

Parâmetro de prática AIUM para o desempenho do Avaliação Focada Com

Sonografia para trauma (FAST) Exame

Parâmetro desenvolvido em colaboração com o

Colégio Americano de Médicos de Emergência (ACEP)

O Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) é uma associação multidisciplinar dedicada ao avanço do uso seguro e eficaz de ultrassom em medicina através da educação profissional e pública, pesquisa, desenvolvimento de parâmetros e credenciamento. Para promover esta missão, o AIUM tem o prazer de publicar, em conjunto com Colégio Americano de Médicos de Emergência (ACEP), estes Parâmetros de Prática para o Desempenho da **Ultrassonografia Focada para Avaliação de Trauma (FAST)**. Estamos em dívida com os muitos voluntários que contribuíram com sua experiência, esforço e entusiasmo para concluir este projeto.

O AIUM representa toda a gama de ciências clínicas e básicas interessadas em ultrassom para diagnóstico médico e, com centenas de voluntários, o AIUM promove o uso seguro e eficaz do ultrassom em medicina clínica há mais de 50 anos. Este documento e outros como este continuarão a avançar nessa missão.

Os parâmetros de prática do AIUM destinam-se a fornecer a comunidade de ultrassonografia médica com parâmetros para o desempenho e registro de exames de ultrassom de alta qualidade. Os parâmetros refletem o que o AIUM considera os critérios mínimos para exames em cada área e não se destina a estabelecer um padrão legal de atendimento. Espera-se que os examinadores credenciados pela AIUM sigam estes parâmetros, reconhecendo que desvios destes parâmetros serão necessários em alguns casos, dependendo das necessidades do paciente e equipamento disponível. Os examinadores são incentivadas a ir além dos parâmetros de referência para fornecer serviços e informações adicionais a seus médicos e pacientes conforme necessário.

I. Introdução

Os aspectos clínicos destes parâmetros (Indicações / Contraindicações, Especificações para Exames Individuais e Especificações do Equipamento), bem como responsabilidades dos examinadores foram desenvolvidos em colaboração do Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) e do Colégio Americano de Médicos de Emergência (ACEP). Recomendações para qualificações médicas, documentação de procedimentos e controle de qualidade podem variar entre organizações e são abordados por cada um separadamente.

Estes parâmetros foram **desenvolvidos** para fornecer assistência aos profissionais que realizam exames de avaliação **ultrassonográfica** focada em trauma (FAST). O exame de ultrassom FAST é um procedimento comprovado e útil para a avaliação do tronco para sangramento após lesão traumática, particularmente trauma contuso, mas também pode ser útil nas lesões penetrantes. O exame demonstrou ser sensível e específico na identificação de líquido livre intraperitoneal. É importante observar, no entanto, que o exame FAST é um teste de triagem e exames **falso-negativos** podem acontecer. Exames falso-positivos também podem ser encontrados em pacientes com histórico de ascite. Antes de seu desenvolvimento, eram necessários

procedimentos mais invasivos para avaliar esses pacientes, incluindo lavagem peritoneal diagnóstica e às vezes laparotomia. Nas últimas 3 décadas, particularmente com seu amplo crescimento no início da década de 1990, o exame FAST evoluiu para incluir avaliações da cavidade peritoneal bem como análise dos espaços pericárdico e pleural para hemorragia, principalmente nos casos de trauma torácico. Hoje, outras visões ultrassonográficas úteis na avaliação do paciente traumatizado são incorporadas ao FAST, incluindo a avaliação rápida do tórax para detecção de pneumotórax (FAST estendido [eFAST]). As evidências indicam que a imagem ultrassonográfica é mais sensível para pneumotórax do que a radiografia de tórax em posição supina. Há também evidências de que o FAST pode ser útil na avaliação de lesões de órgãos sólidos e na triagem de vítimas múltiplas ou em incidentes em massa. Finalmente, alguns médicos incorporam a avaliação da veia cava inferior (VCI) no exame FAST para ajudar a determinar o status do volume de um paciente e a capacidade de resposta a fluidos.

Embora não seja possível detectar todas as anormalidades ou lesões usando o exame FAST no manejo do paciente traumatizado, a adesão aos parâmetros a seguir maximizará a probabilidade de detectar primeiro líquido livre, hemorragia e outros fluidos anormais, como urina e bile, no paciente gravemente ferido. Em sua forma ampliada, o exame FAST permite a análise de possíveis hemopericárdio, hemotórax, pneumotórax, lesão de órgãos sólidos e lesão **retroperitoneal**. A pronta portabilidade do equipamento de ultrassom permite que o exame FAST seja usado na beira do leito do paciente ou na triagem rápida de vários indivíduos em situações de acidentes em massa, incluindo avaliações em campo. Equipes de serviços de emergência médica começaram a usar o FAST em vários locais do mundo para esses fins.

Com o aprimoramento da tecnologia e da resolução de imagens, o papel do exame FAST no paciente gravemente ferido deve se expandir. O uso do ultrassom em uma instituição ou ambiente específico deve basear-se no acesso ao equipamento e em pessoal treinado adequadamente e deve estar sujeita a um programa organizado de garantia da qualidade.

II Indicações / Contra-indicações

As indicações para o exame FAST são principalmente para avaliar o tronco em busca de evidência de líquido livre traumático sugestivo de lesão nas cavidades peritoneal, pericárdica e pleural (diretrizes da ACEP). O escopo do exame tradicional FAST foi expandido (eFAST) para também avaliar os pulmões quanto à presença de pneumotórax. Não há contra-indicações absolutas, embora, se estiver claro que o paciente necessite de intervenção cirúrgica urgente, uma contra-indicação relativa à realização do exame possa existir.

No entanto, pode ser necessário excluir tamponamento pericárdico ou pneumotórax antes de transferir um paciente para a sala de cirurgia para laparotomia de emergência. Existem limitações nas avaliações do FAST, incluindo limitações na capacidade de detectar livre líquido em algumas crianças feridas, pacientes com lesão mesentérica, diafragmática ou de **víscera** oca e pacientes com lesão penetrante isolada no peritônio. O exame FAST também é limitado na identificação de hemorragia retroperitoneal, embora às vezes possam ser vistas lesões.

O potencial diagnóstico falso-positivo de líquido livre traumático no peritônio pode ser devido a razões fisiológicas presentes em pacientes, incluindo ruptura de cisto ovariano, bem como razões patológicas, como pacientes com ascite ou processos inflamatórios no abdômen ou pélvis. Deve-se ter cuidado com o fluido livre tipicamente encontrado por via intraperitoneal em pacientes com derivação ventriculoperitoneal, naqueles submetidos a diálise peritoneal e após lavagem peritoneal recente. Pode ser difícil identificar fluido livre em pacientes com doença policística grave. O ultrassom também pode ser tecnicamente limitado no paciente

traumatizado devido ao gás intestinal, obesidade, enfisema subcutâneo, posicionamento do paciente, grau de lesão e taxa de sangramento, aderências de cirurgias anteriores e geralmente em pacientes com dor ou combativos secundários a lesões traumáticas. A principal limitação do exame FAST é que o operador deve ter conhecimento de seu uso clínico e estar ciente de que não exclui todas as lesões.

Limitações à avaliação pericárdica para hemopericárdio incluem capas de gordura pericárdica, cistos e líquido pericárdico preexistente. Limitações à avaliação pleural do hemotórax incluem líquido pleural de doença pleural preexistente, bem como extensão de líquido no espaço pleural a partir do pericárdio ou peritônio.

Finalmente, as limitações na avaliação do pneumotórax incluem intubação do brônquio principal, falha no reconhecimento do pulso pulmonar (sutil pulsação cardíaca da pleura parietal na periferia pulmonar) como movimento induzido pelo coração, pacientes após pleurodese e pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica grave ou outra patologia pulmonar que iniba visualização do deslizamento pulmonar. Embora a sensibilidade na detecção de pneumotórax seja muito alta, é importante observar que pequenos pneumotóraces apicais ou localizados podem não ser visualizados mesmo em um exame ultrassonográfico torácico focado.

III Qualificações do médico

Consulte as diretrizes de treinamento da respectiva sociedade médica especializada (por exemplo, ACEP ou AIUM). O treinamento, conforme definido por essas organizações, é aceito como qualificação de médico para desempenho e / ou interpretação do exame FAST. O credenciamento deve ser baseado nos padrões publicados da sociedade especializada do médico.

IV Responsabilidades do médico

O exame FAST fornece informações rapidamente para ajudar na tomada de decisões sobre avaliações ou testes adicionais, gerenciamento clínico e intervenções terapêuticas. Provisão e interpretação rápida desses exames é fundamental para o atendimento adequado ao paciente. A clínica o cuidado de pacientes em situações de risco de vida deve sempre ter precedência sobre esses parâmetros.

Ultrassonografistas de várias especialidades médicas podem realizar o exame FAST. Se adequadamente treinados, equipes médicas de emergência e ultrassonografistas podem obter as imagens de ultrassom. A interpretação da imagem deve ser realizada por um médico supervisor. O treinamento dos médicos na interpretação diagnóstica dos exames FAST deve estar de acordo com as diretrizes específicas da especialidade. Médicos que supervisionam os examinadores devem apresentar uma interpretação diagnóstica em um prazo consistente com o tratamento de trauma agudo.

V. Especificações para exames individuais

O objetivo do exame da porção abdominal é analisar a cavidade peritoneal para pesquisa de líquido livre. Isso requer o exame dos quatro quadrantes do abdômen, bem como da pelve. A capacidade de indicar líquido livre na pelve é auxiliada pela presença da bexiga cheia de líquido. Como com todos os exames de ultrassom, imagens ortogonais (planos transversal, longitudinal e coronal) ajudam a elucidar áreas de preocupação vistas em um único plano, e todas as áreas de interesse devem ser varridas completamente usando um movimento de varredura em cada plano. Mudanças sutis no ângulo e na posição do transdutor podem ajudar a melhorar a análise

de uma determinada área. Podem ser obtidas imagens através de abordagens anterior, coronal ou outras para indicar fluido livre nas áreas avaliadas.

Como na maioria dos exames de imagem e de ultrassom, as técnicas evoluem com o tempo e com o desenvolvimento da experiência clínica e de imagem. O exame FAST primário classicamente inclui a janela subxifóide do coração para denotar líquido pericárdico. Se houver líquido pericárdico, imagens cardíacas também devem ser usadas para avaliar a presença de tamponamento. Imagens subxifoides podem ser obtidas colocando o transdutor no abdome superior e apontando superiormente para o ombro esquerdo usando o fígado como janela acústica. Janelas cardíacas alternativas podem adicionar informações ou podem ser necessárias se uma janela subxifóide adequada não puder ser obtida num paciente em particular. A visão paraesternal no maior eixo do coração é tipicamente a próxima usada; no entanto, outras janelas, incluindo as imagens apicais de 4 câmaras e subcostal, podem ser usadas.

O derrame pleural pode ser identificado através de uma imagem do plano transversal da linha média no abdome superior, concentrando-se na área posterior e, portanto, superior aos diafragmas ecogênicos. Esta pode ser a mesma imagem usada para avaliar o pericárdio (inferior) na busca de fluido. Como alternativa, realizar varredura superiormente em direção à cabeça do paciente enquanto avalia os quadrantes superiores direito e esquerdo no plano coronal permitirá ao examinador visualizar o respectivo diafragma ecogênico e o espaço pleural acima dele.

Para pesquisar o pneumotórax no paciente em decúbito dorsal, o transdutor é colocado na parede torácica no segundo ou terceiro espaço intercostal no plano longitudinal. Deslizamento pleural com um artefato de reverberação está presente no pulmão normal. A imagem em modo M também pode auxiliar na avaliação do pneumotórax no pulmão e também é útil para fins de documentação.

Mais especificamente, as principais janelas de ultrassom para o exame FAST incluem as seguintes:

1. A visão do Quadrante Superior Direito (também conhecida como **Periepática**, Espaço ou Bolsa de Morison ou Vista do Flanco Direito) - Utiliza o fígado como janela de ultrassom para investigar o fígado como bem como o espaço **hepatorrenal** (bolsa de Morison) para pesquisa de líquido livre. Ligeiro movimento cefálico do transdutor permite a geração de imagens do espaço pleural direito para a pesquisa de líquido livre. Cuidado deve ser tomado ao insonar a área entre a cúpula do fígado e o diafragma para identificar líquido livre que pode se acumular **alí**. Um movimento caudal da sonda permite a visualização do polo inferior do rim direito, bem como a goteira parietocólica direita, para a avaliação de líquido livre.

2. A visão do **Quadrante Superior Esquerdo (também conhecida como visão Periesplênica ou do Flanco Esquerdo)** - usa o baço como uma janela para investigar o baço e o espaço perisplênico acima do baço, abaixo do diafragma e do recesso esplenorrenal. A varredura cefálica permite a visualização do espaço pleural esquerdo. Varredura caudal permite a visualização do polo inferior do rim esquerdo e da goteira parietocólica esquerda.

3. A **Visão Pélvica (também conhecida como Retrovesical, Retrouterina ou Bolsa ou Fundo de saco de Douglas)** - Isso permite avaliar o espaço mais dependente do peritônio para pesquisa de líquido livre. Análise através de uma bexiga cheia de líquido (que pode ser preenchida, se necessário, por líquido através de um cateter de Foley ou de clampeamento do cateter de Foley) pode ajudar na análise de líquido pélvico. Quando o fluido livre está presente, é detectado mais

frequentemente em situação posterior ou superior a bexiga e útero. A bexiga deve ser varrida em sua totalidade, tanto no plano sagital quanto no plano transversal.

4. A **Visão Pericárdica (também conhecida como Visão subcostal ou Subxifóide)** - Utiliza o lobo esquerdo do fígado como janela acústica para análise do coração, particularmente seu lado direito. Podem ser utilizados planos sagital e transversal **das** 4 câmaras. O espaço virtual do pericárdio é analisado quanto à presença de qualquer fluido livre nas localizações anterior ou posterior. Uma ligeira angulação posterior ou inferior nesta visão permite a visualização da VCI (veia cava inferior) e veias hepáticas, incluindo sua variabilidade respiratória normal. Uma vista longitudinal da linha média deslocando-se ligeiramente para fora da linha média ou vista coronal através dos lados do paciente também pode permitir a análise da VCI.

5. **Vista Torácica Anterior** – A pleura (parietal e visceral) normalmente se apõem uma sobre a outra, e deslizam uma sobre a outra facilmente. A ausência desse deslizamento e a possível separação da pleura por um pneumotórax podem ser tipicamente identificados no segundo ou terceiro espaço intercostal com um transdutor linear de maior frequência, embora também possam ser utilizados transdutores de menor frequência.

Outros espaços intercostais também podem ser usados para análise pulmonar. A identificação de um ponto pulmonar é altamente específica para o diagnóstico de pneumotórax e deve ser procurado quando o tempo permite. Um ponto pulmonar representa o local onde o pulmão adere à pleura parietal imediatamente adjacente ao pneumotórax.

Outras visões adicionais específicas podem incluir:

6. **As Vistas da Goteira Parietocólica Direita e Esquerda** - vistas longitudinais e transversais através janelas peritoneais inferiores ao nível do rim ipsilateral e próximas à crista ilíaca ipsilateral podem revelar líquido livre ao redor do intestino. Essas janelas podem ter uso limitado devido à ausência de uma janela acústica, como uma bexiga cheia de líquido ou um órgão sólido. O intestino cheio de ar também pode limitar esta janela. A presença de grandes quantidades de líquido pode ajudar na visualização. As imagens podem ser obtidas por via coraal ou a partir de uma abordagem anterior.

7. A **Visão dos Espaços Pleurais** - Cada espaço pleural pode ser investigado por angulação e movimento cefálico do transdutor ao longo do flanco ipsilateral. Coleções anormais de líquidos no espaço pleural são visualizadas como coleções anecóicas acima do diafragma. Às vezes, fluidos que podem ser hemorrágicos, proteicos ou infecciosos parecem mais ecogênicos ou complexos em sua natureza. A posição em pé ou de Trendelenburg invertido do paciente pode auxiliar na detecção de líquido pleural.

8. A **Visão Paraesternal** - A janela paraesternal permite a visualização do coração em seus eixos longo e curto. Estas janelas são usadas nos casos em que a visão subcostal do paciente é abaixo do ideal.

9. A **Visão Apical** - A visão apical pode permitir a visualização do líquido pericárdico no paciente difícil, colocando o transdutor na linha do mamilo no quinto espaço intercostal esquerdo e apontando para a coluna ou ao ombro direito.

Vistas suplementares:

10. **Acessos da Veia Cava Inferior** - Vários acessos da VCI são possíveis usando-se uma abordagem subxifoide ou lateral. A abordagem lateral utiliza o fígado como janela acústica. O

objetivo principal do estudo da VCI é auxiliar na avaliação do estado do volume do sistema intravascular. A avaliação da VCI é particularmente útil naqueles pacientes nos extremos do espectro: hipovolêmico (por exemplo, secundário a hemorragia maciça) ou com sobrecarga severa de fluidos. A avaliação da VCI também demonstrou ser útil na aferição da capacidade de resposta a fluidos em pacientes que necessitam de ressuscitação por volume ou transfusão de produtos sanguíneos.

Outras considerações para o exame FAST incluem os seguintes pontos:

Trendelenburg ou posições sentadas podem aumentar a sensibilidade do exame ultrassonográfico para visualizar fluido anormal.

Um exame FAST pode ser repetido durante a estadia do paciente para reavaliação da condição do paciente como rotina ou como consequência de uma **descompensação** clínica.

A hemorragia aguda aparece como coleções de líquidos anecóicos como descrito anteriormente neste documento. No entanto, como coágulos sanguíneos mudam rapidamente, essas coleções de fluidos podem parecer complexas, hipocóicas, ou mesmo isoecóicas às estruturas circundantes.

Como uma ressalva, é preciso lembrar que um exame de ultrassom para trauma fornece uma imagem da condição do paciente em um momento no tempo. Nunca elimina a possibilidade de ferimentos ou coleções líquidas que estão abaixo do limiar detectável de um exame de ultrassom bem executado.

Informações adicionais podem ser obtidas consultando o **Compêndio de Critérios de Imagem em Ultrassom de Emergência** da ACEP - Trauma.

VI Documentação

Ultrassonografia focada, como todo ultrassom, requer documentação apropriada. Sempre que possível, imagens devem ser criadas e armazenadas como parte do prontuário médico, e uma completa descrição e interpretação dos resultados é necessária. A análise dos resultados dos exames FAST é limitada às áreas avaliadas e fotografadas. Em particular, uma análise FAST pode não permitir a avaliação diagnóstica de todas as anormalidades no **tórax**, abdômen ou pelve.

VII Especificações do equipamento

Os exames FAST devem ser realizados com scanners em tempo real, de preferência usando **ou(Excluir o ou)** transdutores setoriais ou lineares (curvos ou retos). O equipamento deve ser ajustado para operar na maior frequência clinicamente apropriada, percebendo que há uma relação inversa entre resolução e penetração do feixe. Para a maioria dos pacientes pediátricos pré-adolescentes, frequências médias de 5 MHz ou maiores são preferidas e, em neonatos e bebês pequenos, pode ser necessário um transdutor de frequência ainda mais alta. Para adultos, frequências médias de 3,5 e 5 MHz são mais comumente usadas. Ocasionalmente, pacientes muito grandes podem precisar de um transdutor de frequência mais baixa, como 2 MHz, para análise. Os exames de ultrassom torácico para a detecção de pneumotórax devem ser realizados com transdutores lineares ou curvilíneos, uma vez que as sondas de fases não são ideais para esta aplicação. Quando estudos Doppler são realizados, a frequência Doppler pode diferir da frequência de imagem do modo B. As informações de diagnóstico devem ser otimizadas, mantendo a exposição total ao ultrassom tão baixa quanto razoavelmente possível (ALARA).

VIII Controle e Melhoria da Qualidade, Segurança, Controle de Infecções e Preocupações com a Educação do Paciente

Políticas e procedimentos relacionados à qualidade da imagem, monitoramento de desempenho do equipamento, controle de infecções e segurança do paciente, bem como a educação do paciente em relação ao exame FAST, devem ser desenvolvidos e implementados de acordo com os Padrões AIUM e Diretrizes para a **Acreditação de Práticas de Ultrassom ou Diretrizes Desenvolvidas por Organizações Específicas como** a ACEP.

IX Princípio ALARA

Os benefícios e riscos potenciais de cada exame devem ser considerados. O princípio ALARA deve ser observado ao ajustar controles que afetam a saída acústica e considerando o tempo de espera do transdutor. Mais detalhes sobre ALARA podem ser encontrados na publicação da AIUM Segurança médica em ultrassom, terceira edição.

Agradecimentos

Estes parâmetros foram revisados pelo Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) em colaboração com o Colégio Americano de Médicos de Emergência (ACEP), de acordo com o descrito no Manual do Comitê de Padrões Clínicos da AIUM.

Comitês Colaborativos

Os membros representam suas sociedades na revisão inicial e final destes parâmetros.

AIUM

Harris L. Cohen, MD

Jill Langer, MD

John P. McGahan, MD

ACEP

David Bahner, MD

Michael Blaivas, MD J.

Christian Fox, MD

Rajesh N. Geria, MD

Stephen Hoffenberg, MD

John Kendall, MD

Christopher Raio, MD

Paul Sierzenski, MD

Vivek S. Tayal, MD

Comitê de Padrões Clínicos da AIUM

Joseph Wax, MD, Chair

John Pellerito, MD, Vice Chair

Bryann Bromley, MD

Pat Fulgham, MD

Charlotte Henningsen, MS, RT, RDMS, RVT

Alexander Levitov Vicki Noble, MD, RDMS

Anthony Odibo, MD, MSCE

David Paushter, MD

Dolores Pretorius, MD

Khaled Sakhel, MD

Shia Salem, MD

Jay Smith, MD

Paula Woodward, MD

Original copyright 2007; revised 2014 Renamed 2015

Leitura sugerida:

1. 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; 228:557–567.
2. Wherrett LJ, Boulanger BR, McLellan BA, et al. Hypotension after blunt abdominal trauma: the role of emergent abdominal sonography in surgical triage. *J Trauma* 1996; 41:815–820.
3. Rozycki GS, Feliciano DV, Ochsner MG, et al. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *J Trauma* 1999; 46:543–552.
4. Plummer D, Brunette D, Asinger R, Ruiz E. Emergency department echocardiography improves outcome in penetrating cardiac injury. *Ann Emerg Med* 1992; 21:709–712.
5. Boulanger BR, Kearney PA, Tsuei B, Ochoa JB. The routine use of sonography in penetrating torso injury is beneficial. *J Trauma* 2001; 51:320–325.
6. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment With Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma* 2004; 57:288–295.
7. Dulchavsky SA, Schwarz KL, Kirkpatrick AW, et al. Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax. *J Trauma* 2001; 50:201–205.
8. Ball CG, Kirkpatrick AW, Laupland KB, et al. Factors related to the failure of radiographic recognition of occult posttraumatic pneumothoraces. *Am J Surg* 2005; 189:550–556.
9. Lichtenstein D, Meziere G, Lascols N, et al. Ultrasound diagnosis of occult pneumothorax. *Crit Care Med* 2005; 33:1231–1238.
10. Tayal VS, Beatty MA, Marx JA, Tomaszewski CA, Thomason MH. FAST (focused assessment with sonography in trauma) accurate for cardiac and intraperitoneal injury in penetrating chest trauma. *J Ultrasound Med* 2004; 23:467–472.

11. McGahan J, Richards J, Fogata M. Emergency ultrasound in trauma patients. *Radiol Clin North Am* 2004; 42:417–425.
12. Jehle D, Guarino J, Karamanoukian H. Emergency department ultrasound in the evaluation of blunt abdominal trauma. *Am J Emerg Med* 1993; 11:342–346.
13. Kimura A, Otsuka T. Emergency center ultrasonography in the evaluation of hemoperitoneum: a prospective study. *J Trauma* 1991; 31:20–23.
14. McGahan JP, Rose J, Coates TL, Wisner DH, Newberry P. Use of ultrasonography in the patient with acute abdominal trauma. *J Ultrasound Med* 1997; 16:653–662.
15. Soudack M, Epelman M, Maor R, et al. Experience with focused abdominal sonography for trauma (FAST) in 313 pediatric patients. *J Clin Ultrasound* 2004; 32:53–61.
16. Hahn D, Offerman S, Homes J. Clinical importance of intraperitoneal fluid in patients with blunt intraabdominal injury. *Am J Emerg Med* 2002; 20:595–600.
17. Blavis M, Debehenke D, Phelan B. Potential errors in the diagnosis of pericardial effusion on trauma ultrasound for penetrating injuries. *Acad Emerg Med* 2000; 7:1261–1266.
18. Dolich M, McKenney M, Varela J, Compton RP, McKenney KL, Cohn SM. 2,576 ultrasounds for blunt abdominal trauma. *J Trauma* 2001; 50:108–112.
19. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, et al. Focused assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma* 1999; 46: 466–472.
20. Melniker LA, Leibner E, McKenney MG, Lopez P, Briggs WM, Mancuso CA. Randomized controlled clinical trial of point-of-care, limited ultrasonography for trauma in the emergency department: the First Sonography Outcomes Assessment Program Trial. *Ann Emerg Med* 2006; 48:227–235.
21. American College of Radiology. *ACR Appropriateness Criteria—Blunt Abdominal Trauma*. Reston, VA; American College of Radiology; 2012.