



Revista Colombiana de Anestesiología

Colombian Journal of Anesthesiology

www.revcolanest.com.co



Educación en Salud

Examen FAST y FAST extendido



Jorge Andrés Giraldo-Restrepo^a y Theider Jovany Serna-Jiménez^{b,*}

^a Especialista en Medicina de Urgencias, Especialista en Gerencia de IPS, Instructor Winfocus Internacional, Urgentólogo Hospital Pablo Tobón Uribe y Clínica Cardiovid, Docente Posgrado Medicina de Urgencias, Universidad CES, Medellín, Colombia

^b Residente de tercer año, Medicina de urgencias, Universidad CES, Especialista en Gerencia de IPS, Instructor CEMPAS Universidad CES, Medellín, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 19 de diciembre de 2014

Aceptado el 24 de marzo de 2015

On-line el 11 de junio de 2015

Palabras clave:

Ultrasonido
Heridas y traumatismos
Hemoperitoneo
Abdomen
Anestesia

Keywords:

Ultrasonics
Wounds and injuries
Hemoperitoneum
Abdomen
Anesthesia

R E S U M E N

El ultrasonido es una herramienta útil, oportuna y accesible para orientar el manejo del paciente emergente.

Se realizó una búsqueda sistemática en las siguientes bases de datos: Pubmed, Medline, SciELO y Lilacs utilizando como palabras clave: Ultrasonography, Trauma, Hemoperitoneum, Abdominal injury.

Con los resultados obtenidos mediante esta revisión se pretende entregar conceptos claros sobre los objetivos y la forma de realizar de manera apropiada los exámenes Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) y FAST extendido, haciendo énfasis en la técnica que se debe utilizar y las ventanas ultrasonográficas indicadas. Se adjuntan fotografías realizadas por los autores.

De esta revisión se puede concluir que actualmente hay evidencia suficiente para recomendar la realización de este procedimiento, mostrando una sensibilidad y ua especificidad que varían entre el 73 al 99%.

© 2015 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

The FAST and extended FAST examinations

A B S T R A C T

The ultrasound is a useful, timely, and accessible tool to guide emergency patient care.

A systematic search was conducted in the following databases: Pubmed, Medline, SciELO, and Lilacs using the keywords Ultrasonography, Trauma, Hemoperitoneum, and Abdominal injury.

The main purpose of this review was to provide clear objectives and concepts on how to perform the FAST and FAST extended examinations properly, emphasizing the techniques

* Autor para correspondencia: Carrera 56b No. 47-58, Bello, Antioquia, Colombia.

Correos electrónicos: jagiraldor@hptu.org.co (J.A. Giraldo-Restrepo), theiders@hotmail.com (T.J. Serna-Jiménez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2015.03.010>

0120-3347/© 2015 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

that should be used and the appropriate ultrasonography windows. Photographs taken by the authors are included.

From this review, it can be concluded that there is enough evidence to recommend performing this procedure, with proven sensitivity and specificity ranging from 73 to 99%.

© 2015 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El uso del ultrasonido en trauma para detectar lesiones abdominales fue descrito por Kristensen¹ en 1971. Asher et al.² reportaron en 1976 una sensibilidad del 80% para la detección de lesión esplénica en el contexto de trauma cerrado. El uso del ultrasonido se abandonó, y a partir de 1990 se retomó específicamente para trauma cerrado de abdomen³.

Desde entonces son múltiples los autores que han escrito sobre el tema, y día a día el ultrasonido se va haciendo más popular debido a su disponibilidad, su fácil acceso, el bajo costo y por la gran ventaja de carecer de radiación ionizante.

La motivación inicial para realizar el examen *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (FAST) es la alta prevalencia de traumatismo abdominal, el cual es la tercera causa de muerte por trauma en el mundo, superada solo por el traumatismo encefalocraneano (TEC) y el trauma de tórax; además, es la principal causa de muerte evitable en trauma si se reconoce a tiempo⁴. El término FAST extendido (FAST-E) se refiere a la adición del examen torácico, ofreciendo así un espectro más amplio para el diagnóstico de posibles lesiones potencialmente detectables.

Actualmente el FAST y FAST-E son un punto clave dentro de la atención de pacientes con trauma. El Colegio Americano de Médicos de Emergencias (ACEP) incluyó el entrenamiento en sus guías de 2008 y el Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (AIUM) también lo reconoce como punto importante en sus guías de 2011. Actualmente, en Colombia existen las guías de ultrasonido en urgencias que fueron publicadas por la Asociación Colombiana de Medicina de Emergencias (ACEM), y que a su vez fueron adaptadas por varias asociaciones de emergencias en América Latina.

En la presente revisión se describe la técnica para realizar el examen FAST y FAST-E, se menciona el uso y alcance del FAST-ABCDE, se analiza la interpretación del resultado y también se evalúa la utilidad del mismo para la toma de decisiones en los diferentes ámbitos del quehacer médico.

Técnica

Al iniciar el FAST se busca responder inicialmente si hay hemoperitoneo; luego, al extender el examen al tórax se cuestiona si se encuentran lesiones torácicas como neumotórax, hemotórax o taponamiento cardiaco.

Para la adecuada evaluación abdominal y torácica se requiere un transductor de baja frecuencia (3-5 MHz) para evaluar el abdomen y la ventana subxifoidea, y un transductor de alta frecuencia para el examen torácico; el hecho de no tener este último no hace inviable la adecuada realización del examen, aunque sí limita parcialmente la visualización de la pleura y del pulmón.

Al iniciar con el examen FAST se definen 3 ventanas. Existe la ventana hepatorenal, que se ubica a nivel del cuadrante superior derecho; la ventana esplenorenal, que está a nivel del cuadrante superior izquierdo, y la ventana pélvica, que se visualiza por encima de la sínfisis del pubis⁵⁻⁶.

Al realizar el examen FAST-E se adicionan la ventana subxifoidea con el fin de evaluar la presencia de taponamiento cardiaco y las ventanas en ápices pulmonares para descartar hemotórax o neumotórax.

El examen completo no debe tomar más de 4 min en su realización. Cuando se habla de detectar hemoperitoneo se asume que el sangrado inicialmente proviene del hígado o del bazo; esta técnica carece de sensibilidad para detectar lesiones de vísceras huecas y sangrado retroperitoneal. Cabe anotar que la presencia de hemoperitoneo en una ventana no es específica de sangrado en ese sitio. Hay algunas lesiones muy evidentes de víscera sólida que bien podrían detectarse con ultrasonido, pero no es este el objetivo primordial del examen FAST.

En las imágenes ecográficas el líquido libre abdominal se visualiza como una imagen anecoica (negra) que aparece en cualquiera de las ventanas descritas. Los transductores cuentan con un marcador de posición, que siempre debe estar orientado hacia la cabeza o hacia la derecha del paciente, dependiendo del tipo de imagen que busquemos. El ecógrafo debe estar programado en el software de abdomen (en el caso de que cuente con esta opción).

Ventanas ultrasonográficas

Ventana pericárdica

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

El transductor se ubica a nivel subxifoideo; se utiliza el hígado como ventana acústica para obtener mejor resolución, y el indicador se ubica hacia la derecha del paciente. En ocasiones no es posible obtener esta imagen (dolor, distensión, mala ventana), y entonces debe realizarse por medio del eje paraesternal izquierdo (fig. 1a-c).

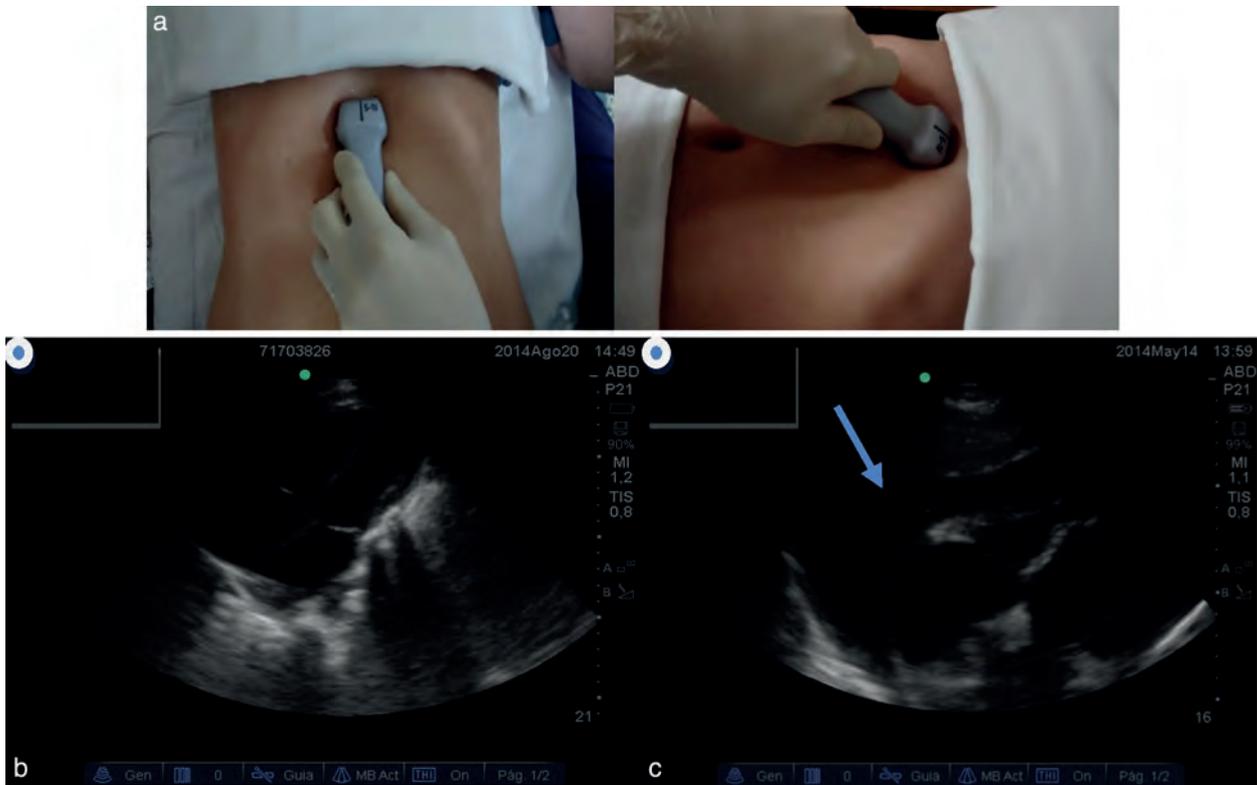


Figura 1 – a) Posición adecuada del transductor para ventana subxifoidea (transductor sectorial de baja frecuencia). **b)** Visión subxifoidea normal. **c)** Taponamiento cardiaco, líquido pericardiaco y colapso del ventrículo derecho.

Fuente: autores.

Cuadrante superior derecho

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

Se consigue ubicando el transductor un poco más adelante de la línea media axilar derecha entre el 7.º y 8.º arcos costales; el indicador de posición debe estar ubicado hacia la cabeza del paciente. Es importante visualizar el diafragma para definir la presencia de un posible hemotórax. Para la adecuada evaluación de esta ventana es necesario mover el transductor hacia arriba o hacia abajo en el torso paciente (fig. 2a-c).

Cuadrante superior izquierdo

Evalúa el espacio esplenorrenal; se utiliza el bazo como ventana acústica, y también visualiza la base pulmonar izquierda y la gotera parietocólica ipsilateral.

Se consigue ubicando el transductor a nivel de la línea axilar posterior entre el 7.º y 8.º arco costal; el marcador de posición debe estar ubicado hacia la cabeza del paciente. Al igual que en la ventana derecha, se debe ubicar el diafragma, y para obtener mejores imágenes es necesario mover el transductor hacia arriba o abajo en el torso del paciente. Técnicamente es la ventana más difícil de visualizar (fig. 3a-d).

Ventana pélvica o suprapúbica

Se indica para evaluar la presencia de líquido libre a nivel pélvico, no descarta fracturas pélvicas porque este líquido puede provenir de lesión de víscera sólida. En las mujeres puede haber líquido libre en esta ventana de manera fisiológica. La vejiga llena se utiliza como ventana ecográfica; la ausencia de orina hace que el resultado sea no confiable.

Se obtiene ubicando el transductor a nivel suprapúbico; se debe visualizar en eje longitudinal y transversal (indicador de posición hacia la cabeza y luego hacia el lado derecho del paciente) (fig. 4a-c).

Ventanas pulmonares

Hacen parte del examen FAST-E, y su objetivo es evaluar la presencia de neumotórax. Aquí se prefiere la utilización de transductores de alta frecuencia (lineales mayor o igual a 10 MHz), pero el hecho de no contar con ellos no hace imposible la realización de estas ventanas aunque sí disminuye la calidad de las imágenes. La sensibilidad del ultrasonido para detectar neumotórax y hemotórax es más alta que la de los rayos X. En varios trabajos se ha demostrado esta teoría; además, el diagnóstico es más rápido y fácil de obtener⁷⁻⁸.

Para la detección del neumotórax se debe ubicar el transductor en la región pectoral superior de ambos lados.

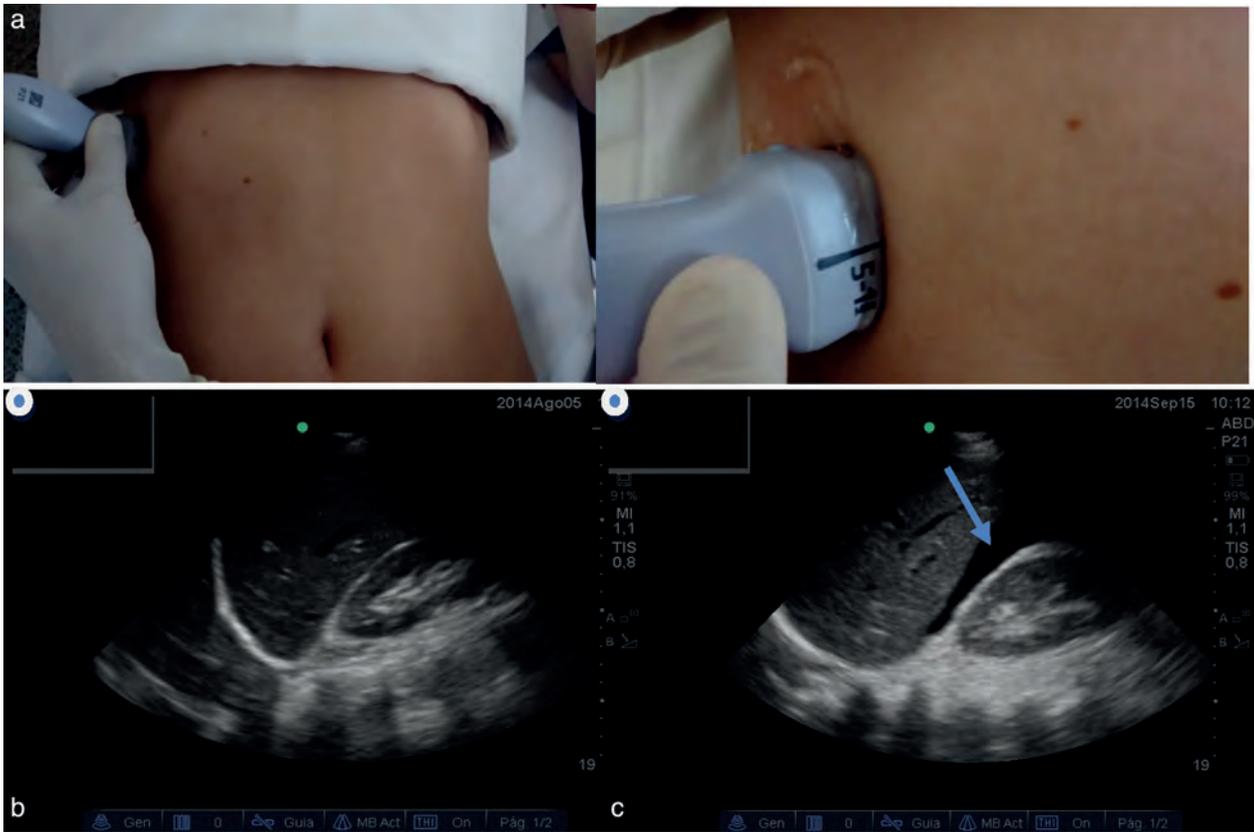


Figura 2 – a) Posición del transductor en ventana hepatorenal. b) Ventana hepatorenal normal. c) Líquido libre hepatorenal. Fuente: autores.

Se evaluará la presencia del deslizamiento pleural; si hay neumotórax, no habrá deslizamiento. Se deben utilizar tanto el modo M como el modo B; estos modos vienen con los controles del aparato.

En el modo M se evalúa la presencia de artificios de movimientos; existe una imagen, conocida como el signo de la arena de mar, que denota deslizamiento pleural y descarta neumotórax; en cambio, la imagen conocida como el signo de la estratosfera o del código de barras indica ausencia de deslizamiento, y en el contexto adecuado hace diagnóstico de neumotórax. Es importante decir que en ocasiones, cuando la respiración del paciente es superficial, no permite evaluar de manera confiable si existe o no deslizamiento pleural; lo ideal sería suministrar ventilación con presión positiva para definirlo. En el modo B (convencional), además de evaluar visualmente el deslizamiento pleural, también evaluamos la presencia de líneas B o colas de cometa; la ausencia de estas se relaciona fuertemente con neumotórax.

El diagnóstico de efusión pleural que en el ámbito de trauma se interpreta como hemotórax ya se describió, y se realiza evaluando la presencia de líquido libre en las bases pulmonares durante el examen FAST (fig. 5a-c).

Este tema se abordará con mayor profundidad en el capítulo de ultrasonido pulmonar.

La curva de aprendizaje de ACEP recomienda la realización de 25 a 50 ultrasonidos para alcanzar una adecuada sensibilidad. Está claro que la confiabilidad del examen aumenta con

la experiencia; es decir, se trata de un procedimiento dependiente del operador.

Evidencia

La sensibilidad para la detección de hemoperitoneo tiene una gran variación en lo que reporta la literatura; hay márgenes tan amplios que van desde el 73% hasta el 99%⁹⁻¹⁰.

Un estudio reciente con más de 4.000 pacientes, realizado por Lee et al.¹¹, reportó una sensibilidad del 85% para detectar hemoperitoneo, independientemente de las cifras de presión arterial; además, hubo una sensibilidad del 96%.

Posteriormente, un metaanálisis que incluyó 62 estudios y más de 18.000 pacientes demostró una sensibilidad del 78,9% y una especificidad del 99,2%, concluyendo que si bien el examen FAST no detecta pequeñas cantidades de líquido, sí tiene una gran especificidad y es útil en la toma de decisiones¹².

Quinn y Sinert¹³ realizaron una revisión sistemática de la literatura e incluyeron pacientes con heridas penetrantes en el torso. Aquí el examen FAST demostró gran utilidad para tomar la decisión de realizar laparotomía exploratoria; un examen negativo no descarta totalmente la presencia de hemoperitoneo.

El examen FAST es particularmente útil en pacientes con heridas penetrantes a nivel precordial y en trauma cerrado de abdomen asociado a hipotensión. La sensibilidad alcanza casi

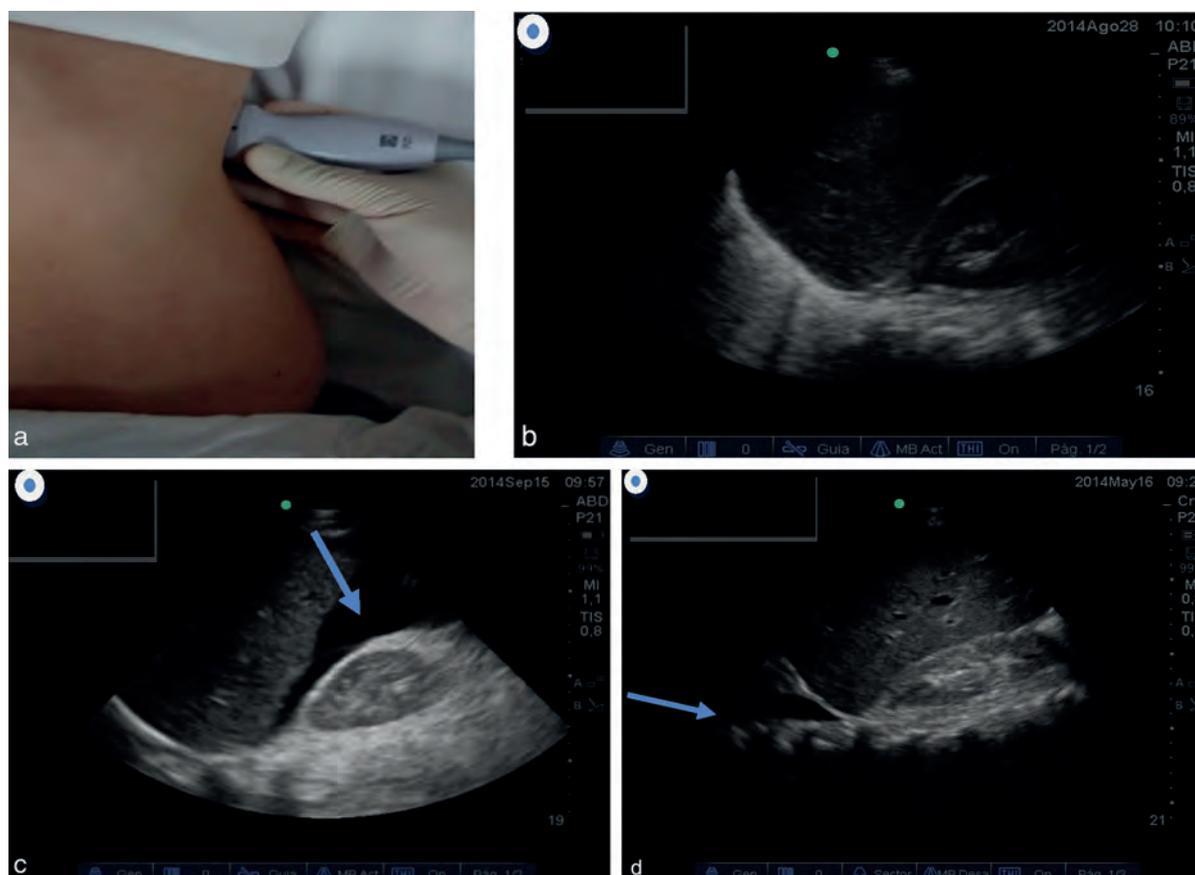


Figura 3 – a) Posición adecuada del transductor en ventana esplenorrenal. b) Ventana esplenorrenal normal. c) Ventana esplenorrenal con líquido libre. d) Líquido libre en base pulmonar izquierda; se visualizó mediante ventana esplenorrenal y corresponde a hemotórax traumático.

Fuente: autores.

el 100%, y un examen positivo es indicación casi siempre de manejo quirúrgico emergente¹⁴⁻¹⁶.

Indicaciones

En los últimos años se viene implementando el examen FAST-ABCDE para atención del paciente emergente: utiliza el ultrasonido desde el ingreso para detectar problemas de vía aérea, guiar la intubación y hacer seguimiento dinámico del estado clínico en tiempo real; también utiliza las ventanas descritas en el examen convencional. Es una herramienta nueva que hasta el momento es recomendada por expertos, y requerirá estudios de validación para conocer su real utilidad y alcance.

Muchas indicaciones han sido asignadas al FAST, y solo una ha sido validada por diferentes estudios durante las últimas décadas, y es confirmar la presencia de líquido libre en el paciente con traumatismo de abdomen inestable hemodinámicamente¹⁷ con especificidades tan altas como el 99% y una sensibilidad del 75,8%¹².

Pero no solo se puede utilizar en aquel que llega inestable al servicio; también se convierte en la ayuda diagnóstica apropiada para el seguimiento del paciente con traumatismo de abdomen que inicialmente se encuentra estable y en

el periodo de observación se inestabiliza, ayudando a definir si este estado es consecuencia directa de sangrado en abdomen¹⁸.

A pesar de esto, es difícil no recurrir a una herramienta tan útil, disponible, económica y portátil como esta en el contexto de pacientes con abdomen agudo no traumático. En algunos casos estos pacientes podrían beneficiarse del ultrasonido (aneurisma de aorta abdominal, embarazo ectópico roto). Actualmente las guías del Instituto Americano de Ultrasonido en Emergencia avalan el uso del FAST en situaciones médicas¹⁹.

El FAST-E permite la evaluación del tórax del paciente con inestabilidad hemodinámica, ayudando en la identificación del foco de sangrado para planear el abordaje quirúrgico y para descartar la presencia de neumotórax¹⁸.

Todas estas indicaciones deben ser tenidas en cuenta en el contexto de cada especialidad médica que se beneficie de esta herramienta. En el servicio de anestesia será útil en la evaluación del paciente que se torne inestable en la etapa perioperatoria (hemotórax, neumotórax, taponamiento cardiaco, sangrado abdominal). El intensivista tendrá acceso a esta herramienta durante las 24 h y le será de gran beneficio en el seguimiento del paciente con trauma (trauma de abdomen cerrado que se inestabiliza en la unidad, neumotórax oculto que se convierte a tensión con la ventilación mecánica) o que

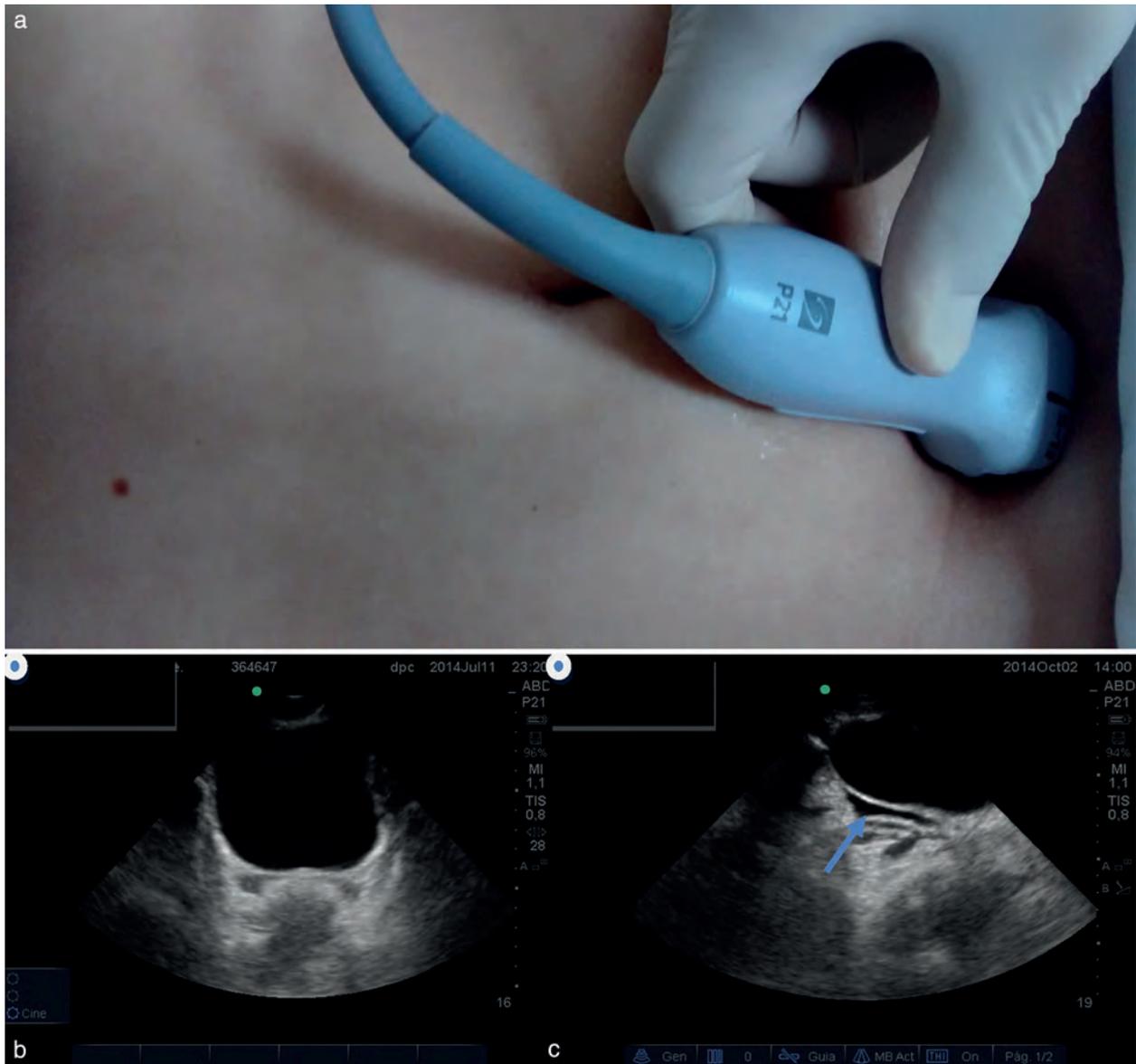


Figura 4 – a) Posición adecuada del transductor para ventana pélvica. b) Ventana pélvica normal. c) Líquido libre en pelvis. Fuente: autores.

llega de procedimientos quirúrgicos. El especialista en medicina de urgencias la tendrá como una ayuda diagnóstica, que al lado del paciente inestable será útil para definir etiología y manejo.

Errores más frecuentes en el uso del FAST

Siempre que un médico decida acceder al FAST como herramienta diagnóstica debe tener muy claro el objetivo de realizarla, porque el desconocimiento de sus indicaciones es posiblemente la razón principal para errar. Cada vez que se realice un FAST se debe recordar que la sensibilidad de esta herramienta diagnóstica para detectar sangrado retroperitoneal no es buena²⁰⁻²¹. El FAST no es una herramienta útil para estudiar el origen del sangrado, y su rendimiento diagnóstico

en daño de vísceras no es bueno⁶, es decir, tiene alta sensibilidad para detectar líquido libre pero no para identificar el origen de este. Un error que se comete con frecuencia es no realizar el examen en forma seriada, reportando como negativo el resultado inicial cuando lo que realmente ocurre es que apenas se está acumulando la cantidad de líquido suficiente para convertirse en positivo²².

Un motivo frecuente de falsos positivos son las vísceras con contenido líquido, como el intestino y la vesícula; la grasa perirrenal podría ser interpretada como líquido, y la vejiga, cuando no tiene un llenado adecuado, puede dar la impresión de líquido libre en ventana pélvica; en estos casos se recomienda repetir el estudio, buscar peristaltismo, reconocer el signo de la doble línea perirrenal²³ y reportar la ventana pélvica como no confiable hasta no tener una adecuada acústica que se obtiene con la vejiga llena. No se debe desligar la

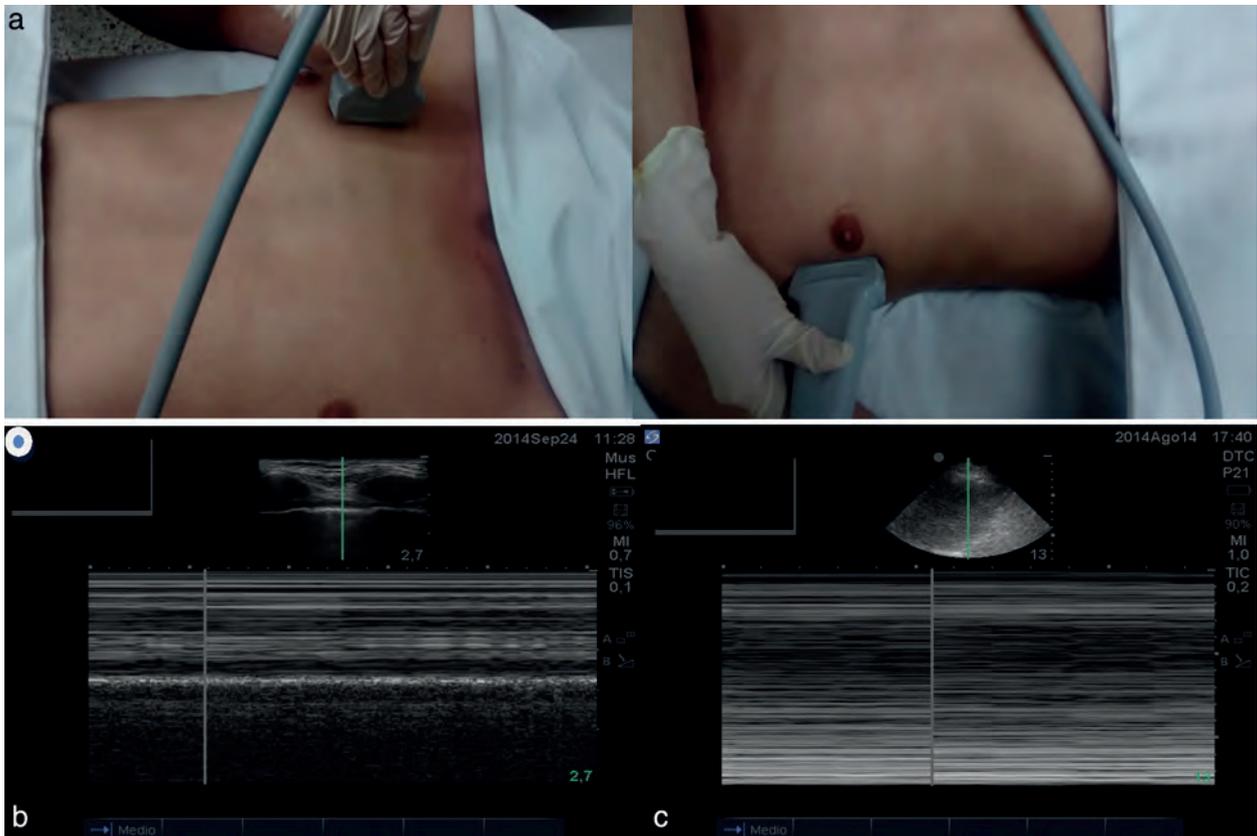


Figura 5 – a) Posición del transductor lineal de alta frecuencia para evaluar ventanas pulmonares. b) Signo de la arena del mar en modo M; indica ausencia de neumotórax. c) Signo del código de barras; diagnostica neumotórax.

Fuente: autores.

imagen diagnóstica de la historia clínica; esta conducta evitará que se terminen interpretando como FAST positivo condiciones clínicas de base como ascitis.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Kristensen JK, Buemann B, Kuehl E. Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. *Acta Chir Scand*. 1971;137:653-7.
- Asher WM, Parvin S, Virgilo RW. Echographic evaluation of splenic injury after blunt trauma. *Radiology*. 1976;118:411-5.
- Kimura A, Otsuka T. Emergency center ultrasonography in the evaluation of hemoperitoneum: A prospective study. *J Trauma*. 1991;31:20-3.
- American College of Surgeons Committee on Trauma. Abdominal trauma. En: *Advanced Trauma Life Support Program for Doctors (Instructor course manual)*. 6th edn. Chicago: American College of Surgeons Committee on Trauma; 1997.
- McGahan, Lianyi W, Richards JR. From the SNA refresher courses: Focused abdominal US for trauma. *Radiographics*. 2001;21:S191-9.
- Branney SW, Wolfe RE, Moore EE, Albert NP, Heinig M, Mestek M, et al. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma*. 1995;39:375-80.
- MaOJ, Mateer JR. Trauma ultrasound examination versus chest radiography in the detection of hemothorax. *Ann Emerg Med*. 1997;29:312-5.
- Ball CG, Kirkpatrick AW, Feliciano DV. The occult pneumothorax: What have we learned? *Can J Surg*. 2009;52:E173-9.
- Melanson SW. The FAST Exam: A review of the literature. En: Jehle D, Heller MB, editores. *Ultrasonography in Trauma: The FAST Exam*. Dallas, TX: American College of Emergency Physicians; 2003. p. 127-45.
- Brooks A, Davies B, Smethhurst M, Connolly J. Emergency ultrasound in the acute assessment of haemothorax. *Emerg Med J*. 2004;21:44-6.
- Lee BC, Ormsby EL, McGahan JP, Melendres GM, Richards JR. The utility of sonography for the triage of blunt abdominal trauma patients to exploratory laparotomy. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188:415-21.
- Stengel D, Bauwens K, Rademacher G, Mutze S, Ekkernkamp A. Association between compliance with methodological standards of diagnostic research and reported test accuracy:

- Meta-analysis of focused assessment of US for trauma. *Radiology*. 2005;236:102-11.
13. Quinn AC, Sinert R. What is the utility of the Focused Assessment with Sonograph in Trauma (FAST) exam in penetrating torso trauma? *Injury*. 2011;42:482-7.
 14. Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, Schmidt JA, Pennington SD. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: Lessons learned from 1540 patients. *Ann Surg*. 1998;228:557-67.
 15. Plummer D, Brunette D, Asinger R, Ruiz E. Emergency department echocardiography improves outcome in penetrating cardiac injury. *Ann Emerg Med*. 1992;21:709-12.
 16. Rose JS, Richards JR, Battistella F, Bair AE, McGahan JP, Kuppermann N. The fast is positive, now what? Derivation of a clinical decision rule to determine the need for therapeutic laparotomy in adults with blunt torso trauma and a positive trauma ultrasound. *J Emerg Med*. 2005;29:15-21.
 17. Hoffmann R, Pohlemann T, Wippermann B, Reimer P, Milbradt H, Tscherne H. Management of sonography in blunt abdominal trauma. *Unfallchirurg*. 1989;92:471-6.
 18. Williams S, Perera P, Gharahbaghian L. The FAST and E-FAST in 2013: Trauma ultrasonography overview, practical techniques, controversies and new frontiers. *Crit Care Clin*. 2014;30:119-50.
 19. Bahner D, Blaivas M, Cohen HL, Fox JC, Hoffenberg S, Kendall J, et al., American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM practice guideline for the performance of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination. *J Ultrasound Med*. 2008;27:2313-8.
 20. Frieze RS, Malekzadeh S, Shafi S, Gentilello LM, Starr A. Abdominal ultrasound is an unreliable modality for the detection of hemoperitoneum in patients with pelvic fracture. *J Trauma*. 2007;63:97-102.
 21. Korner M, Krotz MM, Degenhart C, Pfeifer KJ, Reiser MF, Linsenmaier U. Current role of emergency US in patients with major trauma. *Radiographics*. 2008;28:225-42.
 22. Kendall JL, Ramos JP. Fluid-filled bowel mimicking hemoperitoneum: A false-positive finding during sonographic evaluation for trauma. *J Emerg Med*. 2003;25:79-82.
 23. Sierzynski PR, Schofer JM, Bauman MJ, Nomura JT. The double-line sign: A false positive finding on the Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) examination. *J Emerg Med*. 2011;40:188-9.