

E-FAST COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO PARA EVALUAR CON PRECISIÓN LESIONES EN UN PACIENTE CON TRAUMA

CARLOS CASTRO RIOJA, ARIELA MAULLER VIEIRA PARENTE, WALDEMAR NAVES DO AMARAL

RESUMO

INTRODUCCIÓN: E-FAST es un protocolo de codificación de ecografías de emergencia para pacientes con traumatismos, principalmente abdominales, de forma sintética, dirigida y sencilla. El e-FAST visualiza las bases pulmonares y las lesiones relacionadas con los pulmones, así como el sangrado intraabdominal y pericárdico.

OBJETIVO: Analizar si el e-FAST es un método con buena sensibilidad para evaluar con precisión las lesiones en un paciente traumatizado estable.

Métodos: El estudio se realizó a través de una búsqueda en línea de producciones científicas en bases de datos internacionales, desde 2014 hasta 2022.

RESULTADOS: A través de los descriptores se identificaron 34 artículos, de los cuales solo 18 pasaron los criterios de inclusión y exclusión. De estos, se seleccionaron 10 artículos que respondieron al objetivo, según el análisis de contenido.

La sensibilidad general de la técnica de examen e-FAST (neumotórax, derrame pleural, lesión del bazo, lesión hepática, lesión gastrointestinal, derrame pericárdico, líquido libre intraabdominal y ruptura de la vejiga osciló entre el 69 % y el 99 % en su sensibilidad. La especificidad promedió 98 %, el valor predictivo positivo promedió el 92 % y el valor predictivo negativo promedió el 98 %, la tasa de precisión promedió el 98 % en los estudios evaluados.

CONCLUSIÓN: Las principales ventajas del método es que el diagnóstico es rápido, preciso, seguro, sin efectos de radiación con buena sensibilidad y especificidad. Su principal desventaja es que depende del operador. Sin embargo, e-Fast tiene una alta sensibilidad general y debe incorporarse a la evaluación de rutina como una herramienta útil junto a la cama para determinar el neumotórax, el derrame pericárdico y el líquido libre intraabdominal en el entorno del trauma.

PALABRAS CLAVE: E-FAST, SENSIBILIDAD, ULTRASONIDO, MEDICINA INTENSIVA

INTRODUCCIÓN

Como herramienta de punto de atención, la ecografía de emergencia tiene el potencial de descartar o confirmar un diagnóstico en la mayoría de las personas gravemente enfermas¹.

Desde la década de 1990, la ecografía se ha establecido rápidamente como un examen rápido al pie de la cama. Varios estudios, realizados en América del Norte, demostraron que la ecografía realizada por cirujanos de urgencias no sólo era factible sino que, sobre todo, permitía confirmar rápidamente una lesión con buena sensibilidad y buena especificidad. En el mismo período, muchos servicios de emergencia compraron máquinas de ultrasonido. Así, varios intentos de estandarización llevaron al desarrollo de un protocolo: FAST (Focused Abdominal Sonography for Traumatized Patients). Se trata de un protocolo de codificación de ecografías de emergencia para pacientes con traumatismos, principalmente abdominales, de forma sintética, dirigida y sencilla. En la década de 2000, en los Estados Unidos, se cree que reemplazó al lavado peritoneal en el diagnóstico de hemoperitoneo. Desde entonces, se ha seguido utilizando y ahora se enseña como parte del Soporte Vital Avanzado en Trauma en el continente norteamericano

(North American Trauma Management Protocol). A mediados de la década de 2000, la evaluación del tórax para neumotórax y hemotórax se agregó al examen FAST tradicional, lo que dio como resultado el acrónimo EFAST (Extended FAST), "extended FAST" para la pleura².

El protocolo FAST es un complemento importante y una extensión del examen clínico en un entorno de emergencia que se ha utilizado durante las últimas tres décadas. Puede realizarse en pacientes traumatizados con síntomas de shock hemorrágico o evidencia de lesión intraabdominal. Las características de FAST han llevado a que esta práctica sea adoptada como estándar internacional de atención en la mayoría de los países desarrollados. Es una prueba no invasiva, portátil, de bajo costo, que se puede realizar en menos de cinco minutos, repetible y sin necesidad de radiación, y puede ser realizada por un médico de urgencias o cirujano.³

El e-FAST visualiza las bases pulmonares y las lesiones relacionadas con los pulmones, así como el sangrado intraabdominal y pericárdico. En pacientes traumatizados, el tiempo es precioso. La tomografía computarizada sin contraste (NCCT, por sus siglas en inglés) del tórax es el estándar de oro para la

evaluación del traumatismo torácico cerrado. Sin embargo, es engorroso y requiere mucho tiempo y conduce a una mayor morbilidad y mortalidad. Por lo tanto, evaluar a los pacientes traumatizados en la sala de traumatología con e-FAST, que está disponible las 24 horas, no solo ahorrará tiempo, sino también la vida de los pacientes traumatizados⁴.

El objetivo de este estudio es, a través de una revisión, analizar si el e-FAST es un método con buena sensibilidad para evaluar con precisión las lesiones en un paciente traumatizado estable.

MÉTODOS

El estudio se realizó a través de una búsqueda en línea de producciones científicas internacionales, desde 2014 hasta 2022, para responder al objetivo de analizar si e-FAST es un método con buena sensibilidad para evaluar con precisión las lesiones en un paciente estable con trauma.

Se utilizaron las bases de datos de la Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) y Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), que utiliza como motor de búsqueda la Biblioteca Virtual en Salud y Pubmed. Los descriptores utilizados fueron: E-fast, trauma, sensibilidad en inglés: E-fast, trauma, sensitivity.

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: artículos publicados entre 2014 y 2022; en portugués, inglés y español; publicado en su totalidad para su lectura. Se excluyeron los artículos que no respondieron a la pregunta orientadora y de revisión bibliográfica.

El acceso a la base de datos y la recolección se realizó en noviembre de 2022. Todos los artículos fueron analizados por el autor. A través de los descriptores se identificaron 34 artículos, de los cuales solo se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, quedando 18 artículos, siendo seleccionados 10 artículos que respondieron a la pregunta guía, según el análisis de contenido.

RESULTADOS

A través de los descriptores se identificaron 34 artículos, de los cuales sólo 18 pasaron los criterios de inclusión y exclusión. De estos, se seleccionaron 10 artículos que respondieron al objetivo, según el análisis de contenido. Diagrama de flujo en la figura 1.

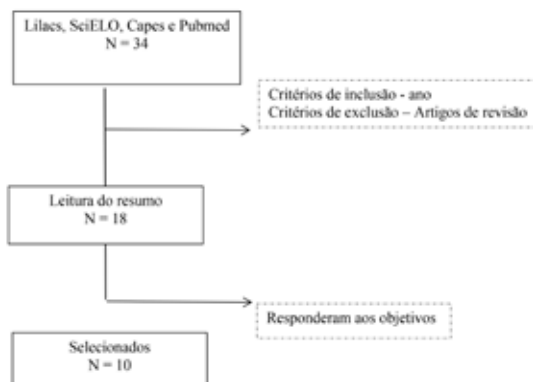


Figura 1 – Diagrama de flujo de selección de estudios

El Cuadro 1 ilustra los estudios seleccionados en términos de propósito, intervenciones y resultados.

ESTUDOS	OBJETIVO	INTERVENÇÕES
Devadoss et al., 2021	Analisar a precisão diagnóstica do e-FAST em trauma torácico estável	Estado observacional, prospectivo 110 pacientes
Netherton et al., 2019	Revisar sistematicamente a literatura publicada sobre a precisão diagnóstica de todos os componentes do exame eFAST	Revisão sistemática com meta-análise 75 estudos representando 24.350 pacientes
Akoglu et al., 2018	Comparar a acurácia diagnóstica do exame E-FAST realizado por residentes de EM com os resultados da tomografia computadorizada como padrão-ouro.	Estado observacional, prospectivo 140 pacientes
Ianniello et al., 2014	Avaliar a acurácia diagnóstica da avaliação focada estendida com ultrasonografia no trauma (e-FAST), no diagnóstico de pneumotórax, em comparação com os resultados da tomografia computadorizada multidetectores (MDCT) e das intervenções invasivas (tubo de toracostomia colocação).	Estado observacional, retrospectivo 368 pacientes
Ianniello et al., 2014	Mostrar a sensibilidade da Avaliação Focalizada Ampliada com Sonografia para Trauma (e-FAST) para detecção de pneumotórax, hemotórax e lesão intra-abdominal.	Estado observacional, prospectivo 33 pacientes
Xu et al., 2018	Investigar o valor diagnóstico da avaliação focalizada estendida com ultrasonografia para trauma (E-FAST) em pacientes politraumatizados em unidade de terapia intensiva (UTI).	Estado observacional, prospectivo 76 pacientes
Barnett et al., 2020	Avaliar a precisão da avaliação focada estendida com ultrasonografia para trauma (EFAST) para lesões torácicas e abdominais realizadas por socorristas em um hospital terciário do Nepal.	Estado observacional, prospectivo 267 pacientes
Gul et al., 2022	Determinar a acurácia diagnóstica da avaliação focada estendida com ultrasonografia para trauma (E-FAST) para detectar trauma toraco-abdominal, mantendo a TC de tórax e abdome com contraste como padrão-ouro.	Estado observacional, prospectivo 196 pacientes
Adefin et al., 2020	Avaliar a contribuição da ultrasonografia EFAST no manejo dos traumas torácicos e abdominais contusos.	Estado observacional, prospectivo 63 pacientes
Hagheri-Hariri et al., 2019	Examinar o efeito do uso do E-FAST no julgamento clínico dos médicos que tratam pacientes com trauma contuso abdominal e da parede torácica.	Estado observacional, prospectivo 115 pacientes

Cuadro 1: Distribución de los estudios según autores, año de publicación, objetivo, intervenciones y resultados.

DISCUSIÓN

La realización de e-FAST es una práctica habitual en la evaluación inicial de pacientes traumatizados. Los estudios aquí seleccionados destacan que es un método diagnóstico rápido, seguro, sin efectos de radiación, con buena sensibilidad y especificidad.

Se analizaron estudios transversales, en su mayoría prospectivos. Un estudio realizado en un centro de trauma de noviembre de 2017 a 2019, que incluyó a 110 pacientes, los resultados mostraron que e-FAST es un mejor complemento para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con trauma torácico cerrado⁵.

En una revisión sistemática para analizar la precisión diagnóstica de todos los componentes del examen eFAST, con setenta y cinco estudios seleccionados que representan a 24.350 pacientes, se calcularon las sensibilidades y especificidades agrupadas para la detección de neumotórax (69 % y 99 %, respectivamente), derrame pericárdico (91% y 94%, respectivamente) y líquido libre intraabdominal (74% y 98%, respectivamente). Se completó el análisis de subgrupos para la detección de líquido libre intraabdominal en pacientes hipotensos (74 % de sensibilidad y 95 % de especificidad), adultos normotensos (76 % de sensibilidad y 98 % de especificidad) y pediátricos (71 % de sensibilidad y 98 % de especificidad)⁹. El estudio sugiere que el-FAST es una herramienta útil junto a la cama para determinar el neumotórax, el derrame pericárdico y el líquido libre intraabdominal en el contexto de un traumatismo⁶.

Otro estudio para evaluar la precisión diagnóstica del e-FAST en el diagnóstico de neumotórax, en comparación con los resultados de la tomografía computarizada multidetector (MDCT) y las intervenciones invasivas (colocación de un tubo de toracostomía), con 368 pacientes adultos inestables (273 hombres y 95 mujeres; media edad, 25 años; rango, 16-68 años), ingresado en urgencias por traumatismo mayor (puntuación de gravedad de la lesión \geq 15). De los 736 campos pulmonares incluidos en el estudio, se detectaron 87 neumotórax en la TC de tórax (23,6%). El e-FAST detectó 67/87 y no se identificaron 20 neumotórax (17 leves, 3 moderados). El rendimiento diagnóstico de la ecografía fue: sensibilidad 77% (74% en 2011 y 80% en 2012), especificidad 99,8%, valor predictivo positivo 98,5%, valor predictivo negativo 97%, precisión 97,2% (67 verdaderos positivos; 668 verdaderos negativos; un falso positivo, 20 falsos negativos); 17 neumotórax leves pasados por alto no fueron inmediatamente fatales (espesor inferior a 5 mm). Los resultados muestran que la ecografía torácica (e-FAST) es una modalidad diagnóstica de primera línea rápida y precisa para el diagnóstico de neumotórax en pacientes inestables con trauma torácico importante durante la evaluación primaria en la sala de emergencias⁷.

La sensibilidad de e-FAST también se evaluó en otro estudio para la detección de neumotórax, hemotórax y lesión intraabdominal. También se analizó la relación entre el e-FAST y la necesidad de tratamiento invasivo. Se incluyeron pacientes que sufrieron politraumatismos, se revisaron los

resultados de tomografías computarizadas (TC) de abdomen y tórax y se puntuó el tamaño del neumotórax. En comparación con la TC, las sensibilidades de e-FAST para lesión intraabdominal y hemotórax fueron del 54,5 % y el 71 %, respectivamente. El diagnóstico de neumotórax se estableció en 27 pacientes con e-FAST (sensibilidad 81,8%) de 33 (30,8%) pacientes con neumotórax. De acuerdo con la gradación de la TC, no se identificaron neumotórax de menos de 1 cm de ancho y que no excedieran la línea coronal media en longitud. El e-FAST fue positivo para todos los pacientes sometidos a toracostomía tubular. Los autores concluyen que el-FAST se puede utilizar con alta sensibilidad para la determinación de neumotórax que requiere un procedimiento invasivo. Tiene baja sensibilidad en el diagnóstico de lesión intraabdominal y hemotórax; sin embargo, el e-FAST puede predecir la necesidad de procedimientos invasivos⁸.

También se analizaron pacientes politraumatizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) para verificar el valor diagnóstico del e-FAST en un estudio clínico prospectivo¹⁰. Se incluyeron ochenta pacientes politraumatizados ingresados en la UCI del Hospital Provincial de Anhui. El e-FAST para verificación de trauma se realizó al inicio del estudio y, para aquellos que tuvieron resultados positivos, el diagnóstico se confirmó de inmediato mediante tomografía computarizada o exploración quirúrgica. Si era negativo, los pacientes se sometieron al e-FAST todas las mañanas durante siete días (definido como D-EFAST) y, para aquellos con resultados positivos, se realizó una TC o cirugía inmediata para aclarar el diagnóstico. 76 pacientes participaron en el estudio. La sensibilidad global de la técnica de exploración e-FAST para neumotórax, derrame pleural, lesión esplénica, lesión hepática, lesión gastrointestinal, derrame pericárdico y rotura vesical fue del 75,9 % (66/87) y la especificidad fue del 98,3 % (587/ 597), el valor predictivo positivo fue del 86,8 % (66/76) y el valor predictivo negativo fue del 96,5 % (587/608), la tasa de aciertos fue del 95,5 % (653/684) y la tasa de diagnóstico perdido fue del 24,1 % (21/87). La mayoría de las lesiones tardías en pacientes politraumatizados ocurrieron 2-7 días después de la lesión con una incidencia del 4,8% (33/684). La sensibilidad diagnóstica de D-EFAST para lesiones tardías fue del 98,3 % (118/120), la especificidad fue del 99,8 % (563/564), el valor predictivo positivo fue del 99,2 % (118/119), el valor predictivo negativo fue del 99,6 % (563/565), la tasa de precisión diagnóstica fue del 99,6 % (681/684) y la tasa de diagnóstico perdido fue del 1,7 % (2/120). Cuando el diagnóstico clínico final se definió como el estándar de oro, la tecnología D-EFAST para la tasa de detección fue del 98,3 % (118/120) para pacientes con trauma múltiple en daño de órganos, mientras que la tasa de detección de e-FAST fue del 75,9 % (66/87), con una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,01$), lo que indica que el D-EFAST fue mejor que el e-FAST en el control de pacientes politraumatizados con daño orgánico. Si bien la tecnología e-FAST puede diagnosticar rápidamente a los pacientes con politraumatismos y ganar tiempo de rescate para los pacientes en estado crítico, los pacientes con

politraumatismos lesionados después de 2 a 7 días son propensos a sufrir daños tardíos y difíciles de detectar, mientras que el D-EFAST puede utilizarse para detectar daños antes y reducir la tasa de diagnóstico erróneo de pacientes con politraumatismo ⁹.

En Nepal, se realizó un estudio para evaluar la precisión del e-FAST para lesiones torácicas y abdominales. Se incluyeron todos los pacientes con traumatismos que tenían una puntuación de gravedad de lesión ≥ 15 o traumatismo directo en el tronco en el Hospital Universitario Dhulikhel-Kathmandu. Luego, los resultados de e-FAST se compararon con la TC con contraste (CECT), la ecografía radiológica (USG)/radiografía de tórax o los resultados intraoperatorios cuando el e-FAST fue positivo. De los 267 casos, 261 pacientes se sometieron al examen e-FAST. La sensibilidad y la especificidad fueron 94,8% y 99,5%, respectivamente. El valor predictivo negativo fue del 98,53%, mientras que el valor predictivo positivo fue del 98,21%. La precisión general fue del 99,4%. El e-FAST mostró alta especificidad (99,5%) y valor predictivo positivo (98,21%), lo que indica que es una técnica eficaz para detectar lesiones intraabdominales o torácicas. Sin embargo, la eficacia de e-FAST está limitada por la dependencia del operador y, por lo tanto, por el error humano. Para los casos negativos de e-FAST, recomendamos un período de seguimiento de al menos cuatro horas, un escaneo rápido en serie o una mayor investigación mediante otros métodos como CECT ¹⁰.

En otro estudio de la precisión diagnóstica de la evaluación e-FAST para detectar traumatismos toracoabdominales, se mantuvo la TC de tórax y abdomen con contraste como estándar de oro, realizado en el Hospital Militar Combinado, Quetta. Se incluyeron en el estudio un total de 196 pacientes, de 18 a 60 años, de ambos sexos, remitidos para una tomografía computarizada de tórax y abdomen con contraste. Los pacientes fueron sometidos primero a una ecografía de tórax y abdomen y luego a una tomografía computarizada de tórax y abdomen con contraste. Los hallazgos de ambas modalidades se registraron y sometieron a análisis estadísticos para confirmar la precisión de la ecografía, considerando la tomografía computarizada como el procedimiento estándar de oro. Se observó traumatismo cerrado en 131 (66,8%) y traumatismo penetrante en 65 (32,2%) pacientes. La sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo, el valor predictivo negativo y la precisión del E-FAST para el traumatismo torácico fue del 79,4%, 94,7%, 87,6%, 90,7% y 89,8%, respectivamente, para el traumatismo abdominal fue del 68,6%, 95,2%, 88,8%, 84,5% y 85,7%, respectivamente, y para trauma combinado de tórax y abdomen fue de 77,1%, 95,9%, 85,9%, 92,8% y 91,3%, respectivamente. Los resultados indican que el e-FAST tiene una buena precisión diagnóstica para traumatismos torácicos, abdominales y toracoabdominales y puede incorporarse a la evaluación de rutina de pacientes traumatizados ¹¹.

Otro estudio evaluó la contribución de e-FAST en el manejo del trauma cerrado torácico y abdominal en las unidades de emergencia y cuidados intensivos del Centro Hospi-

talar Universitario de Parakou. Se analizaron 63 pacientes y el e-FAST fue positivo en el 50,79% de los pacientes. Cinco pacientes (7,93%) recibieron tratamiento de urgencia por inestabilidad hemodinámica y e-FAST positivo en una media de $3,46 \pm 2$ horas. Dieciocho pacientes (27,58%) fueron intervenidos en nueve horas y 12 minutos (hemoperitoneo) y 27 horas y 58 minutos (hemotórax), tras seguimiento mediante e-FAST. Los autores concluyeron que la introducción de un ultrasonido e-FAST como herramienta de detección en un entorno de recursos limitados es deseable y factible ¹².

En Irán, se realizó un estudio transversal que evaluó a pacientes traumatizados con traumatismo torácico cerrado o abdominal y para quienes se realizó e-FAST. Se examinaron 115 pacientes. El coeficiente de correlación entre la posibilidad de shock hemorrágico, neumotórax, hemoperitoneo, lesión de órgano sólido y hemotórax antes y después del E-FAST según los criterios de Kappa fue de 0,803, 0,642, 0,430, 0,331 y 0,318, respectivamente, mostrando que la realización del e-FAST aumenta la sensibilidad de la anamnesis y exploración física en el diagnóstico de neumotórax, hemoperitoneo, lesión de órganos sólidos y hemotórax ¹³.

En Europa, se encontraron pocos estudios sobre el uso de e-FAST por parte de los médicos de urgencias. Un estudio comparó la precisión diagnóstica de la exploración E-FAST en 132 para exploraciones abdominales y 130 para exploraciones torácicas. La sensibilidad fue del 42,9% y la especificidad del 98,4% ⁷. Los resultados indican que la prueba e-FAST tiene una excelente especificidad. Sin embargo, la sensibilidad de la prueba no es lo suficientemente alta para descartar lesiones toracoabdominales en pacientes traumatizados cuando es realizada por médicos de emergencia ¹⁴.

La tabla 1 ilustra la sensibilidad y especificidad de los principales traumatismos como neumotórax, derrame pericárdico, líquido intraabdominal y hemotórax descritos en estudios previos, así como el promedio calculado.

Tabla 1. Muestra la sensibilidad y especificidad de los principales traumatismos como neumotórax, derrame pericárdico, líquido intraabdominal y hemotórax.

Autor	Pneumotórax		Derrame Pericárdico		Liq. Intra-abdominal		Hemotórax	
	Sens	Esp	Sens	Esp	Sens	Esp	Sens	Esp
Neiherton et al, 2019	69,0	99,0	91,0	94,0	74,0	98,0	-	-
Ianniello et al, 2014	77,0	99,8	-	-	-	-	-	-
Ianniello et al, 2019	81,8	-	-	-	54,5	-	71,0	-
Basnet et al, 2020	75,9	98,3	75,9	98,3	-	-	-	-
MéDica	75,8	99,0	83,5	96,2	64,3	98,0	71,0	

Tabla 1. Muestra la sensibilidad y especificidad de los principales traumatismos como neumotórax, derrame pericárdico, líquido intraabdominal y hemotórax.

Las Figuras 2 y 3 ilustran imágenes de ultrasonido utilizando el método E-fast en un caso de hemoperitoneo y neumotórax, respectivamente ⁹.



Figura 2. Imagen ultrasonográfica del cuadrante superior derecho del abdomen, que muestra una imagen anecoica sugestiva de hemoperitoneo entre el hígado y el riñón, en un traumatismo abdominal. (cortesía de Basnet et al⁹).



Figura 3. Imagen ecográfica del tórax anterior en modo M con identificación del signo del "código de barras" sugestivo de neumotórax. (cortesía de Basnet et al⁹).

CONCLUSIÓN

Las principales ventajas del método es que el diagnóstico es rápido, preciso, seguro, sin efectos de radiación con buena sensibilidad y especificidad. Su principal desventaja es que depende del operador.

La sensibilidad general de la técnica de examen e-FAST (neumotórax, derrame pleural, lesión del bazo, lesión hepática, lesión gastrointestinal, derrame pericárdico, líquido libre

intraabdominal y ruptura de la vejiga varió del 69 % al 99 % en su sensibilidad.

La especificidad fue en promedio 98%, el valor predictivo positivo fue en promedio 92% y el valor predictivo negativo fue 98%, la tasa de precisión fue en promedio 98% entre los estudios evaluados. Por lo tanto, el e-Fast se puede incorporar a la evaluación de rutina de los pacientes con traumatismos.

REFERENCIAS

1. Wastl D, Helwig K, Dietrich CF. [Examination concepts and procedures in emergency ultrasonography]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2015;110(3):231-239.
2. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, Hammeed SM, Brown R, Simons R, Dulchavsky SA, Hamilton DR, Nicolaou S. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma*. 2004;57(2):288-295.
3. Miller MT, Pasquale MD, Bromberg WJ, Wasser TE, Cox J. Not so FAST. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2003;54(1):52-60.
4. Devadoss H, Sharma P, Nair VV, Rehsi SS, Roy N, Rao PP. Precisão diagnóstica do e-FAST em trauma torácico estável: uma análise prospectiva de 110 casos em um centro de atendimento terciário. *Indian J Crit Care Med* 2021;25(10):1167-1172.
5. 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(6):727-738.
6. Ianniello S, Di Giacomo V, Sessa B, Miele V. First-line sonographic diagnosis of pneumothorax in major trauma: accuracy of e-FAST and comparison with multidetector computed tomography. *Radiol Med*; 2014;119(9):674-680.
7. Ianniello S, Piccolo CL, Trinci M, Ajmone Cat CA, Miele V. Extended-FAST plus MDCT in pneumothorax diagnosis of major trauma: time to revisit ATLS imaging approach? *J Ultrasound*. 2019;22(4):461-469.
8. Xu Y, Wang R, Zhu M, Li X, Pan X, Ni T, Zhou S. Diagnostic value of dynamic-extended focused assessment with sonography for trauma in patients with multiple trauma. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2018;30(1):61-66.
9. Basnet S, Shrestha SK, Pradhan A, Shrestha R, Shrestha AP, Sharma G, Bade S, Giri L. 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(1):e000438.
10. Gul B, Anwar J, Pervaiz H, Niaz A, Sultana N, Tariq M. Diagnostic accuracy of Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (E-FAST) keeping contrast enhanced CT chest and abdomen as gold standard. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 2022;72(2):S341-345.
11. Adelin T, Kofi-Mensa S, Charles-Frederic T, Wilfred G, Gabriel-Marie N, Alexandre A. Contribution of E-FAST ultrasound in the management of chest and abdomen's blunt trauma in the city of Parakou, Benin. *Open Journal of Anesthesiology*, 2020;10:388-407.
12. Bagheri-Hariri S, Bahreini M, Farshidmehr P, Barazandeh S, Babaniamsour S, Aliniagerdroudbari E, Baratloo A. The effect of extended-focused assessment with sonography in trauma results on clinical judgment accuracy of the physicians managing patients with blunt thoracoabdominal trauma. *Arch Trauma Res* 2019;8:207-13.
13. Akoglu H, Celik OF, Celik A, Ergelen R, Onur O, Denizbasi A. Diagnostic accuracy of the Extended Focused Abdominal Sonography for Trauma (E-FAST) performed by emergency physicians compared to CT. *Am J Emerg Med*. 2018;36(6):1014-1017.