

## Parâmetro de Prática AIUM para Realização de Exames de Ultrassom *Point-of-Care*

### Introdução

Os aspectos clínicos deste parâmetro foram desenvolvidos colaborativamente entre o AIUM e outras organizações cujos membros usam o ultrassom para realizar exames *point-of-care* para responder a uma questão clínica específica (vejam Agradecimentos). Recomendações para os requisitos do profissional, pedidos de exame, procedimentos, documentação e controle de qualidade variam entre as organizações e abordados por cada um separadamente.

Este parâmetro de prática foi desenvolvido para auxiliar na prática profissionais que realizam exames de ultrassom *point-of-care* para avaliar abdome e retroperitônio, tórax ou coração ou para avaliar a trombose venosa profunda (TVP). Para obter orientações ultrassonográficas de exames *point-of-care* de emergência, consulte as Diretrizes de Ultrassom de emergência do Colégio Americano de Médicos de Emergência e o Compêndio de Imagens. Para orientação sobre procedimentos, consulte o Parâmetro de Prática AIUM para Realização de procedimentos guiados por ultrassom selecionados.

Um exame de ultrassom *point-of-care* é um diagnóstico único, o qual é complementar ao exame físico. Apesar de não possível detectar todas as anormalidades, aderência ao o parâmetro prática abaixo maximizará a probabilidade de responder às questões clínicas que levaram ao estudo. Ocasionalmente, um exame ultrassonográfico adicional e / ou abrangente pode ser necessário. O uso do ultrassom em uma instituição ou ambiente específico deve basear-se no acesso ao equipamento e no pessoal adequadamente treinado e deve estar sujeito a um programa organizado de garantia da qualidade.

### Qualificações e Responsabilidades da equipe

Veja [www.aium.org](http://www.aium.org) para Declarações Oficiais da AIUM, incluindo *Normas e Diretrizes para a Acreditação de Ultrassom Práticas* e Diretrizes de Treinamento relevantes.

### Solicitação por escrito para o exame

Não é necessário um pedido por escrito para os exames realizados no atendimento *point-of-care*.

### Especificações dos Exames

Um exame de ultrassom *point-of-care* deve ser realizado para uma indicação médica válida. Essas indicações são listadas para cada seção individual. No entanto, não há contraindicações absolutas para os exames incluídos neste parâmetro de prática.

O ultrassom pode ser tecnicamente limitado devido a gases intestinais, obesidade, enfisema subcutâneo, posicionamento do paciente, grau de lesão e taxa de sangramento, aderências de cirurgias prévias, curativos cirúrgicos e cateteres e em pacientes com dor.

A principal limitação do exame no local de atendimento é a dependência do operador. O operador deve ter conhecimento do uso clínico e ser apropriadamente treinado em aquisição de imagens e em interpretação dos achados. Imagem Doppler espectral, colorido e de amplitude pode ser útil para diferenciar de estruturas vasculares de não vasculares em qualquer local. Exames limitados, que não respondem à questão clínica, ou achados incidentais que justifiquem uma investigação mais aprofundada, devem levar a um estudo abrangente.

### **Abdominal**

*Avaliação do sistema urinário*

*Indicações / Contraindicações*

Indicações para um exame de ultrassom *point-of-care* do sistema urinário incluem, entre outros, <sup>1</sup> :

- Lesão renal aguda;
- Oligúria;
- Hematúria;
- Choque indiferenciado;
- Avaliação de hidronefrose;
- Confirmação da colocação do cateter de Foley;
- Retenção urinária;
- Avaliação de cálculos renais, massas ou cistos; e
- Avaliação de um abscesso perinefretico

O exame do sistema urinário deve incluir vistas de eixo longo e curto dos rins e bexiga. Decúbito, prono, ou posição em ortóstase podem proporcionar vistas melhoradas dos rins. Limitações do sistema urinário incluem visualização parcial do rim. O objetivo do exame point-of-care é avaliar hidronefrose, cálculos renais, obstrução, Cateter de Foley, bexiga cheia e outras anormalidades vesicais.<sup>2,3</sup> O uso de imagem Doppler colorida pode auxiliar na detecção de cálculos renais. Uma compreensão deve ser solicitada um exame abrangente para avaliação se houver incerteza sobre os achados observados no exame no local de atendimento.

Os recessos hepatorenal e esplenorenal devem ser avaliados quanto à presença de líquido. Uma avaliação líquido peritoneal livre ou lobulado deve incluir documentação da extensão e localização de qualquer líquido identificado.

Ambos os rins devem ser avaliados quanto ao tamanho, ecogenicidade e presença de hidronefrose (Figura 1). Os rins devem ser escaneados em múltiplos eixos longos e planos transversais para uma avaliação completa. A medida máxima do longitudinal do comprimento renal deve ser documentado. A ecogenicidade renal deve ser comparada com a do fígado adjacente ou tecido esplênico. Cistos renais e massas podem ser encontradas de etiologia benigna ou maligna. Se uma anormalidade focal for identificada, o examinador deve encaminhar para um exame ultrassom renal abrangente. Cistos renais hipoecóico e isolado (1 ou 2 cistos, <3 cm de diâmetro) com paredes finas, reforço acústico posterior e localizado nos polos superior ou inferior normalmente não requerem uma exame abrangente.

A bexiga urinária pode então ser avaliada em planos de eixo longo e curto (Figura 2). A bexiga pode ser avaliada quanto ao grau de distensão, anormalidades luminares, espessamento da parede, massas e a correta colocação de um cateter de Foley. Se o cateter de Foley estiver na posição normal, a bexiga deve estar parcialmente colapsada em torno dele (Figura 3). Conforme apropriado, resíduos pós-miccionais podem ser quantificados e relatados.

Figura 1. Hidronefrose.

#### *Avaliação do Sistema-Hepatobiliar - Indicações / Contraindicações*

Indicações para um exame ultrassonográfico do abdômen incluem, mas não estão limitados a:

- Dor abdominal;
- Sinais ou sintomas que podem ser encaminhados pelas regiões abdominais, como icterícia;
- Anormalidades palpáveis, como massa abdominal ou organomegalia;
- Valores laboratoriais anormais;
- Acompanhamento de anormalidades conhecidas ou suspeitas em abdômen;
- Trauma abdominal; e
- Procure de líquido peritoneal livre ou loculado.

Figura2. Bexiga cheia

Figura3. Cateter de Foley obstruído

A avaliação point-of-care da vesícula biliar pode incluir cortes em eixo longo e transversal da vesícula biliar obtidos na posição supina. Outras posições, como decúbito lateral esquerdo, prono e ortóstase pode ser útil para avaliar a vesícula biliar e suas áreas adjacentes. Medida da parede

anterior da vesícula biliar deve ser considerado e pode ajudar na determinação de espessamento da parede. Se o paciente apresentar dor, a sensibilidade à compressão do transdutor deve ser avaliada quanto à presença sinal de Murphy ultrassonográfico positivo. A presença de líquido pericolecístico deve ser avaliado. Medidas da da parede anterior vesícula biliar e do ducto biliar comum devem ser consideradas. Se o operador não tiver certeza sobre as anormalidades encontradas, ultrassonografia abrangente do quadrante superior direito ser solicitado. As anormalidades devem ser correlacionadas com sintomas e apresentação clínica.

Achados relacionados a massas, coleções, cistos ou outros achados incertos devem indicar exame abrangente.

#### *Avaliação do líquido abdominal livre*

##### *Indicações / Contraindicações*

Indicações de ultrassonografia abdominal para avaliação de líquido livre inclui, mas não se limita a:

- Avaliação da presença, extensão e complexidade do líquido livre;
- Avaliação da presença de hemoperitônio <sup>4,5</sup> ;
- Avaliação do paciente traumatizado;
- Orientação de procedimento;
- Choque;
- Hipotensão; e
- Avaliação para gravidez ectópica oculta. <sup>6</sup>

O exame de líquido livre é geralmente realizado na posição supina, como líquido livre, a menos que seja loculado, assume uma posição dependente devido a efeito gravitacional. Diagnóstico de livre líquido requer identificação de líquido anecóico ou ecogênico em recessos perisplênico, heparrenal, periepático ou suprapúbico (Figura 4). Avaliação de líquido peritoneal livre ou loculado deve incluir documentação da extensão e localização de qualquer líquido identificado. Avaliação de líquido livre em ambos os recessos heparrenal e perisplênico adjacentes aos rins correspondentes bilateralmente devem ser realizados. Uma avaliação completa das regiões periepáticas e perisplênicas também deve ser realizad.

**Figura 4.** Líquido livre: líquido no recesso heparrenal

**Figura 5.** Aorta abdominal no plano longitudinal com medida ântero-posterior

Ao usar o ultrassom para guiar a paracentese, uma varredura preliminar é realizada para identificar as localizações adequadas de líquidos e relacionamento com estruturas adjacentes para determinar a escolha da agulha (comprimento e bitola), ponto de entrada na pele, trajetória da agulha e técnica de rastreamento (no plano versus fora do plano). A imagem Doppler pode ser usada para identificar vasculatura regional. <sup>7-12</sup>

#### *Avaliação da aorta abdominal*

##### *Indicações / Contraindicações*

Indicações para um exame de ultrassom da aorta incluem, mas não estão limitadas a:

- Massa abdominal palpável ou pulsátil ou sopro abdominal;
- Dor inexplicável na região lombar baixa, dor no flanco ou dor abdominal;
- Estado de choque indiferenciado <sup>13-17</sup> ;
- Anemia aguda não diagnosticada; e
- Triagem de um aneurisma da aorta abdominal ou dissecção.

O exame da aorta abdominal pode ser tecnicamente limitado devido ao hábito corporal, gases intestinais, obesidade, enfisema subcutâneo, posição do paciente, grau de lesão e taxa de sangramento, aderência e cirurgias prévias e pacientes com dor ou reativos secundários a lesão traumática. A principal limitação do exame abdominal é que o operador deve ter conhecimento em seu uso clínico e estar ciente de que em muitos pacientes, todo o comprimento da aorta pode não ser visualizado com um exame *point-of-care*. Se houver um pré-teste alta

Figura 4. Líquido livre: líquido no recesso hepatorenal.

Figura 5. Aorta abdominal no plano longitudinal com antero-medição posterior.

Figura 6. Aneurisma da aorta abdominal no eixo longitudinal (A) e no plano transversal (B) com medidas.

probabilidade, mais testes devem ser realizados com tomografia computadorizada.

Com o transdutor na posição transversal acima do umbigo, a aorta pode ser encontrada na posição transversal ao lado da veia cava inferior (IVC) acima da coluna vertebral. A aorta abdominal deve ser visualizada tanto nos planos transversal como no longitudinal e tanto quanto possível no comprimento (Figuras 5 e 6) e deve se estender desde o eixo celíaco para além da bifurcação aórtica nas artérias ilíacas comuns. Medidas das dimensões ântero-posterior devem ser obtidas usando as vistas de eixo longo e curto. Medida da largura deve ser obtido em vistas transversais ou coronais. Medidas são realizadas no maior diâmetro da aorta da borda externa para a borda externa. O lúmen da aorta pode ser examinado quanto à presença de trombo ou retalho intraluminal. Se resultados inesperado ou inexplicados são obtidos, um exame abrangente deve ser ordenada. No entanto, se o paciente estiver instável e com aneurisma da aorta abdominal com vazamento ou ruptura, mais testes de diagnóstico podem atrasar o tratamento oportuno e definitivo. Um exame de irregularidade intraluminal, massa ou estreitamento ou massa ou coleção extraluminal também deve ser realizada e, se encontrado, deve levar a um exame abrangente.

Se um aneurisma estiver presente, o tamanho máximo e localização do aneurisma deve ser documentada e gravado. A relação do segmento dilatado com as artérias renais e a bifurcação aórtica deve ser determinada, se possível. Líquido ou massa adjacentes à aorta devem ser documentados e relatados. Um estudo abrangente pode ser solicitado para acompanhar medidas anormais.

### *Cardíaco*

#### *Indicações / Contraindicações*

Indicações para um exame de ultrassom *point-of-care* do coração incluem, mas não estão limitados a:

- Choque indiferenciado <sup>18-21</sup> ;
- Avaliação do espaço pericárdico;
- Avaliação do tamanho e função do ventrículo esquerdo (VE) e ventrículo direito;
- Determinação da capacidade de resposta do volume;
- Avaliação de disfunção valvar grave <sup>22,23</sup> ;
- Sintomas cardiopulmonares;
- Determinação da presença de aumento do átrio esquerdo; e
- Triagem para cardiomiopatia hipertrófica em atletas jovens. <sup>24</sup>

Limitações do exame ultrassonográfico *point-of-care* do coração incluem hábito corporal, padrão torácico e enfisema subcutâneo. Além disso, visualizações fora de eixo podem produzir resultados falso-positivos ou falso-negativos. Esforço deve ser feito para garantir que o eixo esteja correto antes da interpretação do estudo. Limitações a avaliação pericárdica do

hemopericárdio inclui coxins de gordura pericárdica, cistos e líquidos pericárdicos pré-existentes. Se o operador não tiver certeza das descobertas, deve ser solicitado ecocardiograma cardíaco abrangente.

#### *Exame cardíaco no point-of-care: Abordagem de 5 visualizações*

##### *Técnica de escaneamento*

O coração deve ser avaliado usando apropriada escala de cinza, técnicas Doppler e paciente adequado posicionamento. O ajuste da profundidade e do ganho deve ser definido para uma visualização ideal das estruturas cardíacas.

As 5 vistas básicas são a vista paraesternal de eixo longo, paraesternal de eixo curto, apical de 4 câmaras, subcostal de 4 câmaras e visão subcostal veia cava inferior (Views 1 a 5).<sup>25-27</sup> Nem todas as visualizações serão obtidas, dependendo da questão clínica. *Comentário:* Observe que tradicionalmente, o marcador está no lado direito do monitor. (Oposto ao da imagem pélvica abdominal).

*Vista 1. Vista paraesternal de eixo longo.* Nesta visão, o marcador no transdutor está apontado para o ombro direito do paciente. A transdutor é colocado no espaço intercostal 2–3 adjacente ao esterno no lado esquerdo. Um exame no eixo apresenta as válvulas aórtica e mitral com à vista do ventrículo esquerdo (VE) no eixo longo. As informações *point-of-care* obtidas dessa visão são a avaliação a função do VE, tamanho do átrio esquerdo, avaliação das válvulas mitral e aórtica, derrame pericárdico, aumento do ventrículo direito (VD), curvatura septal e medida da raiz da aorta.

Diferentes subespecialidades colocam o marcador em diferentes lados da tela. Não existe uma maneira "correta" de posicionar o marcador ou o indicador no transdutor. Esta seção sugere um método. Consistência é a chave, e verificar novamente a orientação antes de interpretar a criação de imagens é essencial.

Existem muitas outras visualizações usadas em ecocardiografia avançada e não descritas aqui. O exame *point-of-care* não pode e não deve substituir um ecocardiograma cardíaco completo. Estudos limitados que não atendam à questão clínica ou necessidade de informações adicionais devem ser uma indicação para uma ecocardiograma cardíaco.

*Vista 2. Vista paraesternal de eixo curto.* Nesta visão, o marcador no transdutor está apontado para o ombro esquerdo do paciente. Os músculos papilares devem estar no corte. Uma vista no eixo mostra uma seção em cruz do VE. Esta visão é principalmente para avaliação da função do VE (isto é, fração de encurtamento) e anormalidades segmentares do movimento da parede. Também é usado para avaliar o movimento septal e para o aumento do ventrículo direito (VD), causando deslocamento do septo.

*Vista 3. Vista apical de 4 câmaras.* O marcador no transdutor é apontado para o lado esquerdo do paciente. Uma visualização no eixo mostra as 4 câmaras com as válvulas mitral e tricúspide no corte. Isto é usado para comparar o tamanho do VD e do VE. Isto também é usado para avaliar função ventricular esquerda e avaliar as válvulas mitral e tricúspide. Este também pode ser usado para avaliar derrame pericárdico.

*Vista 4. Vista subcostal de 4 câmaras.* O marcador no transdutor está apontado para o lado esquerdo do paciente. O transdutor é colocado em posição subxifóide com todas as 4 câmaras à vista. Frequentemente é a única visão obtida em pacientes hiperinflados ou ventilados. Isto é usado para comparar o tamanho do VD e do VE. Derrame pericárdico também pode ser visto nesta visão.

*Vista 5. Vista subcostal VCI.* O marcador no transdutor apontado para a cabeça do paciente. A VCI deve ser vista no eixo longitudinal que encontra o átrio direito. Essa visualização é usada para

observar o diâmetro e a variabilidade da VCI, bem como derrame pericárdico ao redor do átrio direito. O IVC é usado para volume avaliação.

#### *Trombose venosa profunda*

##### *Indicações / Contraindicações*

Indicações para um exame ultrassonográfico do extremidade inferior incluem, entre outros, mas não estão limitadas a:<sup>28</sup>

- Membro ou membros inferiores edemaciados;
- Dor ou eritema nas extremidades inferiores;
- Hipoxemia inexplicada;
- Dispnéia inexplicada; e
- Suspeita de embolia pulmonar.

Limitações exame *point-of-care* da extremidade inferior são habito corporal e a impossibilidade para identificar os principais pontos anatômicos chaves. Qualquer incerteza no exame deve levar a um Exame Doppler abrangente.

#### *Especificações do Exame Técnica*

##### *Compressão da extremidade inferior*

Nota: As palavras *proximal* e *distal* referem-se à relação da distância relativa à extremidade do membro correspondente, por *Grey 's Anatomy*. Por exemplo, a veia femoral proximal está localizada mais próxima do quadril e a veia femoral distal é mais perto do joelho. O eixo longitudinal ou longo é paralelo ao longo do comprimento da veia. O eixo curto ou transversal é perpendicular ao eixo longo de a veia. A compressão pode ser documentada usando

Figura 7. Exemplo de um trombo (imagem em tela dividida).

Sem compressão    Com compressão

Figura 8. Exemplo de cor (imagem em tela dividida)

Sem compressão    Com compressão

clipes de cinema. Alternativamente, imagens sem e com a compressão pode ser usada para documentação.

Para avaliar a compressibilidade, a força perpendicular é aplicada de modo que as paredes anterior e posterior a veia se encontram. A compressão venosa é aplicada a cada 2 cm ou menos no plano transversal (eixo curto) com a pressão adequada sobre a pele para completa obliteração do lúmen normal da veia.<sup>28</sup> Um sinal positivo para TVP é a visualização de material ecogênico ou um trombo dentro do lúmen da veia e / ou não compressão desse segmento da veia (Figura 7).<sup>29-40</sup> A avaliação Doppler espectral ou colorida, com ou sem aumento, pode ser usado para afirmar a presença ou ausência de uma anormalidade (Figuras 8-10).

#### *Gravando o Exame*

*Ultrassom de compressão*<sup>29</sup>: a máxima extensão visualizada da veia safena magna, junção safeno-femoral, femoral comum, femoral (anteriormente conhecido como femoral superficial) e veias poplíteas<sup>30,31</sup> devem ser criadas usando uma compressão ideal em técnica de escala de técnica (vistas 6 a 11). A veia poplíteia é examinada distalmente ao tronco tibioperonêo.<sup>32</sup>

Imagens em escala de cinza (ou *cine loops*) devem ser gravadas sem e com compressão em cada um os seguintes níveis, no mínimo.<sup>33-38</sup>

Sintomas ou achados anormais podem exigir um estudo abrangente para documentar a extensão das anormalidades. Áreas sintomáticas como na panturrilha geralmente requerem uma avaliação adicional e imagens adicionais se a causa dos sintomas não é facilmente elucidado pelo exame padrão. A extensão e a localização dos locais onde as veias falham a compressão completamente deve ser claramente registrado. Vistas de eixo longo sem compressão podem ser úteis para caracterizar a veia anormal.<sup>39-42</sup>

Dependendo da apresentação e indicação clínica da paciente as vias de manejo clínico podem exigir uma avaliação abrangente mais detalhada dos sistemas venosos profundo e superficial, avaliação da CONTINUA

Figura 9. Exemplo de uma imagem Doppler espectral com aumento.

Figura 10. Exemplo de uma imagem espectral de Doppler.

CONTINUA

veias profundas da panturrilha ou um estudo bilateral.<sup>43-48</sup>. Outras anormalidades vasculares e não vasculares, se encontradas, devem ser gravadas e podem exigir um exame venoso adicional abrangente para diagnóstico.<sup>49</sup>.

### **Torácico**

#### *Técnica de exame*

O tórax deve ser escaneado usando transdutor linear com harmônica, compressão e suavização desligadas na máquina. Um transdutor linear pode ser usado para avaliar a pleura em adultos ou no tórax inteiro em um paciente pediátrico. A orientações padrão do transdutor é no plano longitudinal com o indicador apontando para a cabeça ou para a direita do paciente. A profundidade e o ganho ideais devem ser definidos para avaliar pulmão e / ou linha pleural. A configuração pulmonar deve ser selecionada para maximizar artefatos. Desativando filtros avançados como harmônica de tecido, permite que os artefatos do pulmão sejam maximizados com ultrassom. Cada hemi-tórax deve ser examinado em vários espaços intercostais no tórax anterior e linha médio-clavicular, tórax lateral na linha média axilar e tórax posterior.

Vista 6. Veia femoral comum (imagem em tela dividida).

Sem compressão      Com compressão

Vista 7. Junção da veia femoral comum com a veia safena magna (imagem em tela dividida).

Sem compressão      Com compressão

#### *Ultrassom pulmonar*

Indicações para um exame de ultrassom do pulmão incluem, entre outros, mas não estão limitadas a<sup>50</sup> :

- Dispnéia;
- Parada respiratória;
- Choque indiferenciado;
- Suspeita de pneumotórax;
- Avaliação do *status* do volume;
- Avaliação de derrames pleurais;
- Avaliação da presença de consolidação alveolar;
- Função diafragmática;
- Gases sanguíneos anormais ou outros achados laboratoriais consistentes com patologia pulmonar;
- Trauma torácico (avaliação focada com ultrassonografoa para trauma);

- Massas à base de pleura; e
- Planejamento ou orientação para um procedimento torácico invasivo.

Vista 8. Veia femoral profunda proximal separadamente ou juntamente com a veia femoral proximal (imagem em tela dividida).

Sem compressão                      Com compressão

Vista 9. Veia femoral proximal (imagem em tela dividida).

Sem compressão                      Com compressão

O ultrassom pode ser tecnicamente limitado no paciente traumatizado por obesidade, enfisema subcutâneo, posicionamento do paciente, grau de lesão, aderências de cirurgias prévias e frequentemente pacientes que estão com dor ou são reativos. A principal limitação do exame torácico *point-of-care* é que o operador deve ter conhecimento de seu uso clínico.

Limitações do exame torácico *point-of-care* na avaliação do pneumotórax incluem intubação do sistema brônquico principal, falha no reconhecimento do pulso pulmonar (pulsção cardíaca sutil da pleura parietal na periferia pulmonar) como movimento de indução cardíaca, pacientes pós-pleurodese e pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica grave ou outra patologia pulmonar que iniba a visualização adequada do deslizamento do pulmão. Embora a sensibilidade na detecção do pneumotórax é muito alto, é importante notar que pequenos pneumotóraces apicais ou localizados podem não ser visualizados, mesmo em uma ultrassonografia torácica focada.

Limitações na avaliação do padrão de linhas B incluem a capacidade de diferenciar entre edema pulmonar cardiogênicos de não cardiogênicos produzindo uma aparência semelhante. Limitações na avaliação de um                      CONTINUA

Vista 10. Veia femoral distal (imagem em tela dividida).

Sem compressão.                      Com compressão

Vista 11. Veia poplítea (imagem em tela dividida).

Sem compressão.                      Com compressão

CONTINUA

padrão de consolidação incluem habito corporal e falha ao colocar o transdutor no tórax posterior para detectar uma consolidação localizada posteriormente.

Exemplos (Figuras 11–15):

O achado de deslizamento pulmonar é 100% sensível a exclusão de pneumotórax presente em um dado espaço intercostal. Múltiplas interfaces de costela devem ser examinadas se a suspeita de pneumotórax for alta. Um pequeno pneumotórax apical pode não ser identificado face a sombreamento da costal. Se a presença de deslizamento pulmonar não for clara em um paciente com alta probabilidade pré-teste, avaliação adicional deve ser realizada.<sup>51,52</sup>

Quando esse padrão está presente, o pneumotórax não pode ser descartado. Exemplos de processo de doenças que causam perda de deslizamento pulmonar sem pneumotórax incluem pleurodese, enfisema severo com doença pulmonar bolhosa, uma síndrome grave de angústia respiratória aguda, intubação oposta do tronco principal e apneia.<sup>51-53</sup>



Um padrão de linha B pode estar presente, mas não específico para edema pulmonar cardiogênico e não cardiogênico. A espessura da pleura e a localização do padrão de linha B pode ajudar na diferenciação dos dois processos da doença. <sup>54-58</sup>

O clínico pode ser capaz de diferenciar entre atelectasia e pneumonia causando processo de consolidação. CONTINUA

Figura 11. *Linhas A* com deslizamento pulmonar.

Figura 12. Padrão de linha A sem deslizamento do pulmão.

Figura 13. Padrão de linha B.

Figura 14. Padrão de consolidação.

Esta é uma distinção clínica, mas a presença broncogramas aéreos móveis / dinâmicos indicam uma que é patente. <sup>59</sup>.

### *Ultrassom pleural*

As indicações para ultrassonografia pleural incluem, mas não limitadas a:

- Dispneia;
- Avaliação da presença, tamanho e complexidade de derrames pleurais;
- Avaliação da presença de hemotórax;

CONTINUA

Figura 15. Aero-broncograma móvel.

Vista 12. Derrame pleural

CONTINUA

- Avaliação da espessura e irregularidade da linha pleural;
- Suspeita de doença pulmonar intersticial;
- Avaliação de pneumotórax; e
- Determinação do ponto do pulmão.

O diagnóstico de derrame pleural (Vista 12) requer identificação de líquido anecóico ou ecogênico com limites anatômicos típicos (parede torácica, superfície pulmonar e diafragma) com achados dinâmicos associados (por exemplo, pulmão agitado, sinal de plâncton e movimento diafragmático). No paciente em decúbito dorsal, usando uma visão coronal na linha axilar posterior, o sinal da coluna deve ser procurado para garantir que a região anecóica acima do diafragma seja não está presente erroneamente devido a artefatos de refração. A linha pleural deve ser examinada quanto à espessura, irregularidade, deslizamento do pulmão em múltiplos espaços intercostais. <sup>51-57,59,60</sup> A quantificação ou estimativa do derrame pleural pode ser realizada usando os métodos de Balik e cols. <sup>61</sup> ou Remerand et al. <sup>62</sup>

Derrames pleurais podem ser examinados quanto ao tamanho, acessibilidade. A complexidade do líquido em hemotórax (Figura 16) depende da idade da coleção. <sup>51</sup>

### **Documentação**

Documentação adequada é essencial para obter cuidados para o paciente alta qualidade. Imagens de ultrassom que contêm informação diagnóstica CONTINUA

Figura 16. Hemotórax.

CONTINUA

e / ou gerenciamento direto do paciente (ambos normais e anormal) devem ser registradas de acordo com o *Parâmetro de Prática AIUM para Documentação de Exame de Ultrassom*.

### **Especificações do equipamento:**

Todos os estudos devem ser realizados point-of-care.

- Para estudos abdominais, transdutores *phased array* ou curvilíneo são os preferidos; no entanto, um transdutor linear de maior frequência pode ser usado. Para adultos, frequências médias entre 2 e 5 MHz são mais comumente usados. Para a maioria dos pacientes pré-adolescentes pediátricos, frequências médias de 5 MHz ou maiores, são preferidas, e em neonatos e bebês pequenos um transdutor linear de alta frequência é frequentemente necessário.

- Para estudos cardíacos, transdutores *phased array* são preferidos. Para pediatria e adultos, a frequência média entre 2 e 5 MHz são mais comumente usados.

- Para estudos de TVP, o equipamento deve ser capaz de imagens em tempo real para compressão das veias. Na maioria dos casos, um transdutor linear ou curvilíneo é preferível, mas os equipamentos com *phased array* podem ser úteis para pacientes difíceis. Os transdutores devem transmitir uma frequência de 5 MHz ou superior, com a necessidade ocasional de uma frequência mais baixa do transdutor. Imagens de Doppler colorido e Doppler de análise de fluxo podem ser usadas para aumentar o exame.

- Para estudos torácicos, *phased array*, curvilíneos e transdutores lineares de alta frequência são preferíveis; todos podem ser usados com a preferência variando na questão clínica a ser respondida. Para adultos, frequências médias entre 2 e 5 MHz são mais usadas.

O equipamento deve ser ajustado para operar na maior frequência clinicamente apropriada, percebendo que existe uma troca entre resolução e penetração do feixe. Quando estudos Doppler são realizados, a frequência Doppler pode diferir da frequência da imagem. A qualidade da imagem deve ser otimizada enquanto mantendo a exposição total ao ultrassom tão baixa quanto possível (ALARA).

### **Controle da Qualidade e Melhoria, Segurança, Controle de Infecção e Educação do Paciente**

Políticas e procedimentos relacionados ao controle de qualidade, educação do paciente, controle de infecção e segurança, incluindo monitoramento do desempenho do equipamento devem ser desenvolvidos e implementados de acordo com as Normas e Diretrizes dAIUM para a Acreditação de Práticas de Ultrassom.

### **Princípio ALARA**

Os benefícios e riscos potenciais de cada exame deve ser considerado. O princípio ALARA deve ser observado ao ajustar controles que afetam a acústica de saída e considerando os tempos de espera do transdutor. Mais detalhes sobre ALARA podem ser encontrados na publicação SAIUM *Segurança Médica por Ultrassom, Terceira Edição*.

### **Agradecimentos**

Este parâmetro foi desenvolvido pelo Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) em colaboração com a Northwell Health, o Colégio Americano de Médicos do Peito (ACCP), Sociedade de Medicina de Cuidados Críticos (SCCM), a Sociedade de Hospitais de Medicina (SHM) e a Sociedade de Point of Care de Ultrassom (SPOCUS).

### **Comitê Colaborativo**

Os membros representam suas sociedades na elaboração de este parâmetro.

AIUM: John Pellerito, MD, cochair  
Northwell: Seth Koenig, MD, cochair  
ACCP: Mangala Narasimhan, MD, cochair  
AIUM: Chad Jackson, MD  
Paul Bornemann, MD  
SCCM: Jose L. Diaz-Gomez, MD  
SHM: Benji Mathews, MD  
FOCO: Francisco Norman, MPAS, PA-C  
Jonathan Monti, PA-C

### **Comitê de Padrões Clínicos da AIUM**

John Pellerito, MD, presidente  
Bryann Bromley, MD, vice-presidente  
Rachel Liu, MD  
Marsha Neumyer, BS, RVT  
Khaled Sakhel, MD

### **Grupo consultivo de especialistas da AIUM**

Alyssa Abo, MD  
Srikar Adhikari, MD, MS  
David Bahner, MD, RDMS  
Paul Dallas, MD  
Eitan Dickman, MD  
Renee Dversdal, MD  
Mederic M. Hall, MD  
Irene WY Ma, MD, PhD  
Arun Nagdev, MD  
Vivek Tayal, MD

### **Referências**

Abdominal

1. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, et al. Colégio Americano de Médicos do Peito / La Société de Réanimation de Langue Française declaração de competência em ultrassonografia de cuidados intensivos. *Peito* 2009; 135: 1050-1060.
2. Noble VE, Nelson BP. *Manual de Emergência e Cuidados Críticos Ultrassom*. Cambridge; Inglaterra: Cambridge University Press, 2011.
3. Smith-Bindman R., Aubin C., Bailitz J. et al. Ultrassonografia versus tomografia computadorizada para suspeita de nefrolitíase. *N Engl J Med* 2014; 37: 1100-1110.
4. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. O exame RUSH: ultrassonografia rápida em estado de choque na avaliação dos pacientes críticos. *Emerg Med Clin North Am* 2010; 28: 29–56.
5. Brochard L, Abroug F, Brenner M, et al. Um funcionário ATS / ERS / Declaração ESICM / SCCM / SRLF: prevenção e gerenciamento de insuficiência renal aguda no paciente na UTI - um consenso internacional conferência em medicina intensiva. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 181: 1128-1155.
6. Moore C, Todd WM, O'Brien E, Lin H. Fluido livre em Morison bolsa na ecografia ao lado do leito prediz necessidade de intervenção cirúrgica suspeita de gravidez ectópica. *Acad Emerg Med* 2007; 14: 755-758.
7. Mercaldi CJ, Lanes SF. A orientação por ultrassom diminui complicações e melhora o custo do atendimento entre os pacientes submetidos a toracocentese e paracentese. *Chest* 2013; 143:

532-538.

8. Orman ES, Hayashi PH, Bataller R, Barritt AS IV. A paracentese é associada à redução da mortalidade em pacientes hospitalizados com cirrose e ascite. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2014; 12: 496–503.e1.
9. Webster ST, Brown KL, Lucey MR, Nostrant TT. Hemorrágicas complicações da paracentese abdominal de grande volume. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 366-368.
10. Arnold C, Haag K, Blum HE, Rössle M. Hemoperitônio agudo após paracentese de grande volume. *Gastroenterologia* 1997; 113: 978–982.
11. Sekiguchi H, Suzuki J, Daniels CE. Tornar a paracentese mais segura: a proposta de uso de ultrassonografia abdominal e vascular de cabeceira raphy para prevenir uma complicação fatal. *Chest* 2013; 143: 1136-1139.
12. Ennis JB, Schultz GR, Phillips P, Williams S, Gharahbaghian L, Mandavia DP. Ultra-som para detecção de ascite e orientação do procedimento de paracentese: técnica e revisão da literatura. *Int J Clin Med* 2014; 5: 1277-1293.
13. Inglaterra S. Avaliação ultrassonográfica da aorta abdominal. Dentro: *Ultra-som em Pronto Atendimento*. Hoboken, NJ: Blackwell Publishing; 2008: 42-46.
14. Pellerito JS, Polak JF. *Introdução à Ultrassonografia Vascular*. Nova York, NY: Elsevier Health Sciences; 2012: 450-465. Volpicelli G, Lamorte A, Tullio M, et al. Multiorgan de ponto de atendimento ultrassonografia para avaliação da hipotensão indiferenciada no departamento de emergência. *Terapia Intensiva Med* 2013; 39: 1290-1298.
16. Rubano E, Mehta N, Caputo W, Paladino L, Sinert R. Sistemático: ultrassonografia de cabeceira do departamento de emergência para diagnóstico suspeita de aneurisma da aorta abdominal. *Acad Emerg Med* 2013; 20: 128–138.
17. Chiu KWH, Ling L, Tripathi V, Ahmed M, Shrivastava V. Ultra-sonora para triagem de aneurisma da aorta abdominal: a comparação direta dos três principais métodos. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014; 47: 367-373. Cardíaco
18. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, et al. Colégio Americano de Médicos do Peito / La Société de Réanimation de Langue Française levantar declaração sobre competência em ultra-sonografia em terapia intensiva. *Chest* 2009; 135: 1050-1060.
19. Noble VE, Nelson BP. *Manual de Emergência e Cuidados Críticos Ultrassom*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press; 2011.
20. Volpicelli G, Lamorte A, Tullio M, et al. Multiorgan de ponto de atendimento ultrassonografia para avaliação da hipotensão indiferenciada missão no departamento de emergência. *Terapia Intensiva Med* 2013; 39: 1290-1298.
21. Schmidt GA, Koenig SJ, Mayo PH. Choque: ultrassom para guiar diagnóstico e terapia. *Chest* 2012; 142: 1042-1048.
22. Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Ecocardiograma avançado phy para o intensivista: parte I. *Peito* 2014; 145: 129–134.
23. Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Ecocardiograma avançado phy para o intensivista: parte II. *Chest* 2014; 145: 135–142.
24. Fox JC, Lahham S, Maldonado G, Klaus S, Aish B, Sylwanowicz LV. Cardiomiopatia hipertrófica em jovens atendidos permite: triagem bem-sucedida com ultra-som no ponto de atendimento por alunos do ensino médio. *J Ultrasound Med* 2017; 36: 1109-1115.
25. Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, et al. Ecografia cardíaca focalizada no cenário emergente: uma declaração de consenso da American Sociedade de Ecocardiografia e American College of Emergency Médicos. *J Am Soc Echocardiogr* 2010; 23: 1225-1230.
26. Cholley BP. Declaração internacional de especialistas sobre padrões de treinamento para ultrassonografia de cuidados intensivos. *Cuidados Intensivos Med* 2011; 37: 1077-1083.
27. Via G, Hussain A, Wells M, et al. Internacional baseado em evidências recomendações para ultra-som cardíaco focado. *J Am Soc Echo- cardiogr* 2014; 27: 683.e1-683.e33. Trombose venosa profunda

28. Kory PD, Pellecchia CM, Shiloh AL, Mayo PH, DiBello C, Koenig S. Precisão da ultrassonografia realizada por cuidados intensivos médicos para o diagnóstico de TVP. *Chest* 2011; 139: 538-542.
29. Birdwell BG, Raskob GE, Whitsett TL, et al. A validade clínica ultrassonografia de compressão normal em pacientes ambulatoriais suspeitos de ter trombose venosa profunda. *Ann Intern Med* 1998; 128: 1-7.
30. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, et al. Nomenclatura do veias dos membros inferiores: um consenso interdisciplinar internacional declaração sus. *J Vasc Surg* 2003; 36: 416-422.
31. Hellinger JC. Anatomia venosa das extremidades inferiores. Dentro: Ho V, Reddy RP (eds). *Imagem Cardiovascular*. Filadélfia, PA; Elsevier Saunders 2011: 1019-1029.
32. Fraser JD, Anderson DR. Trombose venosa profunda: recente avanços e investigação ideal com ultra-som. *Radiologia* 1999; 211: 9-24
33. Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Uma abordagem de corpo inteiro para ultrassom no local de atendimento. *Chest* 2016; 150: 772-776.
34. Pellerito JS, Polak JF. *Introdução à Ultrassonografia Vascular*. Nova York, NY: Elsevier Health Sciences; 2012: 353-376.
35. Minet C, Potton L, Bonadona A, et al. Tromboembolismo venoso na UTI: principais características, diagnóstico e tromboprofilaxia. *Crit Care* 2015; 19: 287.
36. Lensing AW, Prandoni P, Brandjes D, et al. Detecção de trombose venosa por ultrassonografia em modo B em tempo real. *N Engl J Med* 1989; 320: 342-345.
37. Cogo A, Lensing AW, Prandoni P, Hirsh J. Distribution of throm- em pacientes com trombose venosa profunda sintomática: implicações para simplificar o processo de diagnóstico com compressão ultrassom. *Arch Intern Med* 1993; 153: 2777- 2780.
38. Blaivas M. Ultrassom na detecção de tromboembolismo venoso lism. *Crit Care Med* 2007; 35 (supl): S224 – S234.
39. Poppiti R, Papanicolaou G, Perese S, Weaver FA. Modo B limitado venosa versus digitalização venosa dúplex completa de fluxo colorido para detecção de trombose venosa profunda proximal. *J Vasc Surg* 1995; 22: 553-557.
40. Wester JP, Holtkamp M, Linnebank ER, et al. Detecção não invasiva trombose venosa profunda: ultrassonografia versus duplex digitalização. *Eur J. Vasc Surg* 1994; 8: 357-361.
41. Crisp JG, Lovato LM, Jang TB. Ultrassonografia de compressão de extremidade inferior com ultrassonografia vascular portátil pode detectar com precisão trombose venosa profunda na emergência departamento. *Ann Emerg Med* 2010; 56: 601-610.
42. Pomeroy F., Dentali F., Borretta V. et al. Precisão de emergência ultrassonografia realizada pelo médico no diagnóstico de veias profundas trombose: uma revisão sistemática e meta-análise. *Thromb Haemostasis* 2013; 109: 137-145.
43. West JR, Shannon AW, Chilstrom ML. Qual é a precisão de ultrassonografia realizada por médico de emergência para trombose? *Ann Emerg Med* 2015; 65: 699-701.
44. Tomkowski WZ, Davidson BL, Wisniewska J. et al. Precisão de ultrassom de compressão na triagem para trombose venosa profunda em pacientes médicos agudamente doentes. *Thromb Haemost* 2007; 97: 191-194.
45. Goldhaber SZ, Bounameaux H. Embolia pulmonar e profunda trombose venosa. *Lancet* 2012; 379: 1835-1846.
46. Eichinger S, Heinze G, Jandeck LM, et al. Avaliação de risco de recorrência em pacientes com trombose venosa profunda não provocada ou embolia pulmonar: o modelo de Viena. *Circulação* 2010; 121: 1630-1636.
47. Snow V, Qaseem A, Barry P, et. Manejo da trombose venosa embolia pulmonar: uma diretriz de prática clínica do American College Médicos e da Academia Americana de Médicos de Família. *Ann Intern Med* 2007; 146: 204-210.
48. Kearon C. História natural de tromboembolismo venoso. *Circulação* 2003; 107: I-22-I-30.
49. Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. Prática AIUM parâmetro para a realização do ultra-som venoso periférico exames. Instituto Americano de Ultrassom em Medicina local; 2015. <https://www.aium.org/resources/guidelines/peripheralVenous.pdf>. Torácico

50. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, et al. Internacionais recomendações baseadas em evidências para ultrassonografia pulmonar no ponto de atendimento som. *Cuidados Intensivos Med* 2012; 38: 577–591.
51. Koenig SJ, Narasimhan M, Mayo PH. Ultrassonografia torácica para o especialista pulmonar. *Chest* 2011; 140: 1332–1341.
52. Lichtenstein DA, Menu Y. Um sinal de ultrassom ao lado da cama descartando pneumotórax em pacientes críticos: deslizamento pulmonar. *Chest* 1995; 108: 1345-1348.
53. Lichtenstein D, Mezière G, Biderman P, Gepner A. O “pulmão point ”: sinal de ultrassom específico para pneumotórax. *Tratamento intensivo Med* 2000; 26: 1434-1440.
54. Lichtenstein D, Mezière G, Biderman P, Gepner A, Barré O. The artefato da cauda do cometa: um sinal de ultrassom da sinapse alveolar-intersticial drome. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 1640-1646.
55. Copetti R, Soldati G, Copetti P. Sonografia torácica: uma ferramenta útil diferenciar edema pulmonar cardiogênico agudo de síndrome do desconforto respiratório. *Ultrassom Cardiovasc* 2008; 6:16.
56. Agrícola E, Bove T, Oppizzi M, et al. “Imagens de cauda de cometa de ultrassom”: um marcador de edema pulmonar - um estudo comparativo com cunha pressão e água pulmonar extravascular. *Chest* 2005; 127: 1690-1695.
57. Lichtenstein DA, Mezière GA, Lagoueyte JF, Biderman P, Goldstein I, Gepner A. Linhas A e linhas B: o ultrassom pulmonar como ferramenta de cabeceira para prever a pressão de oclusão da artéria pulmonar nos doentes críticos. *Chest* 2009; 136: 1014-1020.
58. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevância da ultrassonografia pulmonar em o diagnóstico de insuficiência respiratória aguda: o protocolo BLUE. *Chest* 2008; 134: 117-125.
59. Lichtenstein DA, Lascols N, Mezière G, Gepner A. Ultrassom diagnóstico de consolidação alveolar em pacientes críticos. *Tratamento intensivo Med* 2004; 30: 276–281.
60. Zanobetti M, Poggioni C, Pini R. Pode ultrassonografia de tórax radiografia torácica padrão substituta para avaliação da dispnéia no pronto-socorro? *Chest* 2011; 139: 1140-1147.
61. Balik M., Plasil P., Waldauf P., Pazout J., Fric M., Otahal M., Pachel J. Estimação por ultrassom do volume de líquido pleural em pacientes ventilados. *Cuidados Intensivos Med* 2006; 32: 318.
62. Remerand F, Dellamonica J, Mao Z, et al. Ultrassom multiplano abordagem para quantificar derrame pleural à beira do leito. *Tratamento intensivo Med* 2010; 36: 656-664