



INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL

Departamento de investigación y docencia en salud

Formulario de Proyecto final de Tesis

LEA ANTES DE COMENZAR

Instrucciones para los autores

- El informe final de investigación constituye la tesis necesaria para egresar de nuestros programas de residentado y deberá ser defendido para lograr su aprobación para que el residente pueda egresar con el título de especialista que aspira.
- El formulario está diseñado para que el investigador escriba el contenido de su trabajo siguiendo el orden de los títulos que se han dispuesto que sigue la metodología IMRyD (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión)
- Elabore el formulario siguiendo el orden establecido

CODIGO DE REVISIÓN METODOLOGICA:	
Información general	
Fecha de aprobación de gestión bibliográfica	05 de Septiembre del 2022
Fecha de aprobación de Protocolo	06 de Julio de 2023
Fecha de aprobación Comité de Ética y código asignado	19 septiembre 2023 Código: 2023-88
Autor (es)	Adolfo Eduardo Castillo Vega, Bryan Rafael Gámez
Teléfono y dirección electrónica	Adolfo Castillo: Teléfono 7701-8267 Correo electrónico adolfocastillov@gmail.com Bryan Gámez: Teléfono 6160-1826 Correo electrónico: bryangamez77@gmail.com
Asesor (es)	Dr. Ulises Abrego
Teléfono y dirección electrónica	ulisesabrego@hotmail.com
Especialidad/Disciplina	Cirugía General

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MEDICAS



Título del trabajo

Asociación entre hallazgos de ecografía y hallazgos quirúrgicos en pacientes con traumatismo abdominal en Hospital General 2022

Informe final de tesis de grado presentado por

Dr. Adolfo Eduardo Castillo Vega
Dr. Bryan Rafael Gámez González

Para optar al Título de Especialista en

Cirujano General

Asesor metodológico

Dr. Ulises Ábrego

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, 21 DE NOVIEMBRE DE 2024

INDICE DE CONTENIDO

Resumen	4
Introducción	5
Métodos	7
Resultados	10
Discusión	15
Referencias	18
Anexos	19

RESUMEN

A nivel mundial, a diario se reportan casos en los que pacientes sufren traumatismos múltiples a causas de diversos mecanismos, siendo de vital importancia detectar lesiones que comprometan la vida como es el caso de los órganos intra abdominales, desde que los cursos Advanced Trauma Life Support (ATLS) sistematizaron y ordenaron la atención de los pacientes politraumatizados se confirmó que la principal causa de muerte prevenible en este tipo de pacientes es el trauma abdominal con sangrado no detectado. Durante los últimos 30 años la ecografía de urgencia se ha validado y masificado, por ello esta investigación tiene como objetivo contrastar los hallazgos de ultrasonografía positivos, con los quirúrgicos, encontrados en contexto de trauma abdominal. Para ello se toman datos del expediente de pacientes atendidos en la unidad de emergencias del Hospital General del ISSS (Hospital de referencia en trauma) en el año 2022 a los que se les realizó cirugía.

Es un estudio descriptivo, transversal y cuantitativo; Se analizaron los casos de 30 pacientes (27 del sexo masculino y 3 femenino). Al relacionar las ventanas que se buscan durante el FAST realizadas en este estudio y los órganos que se encuentran en dichos sitios anatómicos, hay una sensibilidad arriba del 90% en las ventanas hepatorenal, esplenorrenal y del 50% si tomamos en cuenta lesiones intestinales en contraste con un hallazgo positivo en hueso pélvico; en cuanto a especificidad los valores son menores con un máximo de 79% y un mínimo de 26% cabe resaltar, que en ningún caso se encontró ventana pericárdica positiva, ni tampoco se realizó eFAST de rutina.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el número de pacientes que consultan con traumatismos en las salas de emergencias de los hospitales a nivel mundial, es muy alto, con mecanismos diversos de estos traumas, siendo los hechos de tránsito, golpes, accidentes laborales, caídas, entre otros causas importante de los mismos. En caso de ser contusos y dependiendo del estado del paciente, se cuenta con herramientas tanto clínicas como de imagen que son de gran utilidad para tomar las mejores decisiones terapéuticas a la luz de la información que nos brindan y salvar la vida de pacientes que es el fin de la noble profesión médica.

Desde que los cursos Advanced Trauma Life Support (ATLS) sistematizaron y ordenaron la atención de los pacientes politraumatizados se confirmó que la principal causa de muerte prevenible en este tipo de pacientes es el trauma abdominal con sangrado no detectado. Durante los últimos 30 años la ecografía de urgencia se ha validado y masificado, ya que en estos minutos críticos permite evaluar en forma rápida y no invasiva al paciente y evidenciar o descartar focos de sangrado y algunas lesiones asociadas.

Entre las ventajas del US FAST se encuentran que no usa medio de contraste, es rápido, repetible, no invasivo, y preciso; lo que hace que sea la modalidad diagnóstica de elección en pacientes inestables, en lugar del lavado peritoneal diagnóstico y la TAC. Entre sus limitaciones se encuentra que es operador dependiente, ciertas condiciones (gas intestinal, obesidad y enfisema subcutáneo) puede resultar en una examinación subóptima. En el escenario agudo, es casi imposible la distinción entre los distintos tipos de fluidos como la orina, ascitis y sangre; y en comparación la TAC ofrece información más detallada y específica de la anatomía y tiene la ventaja de identificar diagnósticos alternativos.

Los beneficios en trauma de herramientas como el FAST para tomar decisiones rápidas y valiosas son evidentes, con variaciones de sensibilidad del 90-100% y especificidad con rangos entre el 60-100% en distintos estudios. En El Salvador la consulta por múltiples traumas, y específicamente de abdomen genera morbilidad y mortalidad alta, por lo que es importante conocer los hallazgos transquirúrgicos

obtenidos posterior a una ecografía de trauma positiva, y tener datos propios de sensibilidad y especificidad de esta herramienta en contexto nacional y de un hospital de trauma con alto flujo de pacientes, que es de lo que trata la presente investigación.

MÉTODOS

Tipo de estudio

Estudio Descriptivo, Transversal y cuantitativo de fuentes secundarias durante el año 2022, con la información de los expedientes clínicos de pacientes que fueron atendidos en el Hospital General del ISSS, con trauma abdominal, en quienes se realizó evaluación enfocada con ecografía en trauma (FAST) y laparotomía exploradora.

Diseño general

Se revisaron los expedientes de pacientes que consultaron con trauma cerrado de abdomen, en quienes se realizó evaluación enfocada con ecografía en trauma, y laparotomía exploradora, atendidos en el Hospital General ISSS, durante el año 2022.

Descripción y operativización de variables

Nombre	Definición
Sexo	Según sexo biológico de pertenencia
Edad	Años cumplidos
Traumatismo cerrado de abdomen	Lesión en la pared o el contenido de la cavidad abdominal
Evaluación enfocada con ecografía en trauma	Ecografía abdominal en el paciente con traumatismo cerrado de abdomen
Laparotomía exploradora	Cirugía abdominal abierta, con celiotomía xifopúbica, para evaluar los órganos intraabdominales

Universo de estudio

Pacientes que acudieron al Hospital General ISSS, con traumatismo cerrado de abdomen en el año 2022.

Selección y tamaño de muestra

Pacientes sometidos a laparotomía exploradora, en quienes se haya realizado previamente ecografía en el contexto de traumatismo cerrado de abdomen.

Unidad de análisis

Pacientes con trauma abdominal que acudieron a unidad de emergencia Hospital General ISSS en 2022.

Criterios de inclusión

- Pacientes con traumatismo cerrado de abdomen y al menos una ventana positiva en la evaluación enfocada con ecografía en trauma.
- Pacientes con traumatismo cerrado de abdomen en quienes se realizó laparotomía exploradora posterior a la evaluación enfocada con ecografía en trauma.

Criterios de exclusión

- Pacientes con traumatismo abdominal, cuya evaluación enfocada con ecografía en trauma sea negativa.
- Pacientes con traumatismo abdominal, evaluación enfocada con ecografía en trauma, con hallazgos positivos y se haya manejado de forma conservadora.

Proceso de recolección de datos

Se revisaron los expedientes de pacientes que consultaron con trauma cerrado de abdomen, en quienes realizó evaluación enfocada con ecografía en trauma, y laparotomía exploradora, atendidos en el Hospital General ISSS, durante el año 2022.

Instrumentos utilizados

Expedientes clínicos de pacientes que consultaron en unidad de emergencia del Hospital General ISSS, Libro Mayor de Salas de Operaciones emergencia del

Hospital General ISSS 2022 y tabla de recolección de datos obtenidos de los mismos (Anexo 1)

Métodos de control de calidad de los datos

Se realizará búsqueda de información de fuentes secundarias con dos revisores, y se compararán resultados

RESULTADOS

Mediante el libro mayor de cirugías de emergencia se detectaron 30 pacientes a los cuales se les realizó laparotomía exploradora por trauma cerrado de abdomen con realización previa de FAST.

A continuación, se detallan datos generales de participantes, lesiones identificadas en el estudio ecográfico, hallazgos quirúrgicos y la asociación entre los dos últimos.

Tabla 1. Datos Generales de los participantes

	Frecuencia (n=30)	Participantes
Sexo de los participantes		
Masculino	27	90
Femenino	3	10
Edad de los participantes		
19 a 30 años	18	60
31 a 39 años	5	16.7
40 a 49 años	3	10
50 a 59 años	2	6.7
60 a 69 años	2	6.7

Tabla 2. Sitios de lesiones identificadas durante el procedimiento quirúrgico

Sitio de la Lesión	Frecuencia	Porcentaje
Esplénica Grado I	4	9.3
Esplénica Grado II	5	11.6
Esplénica Grado III	1	2.3
Esplénica Grado IV	4	9.3
Esplénica Grado V	3	7.0
Hepática Grado I	6	14.0
Hepática Grado II	3	7.0
Hepática Grado IV	1	2.3
Mesenterio Grado I	1	2.3
Mesenterio Grado II	1	2.3
Renal Grado III	2	4.7
Renal Grado IV	1	2.3
Yeyuno Grado I	1	2.3
Yeyuno Grado II	1	2.3
Yeyuno Grado II	1	2.3
Yeyuno Grado V	1	2.3
Colon transverso Grado I	1	2.3
Hematoma Retroperitoneo Zona I	1	2.3
Hematoma Retroperitoneo Zona II	5	11.6
Total	43	100.0

Se reportó lesión esplénica en 17 pacientes, lesión hepática en 10 pacientes, lesión en mesenterio en 2 pacientes, lesión renal en 3 pacientes, lesión en yeyuno 3 pacientes y colon 1 paciente, además 6 pacientes con hematoma retroperitoneal.

Tabla 3. Cantidad de ventanas afectadas según hallazgos ultrasonográficos

	Frecuencia	Porcentaje
Una ventana	13	43.3
Dos ventanas	13	43.3
Tres ventanas	4	13.3
Total	30	100.0

En 13 pacientes se encontró una ventana del estudio FAST positiva, igualmente en otros 13 dos ventanas positivas, y en 4 tres ventanas positivas.

HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS y HALLAZGOS QUIRÚRGICOS

Tabla 4. Ventanas afectadas según datos ultrasonográficos y lesiones identificadas durante la cirugía

	Frecuencia	Porcentaje
Ventanas afectadas según datos ultrasonográficos		
Ventana Hepatorrenal	20	66.7
Ventana Esplenorrenal	23	76.7
Ventana Pélvica	8	26.7
Tipos de lesiones identificadas durante la cirugía		
Lesiones hepáticas	11	36.7
Lesiones Esplénicas	14	46.7
Lesiones Renales	3	10
Lesiones intestinales	6	20

En 20 pacientes se encontró ventana heptatorrenal positiva contrastando con 11 hallazgos de lesiones renales, en 23 pacientes se observó ventana esplenorrenal positiva, con 14 lesiones esplénicas y 3 renales, y en 8 pacientes se reportó ventana pélvica positiva en contraste con 6 lesiones intestinales en hallazgos quirúrgicos y ninguna lesión vesical.

ASOCIACIÓN ENTRE HALLAZGOS USG Y QUIRURGICOS

Tabla 5. Contraste de los hallazgos quirúrgicos con los hallazgos ultrasonográficos

Lesiones hepáticas encontradas durante la cirugía							
Ventana hepatorrenal	Si		No		Total		p- valor
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Si	10	50	10	50	20	100	0.04
No	1	10	9	90	10	100	
Lesiones esplénicas encontradas durante la cirugía							
Ventana esplenorrenal	Si		No		Total		p- valor
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Si	13	56	10	43.5	23	100	0.08
No	1	14.3	6	85.7	7	100	
Lesiones Renales encontradas durante la cirugía							
Ventana esplenorrenal	Si		No		Total		p- valor
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Si	3	13	20	87	23	100	0.43
No	0	0	7	100	7	100	
Lesiones intestinales encontradas durante la cirugía							
Ventana pélvica	Si		No		Total		p- valor
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Si	3	37.5	5	62.5	8	100	0.30
No	3	13.6	19	86	22	100	

Tabla 6. Sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y negativo de los hallazgos ultrasonográficos y los quirúrgicos

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	p-valor
Lesiones hepáticas identificadas en la cirugía y ventana hepatorenal	91%	47%	50%	90%	0.04
Lesiones Esplénicas identificadas en la cirugía y ventana esplenorenal	93%	38%	56%	85%	0.08
Lesiones Renales identificadas en la cirugía y ventana esplenorenal	100%	26%	13%	100%	0.43
Lesiones intestinales identificadas en la cirugía y ventana pélvica	50%	79%	38%	86%	0.30

DISCUSIÓN

Resultados Clave

Se analizaron los casos de 30 pacientes (27 del sexo masculino y 3 femenino).

Se reportó lesión esplénica en 17 pacientes, lesión hepática en 10 pacientes, lesión en mesenterio en 2 pacientes, lesión renal en 3 pacientes, lesión en yeyuno 3 pacientes y colon 1 paciente, además 6 pacientes con hematoma retroperitoneal.

En 13 pacientes se encontró una ventana del estudio FAST positiva, igualmente en otros 13 dos ventanas positivas, y en 4 tres ventanas positivas.

En 20 pacientes se encontró ventana hepatorenal positiva contrastando con 11 hallazgos de lesiones renales, en 23 pacientes se observó ventana esplenorenal positiva, con 14 lesiones esplénicas y 3 renales, y en 8 pacientes se reportó ventana pélvica positiva en contraste con 6 lesiones intestinales en hallazgos quirúrgicos y ninguna lesión vesical.

Al contrastar las ventanas positivas encontradas en el estudio FAST y los hallazgos quirúrgicos de lesiones en órganos acordes a los sitios investigados, se obtuvieron los siguientes resultados

- Lesiones hepáticas identificadas en la cirugía y ventana hepatorenal: sensibilidad de 91%, especificidad de 47%, valor predictivo positivo de 50%, valor predictivo negativo de 90%, valor de p de 0.04.
- Lesiones Esplénicas identificadas en la cirugía y ventana esplenorenal: sensibilidad de 93%, especificidad de 38%, valor predictivo positivo de 56%, valor predictivo negativo de 85%, valor de p de 0.08.
- Lesiones Renales identificadas en la cirugía y ventana esplenorenal: sensibilidad de 100%, especificidad de 26%, valor predictivo positivo de 13%, valor predictivo negativo de 100%, valor de p de 0.43.
- Lesiones intestinales identificadas en la cirugía y ventana pélvica: sensibilidad de 50%, especificidad de 79%, valor predictivo negativo de 38% valor predictivo negativo de 86%, valor de p de 0.30.

Limitaciones

Al ser un estudio descriptivo, hay limitaciones en cuanto al tipo de información recolectada, que no se adentra a detallar los manejos quirúrgicos realizados en cada tipo de lesión, o análisis sobre el desenlace de los casos, tomando en cuenta el contexto específico de cada paciente, pues tampoco son objetivos de este.

Además se tomaron en cuenta reportes operatorios exclusivos del primer acto quirúrgico, habiendo casos de re intervenciones en las cuales se pudieron haber encontrado otro tipo de lesiones no descritas en un primer momento.

Interpretación

Al relacionar las ventanas que se buscan durante el FAST realizadas en este estudio y los órganos que se encuentran en dichos sitios anatómicos, hay una sensibilidad arriba del 90% en las ventanas hepatorrenal, esplenorrenal y del 50% si tomamos en cuenta lesiones intestinales en contraste con un hallazgo positivo en hueco pélvico; en cuanto a especificidad los valores son menores con un máximo de 79% y un mínimo de 26% cabe resaltar, que en ningún caso se encontró ventana pericárdica positiva, ni tampoco se realizó eFAST de rutina.

Esto en contraste con estudios previos que reportan sensibilidades entre el 85 % y el 96 % y especificidades superiores al 98 %. Esta ultima notoriamente disminuida en le presente estudio. Por lo que se vuelve necesario tomar en cuenta elementos clínicos o estudios de imagen para tomar decisiones quirúrgicas.

Generabilidad

La información obtenida de este estudio podría tener validez externa en hospitales de trauma de las mismas características poblacionales y de mecanismos de trauma, que cuenten con equipo ultrasonográfico, y personal entrenado para realizar FAST, no a nivel internacional en cualquier centro de trauma, ya que los resultados obtenidos son en un año, tomando en cuenta que la ecografía es dependiente del operador, que es realizado por residentes de radiología, no por el médico de mayor experiencia y que la mayoría de los pacientes de este estudio el trauma cerrado es debido a hechos de tránsito.

Financiamiento

El presente estudio no ha tenido financiamiento externo alguno, por lo que no existen conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Adel Hamed Elbaih, Sameh T Abu-Elela. Predictive value of focused assessment with sonography for trauma (FAST) for laparotomy in unstable polytrauma Egyptians patients. *Chin J Traumatol.* 2017 Dec;20(6):323-328. doi: 10.1016/j.cjtee.2017.09.001. Epub 2017 Nov 23.
2. Chaijareenont C, Krutsri C, Sumpritpradit P, Singhatas P, Thampongsa T, Lertsithichai P, et al. FAST accuracy in major pelvic fractures for decision-making of abdominal exploration: Systematic Dirk Stengel, Johannes Leisterer, Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Dec; 2018(12): CD012669. 2018 Dec 12. doi: 10.1002/14651858.CD012669.pub2
3. Christine Lee , Daniel Balk , Jesse Schafer, Accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) in Disaster Settings: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Disaster Med Public Health Prep.* 2019 Dec;13(5-6):1059-1064. doi: 10.1017/dmp.2019.23.
4. Desai N, Harris T. Extended focused assessment with sonography in trauma. *BJA Educ.* febrero de 2018;18(2):57-62. DOI: 10.1016/j.bjae.2017.10.003
5. Gäble A, Mück F, Mühlmann M, Wirth S. Traumatisches akutes Abdomen. *Radiol.* febrero de 2019;59(2):139-45. doi: 10.1007/s00117-018-0485-2
6. Lin H-F, Chen Y-D, Chen S-C. Value of diagnostic and therapeutic laparoscopy for patients with blunt abdominal trauma: A 10-year medical center experience. Coppola R, editor. *PLOS ONE.* 22 de febrero de 2018;13(2):e0193379.
7. Pothmann CEM, Sprengel K, Alkadhi H, Osterhoff G, Allemann F, Jentzsch T, et al. Abdominalverletzungen des polytraumatisierten Erwachsenen: Systematischer Überblick. *Unfallchirurg.* febrero de 2018;121(2):159-73.
8. Stuart Netherton, Velimir Milenkovic, Mark Taylor, Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis. *CJEM.* 2019 Nov;21(6):727-738. doi: 10.1017/cem.2019.381.review and meta-analysis. *Ann Med Surg.* diciembre de 2020;60:175-81
9. Waheed KB, Baig AA, Raza A, UI Hassan MZ, Khattab MAA, Raza U. Diagnostic accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma for blunt abdominal trauma in the Eastern Region of Saudi Arabia. *Saudi Med J.* junio de 2018;39(6):598-602.
10. Xingshun Qi, Jing Tian, Rui Sun, Focused Assessment with Sonography in Trauma for Assessment of Injury in Military Settings: A Meta-analysis. *Balkan Med J.* 2019 Dec 20;37(1):3-8. doi: 10.4274/balkanmedj.galenos.2019.2019.8.79

ANEXOS

No.1 Instrumento de recolección de datos

EDAD	SEXO	FAST			4	HEMOPERITONEO	LESION
		1	2	3			
27 M		X	X			300 ESPLÉNICA GII PS	
25 M			X			200 ESPLÉNICA GI PS	
63 M			X			50 ESPLÉNICA GI PS	
26 M			X			50 HEMATOMA RETROPERITONEO ZONA II D	
32 M			X			50 HEMATOMA RETROPERITONEO ZONA I, II IZQ, REN.	
27 M		X	X			400 HEP G II, SEG III, GI SEG VIII	
60 M		X				750 YEYUNO GI	
29 M		X	X			800 HEP GIV, SEG VII, VIII	
43 F		X				200 HEP GI, SEG VI, VIII	
25 M		X				200 ESPLÉNICA GI, PI, HEP, GIV, SEG V, GI SEG. VII, VI,	
23 M		X	X	X		250 ESPLÉNICO GI PI, YEYUNO GI	
27 M		X	X	X		1200 ESPLÉNICA G V, COLON TRANSVERSO GI	
38 F		X				50 HEP GI, SEG VI	
44 M		X				80 HEP GI, SEG V	
30 M		X	X			800 MESENTERIO GI, HEMATOMA RETROPERITONEO ZC	
46 M		X	X			2000 ESPLÉNICA GIV	
50 M		X				50 HEP GI, SEG VI	
24 F			X	X		200 RENAL IZQ GIV, HEMATOMA RETROPERITONEO ZOT	
35 M		X	X			1500 MESENTERIO GI, YEYUNO GI, ESPLÉNICA GI	
23 M		X	X			400 RENAL IZQ GIII, HEMATOMA RETROPERITONEO ZOT	
24 M			X			1200 ESPLÉNICA GI, PS	
35 M		X	X			400 ESPLÉNICA GIV, PS	
19 M		X	X	X		500 ESPLÉNICA GV, HEP GI, SEG II	
20 M		X				700 ESPLÉNICA GIII, PI	
53 M		X	X	X		500 YEYUNO GV	
20 M		X	X	X		1300 HEP GII, SEG IV B	
26 M			X			200 ESPLÉNICA GI PI	
23 M		X		X		900 HEP GII, SEG VII, GIV SEG VI	
39 M		X	X	X		2000 ESPLÉNICA GV	
25 M		X	X	X		250 HEP GI, SEG VI Y VII	

No. 2 MARCO TEÓRICO

La lesión traumática es la principal causa de muerte entre las personas menores de 45 años. El ochenta por ciento de las lesiones traumáticas son contusas y la mayoría de las muertes son secundarias a un shock hipovolémico. De hecho, las hemorragias intraperitoneales ocurren en el 12% de los traumatismos cerrados de abdomen; por lo tanto, es esencial identificar el trauma rápidamente. La prueba óptima debe ser rápida, precisa y no invasiva. Históricamente, los proveedores realizaban lavado peritoneal de diagnóstico (LPD) para detectar hemoperitoneo. Si bien es extremadamente sensible (96 % a 99 %) y específico (98 %), la DPL es un procedimiento invasivo con una tasa de complicaciones del 1 %. La tomografía computarizada sigue siendo el estándar de oro para diagnosticar lesiones intraabdominales detectando tan solo 100 cc de líquido intraperitoneal. Sin embargo, los retrasos en el tiempo y el transporte fuera del departamento de emergencia confunden la evaluación de pacientes hemodinámicamente inestables.

La implementación de la ecografía en el punto de atención ha tenido un impacto significativo en la evaluación y el tratamiento de los pacientes. El ultrasonido tiene ventajas considerables, incluida su disponibilidad junto a la cama, la facilidad de uso y la reproducibilidad. Además, no es invasivo, no emplea radiación ni agentes de contraste y es económico. El uso de ultrasonido para detectar líquido intraperitoneal se describió por primera vez en Europa durante la década de 1970. Sin embargo, la adopción generalizada en los Estados Unidos no se produjo hasta la década de 1990.

Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) es un protocolo de ultrasonido desarrollado para evaluar el hemoperitoneo y el hemopericardio. Numerosos estudios han demostrado sensibilidades entre el 85 % y el 96 % y especificidades superiores al 98 %. En el subgrupo de pacientes traumatizados hipotensos, la sensibilidad del examen FAST se aproxima al 100 %. Los proveedores experimentados realizan el examen FAST en menos de 5 minutos y su uso reduce el tiempo hasta la intervención quirúrgica, la duración de la estadía del paciente y las tasas de tomografía y lavado peritoneal diagnóstico. Actualmente,

más del 96% de los centros de trauma de nivel 1 incorporan FAST en sus algoritmos de trauma, al igual que Advanced Trauma Life Support (ATLS).

Recientemente, muchas instituciones han introducido el protocolo Extended FAST (eFAST) en sus algoritmos de trauma. El eFAST examina cada hemitórax en busca de hemotórax y neumotórax.

ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA

El examen FAST evalúa el pericardio y tres espacios potenciales dentro de la cavidad peritoneal en busca de líquido patológico. El cuadrante superior derecho (RUQ) visualiza el receso hepatorenal, también conocido como bolsa de Morrison, la canaleta paracólica derecha, el área hepatodiafragmática y el borde caudal del lóbulo hepático izquierdo. Se coloca la sonda en orientación sagital a lo largo del flanco del paciente al nivel de los espacios entre 8 y 11 costillas. Se coloca la mano contra la cama para asegurar la visualización del riñón retroperitoneal. La vista del cuadrante superior derecho es la que tiene más probabilidades de detectar líquido libre con una sensibilidad general del 66 %. La evidencia retrospectiva reciente sugiere que el área a lo largo del borde caudal del lóbulo izquierdo del hígado tiene la mayor sensibilidad, superando el 93%. Lo más importante es que recuerde evaluar cada una de estas áreas mientras se escanea el cuadrante superior derecho.

A continuación, se obtienen vistas subxifoideas (o subcostales) para evaluar el espacio pericárdico. La ecografía detecta tan solo 20 cc de líquido pericárdico y los estudios han demostrado sensibilidades y especificidades excelentes que se acercan al 100 %.(3) El taponamiento pericárdico traumático ocurre rápidamente con tan solo 50 cc a 100 cc, lo que impide que la distensibilidad pericárdica se acomode como lo hace con los derrames que se acumulan gradualmente, comunes en numerosas afecciones médicas crónicas. Hay varios hallazgos ecográficos de taponamiento cardíaco. La mayoría están más allá del alcance de esta revisión. El

colapso del ventrículo derecho durante la diástole ventricular y la plétora de la vena cava inferior (VCI) son los más fáciles y frecuentes de observar. La vista subcostal también ayuda a diferenciar entre derrames pleurales y pericárdicos, ya que no hay reflejo pleural presente.

Siguiendo la vista subxifoideo, tome imágenes del cuadrante superior izquierdo para inspeccionar el receso esplenorrenal, el espacio subfrénico y la canaleta paracólica izquierda, así como el hemitórax inferior izquierdo al realizar un examen FAST extendido (eFAST). Obtenga vistas similares del hemitórax derecho al escanear el RUQ. Para cada vista de hemitórax, simplemente deslice la sonda cranealmente por encima del diafragma. La presencia de cuerpos vertebrales hiperecogénicos, o “signo de la columna”, ayuda a identificar el líquido pleural. Las sensibilidades y especificidades de la ecografía para la detección del hemotórax son del 92 al 100%. Finalmente, las imágenes suprapúbicas evalúan el líquido libre en la bolsa rectovesical en los hombres y en las bolsas rectouterina (bolsa de Douglas) y vesicouterina en las mujeres.

Además de la anatomía descrita anteriormente, el eFAST incorpora vistas de los hemitórax anteriores derecho e izquierdo para detectar la presencia de un neumotórax. Por lo general, una pequeña cantidad de líquido pleural recubre la interfaz entre las pleuras parietal y visceral, lo que permite la expansión y contracción sincronizadas de los pulmones y la pared torácica durante la inhalación y la exhalación, respectivamente. El aspecto ecográfico se describe como deslizamiento pleural pulmonar o el signo de “hormigas marchando”.

INDICACIONES

Las indicaciones para los exámenes eFAST incluyen:

1. Traumatismo abdominal y/o torácico cerrado y/o penetrante
2. Choque indiferenciado y/o hipotensión (como parte del examen de ultrasonido rápido para choque e hipotensión).

CONTRAINDICACIONES

No existen contraindicaciones absolutas para el eFAST. Sin embargo, eFAST no debe retrasar los esfuerzos de reanimación de pacientes in extremis.

EQUIPO

La sonda convexa (o abdominal) de 2 MHz a 5 MHz se utiliza para el examen eFAST para eliminar los retrasos al cambiar entre transductores. Sin embargo, la sonda de matriz en fase (o cardíaca) también es eficaz, en particular con ventanas paraesternales. Asimismo, la sonda lineal (o vascular) de 5 MHz a 12 MHz es ideal para evaluar el deslizamiento pleural.

TÉCNICA

El examen eFAST se realiza en imágenes en modo B en tiempo real. Con el paciente en posición supina a el nivel de la cintura del examinador, explore desde la derecha del paciente. Esto permitirá que la mano derecha del proveedor manipule la sonda mientras que la izquierda ajusta la ganancia y la profundidad para optimizar la adquisición de imágenes. Para imágenes transversales, coloque la sonda con el indicador hacia la derecha del paciente. Para vistas sagitales, el indicador apunta en la dirección de la cabeza del paciente.

Cuadrante superior derecho: coloque la sonda curvilínea a lo largo de la línea posterior a la axilar media entre los espacios de las costillas 8 y 11 para establecer una vista coronal de la interfaz entre el hígado y el riñón derecho, conocida como bolsa de Morrison. Realice un barrido anterior y posterior para evaluar la totalidad de este espacio. Deslice la sonda caudalmente para evaluar la punta del hígado y el canal paracólico derecho. Mueva la sonda en dirección cefálica para visualizar el diafragma y el hemitórax inferior, utilizando el hígado como ventana acústica. El sombreado de las costillas puede oscurecer las imágenes. Mitigar esta complicación girando la sonda a una posición oblicua. Además, si el paciente está alerta y coopera, pídale que inhale profundamente y sostenga. Esto desplazará el contenido

intraabdominal inferiormente por debajo de las costillas, lo que permitirá una visualización más completa de los recesos dependientes.

Pericardio: coloque la sonda justo debajo de la apófisis xifoides en orientación transversal. Aumente la profundidad para ver todo el pericardio. Utilice el hígado como una ventana acústica para mejorar su imagen. Por lo general, se necesita un ángulo de sonda poco profundo de menos de 15 grados para ver la silueta cardíaca completa. Un agarre en pronación es ideal para lograr este ángulo de aproximación. El hábito corporal del paciente puede limitar la ventana subxifoidea. Haga que el paciente inhale profundamente o pruebe ventanas paraesternales para evaluar si hay líquido pericárdico patológico.

Cuadrante superior izquierda: Típicamente, los recesos dependientes del cuadrante superior izquierdo son más posteriores y cefálicos ya que el bazo es generalmente más pequeño que el hígado. Comience con el transductor a lo largo de la línea axilar posterior entre los espacios de las costillas 6 y 9 en la orientación sagital. Abanico anterior y posterior para inspeccionar los espacios esplenorrenal y periesplénico. Mover cefálicamente para ver el espacio subfrénico y el hemitórax inferior izquierdo. Deslice caudalmente para obtener una imagen de la canaleta paracólica izquierda.

Suprapúbico: localice la sínfisis púbica y coloque la sonda orientada transversalmente inmediatamente por encima de ella. Es preferible una vejiga llena; sin embargo, si la vejiga está descomprimida, dirija la sonda caudalmente. Aumente la profundidad para visualizar la parte posterior de la vejiga donde se acumula el líquido libre. Realice un barrido caudal y cefálico para obtener vistas completas del espacio rectovesical en los hombres y de las bolsas rectouterina y vesicouterina en las mujeres. Estas bolsas son los recesos más dependientes de la cavidad intraperitoneal. Para lograr una mayor sensibilidad, gire la sonda 90 grados en el sentido de las agujas del reloj en la orientación sagital para evaluar mejor el fondo de saco de Douglas y el fondo de saco vesicouterino en las mujeres.

Torácico anterior: con el paciente en decúbito supino, coloque la sonda en orientación longitudinal a lo largo de la línea medioclavicular en el tercer o cuarto espacio intercostal (con un paciente en posición vertical, el primer o segundo espacio intercostal es más sensible). Esta es la porción más anterior de la cavidad torácica donde el aire libre se acumula como un neumotórax. Normalmente, las pleuras visceral y parietal se mueven una contra la otra, creando un artefacto deslizante conocido como el signo de “hormigas marchando”. La ausencia de este movimiento es indicativa de ruptura entre las membranas serosas por la presencia de aire. Sin embargo, la presencia de artefactos de cola de cometa y líneas B indican la ausencia de un neumotórax.

Si las imágenes en modo B son equívocas para el deslizamiento pulmonar, cambie al modo M. La imagen heterogénea en escala de grises resultante tendrá una interfaz distinta al nivel de las pleuras. El deslizamiento pulmonar normal crea un artefacto granuloso debajo de la línea pleural conocido como signo de “playa de arena” o “orilla del mar”. En el contexto de un neumotórax, la imagen homogénea resultante carece de este artefacto granuloso, que se conoce como el signo de "código de barras" o "estratosfera". Asimismo, la presencia de un signo de punto pulmonar es prácticamente patognomónico de un neumotórax. Numerosos estudios han demostrado que la ecografía es mucho más sensible que la radiografía simple y el examen físico para diagnosticar neumotórax con especificidades del 99 %.

COMPLICACIONES

No se conocen complicaciones del examen eFAST. Sin embargo, el ultrasonido tiene varias limitaciones. Solo tiene una sensibilidad del 85% y requiere la presencia de más de 150 cc a 200 cc de líquido intraperitoneal para detectarlo. Los exámenes FAST en serie pueden ayudar a prevenir estudios falsos negativos. Otros falsos negativos incluyen pacientes con presentaciones tardías cuya hemorragia se ha coagulado causando una ecogenicidad mixta en lugar de la apariencia anecoica o negra de sangre fresca o líquido. Los falsos positivos incluyen ascitis, dializado peritoneal, quistes ováricos rotos y embarazos ectópicos rotos. Además, la

ecografía no puede distinguir entre sangre y orina en trauma pélvico grave y no puede evaluar hemorragias retroperitoneales.

Lo que es más importante, la adquisición e interpretación de imágenes de ultrasonido en el punto de atención está limitada por la experiencia del proveedor; el hábito corporal del paciente; y la presencia de gas intestinal, neumoperitoneo o neumomediastino. Los exámenes eFAST en serie y las imágenes avanzadas están garantizados en estas situaciones según el estado hemodinámico del paciente.

RELEVANCIA CLÍNICA

El ultrasonido ha revolucionado el cuidado de las lesiones traumáticas. Numerosos estudios, aunque en su mayoría observacionales, han demostrado que el protocolo eFAST es un complemento clínicamente significativo en la evaluación y el tratamiento de pacientes traumatizados. Las pautas EAST (Eastern Association for the Surgery of Trauma), Western Trauma Association y ATLS recomiendan eFAST como el estándar de atención en los protocolos de reanimación de trauma. Se ha demostrado que eFAST reduce el tiempo hasta la intervención quirúrgica; duración de la estancia del paciente; costo; y las tasas de complicaciones, tomografía y lavado peritoneal diagnóstico realizadas. Sin embargo, al igual que con cualquier modalidad de imágenes, reconozca y comprenda sus limitaciones.