

Artigo

Papel da ultrassonografia na avaliação das doenças pleurais

The role of ultrasound in the assessment of pleural diseases

Thiago Thomaz Mafort¹, Bruna Macedo Pinto²

Resumo

A Ultrassonografia tem grande valor na avaliação das doenças da pleura. Trata-se de um método não invasivo e isento de riscos que permite a realização de exame em tempo real e à beira do leito. Ela é útil na análise dos derrames pleurais, inclusive podendo ser utilizada como guia para procedimentos invasivos. Na suspeita de pneumotórax a US também tem grande utilidade assim como na análise das alterações sólidas das superfícies pleurais e das estruturas adjacentes.

Descritores: Ultrassonografia, pleura, derrame pleural, pneumotórax

Abstract

The ultrasound has great value in the evaluation of diseases of the pleura. This is a non-invasive and risk-free method that allows the realization of examination in real time and at the bedside. It is useful in the analysis of pleural effusions, even can be used as a guide to invasive procedures. In suspected cases of pneumothorax US also has great utility as well as the analysis of the solid changes in pleural surfaces and adjacent structures

1. Médico do Serviço de Pneumologia e Tisiologia do Hospital Universitário Pedro Ernesto - UERJ

Doutor em medicina pela UERJ

2. Médica Residente do Serviço de Pneumologia e Tisiologia do Hospital Universitário Pedro Ernesto - UERJ

Endereço para correspondência: Thiago Thomaz Mafort. Rua Presidente Backer, 149/302. Icaraí. Niterói-RJ. CEP 24220-045.

Email: tmafort@gmail.com

Introdução

Pacientes com doenças da pleura frequentemente visitam o consultório e os serviços de pneumologia. A propedêutica diagnóstica inclui a realização de exames de imagem que auxiliam o raciocínio clínico e, em alguns casos, guiam procedimentos para a obtenção de material. A ultrassonografia (US) é um método de grande valia tanto para o diagnóstico quanto para auxílio em procedimentos invasivos. A seguir será discutido o papel da US na avaliação das doenças pleurais.

A ultrassonografia

A US é um dos métodos de diagnóstico por imagem mais versáteis, de aplicação relativamente simples e com excelente relação custo-benefício. As principais peculiaridades do método ultrassonográfico são: é um método não invasivo ou minimamente invasivo; as imagens seccionais podem ser obtidas em qualquer orientação espacial; não apresenta efeitos nocivos significativos dentro do uso diagnóstico; não utiliza radiação ionizante; possibilita o estudo não invasivo da hemodinâmica corporal através do efeito Doppler; e a aquisição de imagens é realizada praticamente em tempo real, permitindo o estudo do movimento de estruturas corporais.

Na US de uso médico são utilizadas ondas sonoras com frequências situadas acima do limite audível para o ser humano (*acima de 20 KHz*). Para os propósitos de obtenção de imagens, frequências entre 1 e 10 MHz são usadas. O ultrassom, em geral, se propaga bem através de líquidos, partes moles e órgãos sólidos com alto teor de água. A propagação através do ar se dá em velocidade muito baixa, o que dificulta a formação das imagens.

A intensidade do brilho no monitor é proporcional à intensidade do eco, sendo que este depende da diferença entre as impedâncias de dois meios. Quanto maior o eco, mais branca (ou hiperecótica) aparecerá a imagem. Assim, quando o ultrassom estiver na transição entre dois meios com impedâncias muito distintas uma da outra, o eco gerado será bem intenso e a imagem produzida será intensa também (hiperecótica)¹.

Pelo exposto até aqui se pode afirmar que a US tem grande utilidade para a análise da superfície pleural e de estruturas adjacentes. A pleura normal apresenta apenas 0,2 a 0,4mm de espessura colocando-a no limite de detecção dos sistemas de US (figura 1). Como as pleuras deslizam uma sobre a outra, em situação fisiológica é possível avaliar o deslizamento pleural. No modo M (movimentação temporal) a representação do des-

lizamento pleural fisiológico se dá através do chamado "sinal da praia". Quando há líquido entre os folhetos a US se torna ainda mais útil, e a visualização dos folhetos pleurais fica mais fácil. Para a visualização do parênquima pulmonar sadio a US apresenta limitações. No entanto, a análise de patologias no parênquima (como consolidações, abscessos, atelectasia, congestão) pode ser feita por observação direta ou pela análise de padrões específicos de artefatos².

A seguir serão apresentadas as principais alterações pleurais que podem ser analisadas pela US, bem como alguns procedimentos que são realizados com o auxílio deste método.

Derrame Pleural

A US tem importante papel na avaliação de pacientes com derrame pleural (DP). Como dito anteriormente, o líquido é um bom meio de propagação das ondas do ultrassom o que torna o método uma ferramenta importante tanto para o diagnóstico quanto para a abordagem invasiva.

A US pode detectar volumes pequenos de líquido entre os folhetos pleurais. Enquanto que em uma radiografia de tórax (em incidência posteroanterior) são necessários aproximadamente 150ml de líquido para que haja alteração significativa no exame, na US é possível detectar volumes tão pequenos quanto 5ml³.

O DP pode ser classificado do ponto de vista ultrassonográfico como⁴:

- *Anecóico*: presença de área com ausência de eco entre os folhetos pleurais. Representa os derrames pleurais livres e simples (figura 2).
- *Complexo não-septado*: presença de área hipocóica entre os folhetos pleurais. Denota maior densidade do líquido, seja por presença de células, fibrina ou proteínas mas sem a presença de septos (figura 3).
- *Complexo septado*: é possível a identificação de septos, formando lojas entre os folhetos pleurais (figura 4).

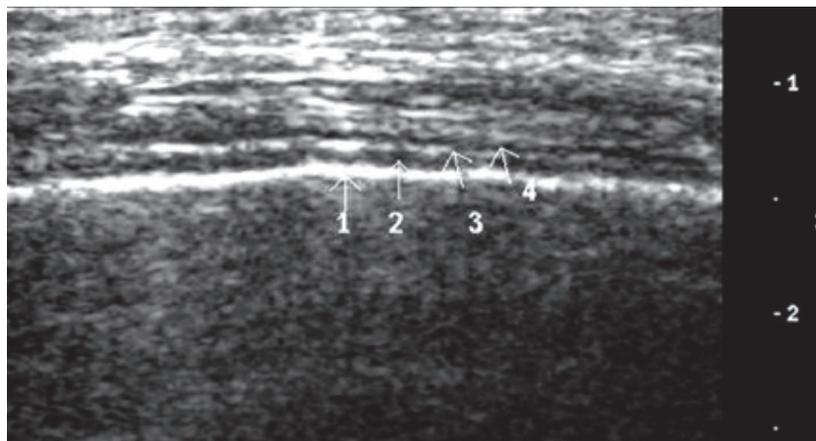


Figura 1. Ultrassonografia pleural. 1 - Pleura visceral; 2 - Espaço pleural; 3 - pleura parietal; 4 - camada gordurosa extrapleural.

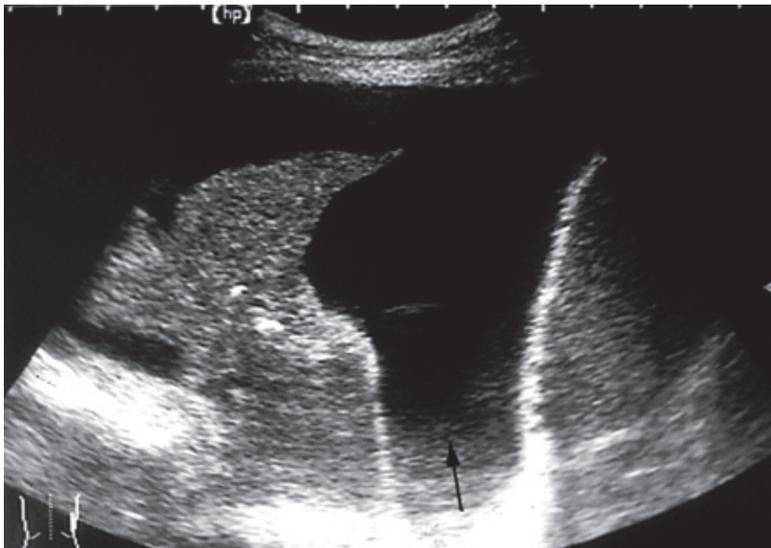


Figura 2. Derrame pleural simples (anecóico). Pulmão atelectasiado com bronquíolo pérvio (seta)

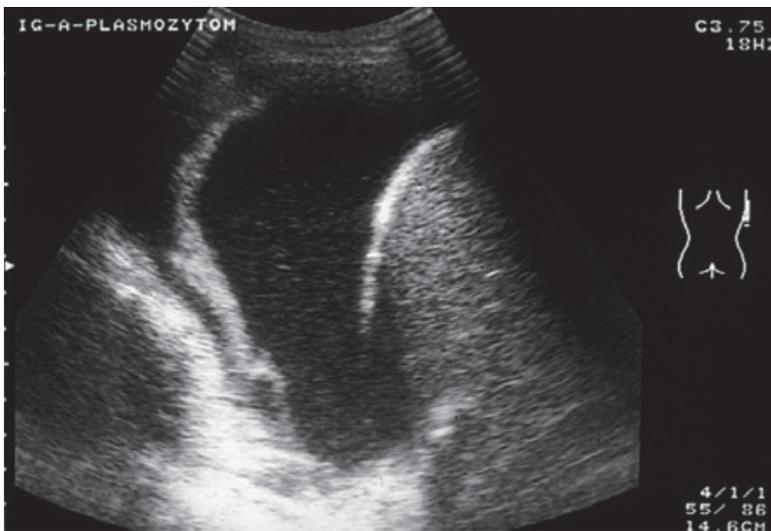


Figura 3. Derrame pleural complexo não septado

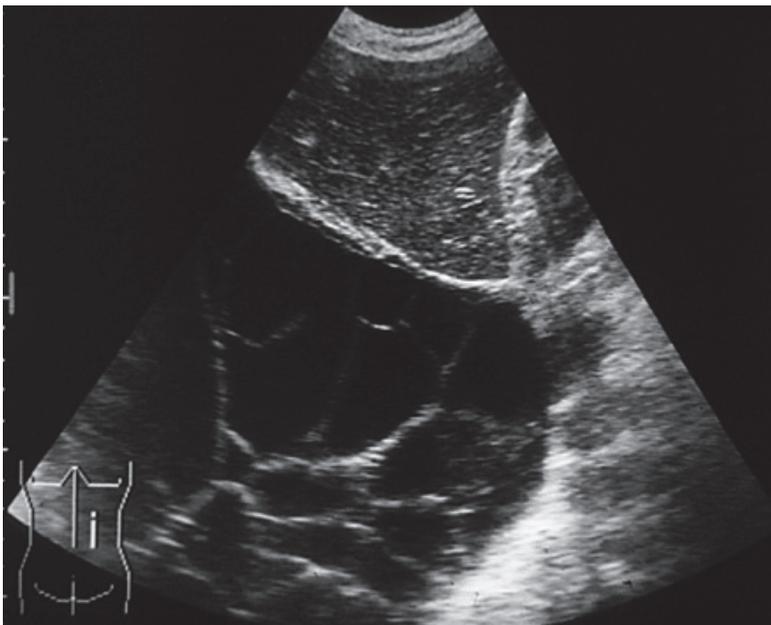


Figura 4. Derrame complexo septado

- *Homogeneamento ecogênico:* presença de área homogênea mas com estrutura hipocóica. Denota líquido de alta densidade como pus ou sangue (figura 5).

Quantificação do volume

A quantificação do volume do DP pela US foi tentada de diversas formas. Alguns autores propuseram a estimativa do volume através de medidas das distâncias entre os folhetos pleurais mas ainda não foi possível a elaboração de uma mensuração fidedigna. Para fins práticos, o que mais tem sido utilizado, é a mensuração dita qualitativa. Nesta classifica-se o volume em pequeno, moderado e grande. O paciente deve ser avaliado em posição ereta com avaliação ultrassonográfica posterior.

Um DP de pequeno volume é aquele que pode ser evidenciado em apenas um espaço intercostal e, em muitos casos, está restrito aos recessos pleurodiafragmáticos laterais e posteriores. Neste caso a abordagem do líquido por toracocentese se torna difícil por conta do risco de complicações (como lesão de estruturas adjacentes à pleura). O DP moderado é aquele que pode ser visualizado entre dois e quatro espaços intercostais subjacentes. Já o DP de grande volume é aquele que ocupa 5 ou mais espaços intercostais. Nestes dois últimos casos a abordagem do líquido por agulha e a biópsia pleural às cegas se torna mais fácil^{5,6}.

Diferenciação entre transudato e exsudato

O DP transudativo, via de regra, vai se apresentar como uma imagem anecóica homogênea. Isto se deve ao baixo teor celular e proteico do líquido.

Já o DP exsudativo pode se apresentar como uma imagem anecóica homogênea, passando por imagens homogêneas ecogênicas, complexas não septadas ou complexas septadas.

Assim, para fins de classificação bioquímica do DP as imagens anecóicas não permitem a diferenciação entre exsudato e transudato. Já as imagens complexas (septadas ou não) ou ecogênicas são altamente sugestivas de exsudato. Outras alterações na pleura também sugerem exsudato, como espessamento ou presença de nodulações (ou tumorações). A presença de alterações do parênquima pulmonar sugestivas de processo infeccioso (como consolidação) associadas à DP também sugerem exsudato^{4,7}.

Há alterações sonográficas que também direcionam para uma causa específica do DP. Quando há nodu-

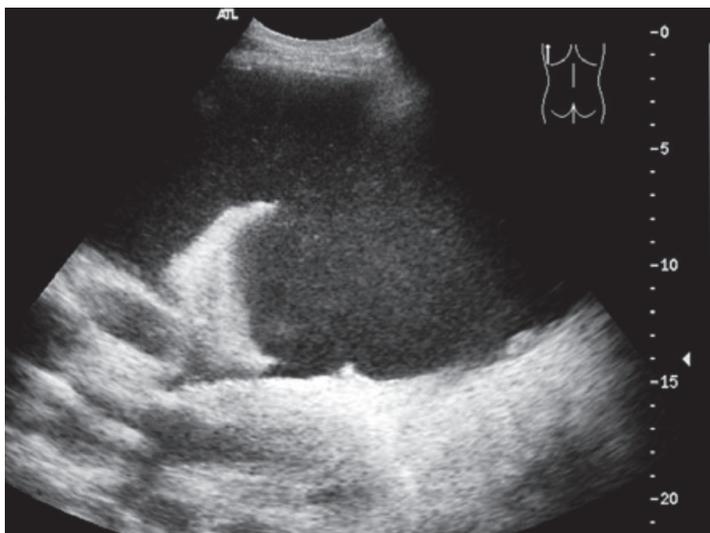


Figura 5. Derrame pleural homogêneo e ecogênico

lações pleurais deve se pensar em acometimento tumoral. A presença de septações, na suspeita clínica de infecção, reforça a possibilidade de empiema. A análise das estruturas adjacentes, como o diafragma, partes moles, arcabouço ósseo, órgão abdominais e estruturas mediastinais também podem ser úteis para a elucidação diagnóstica^{8,9}.

Procedimentos guiados por US

A US é bastante útil para guiar procedimentos invasivos que se prestam ao auxílio diagnóstico das doenças da pleura. A torcotentese guiada por US mostrou ser mais segura que o procedimento às cegas e com melhor rendimento diagnóstico. Além disso, com a US se pode abordar DP de menor volume e em locais ditos não convencionais (como líquidos septados na região anterior do tórax)^{9,10}.

A US também pode ser método auxiliar na coleta de tecido pleural. Seja com agulha de Cope, agulha fina ou agulha histológica tipo "tru-cut" o US se mostra bastante útil como método guia para obtenção de material. Estes procedimentos se mostram bastante seguros, com baixo índice de complicações (sendo as mais comuns o pneumotórax e o sangramento) e com ótimo rendimento diagnóstico¹¹.

A inserção de drenos tubulares no espaço pleural também pode ser guiada por US. Quando assim realizado, a drenagem se mostra mais segura, tanto para casos de pneumotórax quanto para drenagem de líquido (hemotórax, DP parapneumônico, DP neoplásico, etc). No caso de pleurodese a US ajuda tanto na seleção do melhor sítio para inserção do dreno quanto para avaliação da efetiva aderência entre os folhetos pleurais¹¹.

Pneumotórax

Pneumotórax caracteriza-se pela presença de uma coleção de ar entre as pleuras parietal e visceral. Pode ocorrer espontaneamente em pes-

soas com fatores de risco, porém é mais comum em traumas contusos ou penetrantes e por iatrogenia. Pode ser uma condição fatal, exigindo rápido reconhecimento e tratamento. Geralmente, o diagnóstico é confirmado pela radiografia de tórax. No entanto, a acurácia do exame é menor quando realizado na incidência anteroposterior, nos pacientes mais graves e acamados, deixando de ser detectado em 7 a 30% dos casos¹². A Tomografia Computadorizada é o método padrão ouro, porém muitas vezes não pode ser realizada devido à condição clínica do paciente, além do maior custo e risco de exposição à radiação. Neste contexto, a US torna-se uma técnica promissora, por ser um exame não invasivo e que pode ser realizado à beira do leito, com boa sensibilidade para detecção rápida do pneumotórax¹³.

Existem quatro sinais ultrassonográficos importantes que indicam a presença de pneumotórax: ausência de deslizamento pleural; presença de linhas A; ausência de pulso pulmonar; e presença do ponto pulmonar.

- *Ausência de deslizamento pulmonar:* O deslizamento pulmonar está presente quando as pleuras parietal e visceral estão em contato e movimentam-se uma sobre a outra durante o ciclo respiratório. Quando existe ar entre as duas superfícies, como no pneumotórax, o movimento desaparece. O modo M pode ser utilizado para demonstrar a ausência de deslizamento pulmonar na imagem estática, onde a presença do ar funciona como uma camada refletora e replica as linhas horizontais geradas pela pleura parietal e tecido superficial, gerando a aparência característica de "código de barras" ou da "estratosfera" (figura 6).

- *Presença de linhas A:* as linhas A são linhas horizontais ecogênicas que se repetem desde a superfície pleural em intervalos regulares e decorrem da alta impedância acústica entre a pleura e o ar subpleural. A presença exclusiva de linhas A, sem cauda de cometa ou

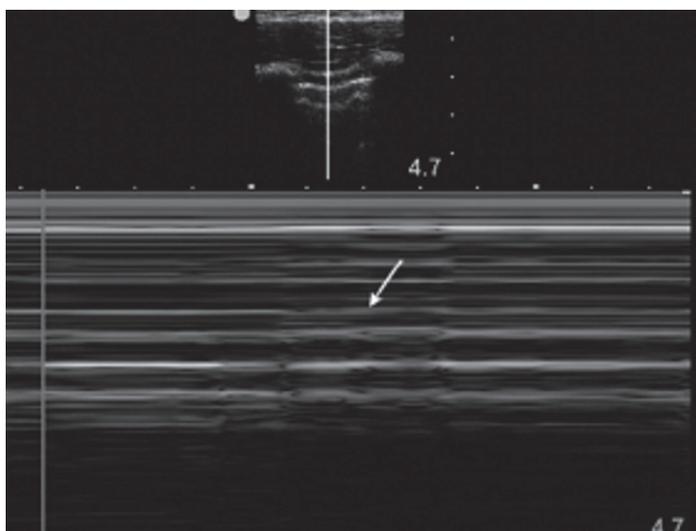


Figura 6. Sinal do código de barras. Representa ausência de deslizamento pleural.

linhas B visíveis, caracteriza o sinal da linha A e apresenta sensibilidade de 100% para o diagnóstico de pneumotórax completo. A presença combinada deste sinal e da ausência do deslizamento pulmonar apresenta também elevada especificidade.

- *Ausência do pulso pulmonar*: O pulso pulmonar consiste em um movimento vertical da linha pleural sincrônico com o ritmo cardíaco (observado no modo M) (figura 7). Ele é gerado pela transmissão dos batimentos através de um pulmão cuja mobilidade está reduzida, portanto pode estar presente no colapso pulmonar e nas consolidações, na apneia induzida por drogas ou simplesmente quando se prende a respiração em um exame normal. No pneumotórax, a mobilidade pulmonar encontra-se reduzida, inclusive com ausência de deslizamento pleural. No entanto, a presença do ar intrapleurar impede a transmissão do pulso pulmonar até a pleura parietal. Portanto, a ausência de deslizamento pulmonar associada à ausência do pulso caracteriza o pneumotórax; assim como a presença do pulso pulmonar descarta esta condição.

- *Ponto pulmonar*: O ponto pulmonar é o local onde observa-se a transição entre a área onde o pulmão está em contato com a parede torácica e a região do pneumotórax. Após identificar o pneumotórax, isto é, ausência de deslizamento pulmonar e presença de linhas A, busca-se o ponto onde o deslizamento pulmonar pode ser observado. Este será o limite do pneumotórax. O ponto pulmonar também pode ser identificado no modo M, onde a imagem de "código de barras" é seguida pelo aspecto "da praia" (que indica situação de normalidade, com presença de deslizamento pleural). Este sinal só ocorre no

pneumotórax, tendo, portanto, especificidade de 100%.

Lesões sólidas da pleura

O tecido pleural pode estar comprometido em uma série de processos malignos e benignos. Algumas alterações ultrassonográficas podem nos orientar quanto ao provável diagnóstico.

O espessamento pleural difuso associa-se, mais comumente, a derrame pleural exsudativo, hemotórax e/ou empiema, inclusive em estágio residual. Infiltração maligna e reação à droga são causas menos usuais, porém devem ser consideradas. A imagem ultrassonográfica é caracteristicamente hipoecóica nas fases iniciais, evoluindo com ecogenicidade mista, podendo apresentar calcificações, em estágios mais avançados. Já o espessamento pleural focal ou circunscrito pode corresponder à inflamação (pleurite) e infiltração maligna. Placas pleurais (asbestose) também são uma hipótese possível e apresentam-se como imagem hipoecóica elíptica ao método⁴.

Tumores benignos da pleura (lipoma, mesotelioma não maligno, fibroma, condroma, neurinoma e formas mistas) correspondem a apenas 5% das lesões neoplásicas da região. O aspecto ultrassonográfico desses tumores é arredondado ou oval, encapsulado e de contorno bem delimitado, hipoecóico ou moderadamente ecogênico. A mobilidade pulmonar está preservada, de um modo geral, e podem ser vascularizados ao modo Doppler.

Os tumores malignos da pleura (metástases, extensão de tumor pulmonar, mesotelioma maligno), por sua vez, apresentam-se com maior frequência. Espessamento irregular da pleura com padrão ecográfico heterogêneo, associado a derrame pleural e infiltração de

estruturas adjacentes são sinais de malignidade (figura 7). No mesotelioma maligno, o espessamento pleural costuma exceder 10mm e pode ser focal ou difuso. Calcificações são incomuns nesta condição. Os principais sítios primários de metástases pleurais são pulmão, mama, trato gastrointestinal, rins e ovários. Apresentam-se como nódulos pequenos, por isso exigem a utilização de equipamento de alta definição para serem detectados. O aspecto é hipoecóico, homogêneo, de contorno oval ou irregular. Os tumores pulmonares com extensão transpleural

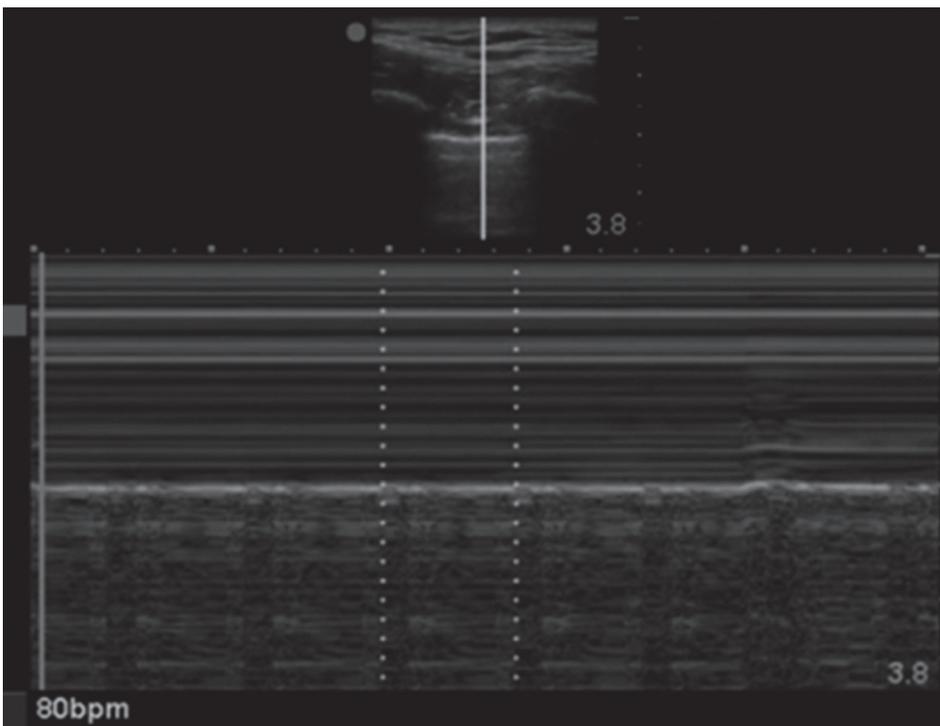


Figura 7. Pulso pulmonar. Perturbações periódicas da linha pleural representando a transmissão do batimento cardíaco até a pleura.

costumam comprometer o deslizamento pleural e, por vezes, pode ser observada a invasão da parede torácica e arcos costais, sendo um sinal fidedigno de lesão pulmonar com extensão direta⁸.

Além de auxiliar no diagnóstico através das características ultrassonográficas das imagens, outra grande contribuição do método para o diagnóstico é permitir a realização de punções guiadas dessas lesões sólidas¹⁰.

Conclusão

A US apresenta-se como um excelente método para avaliação das doenças da pleura. Ela possibilita a

análise de pacientes com DP, sugerindo possíveis diagnósticos e guiando procedimentos. Também é bastante útil na avaliação de suspeita de pneumotórax e quando há lesões sólidas na superfície pleural e em estruturas adjacentes. Por ser um método de baixo custo, sem efeitos colaterais e que pode ser realizado à beira do leito, vem se inserindo cada vez mais na prática médica dos pneumologistas e demais médicos.

Referências

1. Brant WE. The core curriculum, Ultrasound. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001
2. Jimborean G, Ianoși ES, Nemeș RM, Toma TP. Basic thoracic ultrasound for the respiratory physician. *Pneumologia*. 2015 Jul-Sep;64(3):12-8. Review.
3. Collins JD, Burwell D, Furmanski S, Lorber P, Steckel RJ. Minimal detectable pleural effusions. A roentgen pathology model. *Radiology*. 1972 Oct;105(1):51-3
4. Yang PC, Luh KT, Chang DB, Wu HD, Yu CJ, Kuo SH. Value of sonography in determining the nature of pleural effusion: analysis of 320 cases. *AJR Am J Roentgenol* 1992; 159(1):29-33.
5. Balik M, Plasil P, Waldauf P, Pazout J, Fric M, Otahal M, et al. Ultrasound estimation of volume of pleural fluid in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med* 2006; 32(2):318-321.
6. Eibenberger KL, Dock WI, Ammann ME, Dorffner R, Hormann MF, Grabenwoger F. Quantification of pleural effusions: sonography versus radiography. *Radiology* 1994; 191(3):681-684.
7. Chian CF, Su WL, Soh LH, Yan HC, Perng WC, Wu CP. Echogenic swirling pattern as a predictor of malignant pleural effusions in patients with malignancies. *Chest* 2004; 126(1):129-134.
8. Qureshi NR, Rahman NM, Gleeson FV. Thoracic ultrasound in the diagnosis of malignant pleural effusion. *Thorax* 2008; 64(2):139-143.
9. Chira R, Chira A, Mânzat Săplăcan R, Nagy G, Bințișan A, Mircea PA. Pleural ultrasonography. Pictorial essay. *Med Ultrason*. 2014 Dec;16(4):364-71. Review.
10. Chira R, Chira A, Mânzat Săplăcan R, Nagy G, Bințișan A, Mircea PA. Pleural ultrasonography. Pictorial essay. *Med Ultrason*. 2014 Dec;16(4):364-71. Review.
11. Diacon AH, Schuurmans MM, Theron J, et al. Safety and yield of ultrasound assisted transthoracic biopsy performed by pulmonologists. *Respiration* 2004; 71:519-22.
12. Dietrich CF, Mathis G, Cui XW, Ignee A, Hocke M, Hirche TO. Ultrasound of the pleurae and lungs. *Ultrasound Med Biol*. 2015 Feb;41(2):351-65.
13. Soldati G, Testa A, Pignataro G, Portale G, Biasucci DG, Leone A, Silveri NG. The ultrasonographic deep sulcus sign in traumatic pneumothorax. *Ultrasound Med Biol*. 2006 Aug;32(8):1157-63.
14. Wongwaisayawan S, Suwannanon R, Sawatmongkornkul S, Kawelai R. *Emergency Thoracic US: The Essentials*. *Radiographics*. 2016 May-Jun;36(3):640-59

Apoiadores PulmãoRJ



Apoiadores SOPTERJ

