

E-FAST COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA AVALIAR LESÕES COM PRECISÃO EM UM PACIENTE COM TRAUMAS

E-FAST AS A DIAGNOSTIC METHOD TO ACCURATELY ASSESS LESIONS IN A PATIENT WITH TRAUMA

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

RESUMO

INTRODUÇÃO: E-FAST é um protocolo de codificação de ultrassom de emergência para pacientes com trauma, principalmente abdominal, de forma sintética, orientada e simples. O e-FAST visualiza as bases pulmonares e lesões relacionadas aos pulmões, além do sangramento intra-abdominal e pericárdico.

OBJETIVO: Analisar se o e-FAST é um método com boa sensibilidade para avaliar lesões com precisão em um paciente estável com traumas.

MÉTODOS: O estudo foi realizado por meio de busca on-line das produções científicas em bases de dados internacionais, no período de 2014 a 2022.

RESULTADOS: Por meio dos descritores foram identificados 34 artigos, desses, apenas 18 passaram pelos critérios de inclusão e exclusão. Destes, foram selecionados 10 artigos que responderam ao objetivo, de acordo com a análise do conteúdo.

A sensibilidade total da técnica de exame e-FAST (pneumotórax, derrame pleural, lesão do baço, lesão hepática, lesão gastrointestinal, derrame pericárdico, líquido livre intra-abdominal e ruptura da bexiga variou de 69% a 99% em suas sensibilidade. Já a especificidade foi em média de 98%, o valor preditivo positivo foi em média 92% e o valor preditivo negativo foi de 98% a taxa de precisão ficou em média de 98% entre os estudos avaliados.

CONCLUSÃO: As principais vantagens do método é que o diagnóstico rápido, preciso, seguro, sem efeitos de radiação com boa sensibilidade e especificidade. Sua principal desvantagem é que é operador dependente. Entretanto, o e-Fast tem uma sensibilidade global alta e deve ser incorporado na avaliação de rotina como uma ferramenta útil à beira do leito, para determinar pneumotórax, derrame pericárdico e líquido livre intra-abdominal no cenário de trauma

PALAVRAS-CHAVE: -FAST, SENSIBILIDADE, ULTRASSOM, MEDICINA INTENSIVA

ABSTRACT

INTRODUCTION: E-FAST is an emergency ultrasound coding protocol for patients with trauma, mainly abdominal, in a synthetic, targeted and simple way. e-FAST visualizes lung bases and lung-related injuries, in addition to intra-abdominal and pericardial bleeding.

OBJECTIVE: To analyze whether e-FAST is a method with good sensitivity to accurately assess injuries in a stable trauma patient.

METHODS: The study was carried out through an online search of scientific productions in international databases, from 2014 to 2022.

RESULTS: Through the descriptors, 34 articles were identified, of which only 18 passed the inclusion criteria and exclusion. Of these, 10 articles were selected that responded to the objective, according to the content analysis.

The overall sensitivity of the e-FAST examination technique (pneumothorax, pleural effusion, spleen injury, liver injury, gastrointestinal injury, pericardial effusion, intra-abdominal free fluid and bladder rupture ranged from 69% to 99% in its sensitivity. the specificity averaged 98%, the positive predictive value averaged 92%, and the negative predictive value averaged 98%, the accuracy rate averaged 98% across the evaluated studies.

CONCLUSION: The main advantage of the method is that the diagnosis is fast, accurate, safe, without radiation effects, with good sensitivity and specificity. Its main disadvantage is that it is operator dependent. However, e-Fast has a high overall sensitivity and should be incorporated into routine assessment as a useful bedside tool to determine pneumothorax, pericardial effusion, and intra-abdominal free fluid in the setting of trauma.

KEYWORDS: E-FAST, SENSITIVITY, ULTRASOUND, INTENSIVE CARE MEDICINE

INTRODUÇÃO

Como uma ferramenta no local de atendimento, a ultrassonografia de emergência tem o potencial de descartar ou confirmar um diagnóstico na maioria das pessoas gravemente doentes¹.

Desde a década de 1990, a ultrassonografia rapidamente se estabeleceu como um exame rápido à beira do leito. Vários estudos, realizados na América do Norte, mostraram que a ultrassonografia realizada por cirurgiões de emergência não só era viável mas, acima de tudo, permitia confirmar rapidamente uma lesão com boa sensibilidade e boa especificidade. No mesmo período, muitos serviços de emergência adquiriram aparelhos de ultrassom. Assim, várias tentativas de padronização levaram ao desenvolvimento de um protocolo: FAST (Focussed Abdominal Sonography for Trauma pacientes). Trata-se de um protocolo de codificação de ultrassom de emergência para pacientes com trauma, principalmente abdominal, de forma sintética, orientada e simples. Nos anos 2000, nos Estados Unidos, acredita-se que tenha substituído a lavagem peritoneal no diagnóstico de hemoperitônio. Desde então, continuou a ser usado e agora é ensinado como parte do Advanced Trauma Life Support no continente norte-americano (North American Trauma Management Protocol). Em meados dos anos 2000, a avaliação do tórax para pneumotórax e hemotórax foi adicionada ao exame FAST tradicional, resultando na sigla EFAST (Extended FAST), “extended FAST” para a pleura².

O protocolo FAST é um complemento importante e uma extensão do exame clínico em um ambiente de emergência que tem sido usado nas últimas três décadas. Pode ser realizado em pacientes traumáticos com sintomas de choque hemorrágico ou evidência de lesão intra-abdominal. As características do FAST fizeram com que esta prática fosse adotada como um padrão internacional de cuidado na maioria dos países desenvolvidos. É um exame não invasivo, portátil, de baixo custo, pode ser realizado em menos de cinco minutos, repetível e sem a necessidade de radiação, podendo ser realizado por um médico especialista em emergência ou cirurgião.³

O e-FAST visualiza as bases pulmonares e lesões relacionadas aos pulmões, além do sangramento intra-abdominal e pericárdico. Em pacientes traumatizados, o tempo é precioso. A tomografia computadorizada sem contraste (NCCT) do tórax é o padrão-ouro para a avaliação do trauma torácico contuso. No entanto, é pesado e demorado e leva ao aumento da morbidade e mortalidade. Portanto, a avaliação de pacientes traumatizados na sala de trauma com o e-FAST, disponível o tempo todo, não apenas economizará tempo, mas também a vida dos pacientes traumatizados⁴.

O objetivo deste estudo é, através de uma revisão, analisar se o e-FAST é um método com boa sensibilidade para avaliar lesões com precisão em um paciente estável com traumas.

MÉTODOS

O estudo foi realizado por meio de busca on-line das

produções científicas internacionais, no período de 2014 a 2022, para responder ao objetivo que é analisar se o e-FAST é um método com boa sensibilidade para avaliar lesões com precisão em um paciente estável com traumas.

Foram utilizados as bases de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e do Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) que utiliza como motor de busca a Biblioteca Virtual em Saúde e o Pubmed. Os descritores utilizados foram: E-fast, trauma, sensibilidade em inglês: E-fast, trauma, sensitivity.

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados entre 2014 e 2022; nos idiomas português, inglês e espanhol; liberados na íntegra para leitura. Foram excluídos os artigos que não responderam à pergunta norteadora e de revisão bibliográfica.

O acesso à base de dados e a coleta foram realizados em novembro de 2022. Todos os artigos foram analisados pelo autor. Por meio dos descritores foram identificados 34 artigos, desses, apenas foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restando 18 artigos, sendo selecionados 10 artigos que responderam à pergunta norteadora, de acordo com a análise do conteúdo.

RESULTADOS

Por meio dos descritores foram identificados 34 artigos, desses, apenas 18 passaram pelos critérios de inclusão e exclusão. Destes, foram selecionados 10 artigos que responderam ao objetivo, de acordo com a análise do conteúdo. Fluxograma na figura 1.

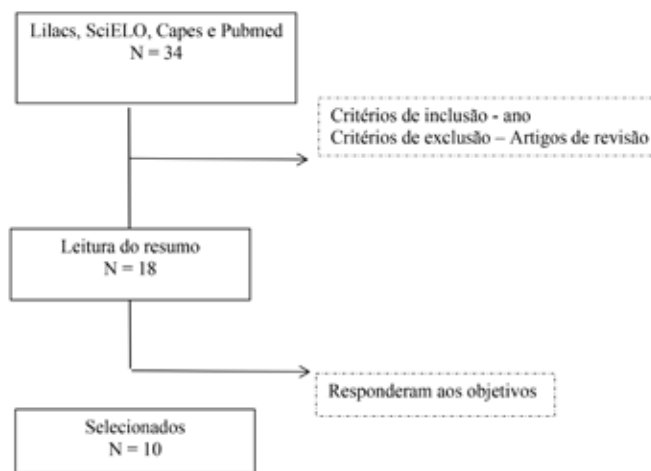


Figura 1 – Fluxograma da seleção dos estudos

O quadro 1 ilustra os estudos selecionados quanto ao objetivo, intervenções e resultados.

ESTUDOS	OBJETIVO	INTERVENÇÕES
Devadoss et al., 2021	Analisar a precisão diagnóstica do e-FAST em trauma torácico estável	Estado observacional, prospectivo 110 pacientes
Netheron 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 ultrassonografia 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 envolvendo 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 ultrassonografia para trauma (E-FAST) em pacientes politraumatizados em unidade de terapia intensiva (UTI).	Estado observacional, prospectivo 76 pacientes
Basnet et al., 2020	Avaliar a precisão da avaliação focada estendida com ultrassonografia para trauma (EFAST) para lesões torácicas e abdominais realizadas por socorristas em um hospital terciário do Nepal.	Estado observacional, prospectivo 267 pacientes
Gal et al., 2022	Determinar a acurácia diagnóstica da avaliação focada estendida com ultrassonografia 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
Adelin et al., 2020	Avaliar a contribuição da ultrassonografia EFAST no manejo dos traumas torácicos e abdominais contusos.	Estado observacional, prospectivo 63 pacientes
Bagheri-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

Quadro 1: Distribuição dos estudos quanto aos autores, ano de publicação, objetivo, intervenções e resultados.

DISCUSSÃO

A realização do e-FAST é uma prática comum na avaliação inicial de pacientes com trauma. Os estudos aqui selecionados destacaram que é um método de diagnóstico rápido, seguro, sem efeitos de radiação com boa sensibilidade e especificidade.

Foram analisados estudos transversais em sua maioria prospectivos. Estudo realizado em um centro de trauma durante o período de novembro de 2017 a 2019, incluídos 110 pacientes os resultados apontaram que e-FAST é um melhor complemento para o diagnóstico e tratamento de pacientes com trauma torácico contuso⁵.

Em uma revisão sistemática para analisar a precisão diagnóstica de todos os componentes do exame eFAST, com setenta e cinco estudos selecionados, representando 24.350 pacientes, a sensibilidade e especificidades agrupadas foram calculadas para a detecção de pneumotórax (69% e 99%, respectivamente), derrame pericárdico (91% e 94%, respectivamente) e líquido livre intra-abdominal (74% e 98 % respectivamente). A análise de subgrupo foi concluída para detecção de líquido livre intra-abdominal em pacientes hipotensos (sensibilidade de 74% e especificidade de 95%), adultos normotensos (sensibilidade de 76% e especificidade de 98%) e pediátricos (sensibilidade de 71% e especificidade de 95%). O estudo sugere que o e-FAST é uma ferramenta útil à beira do leito para determinar pneumotórax, derrame pericárdico e líquido livre intra-abdominal no cenário de trauma⁶.

Outro estudo para avaliar a acurácia diagnóstica do e-FAST no diagnóstico de pneumotórax, em comparação com os resultados da tomografia computadorizada multidetectores (MDCT) e das intervenções invasivas (tubo de toracostomia colocação), com 368 pacientes adultos instáveis (273 homens e 95 mulheres; idade média, 25 anos; variação, 16-68 anos), admitidos no departamento de emergência para grandes traumas (pontuação de gravidade da lesão ≥ 15). Dos 736 campos pulmonares incluídos no estudo, 87 pneumotórax foram detectados na TC de tórax (23,6%). O e-FAST detectou 67/87 e 20 pneumotórax não foram identificados (17 leves, 3 moderados). O desempenho diagnóstico do ultrassom foi: sensibilidade 77% (74% em 2011 e 80% em 2012), especificidade 99,8%, valor preditivo positivo 98,5%, valor preditivo negativo 97%, precisão 97,2% (67 verdadeiros positivos; 668 verdadeiros negativos; um falso positivo; 20 falsos negativos); 17 pneumotórax leves perdidos não foram imediatamente fatais (espessura inferior a 5mm). Os resultados mostram que a ultrassonografia torácica (e-FAST) é uma modalidade de diagnóstico rápida e precisa de primeira linha à beira do leito para o diagnóstico de pneumotórax em pacientes instáveis com trauma torácico importante durante a avaliação primária na sala de emergência⁷.

A sensibilidade do e-FAST também foi avaliada em outro estudo para detecção de pneumotórax, hemotórax e lesão intra-abdominal. Também foi analisada a relação entre o e-FAST e a necessidade de tratamento invasivo. O estudo incluiu pacientes que sofreram politraumatismo Os resul-

tados da tomografia computadorizada (TC) de abdome e tórax foram revisados sendo que o tamanho do pneumotórax foi pontuado. Em comparação com a TC, as sensibilidades do e-FAST para lesão intra-abdominal e hemotórax foram de 54,5% e 71%, respectivamente. O diagnóstico de pneumotórax foi estabelecido em 27 pacientes com e-FAST (sensibilidade de 81,8%) dentre 33 (30,8%) pacientes com pneumotórax. De acordo com a gradação da TC, não foram identificados pneumotórax com menos de 1cm de largura e não ultrapassando a linha médio-coronal em comprimento. O e-FAST foi positivo para todos os pacientes submetidos à toracostomia tubular. Os autores concluem que o e-FAST pode ser usado com alta sensibilidade para determinação de pneumotórax que requer procedimento invasivo. Tem baixa sensibilidade no diagnóstico de lesão intra-abdominal e hemotórax; no entanto, o e-FAST pode prever a necessidade de procedimentos invasivos⁸.

Pacientes politraumatizados em unidade de terapia intensiva (UTI) também foram analisados para verificar o valor diagnóstico do e-FAST em um estudo clínico prospectivo¹⁰. Oitenta pacientes com politraumatismo admitidos na UTI do Hospital Provincial de Anhui foram incluídos. O e-FAST para checagem de trauma foi realizado no início e, para aqueles que tiveram achados positivos, o diagnóstico foi confirmado imediatamente por exame de TC ou exploração cirúrgica. Se fosse negativo, os pacientes eram submetidos a e-FAST todas as manhãs durante sete dias (definido como D-EFAST) e, para aqueles com achados positivos, imediatamente TC ou cirurgia era realizada para esclarecer o diagnóstico. Participaram do estudo 76 pacientes. A sensibilidade total da técnica de exame e-FAST para pneumotórax, derrame pleural, lesão do baço, lesão hepática, lesão gastrointestinal, derrame pericárdico e ruptura da bexiga foi de 75,9% (66/87) e a especificidade foi de 98,3% (587/597), o valor preditivo positivo foi de 86,8% (66/76) e o valor preditivo negativo foi de 96,5% (587/608), a taxa de acerto foi de 95,5% (653/684) e a taxa de diagnóstico perdido foi de 24,1% (21/87). A maioria das lesões tardias em pacientes politraumatizados ocorreu 2-7 dias após a lesão com incidência de 4,8% (33/684). A sensibilidade diagnóstica do D-EFAST para lesão tardia foi de 98,3% (118/120), a especificidade foi de 99,8% (563/564), o valor preditivo positivo foi de 99,2% (118/119), o valor preditivo negativo foi de 99,6% (563/565), a taxa de precisão diagnóstica foi de 99,6% (681/684) e a taxa de diagnóstico perdido foi de 1,7% (2/120). Quando o diagnóstico clínico final foi definido como o padrão ouro, a tecnologia D-EFAST para a taxa de detecção foi de 98,3% (118/120) para pacientes com trauma múltiplo em lesão de órgão, enquanto a taxa de detecção de e-FAST foi de 75,9% (66/87), com diferença estatística significativa ($P < 0,01$), indicando que o D-EFAST foi melhor do que o e-FAST na verificação de pacientes politraumatizados com lesão de órgão. Embora a tecnologia e-FAST possa diagnosticar rapidamente os pacientes politraumatizados e ganhar tempo de resgate para pacientes críticos, pacientes politraumatizados feridos após 2-7 dias são propensos a danos tardios e difíceis de detectar,

enquanto o D-EFAST pode ser usado para encontrar danos tardios mais cedo e reduzir a taxa de diagnósticos incorretos de pacientes com traumas múltiplos⁹.

No Nepal, foi realizado um estudo para avaliar a precisão do e-FAST para lesões torácicas e abdominais. Foram incluídos todos os pacientes com trauma que obtiveram uma pontuação de gravidade da lesão ≥ 15 ou trauma direto no tronco no Hospital Dhulikhel-Kathmandu University Hospital. Os resultados do e-FAST foram então comparados com TC com contraste (CECT), ultrassonografia radiológica (USG)/radiografia de tórax ou achados intraoperatórios quando o e-FAST foi positivo. Dos 267 casos, 261 pacientes foram submetidos ao exame e-FAST. A sensibilidade e especificidade foram de 94,8% e 99,5%, respectivamente. O valor preditivo negativo foi de 98,53%, enquanto o valor preditivo positivo foi de 98,21%. A precisão geral foi de 99,4%. O e-FAST apresentou alta especificidade (99,5%) e valor preditivo positivo (98,21%), o que indica que é uma técnica eficaz na detecção de lesões intra-abdominais ou torácicas. No entanto, a eficácia do e-FAST é limitada por depender do operador e, portanto, por erro humano. Para casos de e-FAST negativo, recomendamos um período de monitoramento de pelo menos quatro horas, varredura rápida serial ou investigação adicional por outros métodos, como CECT¹⁰.

Em outro estudo de acurácia diagnóstica da avaliação do e-FAST para detectar trauma toraco-abdominal, mantendo a TC de tórax e abdome com contraste como padrão-ouro, realizado no Hospital Militar Combinado, Quetta. Um total de 196 pacientes, de 18 a 60 anos, de ambos os sexos foram encaminhados para tomografia computadorizada de tórax e abdome com contraste foram incluídos no estudo. Os pacientes foram submetidos primeiro a ultrassonografia de tórax e abdome e, em seguida, a uma tomografia computadorizada de tórax e abdome com contraste. Os achados de ambas as modalidades foram registrados e submetidos à análise estatística para confirmar a acurácia da ultrassonografia, considerando a tomografia computadorizada como procedimento padrão-ouro. Trauma contuso foi observado em 131 (66,8%) e trauma penetrante em 65 (32,2%) pacientes. Sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e precisão do E-FAST para trauma torácico foi de 79,4%, 94,7%, 87,6%, 90,7% e 89,8%, respectivamente, para trauma abdominal foi de 68,6%, 95,2%, 88,8%, 84,5% e 85,7%, respectivamente, e para trauma torácico e abdominal combinado foi de 77,1%, 95,9%, 85,9%, 92,8% e 91,3%, respectivamente. Os resultados apontam que o e-FAST tem boa acurácia diagnóstica para trauma torácico, abdominal e toraco-abdominal e pode ser incorporado na avaliação de rotina de pacientes com trauma¹¹.

Outro estudo avaliou a contribuição do e-FAST no manejo dos traumas torácicos e abdominais contusos nas unidades de emergência e terapia intensiva do Centro Hospitalar Universitário de Parakou. Foram analisados 63 pacientes e o e-FAST foi positivo em 50,79% dos pacientes. Cinco pacientes (7,93%) receberam tratamento de emergência por instabilidade hemodinâmica e e-FAST positivo em média de

3,46 ± 2 horas. Dezoito pacientes (27,58%) foram submetidos a cirurgia em nove horas e 12 minutos (hemoperitônio) e 27 horas e 58 minutos (hemotórax), após monitoramento pelo e-FAST. Os autores concluíram que a introdução de um ultrassom e-FAST como ferramenta de triagem em um ambiente com recursos limitados é desejável e viável¹².

No Irã, foi realizado um estudo transversal avaliou pacientes traumáticos com trauma abdominal ou torácico contuso e para quem o e-FAST foi realizado. Foram examinados 115 pacientes. O coeficiente de correlação entre a possibilidade de choque hemorrágico, pneumotórax, hemoperitônio, lesão de órgão sólido e hemotórax antes e depois do E-FAST com base nos critérios Kappa foi de 0,803, 0,642, 0,430, 0,331 e 0,318, respectivamente, mostrando que a realização do e-FAST aumenta a sensibilidade da história e do exame físico no diagnóstico de pneumotórax, hemoperitônio, danos a órgãos sólidos e hemotórax¹³.

Na Europa poucos estudos foram encontrados na utilização do e-FAST pelos médicos de emergência. Um estudo comparou a acurácia diagnóstica do exame E-FAST em 132 para exames abdominais e 130 para exames de tórax. A sensibilidade foi de 42,9% e a especificidade de 98,4%⁷. Os resultados apontam que o exame e-FAST tem uma excelente especificidade. No entanto, a sensibilidade do teste não é alta o suficiente para descartar lesões toraco-abdominais em pacientes com trauma quando realizado por médicos de emergência¹⁴.

A tabela 1 ilustra a sensibilidade e especificidade dos principais traumas como pneumotórax, derrame pericárdico, líquido intra-abdominal e hemotórax descritas nos trabalhos anteriores, assim como a média calculada.

Autor	Pneumotórax		Derrame Pericárdico		Liq. Intra-abdominal		Hemotórax	
	Sens	Esp	Sens	Esp	Sens	Esp	Sens	Esp
Netherpton 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	-	-	-	-
Média	75,8	99,0	83,5	96,2	64,3	98,0	71,0	

Tabela 1. Exibe a sensibilidade e especificidade dos principais traumas como pneumotórax, derrame pericárdico, líquido intra-abdominal e hemotórax. Sens – sensibilidade; Esp – especificidade

As figuras 2 e 3 ilustram imagens ultrassonográficas utilizando o método E-fast em um caso de hemoperitônio e pneumotórax, respectivamente⁹.



Figura 2. Imagem ultrassonográfica do quadrante superior direito do abdome, mostra imagem anecóica sugestiva de hemoperitônio entre o fígado e o rim, em um trauma abdominal. (cortesia Basnet et al⁹)



Figura 3. Imagem ultrassom do tórax anterior utilizando o modo-M com identificação do sinal "código de barra" sugestivo de pneumotórax. (cortesia Basnet et al⁹)

CONCLUSÃO

As principais vantagens do método é que o diagnóstico rápido, preciso, seguro, sem efeitos de radiação com boa sensibilidade e especificidade. Sua principal desvantagem é que é operador dependente.

A sensibilidade total da técnica de exame e-FAST (pneumotórax, derrame pleural, lesão do baço, lesão hepática, lesão gastrointestinal, derrame pericárdico, líquido livre intra-

-abdominal e ruptura da bexiga variou de 69% a 99% em suas sensibilidade

Já a especificidade foi em média de 98%, o valor preditivo positivo foi em média 92% e o valor preditivo negativo foi de 98% a taxa de precisão ficou em média de 98% entre os estudos avaliados. Portanto, o e-Fast pode ser incorporado na avaliação de rotina de pacientes com trauma.

REFERÊNCIAS

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, Hameed 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, Babaniamansour 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.