley de tránsito según el decreto número 132-96 que abarca las disposiciones generales de circulación vial, las autoridades de tránsito, el tránsito de personas, los conductores, vehículos, vía pública, sanciones y educación vial.⁴⁵

(*) Mazariegos R. IGSS, Departamento de estadística y Registro HGA. Guatemala. Observaciones no publicadas, 2019.

El acuerdo No. 6/2013 del IGSS vislumbra la organización, normas y procedimientos de las dependencias médico hospitalarias del instituto. En la atención médica de emergencia por politraumatismo, los médicos de dicha institución son responsables de evaluar, aplicar técnicas de reanimación cardiovascular, aplicar principios de soporte avanzado de trauma, efectuar evaluación secundaria e intervenir quirúrgicamente a los pacientes que ameriten.⁴⁶

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Caracterizar los hallazgos ultrasonográficos y quirúrgicos de los pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que fueron sometidos a intervención quirúrgica de los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- de enero del 2018 a junio del 2019.

3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1 Estimar la proporción de pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que fueron sometidos a intervención quirúrgica.
- 3.2.2 Identificar las características sociodemográficas de la población a estudio.
- 3.2.3 Identificar los hallazgos ultrasonográficos de la población a estudio.
- 3.2.4 Identificar los hallazgos quirúrgicos de la población a estudio.
- 3.2.5 Estimar la proporción de pacientes fallecidos de la población a estudio.

4 POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Enfoque y diseño de investigación

4.1.1 Enfoque

Enfoque cuantitativo

4.1.2 Diseño de investigación

Estudio descriptivo transversal y ambispectivo

4.2 Unidad de análisis y de información

4.2.1 Unidad de análisis

Datos sociodemográficos, ultrasonográficos y quirúrgicos registrados en el instrumento de recolección de datos.

4.2.2 Unidad de información

Expedientes clínicos e informes de ultrasonido de pacientes adultos con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito sometidos a procedimiento quirúrgico en los servicios de Cirugía y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS de enero del 2018 a junio del 2019.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población diana

Pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que fueron sometidos a procedimiento quirúrgico en los departamentos de Cirugía, y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS.

4.3.2 Población a estudio

Expedientes clínicos de los pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que fueron sometidos a procedimiento quirúrgico en los departamentos de Cirugía, y Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS de enero del 2018 a junio del 2019.

4.3.3 Muestra

Para el presente estudio no se utilizó una muestra, se utilizó la población total que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión.

4.4 Selección de sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

- Personas mayores de 18 años, hombres y mujeres, que estuvieron ingresados en el Hospital General de Accidentes “El Ceibal” del IGSS de enero del 2018 a junio del 2019
- Pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que fueron sometidos a procedimiento quirúrgico.
- Pacientes con estudio de FAST positivo.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Expediente clínico de paciente con FAST positivo que haya solicitado su egreso contraindicado.
- Expedientes clínicos que no se encontraron en el archivo o los servicios de Cirugía y Traumatología y Ortopedia al momento de la revisión del estudio.
- Expedientes clínicos con letra ilegible.
- Expedientes clínicos incompletos.

4.5 Definición y operacionalización de las variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación/unidad de medida
Características sociodemográficas	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas. ³⁵	Autopercepción de la identidad sexual del paciente anotada en el registro clínico por el médico.	Categórica dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
	Edad	Tiempo que ha vivido una persona, ciertos animales o vegetales. ³⁵	Edad en años anotado en el registro clínico por el médico.	Numérica discreta	Razón	Años
	Ocupación	Conjunto de tareas cumplidas o que se supone serán cumplidas por una misma persona. ³⁵	Datos de ocupación anotado en el expediente clínico según agrupados según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupación (CIUO-88) modificada.	Categórica policotómica	Nominal	0= Fuerzas armadas 1= Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas 2= Profesionales científicos e intelectuales 3= Técnicos profesionales de nivel medio 4= Empleados de oficina

						5= Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados 6= Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros 7= Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios 8= Operadores de instalaciones y máquinas y montadores 9= Trabajadores no calificados 10= Beneficiaria/o 11= Jubilado/a
Hallazgos ultrasonográficos	Líquido libre en cavidad abdominal	Presencia de líquido libre en la cavidad abdominal al momento de realizar el ultrasonido FAST. ³⁶	Presencia de líquido libre en la cavidad abdominal anotada en el reporte ultrasonográfico	Categórica dicotómica	Nominal	Presencia de líquido libre en la cavidad abdominal Ausencia de líquido libre en la cavidad abdominal.

	Cantidad de líquido libre en cavidad abdominal	Cuantificación en centímetros cúbicos del líquido libre en la cavidad abdominal. ³⁶	Cantidad de centímetros cúbicos de líquido libre en la cavidad abdominal anotada en el reporte ultrasonográfico	Numérica discreta	Razón	Cantidad de centímetros cúbicos de líquido libre anotado en el reporte del FAST
	Ubicación del líquido libre en cavidad abdominal	Localización del líquido libre en la cavidad abdominal. ³⁶	Localización del líquido libre en la cavidad abdominal según cuadrantes y fosas del FAST anotada en el reporte ultrasonográfico	Categórica policotómica	Nominal	Fosa de Morrison Fosa Esplenorrenal Pelvis y/o correderas paracólicas Subcapsular esplénico Subcapsular hepático
Hallazgos quirúrgicos	Presencia de hemoperitoneo en la cavidad abdominal	Presencia de sangre libre en la cavidad peritoneal. ⁴⁷	Hallazgo de hemoperitoneo anotado en el expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	Sí No
	Cantidad de hemoperitoneo	Cuantificación de sangre libre en la cavidad peritoneal. ⁴⁷	Cantidad de sangre anotada en centímetros cúbicos por el médico en el expediente clínico.	Numérica discreta	Razón	Cantidad de centímetros cúbicos de líquido libre anotado en la nota operatoria.

Grado de lesión en órgano sólido	Grado de lesión en el hígado, bazo, páncreas y/o riñones durante el procedimiento quirúrgico de laparotomía exploradora. ¹⁵	Lesión en el hígado, bazo, páncreas y/o riñones anotada en el récord operatorio por el médico	Categórica policotómica	Ordinal	<p>Lesión hepática: Grado I – Grado VI</p> <p>Lesión esplénica: Grado I – Grado V</p> <p>Lesión pancreática: Grado I – Grado V</p> <p>Lesión renal: Grado I – Grado V</p>
Grado de lesión en órgano hueco	Grado de lesión en el estómago, intestino delgado, colon, uréteres y/o vejiga durante el procedimiento quirúrgico de laparotomía exploradora. ¹⁵	Lesión en el estómago, intestino delgado, colon, uréteres y/o vejiga anotada en el récord operatorio por el médico	Categórica policotómica	Ordinal	<p>Lesión gástrica: Grado I – Grado V</p> <p>Lesión en intestino delgado: Grado I – Grado V</p> <p>Lesión colónica: Grado I – Grado V</p> <p>Lesión vesical: Grado I – Grado V</p> <p>Lesión ureteral: Grado I – Grado V</p>

	Grado de lesión vascular	Grado de lesión en vasos abdominales durante el procedimiento quirúrgico de laparotomía exploradora. ¹⁵	Lesión en vasos abdominales anotada en el récord operatorio por el médico	Categórica policotómica	Ordinal	Lesión en vasos abdominales: Grado I – Grado V
	Fallecidos	Muertes producidas en una población durante un tiempo determinado, en general o por una causa determinada. ³⁵	Dato de ausencia de signos vitales anotado por el médico en el reporte de defunción del expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	Sí no

4.6 Recolección de datos

4.6.1 Técnicas

La técnica que se utilizó para la recolección de información en este estudio fue la revisión de expedientes clínicos en el archivo del hospital.

4.6.2 Procesos

Para la recolección de datos se realizó una serie de procesos que abarcan desde la idea de investigación hasta la presentación de los resultados los cuales se describen a continuación:

- Elaboración del anteproyecto de investigación, y aprobación del mismo por parte de la Coordinación de Trabajos de Graduación (COTRAG).
- Elaboración, presentación y aprobación del protocolo de investigación al respectivo revisor, asesores e institución en dónde se realizó el trabajo para contemplar las deficiencias de investigación, límites de la misma, orientación y correcciones.
- Presentación y aprobación del protocolo al comité de Capacitación y Desarrollo del IGSS y al comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Trabajo de campo:
 - Búsqueda de la información de los pacientes con trauma cerrado de abdomen en los libros de los servicios de emergencia de Cirugía y Traumatología y Ortopedia
 - Revisión de la información de los pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico secundario a trauma cerrado de abdomen en los libros de sala de operaciones de Cirugía y Traumatología y Ortopedia.

- Elaboración del listado de pacientes y con el mismo, solicitar los expedientes correspondientes al Archivo y Registros Médicos del Hospital General de Accidentes “Ceibal”.
 - Revisión de los expedientes clínicos de la población a estudio, identificando los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.
 - Consulta al departamento de Radiología para la revisión de los reportes de FAST que no se encontraron dentro de los expedientes clínicos.
 - Búsqueda en los archivos digitales en área de sala de operaciones de los departamentos de Cirugía y Traumatología y Ortopedia, de las notas operatorias que no se encontraron dentro de los expedientes clínicos.
- Se anotó la información obtenida en el instrumento de recolección de datos.
 - Se tabuló, consolidó y analizó la información obtenida en el instrumento de recolección de datos.

4.6.3 Instrumentos

El instrumento de recolección de datos utilizado fue un cuestionario realizado en una hoja de tamaño carta con encabezado de la Universidad de San Carlos de Guatemala y se identificó con un número correlativo y con la afiliación del paciente. Este mismo simplificó el registro de datos con mayor precisión en la investigación. Primero se identificó el número de boleta y al paciente mediante el uso del número de afiliación, que es exclusivo en el IGSS. El instrumento constó de cuatro secciones: características demográficas, ultrasonográficas, quirúrgicas y mortalidad, descritas a continuación:

Sección 1: características sociodemográficas

En esta sección se observaron las diferentes poblaciones humanas, dimensión, estructura y las principales características generales. Por lo que en el instrumento de recolección de datos se describió el sexo (femenino o masculino), la edad del paciente reportada en el expediente clínico en el momento del diagnóstico del trauma cerrado de abdomen y la

ocupación para la cual se utilizó la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-88) modificada.

Sección 2: características ultrasonográficas

Debido a que la ultrasonografía es una técnica de imagen en donde los diferentes tejidos reflejan o refractan las ondas de ultrasonido emitidas por el equipo. En esta sección se describió la presencia o ausencia de líquido libre abdominal, la cantidad de líquido libre en centímetros cúbicos y la localización del mismo que fue reportada en el FAST hecho por residentes de radiología con el visto bueno del radiólogo encargado.

Sección 3: características quirúrgicas

En esta sección se describieron los hallazgos quirúrgicos de injuria en los órganos abdominales. Para lo cual se utilizó la clasificación de la Asociación Americana para la Cirugía de Trauma.

Sección 4: mortalidad

En esta sección se describió si el paciente falleció o no, para que posterior a la recolección de datos se presenten los datos de gravedad del trauma cerrado de abdomen.

Cuestionario adjunto, ver anexo 11.2

4.7 Procesamiento y análisis de datos

4.7.1 Procesamiento de datos

Posterior a la recaudación de la información obtenida en el instrumento de recolección de datos, se realizó la base de datos, utilizando el programa Excel versión 15.

La identificación del instrumento de recolección de datos se realizó mediante el número de boleta en la esquina superior derecha del instrumento y el número de afiliación que es el código único que identifica al paciente dentro del IGSS.

La codificación de las variables, consiste en la identificación de cada variable con un nombre o bien un número, en esta investigación se trabajó con ambos con el propósito de facilitar la digitalización de los datos. Se realizó de la siguiente manera:

La variable numérica “edad” se categorizó según los grupos etarios de la OMS: 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79 y >80 años.

48

La variable numérica “cantidad de líquido libre” de las características ultrasonográficas, se categorizó según la clasificación ecográfica de hemoperitoneo de Huang y colaboradores:

- Significativo: mayor de 2cc de líquido libre en dos lugares anatómicos
- Mínimo: menor de 2cc de líquido libre en dos lugares anatómicos ⁴⁹

La variable “cantidad de hemoperitoneo” de las características quirúrgicas, se categorizó según la clasificación utilizada por German Santos y Elver Camacho:

- < 2 000
- 2 001 – 4 000
- > 4 000 ⁵⁰

Tabla 4.1 Codificación intervención quirúrgica

Variables	Codificación	Categoría	Código
Intervención quirúrgica	intq	No	0
		Si	1

Tabla 4.2 Codificación de características sociodemográficas

Variables	Codificación	Categoría	Código
Sexo	sex	Masculino	1
		Femenino	2
Edad	eda	15-19	1
		20-24	2
		25-29	3
		30-34	4
		35-39	5
		40-44	6
		45-49	7
		50-54	8
		55-59	9
		60-64	10
		65-69	11
		70-74	12
		75-79	13
		>80 años.	14
Ocupación	ocu	Fuerzas armadas	0
		Administración pública	1
		Científicos e intelectuales	2
		Profesionales de nivel medio	3
		Empleados de oficina	4
		Vendedores de comercios y mercados	5
		Agricultores y pesqueros	6
		Artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	7
		Operadores de instalaciones y maquinas	8
		Trabajadores no calificados	9
		Beneficiario/a	10
		Jubilado/a	11

Tabla 4.3 Codificación de características ultrasonográficas

Variables	Codificación	Categoría	Código
Líquido libre	liqlib	Ausente	0
		Presente	1
Ubicación del líquido libre	ubliq	No descrito	0
		Fosa de Morrison	1
		Fosa esplenorrenal	2
		Pelvis y/o correderas paracólicas	3
		Subcapsular esplénico	
		Subcapsular hepático	4
			5
Cantidad de líquido libre	cantusg	No descrito	0
		Mínimo	1
		Significativo	2

Tabla 4.4 Codificación de características quirúrgicas

Variables	Codificación	Categoría	Código
Presencia de hemoperitoneo	prehem	Ausente	0
		Presente	1
Cantidad de hemoperitoneo	canqx	<2 000cc	1
		2 001 – 4 000cc	2
		>4 000 cc	3
Grado de lesión en órgano sólido	lessol	Grado I	1
		Grado II	2
		Grado III	3
		Grado IV	4
		Grado V	5
		Grado VI	6
Grado de lesión en órgano hueco	leshue	Grado I	1
		Grado II	2
		Grado III	3
		Grado IV	4
		Grado V	5
Grado de lesión vascular	lesvas	Grado I	1
		Grado II	2
		Grado III	3
		Grado IV	4
		Grado V	5

Tabla 4.5 Codificación mortalidad

Variables	Codificación	Categoría	Código
Fallecidos	fall	No	0
		Si	1

Luego de codificar e ingresar cada uno de los instrumentos a la base de datos en el programa de Excel versión 15 – 2013 se realizaron las respectivas gráficas y tablas correspondientes para presentar todos los datos recabados en la investigación.⁵¹

La proporción de pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidente de tránsito que fueron sometidos a intervención quirúrgica calculó de la siguiente manera:

$$\frac{\# \text{ Pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito con intervención quirúrgica}}{\# \text{ Pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito}} \times 100$$

El resultado se presentó como porcentaje.

En cuanto a las características sociodemográficas, ultrasonográficas y quirúrgicas se presentaron igualmente como porcentaje en donde el denominador en común fue la totalidad de sujetos a estudio que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

Por último, la proporción de pacientes fallecidos se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{\# \text{ Pacientes fallecidos de la población a estudio}}{\text{Total de pacientes de la población a estudio}} \times 100$$

El resultado se presentó como porcentaje.

4.7.2 Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico descriptivo a través de frecuencias y porcentajes, posterior a la obtención de una base de datos óptima. Se realizó la evaluación, procesamiento y presentación de la información a través de tablas de resumen en el siguiente orden:

- Porcentaje de pacientes con trauma cerrado de abdomen que fueron sometidos a intervención quirúrgica
- Características sociodemográficas (edad, sexo y ocupación)
- Características ultrasonográficas (presencia de líquido libre en cavidad abdominal, cantidad y ubicación del mismo)
- Características quirúrgicas (presencia y cantidad de hemoperitoneo, grado de lesión en órgano sólido, hueco y lesión vascular)
- Porcentaje de fallecidos

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Obstáculos

- No se encontró la totalidad de expedientes clínicos solicitados por extravío en el archivo.
- Expedientes clínicos con letra ilegible o datos anotados incorrectamente.
- En algunos expedientes no se encontró el reporte del FAST
- Por inicio reciente de la especialidad de Radiología, en los primeros meses del 2018 aún se realizaban estudios invasivos (lavado peritoneal). Los estudios de FAST aumentaron de número hasta que los residentes alcanzaron la competencia para realizarlos.
- Hubo información deficiente en el expediente médico para caracterizar sociodemográficamente a los pacientes.

4.8.2 Alcances

En el presente estudio descriptivo se logró estimar la proporción de pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que fueron sometidos a intervención quirúrgica y los fallecidos. Además, se logró caracterizar los hallazgos sociodemográficos, ultrasonográficos y quirúrgicos de la población a estudio para que se cuente con la información de base que permita mejorar la calidad de atención a los pacientes por parte de las autoridades de la institución. ⁶

4.9 Aspectos éticos de la investigación

4.9.1 Principios éticos generales

En el presente estudio de investigación se respetó el principio ético de autonomía ya que el protocolo fue revisado previamente por el comité de investigación del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el cual es el encargado de revisar el cumplimiento del respeto hacia la identidad de los pacientes y la divulgación de la información. No se utilizó un consentimiento informado ya que se revisaron expedientes clínicos, pero se contaba con autorización de la dirección médica y del archivo de dicha institución para poder acceder a la información y utilizarla únicamente con el fin de investigación sin relevar la identidad de la población a estudio.

52

El principio ético de beneficencia se contempló en el presente estudio ya que buscaba la caracterización de los pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a un accidente de tránsito. Esto beneficiará al médico de la emergencia y a la institución ya que permite el reconocimiento precoz de la población que requiera tratamiento quirúrgico urgente de la que no. Además, con la presente investigación se pretende orientar la toma de decisiones de forma más eficiente y rápida para el manejo de pacientes que presenten dicha condición. Los pacientes no recibieron un beneficio directo de esta investigación.⁵²

Se respetó el principio ético de no maleficiencia ya que no se realizaron pruebas a personas directamente, únicamente la búsqueda de expedientes clínicos. La información recaudada fue empleada de forma confidencial y únicamente para la investigación y no fueron publicados datos personales de los pacientes incluidos en el estudio.⁵²

Se hace cumplimiento del principio ético de justicia ya que los expedientes clínicos fueron revisados sin discriminación de sexo, ocupación o alguna condición propiamente del paciente. fueron excluidos únicamente si no cumplieron los criterios de selección establecidos previamente.⁵²

Basado en las pautas éticas internacionales para la investigación relacionadas con la salud con seres humanos, las pautas aplicables al estudio de investigación fueron:

Pauta no. 1 valor social y científico, y respeto de los derechos: según esta pauta se establece que la justificación ética para elaborar una investigación en salud radica en la perspectiva de generar conocimiento y medios necesarios para proteger y promover la salud en personas. También menciona que el resultado de la investigación influirá en actividades y toma de decisiones que repercutirán en la salud individual y pública.⁵³

En la investigación se realizó la revisión de expedientes clínicos para generar conocimiento de las características sociodemográficas de la población a estudio que formará parte de la base de datos de la institución y de esta forma promover la toma de acciones inmediatas y eficientes para proteger la salud de los pacientes.⁵³

Pauta no. 3 distribución equitativa de beneficios y cargas en la selección de individuos y grupos de participantes en una investigación: en esta pauta se contempla que el comité de ética de la investigación y las partes interesadas deben asegurarse de que el beneficio y las cargas de la investigación se distribuyan equitativamente. Los grupos deben seleccionarse por razones científicas y no por ser fáciles de reclutar o manipular.⁵³

El presente estudio fue revisado y aprobado por el comité de investigación del IGSS. No existe una distribución desigual de los beneficios y cargas para la población estudiada, además los pacientes no recibieron un beneficio directo del presente estudio. La selección de los sujetos fue en su totalidad únicamente excluyendo a los expedientes que no cumplieron con los criterios de selección establecidos previamente.

Pauta no. 6 atención de las necesidades de salud de los participantes: esta pauta explica que se deben adoptar las disposiciones adecuadas para atender las necesidades de salud de los participantes durante una investigación. Para la transición de los participantes a la atención cuando concluya la investigación.⁵³

El estudio de investigación utilizó expedientes clínicos para la obtención de la información, finalizado este proceso y la consolidación de los datos. Se consultó con el director médico de la institución para poder hacer las revisiones necesarias en el protocolo de acción para el trauma cerrado de abdomen vigente. Y realizar las correcciones que hayan demostrado beneficio significativo para los pacientes.⁵³

Pauta no. 10: modificaciones y dispensas de consentimiento informado: En esta pauta se contempla el beneficio social que tiene la investigación y la necesidad de un comité de ética que apruebe las modificaciones y dispensas de un consentimiento informado.⁵³

La presente investigación no se realizó con humanos, la información fue obtenida de los expedientes clínicos únicamente. Esta dispensa permitió a los investigadores realizar el estudio sin obtener completamente el consentimiento informado pues la investigación fue revisada por el comité de ética de la USAC.

4.9.2 Categoría de riesgo

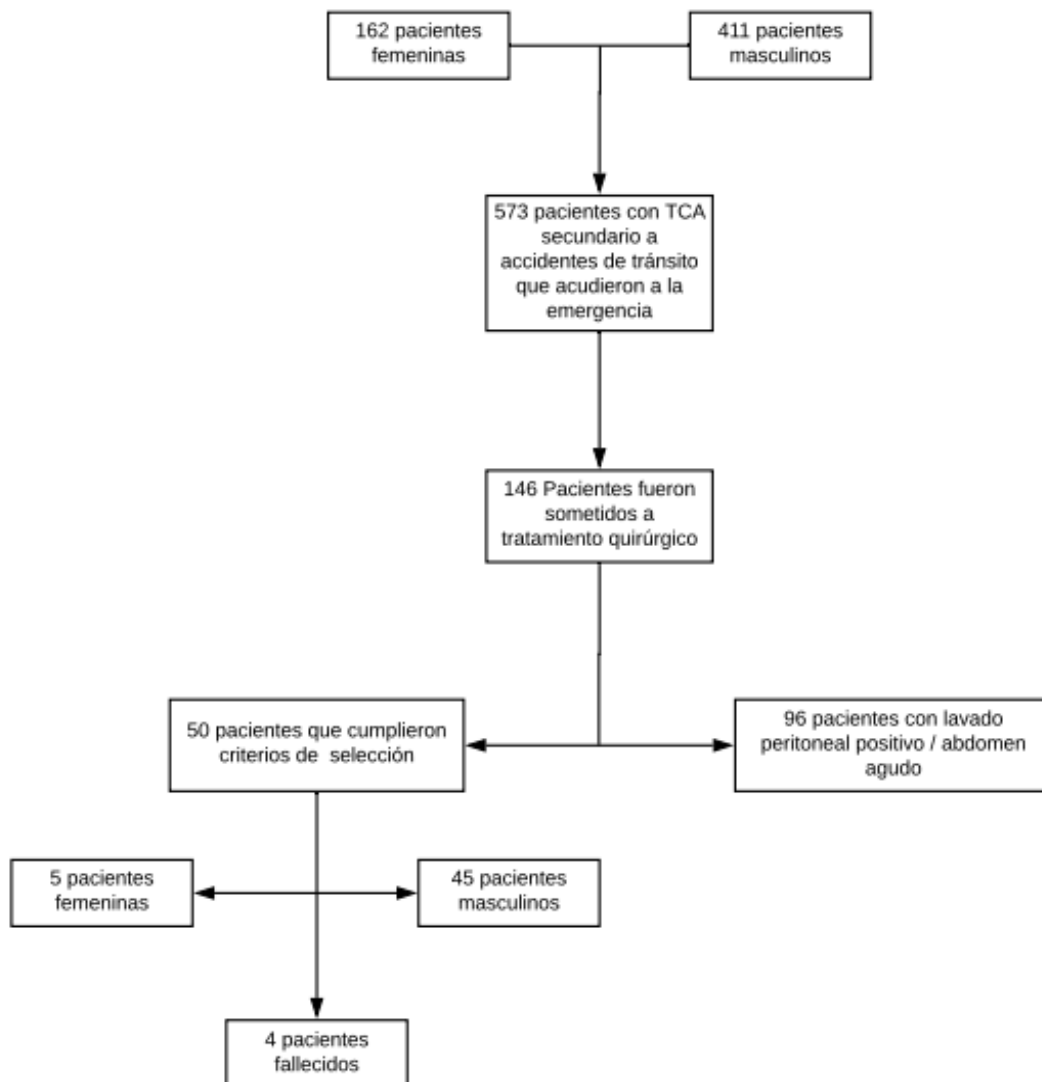
El presente estudio es de categoría I de riesgo ya que no se realizó ninguna intervención o modificación con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los expedientes de las personas que participaron de dicho estudio.

5 RESULTADOS

El presente estudio comprende la población de pacientes con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito que acudieron a la emergencia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS y que ameritaron tratamiento quirúrgico durante enero de 2018 a junio de 2019. A continuación, se describe la población que cumplió los criterios de selección previamente establecidos en el estudio.

Figura 5.1

Flujograma de pacientes con trauma cerrado de abdomen (TCA) secundario a accidentes de tránsito durante enero de 2018 a junio de 2019 del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS



El resultado de la investigación será presentado de la siguiente forma:

- Proporción de pacientes sometidos a intervención quirúrgica
- Características sociodemográficas de la población a estudio
- Hallazgos ultrasonográficos de la población a estudio
- Hallazgos quirúrgicos de la población a estudio
- Proporción de pacientes fallecidos de la población a estudio

5.1 Proporción de pacientes sometidos a intervención quirúrgica

Tabla 5.1 Pacientes intervenidos quirúrgicamente por TCA secundario a accidentes de tránsito

N=573		
Variable	f	%
Intervención quirúrgica		
Si	146	25
No	427	75

5.2 Características sociodemográficas de la población a estudio.

Tabla 5.2 Sexo, edad y ocupación de pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

		N=50	
Variable		f	%
Sexo			
Femenino		5	10
Masculino		45	90
Edad			
15-19		2	4
20-24		11	22
25-29		13	26
30-34		8	16
35-39		7	14
40-44		3	6
45-49		2	4
50-54		-	-
55-59		2	4
60-64		-	-
65-69		-	-
70-74		-	-
75-79		-	-
>80		2	4
Ocupación			
Fuerzas armadas		4	8
Administración pública		3	6
Científicos e intelectuales		2	4
Profesionales de nivel medio		3	6
Empleados de oficina		3	6
Trabajadores no calificados		5	10
Vendedores de comercios y mercados		12	24
Agricultores y pesqueros		-	-
Artesanos de artes mecánicas y de otros oficios		4	8
Operadores de instalaciones y maquinas		12	24
Beneficiario/a		-	-
Jubilado/a		2	4

El 48% (24) de los pacientes estaban comprendidos entre 20-29 años de edad.

El 48% (24) pertenecen a la ocupación de vendedores de comercios y mercados y a la de operadores de instalaciones y máquinas.

5.3 Hallazgos ultrasonográficos de la población a estudio

Tabla 5.3 Hallazgos ultrasonográficos en pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

N=50		
Variable	f	%
Presencia de líquido libre		
Presente	50	100
Ausente	-	-
Ubicación de líquido libre		
No descrito	4	8
Fosa de Morrison	33	66
Fosa esplenorrenal	8	16
Pelvis y/o correderas paracólicas	5	10
Cantidad de líquido libre		
No descrito	11	22
Mínimo	3	6
Significativo	36	72

5.4 Hallazgos quirúrgicos de la población a estudio

Tabla 5.4 Presencia y cantidad de hemoperitoneo en pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

N=50		
Variable	f	%
Presencia de hemoperitoneo		
Presente	46	92
Ausente	4	8
Cantidad de hemoperitoneo		
Ausente	4	8
< 2 000 cc	41	82
2 001 - 4 000 cc	5	10
> 4 000 cc	-	-

Tabla 5.4 Grado de lesión en órgano sólido en pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

N=63		
Variable	f	%
Grado de lesión en órgano sólido		
0	10	16
1	13	21
2	7	11
3	12	19
4	9	14
5	12	19
6	-	-

Algunos pacientes presentaron más de una lesión en órgano sólido.

Tabla 5.5 Órgano sólido afectado en pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

N= 63		
Variable	f	%
Órgano sólido afectado		
Ninguno	10	16
Bazo	24	38
Hígado	22	34
Páncreas	1	2
Riñón	6	10

Algunos pacientes presentaron más de una lesión en órgano sólido.

Tabla 5.6 Órgano hueco y grado de lesión en pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

N=50		
Variable	f	%
Grado de lesión		
0	36	72
1	3	6
2	4	8
3	3	6
4	3	6
5	1	2
Órgano lesionado		
Estómago	1	2
Intestino	6	12
Colon	3	6
Vejiga	4	8
Uretra	-	-
Recto	-	-
Sin lesión	36	72

Tabla 5.7 Lesión vascular en pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

N= 50		
Variable	f	%
Lesión vascular		
Grado I	1	2
Grado II	-	-
Grado III	1	2
Grado IV	-	-
Grado V	-	-

El 4% (2) de los pacientes presentó lesión vascular.

5.5 Proporción de pacientes fallecidos de la población a estudio

Tabla 5.8 Proporción de fallecidos en pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito

N=50		
Variable	f	%
Fallecidos		
Si	4	8
No	46	92

6. DISCUSIÓN

De la población estudiada se encontró que 25 de cada 100 personas de las que ingresaron a la emergencia en el período comprendido de enero de 2018 a junio de 2019 por trauma cerrado de abdomen, ameritaron intervención quirúrgica. Esto demuestra cifras más bajas en comparación con un estudio realizado en Angola en la clínica Multiperfil en donde el 57% de los casos ameritaron conducta quirúrgica. La diferencia en porcentajes con el estudio realizado previamente se podría explicar ya que en el IGSS hubo un grupo de pacientes a los cual se les dio tratamiento expectante por no manifestar inestabilidad hemodinámica ni deterioro clínico y con valores no significativos del FAST por lo que no ameritaron tratamiento quirúrgico. ⁸

El 90% (45) de la población encontrada fue de sexo masculino. Dato que, al compararlo con los últimos estudios de la OMS del año 2013, evidencia que hay predominio del sexo masculino. Esto puede deberse a que en Guatemala la población económicamente activa son en su mayoría hombres por lo que son más susceptibles que las mujeres a sufrir un evento de este tipo. ⁷

El 48% (24) de la población estaba comprendida entre 20-29 años de edad, esto coincide con los datos de la OMS del año 2013 en donde menciona que el rango de edad más afectado es de 15-29 años de edad y también coincide con un estudio realizado en Angola en el año 2013, en dónde la población más afectada fue de 20-29 años. Esto puede deberse a que la pirámide poblacional de Guatemala es de base ancha, del tipo progresiva que está conformada mayoritariamente por jóvenes.

⁷

El 48% (24) de la población pertenecía a la ocupación de vendedores de comercios y mercados y a la de operadores de instalaciones y máquinas. Comparado con el estudio de la OMS del año 2013 en donde se evidencia que en los últimos años han aumentado los vehículos motorizados utilizados en distintas actividades comerciales. En Guatemala puede deberse al incremento de motocicletas utilizadas para movilizarse en el tráfico de la ciudad y su uso para actividades comerciales como entrega de comida y paquetes a domicilio. ⁷

En el estudio se evidenció que la totalidad de la población (50) presentó líquido libre a nivel abdominal detectado con el FAST. Comparado con estudios previos realizados en Perú en el año 2015 en donde se encontró que la sensibilidad del FAST para diagnosticar líquido libre fue del 83% y su especificidad fue del 100%. Los hallazgos coinciden, pues la totalidad de la población evidenció líquido libre a nivel abdominal. Estos datos pueden deberse a que en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” la utilización del ultrasonido FAST se ha vuelto un método de elección ya que es rápido y

preciso para identificar hemorragia abdominal. Debido a que este método es operador dependiente, para aumentar su especificidad y sensibilidad es realizado por médicos radiólogos con experiencia.

El 72% (36) de la población presentó cantidades significativas de líquido libre en el FAST. Contrastado con un estudio realizado en Buenos Aires en el año 2006, en donde se basaron en la escala de Glaser y colaboradores para definir que las cantidades significativas de líquido libre intraabdominal que representaban más de 500ml de sangre a los 30 minutos del trauma, eran indicación para laparotomía. Sin embargo, en el HGA la mínima cantidad de líquido libre intraabdominal es indicación de laparotomía exploradora dependiendo del estado hemodinámico del paciente.⁴⁹

El 66% (33) de la población del presente estudio presentó líquido libre a nivel de la fosa de Morrison, que coincide con un estudio realizado en Costa Rica en el año 2015, en donde se evidencia que el cuadrante superior derecho es el más sensitivo para diagnosticar hemoperitoneo, ya que la presencia de sangre se visualiza mejor cuando se contrasta con vísceras sólidas, como el hígado.²⁷

El hallazgo quirúrgico de presencia de hemoperitoneo en el presente estudio fue del 92% (46) que coincide con un estudio realizado en Perú, en donde se encontró que el 96.8% de la población sometida a intervención quirúrgica se le encontró hemoperitoneo. Esto podría deberse a que el hemoperitoneo es uno de los hallazgos más frecuentes en el trauma abdominal, el cual representa una alta incidencia en Guatemala.⁹

El 82% (41) de la población a estudio tuvo < 2 000cc en la cantidad de hemoperitoneo, esto difiere con un estudio realizado en Perú en el año 2015 debido a que no se utilizó la misma clasificación de cantidad de hemoperitoneo, el 58.1% de ese estudio presentó cantidad de hemoperitoneo mayor a 500cc. Sin embargo, en un estudio realizado en Colombia en el 2004 se utilizó la misma clasificación que en este estudio, coincidiendo que el mayor número de casos reportó < 2 000cc. Esto puede deberse a que las cantidades masivas (> 4 000cc) son presentadas por pacientes que fallecen en el momento del trauma.^{9, 50}

El órgano sólido más afectado fue el bazo 38% (24) con grado de lesión I en un 21% (13), comparado con el estudio realizado en Angola en el año 2013, difiere porque en dicho estudio el órgano sólido más afectado fue el hígado. Esto podría ser causado por la posición anatómica, friabilidad y gran tamaño del bazo ya que sigue siendo el órgano más afectado en el traumatismo abdominal. Además, las lesiones de cada órgano están asociadas al mecanismo de trauma y el hígado es un órgano grande que también presenta altos grados de lesión.⁸

El órgano hueco más afectado fue el intestino 12% (6) con grado II de lesión en un 8% (4), comparado con el estudio realizado en Angola en el año 2013, ambos coinciden con los hallazgos para dicho órgano. Esto podría explicarse ya que el intestino es un órgano con un área superficial y longitud mayor a la de otros órganos de la cavidad abdominal.⁸

La totalidad de pacientes con lesión vascular fue de un 4% (2) comparado con la literatura no existen muchas lesiones vasculares, pero si las hay se relacionan con éxito en la reconstrucción quirúrgica. La baja incidencia de lesiones vasculares en el estudio puede ser porque los vasos están protegidos por tejido óseo, pared muscular y órganos abdominales.¹⁵

En el estudio se evidenció una baja proporción de pacientes fallecidos con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito en un 8% (4). Comparado con datos de la OMS los cuales evidencian que los accidentes de tránsito son la primera causa de muerte a nivel mundial y dejan aproximadamente 1.25 millones de muerte anuales⁷; el IGSS presentó cifras por debajo del promedio. Esto es posible ya que en la institución hay establecido un protocolo de acción para el traumatismo, además existe abordaje oportuno y rápido para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes en los primeros minutos a horas en donde la muerte es prevenible.⁷

En el estudio se encontraron hallazgos complementarios que resultaron de utilidad para las autoridades de la institución y que contribuyeron a enriquecer la información encontrada:

- El 82% de los casos ocurrió por accidentes en motocicleta, seguido de un 12% de pacientes atropellados y un 6% por automóvil. (Ver anexo 11.3, tabla 11.11)
- De los pacientes fallecidos tres presentaron trauma craneoencefálico asociado y lesión en hígado de diversos grados.
- Uno de los pacientes fallecidos se encontraba en estado etílico al momento del accidente. (Ver anexo 11.3, tabla 11.12)
- El 32 % de la población presentó fracturas asociadas. (Ver anexo 11.3, tabla 11.13)

Durante la revisión de expedientes se documentó el caso de una paciente femenina de 23 años quien ingresa con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen por un accidente en motocicleta. La paciente presentaba como antecedente relevante un embarazo de 13 semanas. A su ingreso se le realiza un FAST con resultado positivo y es llevada a sala de operaciones en donde se evidencia un grado V de lesión renal derecha por lo que se le realiza una nefrectomía. Presenta adecuada evolución postoperatoria por lo que egresa de la unidad. Posteriormente es vigilada en el hospital de Ginecología y Obstetricia del IGSS ya que presentó oligohidramnios. Actualmente la paciente se encuentra programada para una cesárea electiva a las 37 semanas de embarazo sin ningún signo de alarma.

Es importante resaltar que, a pesar de presentar un grado severo de lesión, la utilización adecuada y de forma inmediata de los instrumentos diagnósticos y las técnicas quirúrgicas permiten una evolución favorable para los pacientes que presentan trauma cerrado de abdomen. Es imprescindible seguir los protocolos establecidos en las situaciones de emergencia para disminuir la mortalidad de los pacientes con las características presentadas anteriormente y reducir las secuelas asociadas.

7. CONCLUSIONES

- 7.1** Por cada 100 pacientes atendidos en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen secundario a accidente de tránsito, una cuarta parte ameritó intervención quirúrgica en el año 2018 y los primeros seis meses del año 2019.
- 7.2** El diagnóstico por trauma cerrado de abdomen secundario a accidente de tránsito que requirió intervención quirúrgica afectó en mayor cantidad al sexo masculino, y pacientes comprendidos en un rango de 20–29 años de edad; las ocupaciones más afectadas fueron la de vendedores de comercio y operadores de instalaciones y máquinas.
- 7.3** El hallazgo ultrasonográfico que todos los pacientes presentaron fue líquido libre, con mayor frecuencia a nivel de la fosa de Morrison, con cantidades significativas (mayores a 2 cc).
- 7.4** La mayor cantidad de hemoperitoneo que se encontró en sala de operaciones fue < 2 000cc. El órgano sólido más afectado fue el bazo presentando niveles más severos de lesión, respecto a los órganos huecos la mayor frecuencia de daño fue presentada en el intestino, se encontró un pequeño porcentaje de daño vascular.
- 7.5** El porcentaje de pacientes fallecidos con trauma cerrado de abdomen secundario a accidentes de tránsito fue del 8% de la población a estudio.

8. RECOMENDACIONES

A la dirección general del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS

- 8.1 Coordinar e implementar alianzas estratégicas interinstitucionales para realizar campañas de prevención dirigidas a población guatemalteca que hace uso de motocicletas y vehículos.

Al personal médico de los departamentos de cirugía y traumatología y ortopedia

- 8.2 Utilización del ultrasonido FAST como primera opción diagnóstica de líquido libre abdominal en el paciente traumatizado por ser una herramienta eficaz para el diagnóstico temprano.

Al personal médico del departamento de radiología

- 8.3 Llevar un control digital de los ultrasonidos realizados a todos los pacientes.

9. APORTES

Presentación de los resultados a las autoridades respectivas del Hospital General de Accidentes “Ceibal” IGSS.

Entrega de un informe escrito tanto a jefatura de la residencia de Radiología, como a la jefatura de la residencia de Cirugía del IGSS con toda la caracterización de la población a estudio.

Contribución con la descripción detallada de estudios de FAST positivos para uso en futuros estudios de pregrado y postgrado en el IGSS.

,

.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gosselin R, Spiegel D, Coughlin R, Zirkle L. Los traumatismos: el problema sanitario desatendido en los países en desarrollo. Boletín de la Organización Mundial de Salud [en línea]. 2009 Abr [citado 18 Sep 2018]; 87: 246-246. doi: 10.2471/BLT.08.052290
2. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística [en línea]. Guatemala: INE; 2014 Oct [citado 18 Sept 2018]; Accidentes de tránsito; [aprox. 1 pant.]. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas-continuas/accidentes-de-transito>
3. Catán F, Villao D, Astudillo C. Ecografía FAST en la evaluación de pacientes traumatizados. Rev Med Clínica Las Condes [en línea]. 2011 Sept [citado 18 Sept 2018]; 22 (5): 545-695. doi: 10.1016/S0716-8640(11)70475-8
4. Williams S, Perera P, Gharahbaghian L. The FAST and E-FAST in 2013: Trauma Ultrasonography. Critical Care Clinics [en línea]. 2014 Ene [citado 18 Sept 2018]; 30 (1):119-150. doi: 10.1016/j.ccc.2013.08.005.
5. Rotondo M, Hoyt D. Trauma abdominal y pélvico. En: Rotondo M, Hoyt D. Programa avanzado de apoyo vital en trauma ATLS. 9 ed: Chicago: American College of Surgeons; 2012: p.122-147.
6. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Departamento Actuarial y Estadístico. Boletín Estadístico Prestaciones en Salud [en línea]. 2016 [citado 18 Sept 2018]; 10: 42-45. Disponible en: http://www.igssgt.org/images/informes/subgerencias/boletin_estadistico_ps2016.pdf
7. Toroyana T, Pedena M. How safe are the world's roads?. Bull World Health Organ [en línea]. 2009 Oct [citado 11 Feb 2019]; 87 (10): 733-804. doi: 10.2471/BLT.09.071829
8. Laffita W, Abilio C, Fernández W, González J, García J. Caracterización de traumas abdominales en pacientes atendidos en Clínica Multiperfil. Rev Cubana Cir [en línea]. 2013 Sept [citado 11 Feb 2019] ; 52 (3): 194-204. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932013000300004
9. Díaz E. Valor predictivo de la ecografía en pacientes con trauma abdominal cerrado Hospital Vitarte [tesis de Maestría en línea]. Lima Perú: Universidad San Martín de Porres, Facultad de

Medicina Humana; 2015. [citado 11 Feb 2019]. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1235>

10. Arrué A, Acosta J, Tarafa Y, Cabrera A. El ultrasonido como indicador de ausencia de injuria abdominal en el trauma. Rev Cubana Cir [en línea]. 2016 Dic [citado 11 Feb 2019]; 55 (4): 296-303. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932016000400004&lng=es.
11. Quintanilla Chacón 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. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias de la Salud; 2013 [citado 11 Feb 2019]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/03/QuintanillaAndrea.pdf11>
12. Hernando A, Calvo M. Biomecánica del accidente de tráfico. Puesta al día urgencias emerg. catastr [en línea]. 1999 [citado 15 Mar 2019]; 1 (1): 8-13. Disponible en: http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Biomecanica_del_accidente_de_trafico.pdf
13. Stellman J, McCann M, Warshaw L, Brabant C, Finklea J, Messite J et al. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo [en línea]. 3 ed. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Subdirección General de Publicaciones; 1999 [citado 11 Feb 2019]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/sumario.pdf>
14. Botta N. Teorías y modelización de los accidentes [en línea]. 3 ed. Argentina: Red Proteger; 2010 [citado 10 Feb 2019]. Disponible en: http://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/17_Teoria_Modelos_Accidentes_3a_edicion_Marzo2010.pdf
15. Cothren C, Biff W, Moore E. Traumatismos. En: Brunicardi F, Andersen D, Billiar T, Dunn D, Hunter J, Matthews J, Pollock R, Schwartz. Principios de cirugía. 9 ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2015: p.136-192.

16. Undurraga F, Rodríguez P, Lazo D. Trauma de tórax. Rev. Méd. Clín. Condes [en línea]. 2011 [citado 27 Abr 2019]; 22 (5): 617- 622. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-trauma-torax-S0716864011704734>

17. Ortiz A. Traumatismo encefalocraneano (TEC). Una puesta al día. Rev. Med. Clín. Condes. [en línea]. 2006 [citado 27 Abr 2019]; 17 (3): 98-105. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-X0716864006320793>

18. México. Consejo de Salubridad General. Diagnóstico y principios del tratamiento quirúrgico de las fracturas vertebrales toraco-lumbares secundarias a traumatismos en el adulto [en línea]. México: Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud; 2013. [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/449_GPC_TraumaVertebral/Trauma_vertebral.ER.pdf

19. Ruiz H, Huayhualla C. Trauma abdominal. En: Salaverry O, Cirugía: I cirugía general [en línea]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1999 [citado 5 Feb 2019]; [aprox. 10 pant.]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/Tomo_I/indice.htm

20. Cabrera A, Crego N, Garcés M, Ibarola C, Renda P. Tratamiento no operatorio en traumatismo cerrado de abdomen en el Hospital Municipal Dr. Leónidas Lucero: nuestra experiencia. Rev argen cirug [en línea]. 2016 Dic [citado 2019 Feb 05]; 108 (4): 1-10. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2250639X2016000400003&lang=es.

21. Desai N, Harris T. Extended focused assessment with sonography in trauma. Br J anaesth [en línea]. 2018 [citado 12 Mar 2019]; 18 (2): 57-62. Disponible en: [https://bjaed.org/article/S2058-5349\(17\)30191-9/abstract](https://bjaed.org/article/S2058-5349(17)30191-9/abstract)

22. Instituto Nacional de Bioingeniería e Imágenes Biomédicas. Ultrasonido [en línea]. Bethesda, MD; NIH; 2013 [citado 31 Mar 2019]. Disponible en: <https://www.nibib.nih.gov/sites/default/files/Ultrasonido.pdf>

23. Chírigo D. Ultrasonografía en trauma cerrado de abdomen. Biomedicina (Montev.) [en línea] 2016 [citado 11 Ene 2019]; 11 (2): 14-24. Disponible en: http://www.um.edu.uy/docs/revista_biomedicina_diciembre2016.pdf
24. Vargas A, Amescua-Guerra L, Bernal M, Pineda C. Principios físicos básicos del ultrasonido, sonoanatomía del sistema musculoesquelético y artefactos ecográficos. Acta Ortopédica Mexicana [en línea]. 2008 [citado 11 Ene 2019]; 22 (6): 361-373. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or086e.pdf>
25. Oliveira L, Tagliari D, Becker M, Adame T, Cruvinel J, Spencer F. Basic ultrasound training assessment in the initial abdominal trauma screening. Rev. Col. Bras. Cir [en línea]. 2018 [citado 12 Mar 2019]; 45 (1): 1556. doi: 10.1590/0100-6991e-20181556
26. Richards J, McGahan J. Focused assessment with sonography in trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. Radiology [en línea]. 2017 [citado 6 Feb 2019]; 283 (1): 30-48. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.2017160107>
27. Garita N, Gutiérrez M. Imágenes US FAST. Rev méd Costa Rica Centroam [en línea]. 2015 [citado 6 Feb 2019]; 72 (614): 65-68. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/614/art12.pdf>
28. Giraldo-Restrepo J, Serna-Jiménez T. The FAST and extended FAST examinations. Rev colomb anestesiología [en línea]. 2015 Oct [citado 10 Feb 2019]; 43 (4): 299-306. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012033472015000400007&script=sci_arttext∓tlng=es
29. Janjua A, Hussain S, Raza Syed IA, Manzoor A. Validity of the fast scan for diagnosis of intra-abdominal injury in blunt abdominal trauma. Ann Pak Inst Med Sci [en línea]. 2017 [citado 10 Feb 2019]; 13 (2): 124-129. Disponible en: https://apims.net/apims_old/Volumes/Vol13-2/1-Validity%20of%20The%20Fast%20Scan%20for%20Diagnosis%20of%20Intra-Abdominal%20Injury%20in%20Blunt%20Abdominal%20Trauma.pdf
30. Savatmongkornkul S, Wongwaisayawan S, Kaewlai R. Focused assessment with sonography for trauma: current perspectives. Open access Emergency Medicine [en línea]. 2017 [citado 10 Feb 2019]; (9): 57-62. doi: <https://doi.org/10.2147/OAEM.S120145>

31. Navarro S. Leyes de Newton, Isaac Newton [Blog en línea]. España: Calameo; 2013 [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/004014003b162bc4c13dc>
32. Jaramillo J. Cinemática del trauma. [Blog en línea]. Colombia: Juliana Buitrago Jaramillo; 2005 [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: <http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/CinematicadeTraumadraBuitrago.pdf>
33. Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Cinemática del trauma [en línea]. Argentina: SATI; 2010 [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.sati.org.ar/documents/Enfermeria/trauma/Cinematicadeltrauma.pdf>
34. Ortega T, Seguel B. Historia del ultrasonido: el caso chileno. Rev chil radiol [en línea]. 2004 [citado 8 Abr 2019]; 10 (2): 89-92. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082004000200008
35. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [en línea]. 22 ed. España: RAE; 2001 [citado 11 Feb 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
36. Doherty G. Cavidad peritoneal [en línea]. California: Mcgraw-hill interamericana editores, S.A; 2011. Capítulo: 22, Diagnóstico y tratamientos quirúrgicos; [citado 1 Abr 2019]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1478§ionid=102880070>
37. Gil Y, Montealegre M. Comportamiento clínico quirúrgico de los pacientes con trauma abdominal cerrado atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” en el período de junio 2014 a junio 2015 [tesis Maestría en línea]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 1 Abr 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/3559/1/72220.pdf>
38. Kwei I. Mapa de los municipios del departamento de Guatemala [en línea]. Guatemala: aprendeguate.com; 2017 [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/mapa-municipios-del-departamento-de-guatemala/>

39. Censo Población y Vivienda [en línea]. Guatemala: Censo población y vivienda; 10 Oct 2017 [citado 27 Abr 2019]. Historia de los Censos: [aprox. 2 pant.]. Disponible en: <https://www.censopoblacion.gt/index.php/censo/historia-de-los-censos>
40. Guatemala. Observatorio Nacional de Seguridad del Tránsito. Boletín estadístico [en línea]. 2017 [citado 28 Abr 2019]; 49: 10-35. Disponible en: <http://transito.gob.gt/wp-content/uploads/2018/01/Boletin-No.-49-Diciembre-2017-1.pdf>
41. Guatemala. Observatorio Nacional de Seguridad del Tránsito. Boletín estadístico [en línea]. 2018 [citado 13 Feb 2019]; 11: 1-19. Disponible en: <http://transito.gob.gt/wp-content/uploads/2019/06/Boletin-No.-10-2018.pdf>
42. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Historia del IGSS [en línea]. Guatemala: IGSS; 2019 [citado 12 Feb 2019]. [aprox 2 pant.]. Disponible en: <https://www.igssgt.org/historia/>
43. Patzán J, Felipe O. En estos 15 puntos ocurre la mayoría de accidentes en la metrópoli. Prensa Libre [en línea]. 12 Abr 2018 [citado 13 Feb 2019]; Ciudades [aprox. 5 pant.]. Disponible en: <https://www.prensalibre.com/ciudades/en-estos-15-puntos-ocurre-la-mayoria-de-accidentes-en-la-metropoli/>
44. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Noticias IGSS [en línea]. Guatemala: IGSS; 2018. [citado 13 Feb 2019]. Disponible en: <http://noticias.igssgt.org/index.php/2018/11/27/se-atendio-a-mas-de-62-mil-personas-victimas-de-accidentes-de-transito/>
45. Guatemala. Congreso de la República. Ley y reglamento de tránsito de Guatemala [en línea]. Guatemala: Congreso de la República; 1996. [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: https://www.oisevi.org/a/archivos/normativas/guatemala/ley_y_reglamento_de_transito_guatemala.pdf
46. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Acuerdo No. 6/2013. Aprobar el manual de normas y procedimientos de las dependencias médico hospitalarias del IGSS [en línea]. Guatemala: IGSS; 2013 [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: https://www.igssgt.org/ley_acceso_info/pdf/pdf2013/inciso6/6_13.pdf

47. Diccionario médico [en línea]. Madrid: Clínica Universidad de Navarra; 2019 [citado 27 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/hemoperitoneo>
48. Colombia. Ministerio de Salud Pública y Protección Social. Documento de consulta: Población organización mundial de la salud (OMS) [en línea]. Colombia: MINSALUD; 2000 [citado 10 Mayo 2019]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/11.%20poblacion%20OMS.pdf>
49. Lovesio C. Traumatismo de abdomen [en línea]. 10 ed. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 2006. Capítulo II, Medicina intensiva; [citado 10 Mayo 2019]; p. 1-74. Disponible en: <https://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/02/traumatismos-de-abdomen-lovesio.pdf>
50. Gómez G, Camacho E. Cirugía de control de daños Índice de trauma abdominal como factor predictivo de mortalidad. rev. colomb. cir [en línea]. 2004 Jun [citado 10 Mayo 2019]; 19 (2): 85-91. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822004000200003&lng=en.
51. Centers for Disease Control and Prevention [en línea]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2018 [actualizado 28 Jun 2019; citado 1 Abr 2019]; Epi Info TM for Windows [2]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/epiinfo/pc.html>
52. Rojas O, Lara C. ¿Ética, bioética o ética médica? Rev Chil Enf Respir [en línea]. 2014 [citado 30 Mar 2019]; 30 (2): 91-94. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v30n2/art05.pdf>
53. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos [en línea]. Ginebra: CIOMS; 2016. [citado 15 Mar 2019]. Disponible en: https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf

11. ANEXOS

Anexo 11.1: Tablas de grado de lesión por órgano en trauma cerrado de abdomen

Tabla 11.1

Escala de grado de lesión de bazo en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Ruptura capsular no sangrante <1 cm de profundidad o hematoma subcapsular, no expansivo menor del 10%
II	Ruptura capsular, sangrado activo: 1-3 cm de profundidad que no involucra vasos trabeculares. O hematoma subcapsular no expansivo, 10- 50 % de superficie y/o Intraparenquimatoso no expansivo, < 5 cm de diámetro.
III	Hematoma subcapsular, > 50% de superficie o expansivo. Ruptura de hematoma subcapsular con sangrado activo o central. Hematoma intraparenquimatoso > 5 cm o expansivo. O laceración > 3 cm de profundidad o que involucra vasos trabeculares.
IV	Ruptura de hematoma intraparenquimatoso, con sangrado activo. O laceración que involucra vasos segmentarios o hiliares produciendo desvascularización mayor (>25% del bazo).
V	Bazo completamente destruido.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.2

Escala de grado de lesión de hígado en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Hematoma subcapsular <0% de área de superficie no expansivo o laceración capsular <1 cms. de profundidad, sin sangrado.
II	Hematoma subcapsular que involucra el 10-50% del área de superficie, no expansivo, o laceración capsular con sangrado activo de 1-3 cm de profundidad.
III	Hematoma subcapsular >50% del área de superficie o laceración >3 cm de profundidad.
IV	Hematoma parenquimatoso roto con sangrado activo, o laceración, o hematoma parenquimatoso que involucra el 25-75% de un lóbulo hepático o que afecta 1-3 segmentos de continuidad.
V	Laceración parenquimatosa que involucra >75% de un lóbulo hepático o más de 3 segmentos de Continuidad en un solo lóbulo. Lesión vascular de las venas suprahepáticas, cava retrohepática o vena porta.
VI	Avulsión hepática.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.3

Escala de grado de lesión de estómago en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Contusión / hematoma. Laceración de espesor parcial.
II	Laceración < 2 cm en unión gastroesofágica o en el píloro. O bien laceración <5 cm en aproximadamente a 1/3 del estómago. O bien, por último, <10 cm distal al 2/3 del estómago.
III	Laceración > 2 cm en unión gastroesofágica o en el píloro. O bien laceración >5 cm en aproximadamente a 1/3 del estómago. O bien, por último, >10 cm distal al 2/3 del estómago.
IV	Pérdida del tejido ó desvascularización del mismo < 2/3 del estómago.
V	Pérdida del tejido ó desvascularización del mismo > 2/3 del estómago.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.4

Escala de grado de lesión de duodeno en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Hematoma involucrando una sola porción del duodeno, laceración de grosor parcial sin perforaciones.
II	Hematoma que involucra más de una porción del duodeno, laceración que interrumpe menos del 50% de la circunferencia.
III	Laceración que interrumpe del 50-75% de de D2 y/o laceración que interrumpe del 50-100% de la circunferencia de D1, D3 y D4.
IV	Laceración que interrumpe >75% de la circunferencia de D2, involucrando la ampolla o el conducto biliar común distal.
V	Interrupción masiva del complejo duodeno-pancreático y/o desvascularización del duodeno.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.5

Escala de grado de lesión de páncreas en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Laceración superficial sin lesión ductal, contusión sin lesión ductal, hematoma menor del 50%.
II	Laceración profunda sin lesión ductal ni pérdida de tejido glandular, contusión sin lesión ductal, hematoma mayor del 50%.
III	Laceración transeccional distal (a la izquierda de la vena mesentérica superior), lesión del parénquima con lesión ductal.
IV	Laceración transeccional proximal (a la derecha de la vena mesentérica superior), lesión del parénquima con compromiso de la ampolla de Váter.
V	Ruptura masiva de la cabeza del páncreas.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.6

Escala de grado de lesión de colon en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Contusión o hematoma sin desvascularización, laceración de grosor parcial sin perforación.
II	Laceración que afecta <50% de la circunferencia.
III	Laceración que afecta >50% de la circunferencia sin transeccionarla.
IV	Laceración que provoca transección colónica.
V	Laceración que provoca transección colónica con pérdida segmental del tejido. Segmento desvascularizado.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.7

Escala de grado de lesión de recto en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Contusión o hematoma sin desvascularización, laceración de grosor parcial sin perforación.
II	Laceración que afecta <50% de la circunferencia.
III	Laceración que afecta >50% de la circunferencia.
IV	Laceración de espesor total con extensión en el perineo.
V	Segmento desvascularizado.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma

Tabla 11.8

Escala de grado de lesión de vasos en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	<p>Arteria mesentérica superior sin nombre o ramas de vena mesentérica superior</p> <p>Arteria mesentérica inferior sin nombre o ramas de vena mesentérica inferior</p> <p>Arteria o vena frénica</p> <p>Arteria o vena lumbar</p> <p>Arteria o vena gonadal</p> <p>Arteria o vena ovárica</p> <p>Otras estructuras arteriales o venosas pequeñas sin nombre que requieren ligadura</p>
II	<p>Arteria hepática derecha, izquierda o común</p> <p>Arteria o vena esplénica</p> <p>Arterias gástricas derecha o izquierda</p> <p>Arteria gastroduodenal</p> <p>Arteria mesentérica inferior, o vena mesentérica inferior, tronco</p> <p>Ramas primarias con nombre de arteria mesentérica (p. Ej., Arteria ileocólica) o vena mesentérica</p> <p>Otros nombres de vasos abdominales que requieren ligadura o reparación</p>
III	<p>Vena mesentérica superior, tronco</p> <p>Arteria o vena renal</p> <p>Arteria o vena ilíaca</p> <p>Arteria o vena hipogástrica</p> <p>Vena cava, infrarrenal</p>
IV	<p>Arteria mesentérica superior, tronco</p> <p>Eje celíaco propiamente dicho.</p> <p>Vena cava, suprarrenal e infrahepática</p> <p>Aorta, infrarrenal</p>
V	<p>Vena porta, vena hepática extraparenquimatosa</p>

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.9

Escala de grado de lesión de riñón en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Contusión con hematuria micro o macroscópica y estudios urológicos normales. Hematoma subcapsular no expansivo sin laceración del parénquima.
II	Hematoma perirrenal no expansivo confinado al retroperitoneo renal. Laceración <1cm de profundidad en el parénquima de la corteza renal sin extravasación urinaria.
III	Laceración >1cm de profundidad en el parénquima de la corteza renal, sin extensión al sistema colector o extravasación urinaria.
IV	Laceración del parénquima que se extiende a través de la corteza renal, la médula y el sistema colector. Lesión de arteria o vena renal principal con hemorragia contenida.
V	Laceración del riñón completamente fragmentado (Estallido renal). Avulsión del hilio renal que desvasculariza renal.

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Tabla 11.10

Escala de grado de lesión de vejiga en trauma cerrado de abdomen

Grado	Descripción de injuria
I	Contusión, hematoma intramural; laceración de espesor parcial.
II	Desgarro extraperitoneal de la pared de la vejiga <2 cm,
III	Laceración de la pared de la vejiga extraperitoneal (> 2 cm) o intraperitoneal (<2 cm)
IV	Desgarro intraperitoneal de la pared vesical > 2 cm
V	Laceración intraperitoneal o extraperitoneal de la pared vesical que se extiende hacia el cuello vesical o el orificio ureteral (trígono).

Fuente: The American Association for the Surgery of Trauma.

Anexo 11.2: Boleta de recolección de datos



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Unidad de Investigación



Boleta No. _____

Cuestionario

Instrucciones: Llenar todas las preguntas según aplique cada inciso con los datos pertenecientes a los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión previamente establecidos en el protocolo de investigación.

No. de Afiliación: _____

PARTE 1: Características sociodemográficas

Sexo:

Femenino

Masculino

Edad: _____ años

Ocupación:

No.	Nombre del grupo	
0	Fuerzas armadas	
1	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas	
2	Profesionales científicos e intelectuales	
3	Técnicos profesionales de nivel medio	
4	Empleados de oficina	
5	Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	
6	Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	
7	Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	
8	Operadores de instalaciones y máquinas y montadores	
9	Trabajadores no calificados	
10	Beneficiaria/o	
11	Jubilado/a	

PARTE 2: Características ultrasonográficas

Líquido libre: Presente:

☐

Ausente

☐**Hallazgo del USG FAST**

Líquido en:	Cantidad
Fosa de Morrison	cc
Fosa esplenorrenal	cc
Pelvis y/o correderas paracólicas	cc
Subcapsular esplénico	cc
Subcapsular hepático	cc
No descrito	

PARTE 3: Características quirúrgicas

¿Paciente fue sometido a procedimiento quirúrgico? Sí

☐

No

☐

Presencia de hemoperitoneo

Sí

☐

No

☐

Cantidad de hemoperitoneo _____ cc

Hallazgos quirúrgicos, marque "x" según sea cada caso

Órgano	Grado de injuria					
	1	2	3	4	5	6
Hígado						
Bazo						
Estómago						
Intestino						
Páncreas						
Colon						
Recto						
Vasos abdominales						
Riñón						
Vejiga						

PARTE 4: Mortalidad

Paciente falleció: Sí ☐ No ☐

Observaciones: Solamente se tomarán en cuenta los pacientes con FAST positivo, por lo que la afirmación de esta pregunta es obligatoria para continuar con el cuestionario.

Se agradece al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social por la colaboración brindada a esta investigación

Anexo 11.3: Hallazgos incidentales

Tabla 11.11 Tipo de vehículo de los pacientes con TCA secundario a accidentes de tránsito.

N=50

Vehículo	f	%
Atropello	6	12
Automóvil	3	6
Motocicleta	41	82

Tabla 11.12 Características de los pacientes fallecidos con TCA secundario a accidentes de tránsito.

N=4

Número	Sexo	Edad	Comorbilidad	Vehículo
1	Masculino	25-29	Trauma craneoencefálico Lesión hepática grado III	Motocicleta
2	Masculino	55-59	Trauma craneoencefálico Trauma torácico Choque hipovolémico Fractura de pelvis	Atropello
3	Masculino	35-39	Lesión hepática grado III	Motocicleta
4	Masculino	>80	Trauma craneoencefálico Lesión hepática grado I Estado etílico	Atropello

Tabla 11.13 Pacientes con fracturas asociadas con TCA secundario a accidentes de tránsito.

N=50		
Fracturas asociadas	f	%
No	34	68
Si	16	32