Rev Colomb Cir. 2025;40:131-6
https://doi.org/10.30944/20117582.2723

ARTÍCULO ORIGINAL

Sensibilidad de la ecografía para la evaluación del trauma. Experiencia en Cuba

Sensitivity of ultrasound for the evaluation of trauma. Experience in Cuba

Alain David Medina-Lago, MD[1], Oscar Díaz-Pi, MD[2], Isabela Bezerra Ferreira da Silva, MD[2], Yoján Garrido-León, MD[2]

1 Transilvania University of Brasov. Brasov, Romania. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, La Habana, Cuba.
2 Departamento de Cirugía, Hospital Universitario "Miguel Enríquez", Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, La Habana, Cuba.

Resumen

Introducción. La ecografía es actualmente una herramienta esencial en la evaluación de los pacientes con trauma. Es el método de imagen inicial preferido para la atención del trauma y está incluido en las guías de soporte vital avanzado en trauma establecidas por el Colegio Americano de Cirujanos.

Métodos. Se realizó un estudio observacional, transversal y prospectivo para determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba E-FAST (*Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma*) realizada por cirujanos generales en el Hospital Universitario "Miguel Enríquez", en La Habana, Cuba.

Resultados. La precisión diagnóstica (AUC) de la prueba E-FAST fue de 0,964 (0,909 - 0,990), con una sensibilidad en la detección de líquido libre y neumotórax del 96,4 % (87,8-99,5 %) y una especificidad del 96,2 % (87,0-99,5 %). El intervalo de confianza (IC) para estas medidas fue del 95 %.

Conclusiones. La evaluación ecográfica del trauma realizada por cirujanos generales presenta valores diagnósticos que la convierten en una herramienta rápida y confiable para la valoración de los pacientes con trauma. Es un método factible, con alta sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos.

Palabras clave: ultrasonografía; evaluación enfocada con ecografía para trauma; heridas y lesiones; urgencias médicas; cirugía general.

Abstract

Introduction. Ultrasound is now an essential tool in assessing trauma patients. It is the preferred initial imaging method for trauma care and is included in the advanced trauma life support guidelines established by the American College of Surgeons.

Fecha de recibido: 28/08/2024 - Fecha de aceptación: 07/10/2024 - Publicación en línea: 05/11/2024
Correspondencia: Alain David Medina-Lago, Str Unversitatii Nr.1 Bl 16, Brasov, Romania. Teléfono: +40 756 213 568
Dirección electrónica: alaindmlago@infomed.sld.cu
Citar como: Medina-Lago AD, Díaz-Pi O, Ferreira da Silva IB, Garrido-León Y. Sensitivity of ultrasound for the evaluation of trauma. Experience in Cuba. Rev Colomb Cir. 2025;40: (in press). https://doi.org/10.30944/20117582.2723
Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

Methods. A prospective, cross-sectional, observational study was conducted to determine the sensitivity and specificity of E-FAST (Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma) performed by general surgeons at Hospital Universitario "Miguel Enríquez", in Havana, Cuba..

Results. The diagnostic accuracy (AUC) for E-FAST was 0.964 (0.909 - 0.990), with a sensitivity in the detection of free fluid and pneumothorax of 96.4% (87.8-99.5%). and a specificity of 96.2% (87.0-99.5%). The confidence interval (CI) for these measures was 95%.

Conclusions. The E-FAST test performed by general surgeons presents diagnostic values that make it a fast, reliable tool for the evaluation of trauma patients. It is a feasible method with high sensitivity, specificity and positive and negative predictive values.

Keywords: ultrasonography; focused assessment with sonography for trauma; wounds and injuries; emergencies; general surgery.

Introducción

El trauma es una de las condiciones médicas más importantes de la vida moderna. Cobra millones de vidas y genera enormes cargas económicas. Es considerada como la pandemia de nuestro tiempo [1] y es la principal causa de muerte en Cuba en personas menores de 45 años [2].

La ecografía ha sido utilizada como herramienta de diagnóstico desde hace más de 60 años, por ejemplo, por los ginecólogos para diferenciar masas abdominales [3]. También ha sido promocionada en Estados Unidos como herramienta para cirujanos por el *American College of Surgeons*, que creó un programa de formación para cirujanos en el uso de la ecografía [4-7].

La ecografía a pie de cama se ha convertido en el método de imagen inicial preferido para la atención de traumatismos y está incorporado en las directrices de soporte vital avanzado en traumatismos creadas por el *Colegio Americano de Cirujanos* [8-12]. La evidencia científica ha demostrado que la ecografía es más sensible (49 % - 99 %) que la radiografía de tórax tradicional (27 % - 75 %) para detectar hemotórax y neumotórax. Es importante recordar que se ha demostrado que la radiografía de tórax no detecta entre 30 % y 50 % de los neumotórax [8,9,13].

Este estudio tuvo como objetivo determinar la sensibilidad y especificidad de la Evaluación Enfocada con Ecografía para Trauma (E-FAST), cuando la realizan cirujanos generales.

Métodos

Este estudio observacional, transversal y prospectivo se realizó en el Hospital Universitario "Miguel Enríquez", en La Habana, Cuba, para determinar la sensibilidad y especificidad del E-FAST, tal como lo realizan los cirujanos generales. La población estuvo conformada por pacientes ingresados al servicio de urgencias del Hospital Universitario "Miguel Enríquez" con antecedente o sospecha de lesión traumática, penetrante o no, a quienes un cirujano general capacitado realizó E-FAST durante la evaluación inicial.

Análisis estadístico

La tomografía computarizada (TC), la prueba de referencia en la evaluación del trauma, se realizó en los casos que presentaban estabilidad hemodinámica. Para aquellos que no estaban hemodinámicamente estables y que requirieron cirugía inmediata, el análisis E-FAST se comparó con los hallazgos intraoperatorios. Los resultados de estas pruebas se convirtieron en variables dicotómicas con valores positivos y negativos. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el software SPSS y se representaron en tablas de distribución de frecuencia apropiadas, tablas de 2 x 2 y curvas ROC (*Receiver Operating Characteristics*). La información fue analizada y comparada con los resultados obtenidos por autores nacionales e internacionales.

Resultados

Características generales de los pacientes estudiados

Ciento diez pacientes fueron examinados después de sufrir lesiones traumáticas agudas y ser

admitidos en el servicio de urgencias; 72,7 % fueron hombres (n=80) y 27,3 % mujeres (n=30). La mediana de edad fue 38 años. El análisis E-FAST permitió realizar una evaluación rápida en la sala de emergencias, mientras se realizaban las maniobras iniciales de reanimación. El hallazgo ecográfico predominante fue la ausencia de deslizamiento pleural en ambos hemitórax y la presencia de líquido libre en el fondo de saco (Tabla 1).

Comparación de E-FAST con las pruebas estándar

Se evaluó la presencia de trauma en toda la muestra de 110 pacientes mediante E-FAST. De ellos, 65 pacientes se encontraban hemodinámicamente estables, lo que permitió realizarles una TC. Los resultados de la misma coincidieron con los de la ecografía en 62 casos. El análisis E-FAST identificó 17 pacientes que presentaron criterios interpretados como prueba positiva; dos de estos casos no fueron confirmados por TC. El análisis E-FAST encontró 48 casos negativos; en uno de estos casos, la exploración por TC encontró un neumotórax traumático izquierdo de pequeño volumen de 15 %, que fue tratado de forma conservadora.

En los 45 pacientes restantes, cuyo estado hemodinámico requirió cirugía de emergencia, el análisis E-FAST coincidió con los hallazgos intraoperatorios en 44 casos. En un paciente se encontró 300 ml de sangre libre en la cavidad, así como una fractura de pelvis con un gran hematoma en la zona preperitoneal. Los detalles de estas pruebas se muestran en la tabla 2.

En el estudio, la precisión diagnóstica para E-FAST fue de 0,964 (0,909 - 0,990), con una sensibilidad en la detección de líquido libre y neumotórax de 96,4 % (87,8 - 99,5 %) y una especificidad de 96,2 % (87 - 99,5 %). El intervalo de confianza (IC) para estas medidas fue de 95 %. La utilidad de diagnóstico de los componentes del examen E-FAST se muestra en la tabla 3 y la figura 1.

Tabla 1. Características generales de los pacientes.

Variable	Número de pacientes (n=110)
Edad, mediana (rango interquartílico)	38 (28-49)
Sexo, n (%)	
Hombres	80 (72,7)
Mujeres	30 (27,3)
Hallazgos de ultrasonido, n (%)	
Líquido libre en el cuadrante superior derecho	11 (6,3)
Líquido libre en el cuadrante superior izquierdo	4 (3,6)
Líquido libre en el fondo de saco	17 (5,4)
Líquido libre en hemitórax derecho	13 (11,8)
Líquido libre en hemitórax izquierdo	7 (6,3)
Ausencia de deslizamiento pleural derecho	21 (7,2)
Ausencia de deslizamiento pleural izquierdo	22 (13,6)
Negativo	49 (45,4)

Fuente: Historias clínicas de Trauma, Hospital Universitario "Miguel Enríquez".

Discusión

Este es el primer estudio realizado en Cuba que evalúa la precisión diagnóstica de la prueba E-FAST en pacientes de trauma. Esta investigación indica que las evaluaciones E-FAST son una herramienta útil en la detección de líquido libre

Tabla 2. Comparación de E-FAST con las pruebas estándar.

Valores estándar		Hallazgos intraoperatorios (n=45)		Tomografía computarizada (n=65)		
Values		**Positivo**	**Negativo**	**Positivo**	**Negativo**	**Total**
	Positivo	40	0	15	2	57
E-FAST	Negativo	1	4	1	47	53
	Total	41	4	16	49	110

E-FAST: Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma.

Fuente: Historias clínicas de Trauma, Hospital Universitario "Miguel Enríquez".

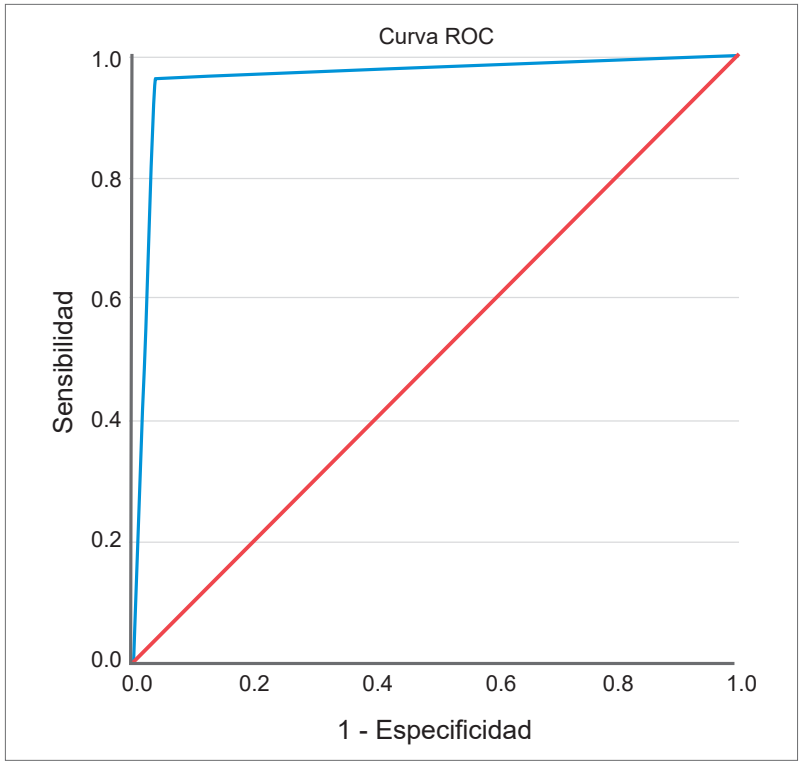


Figura 1. Curva ROC correspondiente a E-FAST.

Cálculo de las pruebas de sensibilidad y especificidad con un área bajo la curva de 0,964 (0,923 - 100) para un intervalo de confianza de 95 %.

Tabla 3. Utilidad diagnóstica del examen eFAST en comparación con el estándar.

		Intervalo de confianza (IC) 95 %
Sensibilidad	96,4%	87,8 - 99,5%
Especificidad	96,2%	87 - 99,5%
Precisión diagnóstica	0,964	0,909 - 0,99
Valor predictivo positivo	96,4%	87,5 - 99%
Valor predictivo negativo	96,2%	86,7 - 99%
Razones de probabilidad +	26	6,56 - 99,6
Razones de probabilidad -	0,04	0,01 - 0,14
Prevalencia		51%

Fuente: Propia de los autores.

intraabdominal, hemotórax y neumotórax traumáticos, dada su alta sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos. Cuando se comparan estos resultados con estudios publicados en la literatura de diferentes instituciones a nivel mundial, se encuentra un rango de sensibilidad (67 % - 99 %), especificidad (89 % - 99 %) y precisión diagnóstica (85 % - 100 %) para la utilidad del examen E-FAST [14-19]. Una revisión sistemática reciente realizada por Netherton S, et al. [20] evaluaron 75 estudios para determinar los valores diagnósticos de la prueba E-FAST, que mostraron rangos de valores de sensibilidad (40 % - 100%) y especificidad (94 % - 100%). En un estudio reciente publicado por Basnet S, et al. [21] en 261 pacientes con trauma, determinaron una sensibilidad de 94,8 %, especificidad de 99,5 %, valor predictivo negativo de 98,5 %, valor predictivo positivo de

98,2 % y una precisión diagnóstica de 98,4 % para el examen E-FAST en comparación con la radiografía de tórax, TC de tórax y abdomen y laparotomía exploratoria. Este último estudio tuvo resultados similares al nuestro. Entre los pacientes del estudio, la mayoría eran hombres (72,7 %), lo que coincide con otro estudio que encontró que 74 % de los pacientes eran hombres. Esta disparidad de género se pone de relieve aún más por la mayor tasa de años de vida ajustados en función de la discapacidad debidos a lesiones en accidentes de transito en los hombres en comparación con las mujeres [22].

Conclusiones

Nuestro estudio sugiere que la E-FAST realizada por un cirujano general presenta valores diagnósticos que la convierten en una herramienta confiable y rápida para evaluar pacientes de trauma. Es un método factible con alta sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos. La prueba E-FAST es particularmente beneficiosa en la evaluación temprana de pacientes traumatizados para determinar la necesidad de una cirugía inmediata.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: Para realizar la investigación se obtuvo la aprobación del Departamento de Estadística del Hospital Universitario Miguel Enríquez y el consentimiento informado de todos los participantes. Se mantuvo en todo momento la confidencialidad de los datos de los pacientes. Este estudio se apegó a las normas establecidas por la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

Conflicto de interés: Los autores no reportaron conflictos de intereses.

Uso de Inteligencia Artificial: Los autores declararon que no utilizaron tecnologías asistidas por inteligencia artificial (IA) (como grandes modelos de lenguaje, chatbots o creadores de imágenes) en la producción de este trabajo.

Fuentes de financiación: Esta investigación no ha recibido financiación específica de agencias del sector público, del sector comercial o de entidades sin ánimo de lucro.

Contribución de los autores

- Concepción y diseño del estudio: Alain David Medina-Lago.
- Recolección de datos: Isabela Bezerra Ferreira da Silva, Yoján Garrido-León.
- Análisis e interpretación de datos: Alain David Medina-Lago, Oscar Diaz-Pi, Yoján Garrido-León.
- Redacción del manuscrito: Alain David Medina-Lago, Isabela Bezerra Ferreira da Silva.
- Revisión crítica y aprobación final: Alain David Medina-Lago, Oscar Diaz-Pi.

Referencias

1. Díaz Pi O, Quesada I, Díaz NR, Ferreira IB. Características epidemiológicas de los pacientes lesionados en el Hospital "Dr. Miguel Henríquez", 2012. Rev Cub Higiene Epidemiol. 2017;52:182-95.
2. Berwick DM, Downey AS, Cornett EA. A National Trauma Care System to achieve zero preventable deaths after injury: Recommendations from a National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine Report. JAMA. 2016;316:927-8. https://doi.org/10.1001/jama.2016.8524
3. Donald I, Macvicar J, Brown TG. Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. Lancet. 1958;1:1188-95. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(58)91905-6
4. Committee on Emerging Surgical Technology and Education, American College of Surgeons. Statement on ultrasound examinations by surgeons. Bull Am Coll Surg. 1998;83:37-40.
5. Dávila F, Barros LA, Reynolds J, Lewis AJ, Mogollón IR. El ultrasonido: Desde el murciélago hasta la cardiología no invasiva. Rev Colomb Cardiol. 2017;24:191-5. https://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2016.05.010
6. Kristensen JK, Buemann B, Kühl E. Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. Acta Chir Scand. 1971;137:653-7.
7. Montoya J, Stawicki SP, Evans DC, Bahner DP, Sparks S, Sharpe RP, et al. From FAST to E-FAST: an overview of the evolution of ultrasound-based traumatic injury assessment. Eur J Trauma Emerg Surg. 2016;42:119-26. https://doi.org/10.1007/s00068-015-0512-1
8. Chambers JA, Pilbrow WJ. Ultrasound in abdominal trauma: an alternative to peritoneal lavage. Arch Emerg Med. 1988;5:26-33. https://doi.org/10.1136/emj.5.1.26
9. Carmont MR. The Advanced Trauma Life Support course: a history of its development and review of related literature. Postgrad Med J. 2005;81:87-91. https://doi.org/10.1136/pgmj.2004.021543

10. Stengel D, Rademacher G, Ekkernkamp A, Güthoff C, Mutze S. Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma. Cochrane Database Syst Rev. 2015;2015:CD004446. https://doi.org//10.1002/14651858.CD004446.pub4
11. Lane BH. Evidence for cost-effectiveness of ultrasound in evaluation of blunt trauma patients. Emerg Care J. 2016;12:6057. https://doi.org/10.4081/ecj.2016.6057
12. Grünherz L, Jensen KO, Neuhaus V, Mica L, Werner CML, Ciritsis B, et al. Early computed tomography or focused assessment with sonography in abdominal trauma: what are the leading opinions? Eur J Trauma Emerg Surg. 2018;44:3-8. https://doi.org/10.1007/s00068-017-0816-4
13. Yic CD, Ubal JP. Diagnóstico de neumotórax hipertensivo por ecografía. A propósito de un caso clínico. Rev Argent Terapia Int. 2017;34:1-6. https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-883763
14. Sauter TC, Hoess S, Lehmann B, Exadaktylos AK, Haider DG. Detection of pneumothoraces in patients with multiple blunt trauma: use and limitations of eFAST. Emerg Med J. 2017;34:568-72. https://doi.org/10.1136%2Femermed-2016-205980
15. Achatz G, Schwabe K, Brill S, Zischek C, Schmidt R, Friemert B, et al. Diagnostic options for blunt abdominal trauma. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022;48:3575-89. https://doi.org/10.1007/s00068-020-01405-1
16. Zeiler J, Idell S, Norwood S, Cook A. Hemothorax: A review of the literature. Clin Pulm Med. 2020;27:1-12. https://doi.org/10.1097/CPM.0000000000000343
17. Kithinji SM, Lule H, Acan M, Kyomukama L, Muhumuza J, Kyamanywa P. Efficacy of extended focused assessment with sonography for trauma using a portable handheld device for detecting hemothorax in a low resource setting; a multicenter longitudinal study. BMC Med Imaging. 2022;22:211. https://doi.org/10.1186%2Fs12880-022-00942-y
18. Nandipati KC, Allamaneni S, Kakarla R, Wong A, Richards N, Satterfield J, et al. Extended focused assessment with sonography for trauma (EFAST) in the diagnosis of pneumothorax: Experience at a community based level I trauma center. Injury. 2011;42:511-4. https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.01.105
19. Schellenberg M, Inaba K, Bardes JM, Orozco N, Chen J, Park C, et al. The combined utility of extended focused assessment with sonography for trauma and chest x-ray in blunt thoracic trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2018;85:113-7. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001868
20. Netherton S, Milenkovic V, Taylor M, Davis PJ. Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis. CJEM. 2019;21:727-38. https://doi.org/10.1017/cem.2019.381
21. Basnet S, Shrestha SK, Pradhan A, Shrestha R, Shrestha AP, Sharma G, et al. Diagnostic performance of the extended focused assessment with sonography for trauma (EFAST) patients in a tertiary care hospital of Nepal. Trauma Surg Acute Care Open. 2020;5:438. https://doi.org/10.1136/tsaco-2020-000438
22. Pant PR, Banstola A, Bhatta S, Mytton JA, Acharya D, Bhattarai S, et al. Burden of injuries in Nepal, 1990–2017: Findings from the Global Burden of Disease Study 2017. Inj Prev. 2020;26:57-66. https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043309