

MANUAL DE UTILIZAÇÃO DE ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR À CABECEIRA DO DOENTE (POCUS) NO PULMÃO

José Mariz

**COORDENADOR DO NÚCLEO DE ESTUDOS DE ECOGRAFIA DA
SPMI**

EDIÇÃO 2020 VERSÃO 1.0



INTRODUÇÃO

É sabido que o ar provoca a dispersão dos ultrassons, pelo que, sendo o parênquima pulmonar maioritariamente constituído por ar, não se pode obter uma imagem ultrassonográfica do pulmão normal. Por essa razão, a ecografia pulmonar foi abandonada por muitos anos na prática clínica em favor da interpretação da auscultação e dos meios radiológicos - radiografia e tomografia computadorizada (TAC). Contudo, a partir dos anos 1990 a utilização desta técnica começou a crescer, principalmente através do trabalho de Daniel Lichtenstein, intensivista em Paris. Assim, a ultrassonografia do pulmão baseia-se na interpretação de artefactos, principalmente os gerados pela interação da pleura com o parênquima pulmonar. É um exame que não produz radiação, portanto praticamente inócuo para o paciente, pode ser executado em tempo real pelo clínico e repetido as vezes que forem necessárias. Nesta medida, permite o apoio ao diagnóstico diferencial de várias situações clínicas e em vários contextos (urgência, cuidados intensivos, internamento), a orientação de técnicas invasivas e também a reavaliação após terapêutica ou quando há mudança do estado do doente. Adicionalmente, foi demonstrado que a curva de aprendizagem é íngreme ou seja, que rapidamente se adquire competência na obtenção e interpretação das imagens.

"KNOBOLOGY" E PREPARAÇÃO DO DOENTE (OU POSIÇÃO DO DOENTE)

Escolha da sonda: Os três tipos de sondas descritos podem ser utilizados no exame pulmonar, cada um possuindo vantagens e desvantagens. A sonda curva permite avaliar estruturas a maior profundidade e em vários espaços intercostais simultaneamente, sendo ainda mais versátil como sonda única numa avaliação de emergência. A sonda setorial/microconvexa foi a utilizada na descrição inicial de US pulmonar (BLUE protocol). Tem a vantagem de caber entre os espaços intercostais, minimizando a atenuação pelo osso; contudo fornece imagens radiais e de relativamente baixa resolução. A sonda linear é adequada para imagens com baixa profundidade, nomeadamente para avaliar pneumotórax e intubação seletiva na emergência, mas pode deixar dúvidas quanto à presença de alterações parenquimatosas.

Num ambiente de urgência ou cuidados intensivos, o doente geralmente está em decúbito dorsal o que, não obstante, permite uma avaliação completa dos pulmões. Não obstante, também se pode avaliar o doente sentado, possibilitando uma mais completa exploração da face posterior do tórax.

A profundidade por defeito deve ser de 15cm mas pode variar conforme objetivo: menos profundidade se quisermos avaliar em pormenor a linha pleural, ou mais profundidade na pesquisa de derrame pleural e consolidação, especialmente nas bases pulmonares.

COMO FAZER?



A sonda deve colocar-se sobre a pele em posição longitudinal relativamente ao doente, com marcador orientado para a cabeça. Geralmente, com o marcador no lado esquerdo do ecrã, as estruturas à esquerda são craniais e à direita são caudais. Na região superior do ecrã estarão as estruturas mais superficiais enquanto na região inferior, as mais profundas.

A obtenção da imagem pulmonar com o recurso a ultrassonografia passa por identificar os seguintes pontos anatómicos, correspondentes aos 3 principais campos pulmonares no doente em decúbito dorsal (figura 1):

- superior: linha médio-clavicular ao nível entre o 2º e 4º arco costal;
- médio: linha axilar anterior ao nível do 5º-6º arco costal; no campo pulmonar
- esquerdo deve ter-se em conta a localização cardíaca pelo que o ponto é mais laterale posterior;
- inferior: linha axilar posterior ao nível do 6º e 8º arco costal.

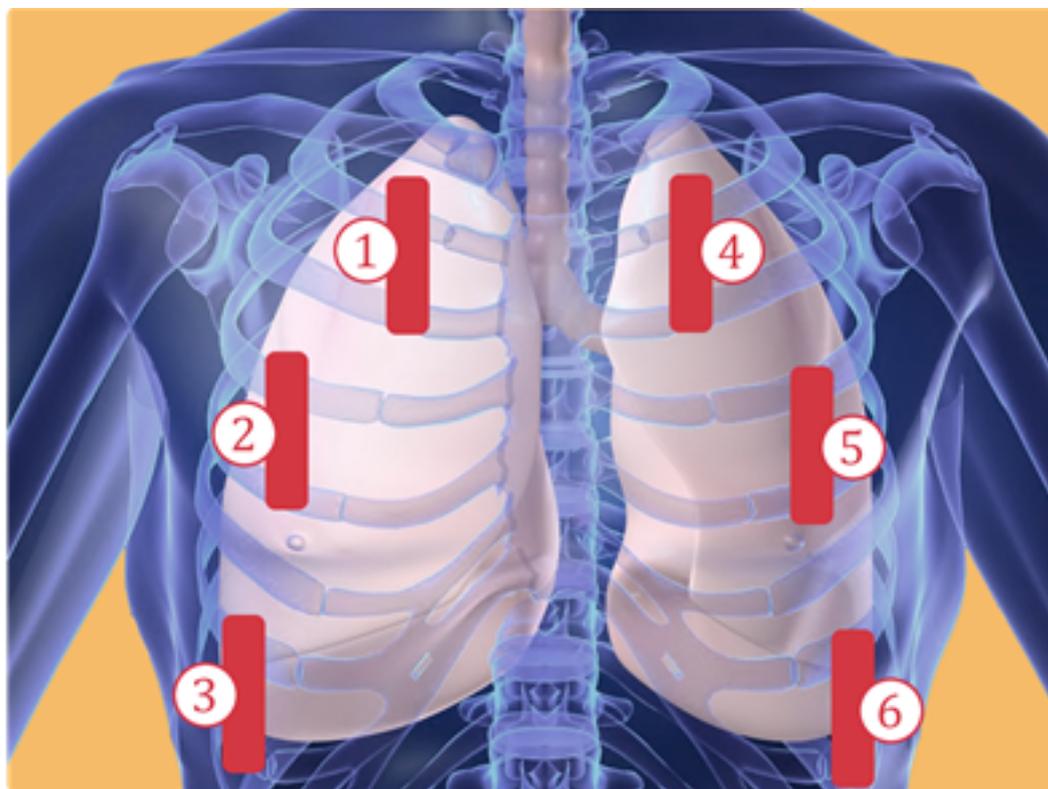


Figura 1:

Principais pontos de obtenção de imagem ultrassonográfica pulmonar. A ordem de obtenção pode ser como exemplificado – primeiro um lado, depois o outro – ou comparando o mesmo nível em ambos os lados.

O EXAME NORMAL

No modo B ou 2D deveremos ver, na região superior do ecrã, imagens de densidades variáveis mas estáticas, correspondentes à pele e tecidos moles. Inferiormente veremos duas imagens ovaladas correspondentes a um corte transversal das costelas. Normalmente, abaixo destas haverá um “cone de sombra” (Figura 2).

Contudo, se estivermos numa posição medial onde as costelas são cartilagíneas, veremos todo o seu contorno e as estruturas subjacentes.

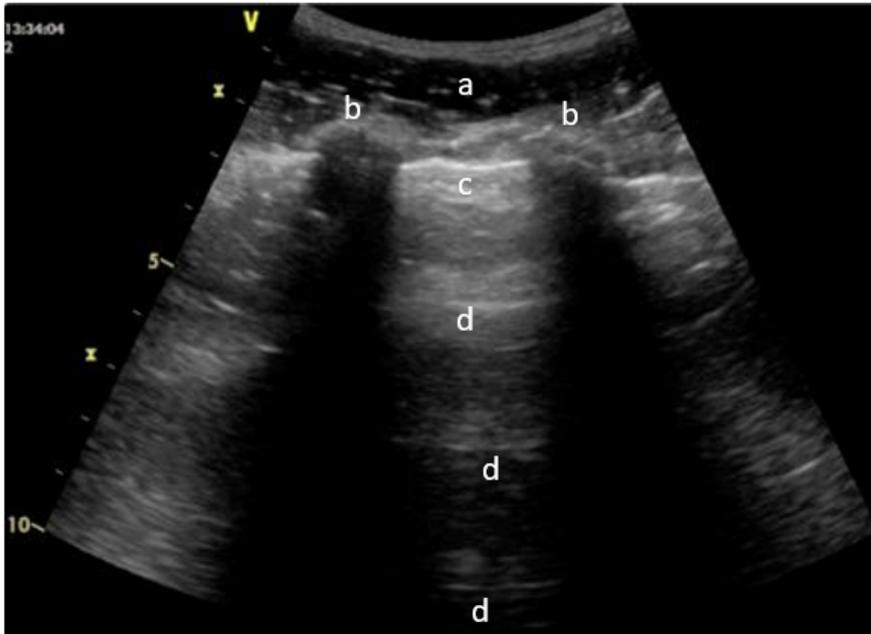


Figura 2:

Imagem de pulmão “normal”.
a: tecidos moles; b: costelas; c: linha pleural; d: linhas A

No intervalo entre as costelas, e um pouco abaixo destas, deveremos ver uma linha hiperecótica bem definida, a **linha pleural**. A visualização da linha pleural não garante por si só a presença dos dois folhetos pleurais justapostos. Observando com atenção a linha pleural veremos um movimento de deslizamento (por vezes denominado *carreiro de formigas*) sincronizado com a respiração - o **deslizamento pleural**. Este sinal indica que os dois folhetos pleurais estão justapostos e se movem entre si, indicando que há ventilação daquela zona do pulmão.

Abaixo da linha pleural, no pulmão normal, não veremos qualquer estrutura. É possível (mas não universal) observar uma ou mais linhas hiperecogénicas, paralelas e equidistantes. Trata-se das **linhas A**, que são artefactos gerados pela reverberação dos ultrassons entre a sonda e o interface da pleura com o parênquima. Assim, surgem a uma profundidade que é um múltiplo da distância entre a superfície e a linha pleural e, devido à atenuação, vão perdendo intensidade com o aumento da profundidade.

Observando a mesma região com o Modo M, veremos o **sinal “da praia”** (Figura 3). Este corresponde às estruturas superficiais imóveis, representadas por linhas horizontais contínuas - o “mar” - a linha pleural hiperecogénica e contínua - a “rebentação” - e inferiormente um padrão granulado gerado pelo deslizamento pleural – a “areia”.

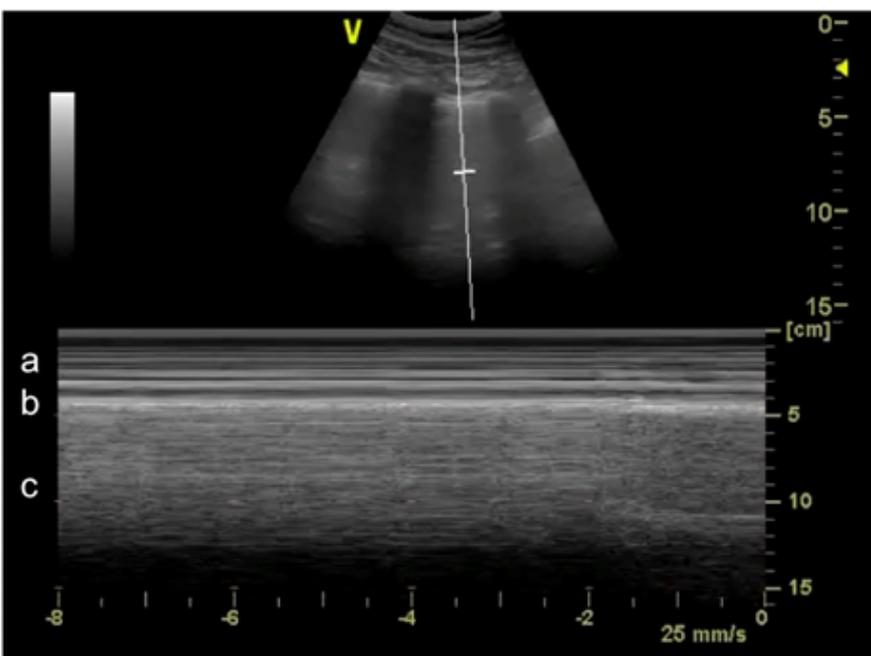


Figura 3:

“Sinal da praia” – pulmão normal em modo M. a: “mar”, tecidos moles; b: “rebentação”, linha pleural; c: “areia”, artefactos



Em suma, considera-se que a área de pulmão é normal se observarmos simultaneamente o deslizamento pleural e linhas A.

Naturalmente, nem sempre é tão fácil como foi descrito identificar as imagens pretendidas.

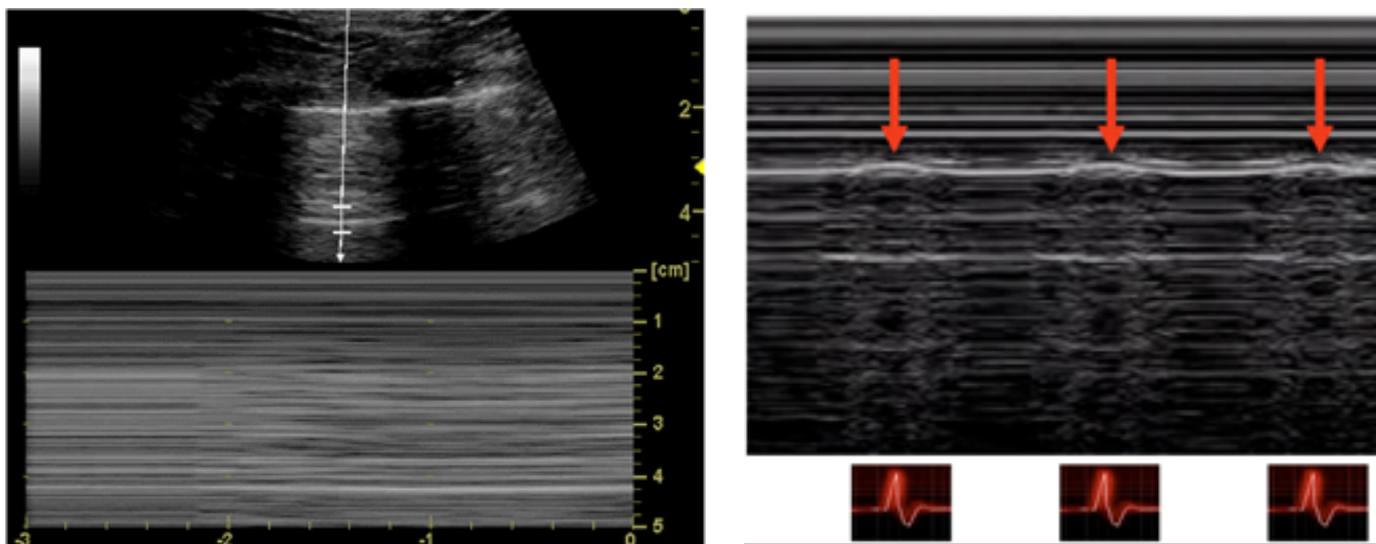
O EXAME "POSITIVO"

AUSÊNCIA DE DESLIZAMENTO PLEURAL:

Referimos previamente que concluímos haver ventilação quando visualizamos o deslizamento pleural. A noção da sua ausência em modo B deve levar-nos a observar o modo M, onde obteremos um padrão de linhas horizontais contínuas, intitulado **sinal da estratosfera** (Figura 4). Existem duas explicações fundamentais para esta situação:

– Atelectasia: É a situação em que parte ou a totalidade do pulmão não é ventilado, podendo ser causada por várias patologias ou por iatrogenia (intubação seletiva). Embora menos expandido e sem movimento ventilatório, não originando o deslizamento pleural, o pulmão mantém a sua posição anatómica. Assim, é possível observar o **pulso pulmonar**, um subtil movimento rítmico entre os dois movimentos pleurais, transmitido pelos movimentos cardíacos. Este sinal é mais facilmente observado em modo M (Figura 4).

– Pneumotórax: É a acumulação de ar entre os folhetos da pleura. Com a ultrassonografia observa-se na mesma a linha pleural e linhas A. Contudo, como não há contacto da pleural parietal com qualquer outra estrutura, nunca se observa deslizamento pleural, pulso pulmonar ou linhas B (descritas abaixo). A presença de qualquer destes artefactos exclui a presença de pneumotórax. O **ponto pulmonar** é um sinal positivo que pode ser encontrado na zona de transição entre o pneumotórax e o pulmão expandido, sendo possível observar lado a lado ambos os padrões.



 **Figura 4:** “Sinal da estratosfera” – ausência de ventilação. À direita, pormenor do pulso pulmonar

LINHAS B



As linhas B são artefactos de reverberação semelhantes a raios laser que aparecem em posição vertical no ecrã, partindo da linha pleural e atingindo o fundo do ecrã sem perder intensidade, que apagam as linhas A subjacentes e que se movem em sintonia com o deslizamento pleural (Figura 5). Embora a sua génese anatómica e física não esteja totalmente definida, o seu aparecimento geralmente atribui-se ao aumento de espessura do interstício pulmonar, que pode ter múltiplas causas, como edema cardiogénico ou não, inflamação ou fibrose.

Existem outros artefactos verticais denominados “caudas de cometa”, geralmente associados a irregularidades pleurais ou do parênquima subpleural, que são mais estreitos e curtos na profundidade. A presença de uma ou duas linhas B por espaço intercostal considera-se normal. Mas a existência de um número superior é patológica e denomina-se **padrão B**. A presença de padrão B em vários espaços ou zonas define o **síndrome intersticial**.

A presença de síndrome intersticial bilateral pode dever-se a:

- Edema pulmonar – cardiogénico, ARDS ou outras causas
- Pneumonite intersticial
- Fibrose pulmonar

A existência de síndrome intersticial localizado pode dever-se a:

- Pneumonia ou pneumonite
- Atelectasia
- Contusão pulmonar
- Enfarte pulmonar
- Doença pleural
- Neoplasia

DERRAME PLEURAL

A deteção de derrame pleural é normalmente fácil dada a evidente correlação entre anatomia e imagem. Os dois sinais típicos são a observação de uma área anecóica entre os dois folhetos da pleura e o movimento do pulmão dentro do derrame (Figura 6). Em modo M este movimento representa o sinal sinusoidal e permite avaliar a variação da distancia interpleural e, logo, da espessura do derrame quando se pondera uma toracocentese. Um derrame livre começa por ser visualizado na linha axilar posterior imediatamente acima do diafragma e distribui-se segundo a gravidade. Contudo, derrames loculados podem ser visualizados em qualquer localização.

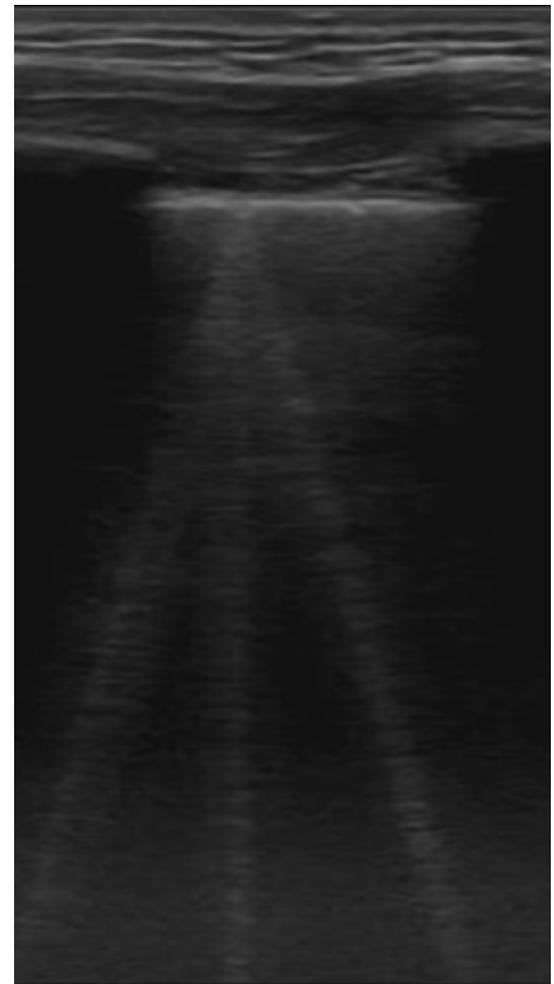


Figura 5 :
Linhas B

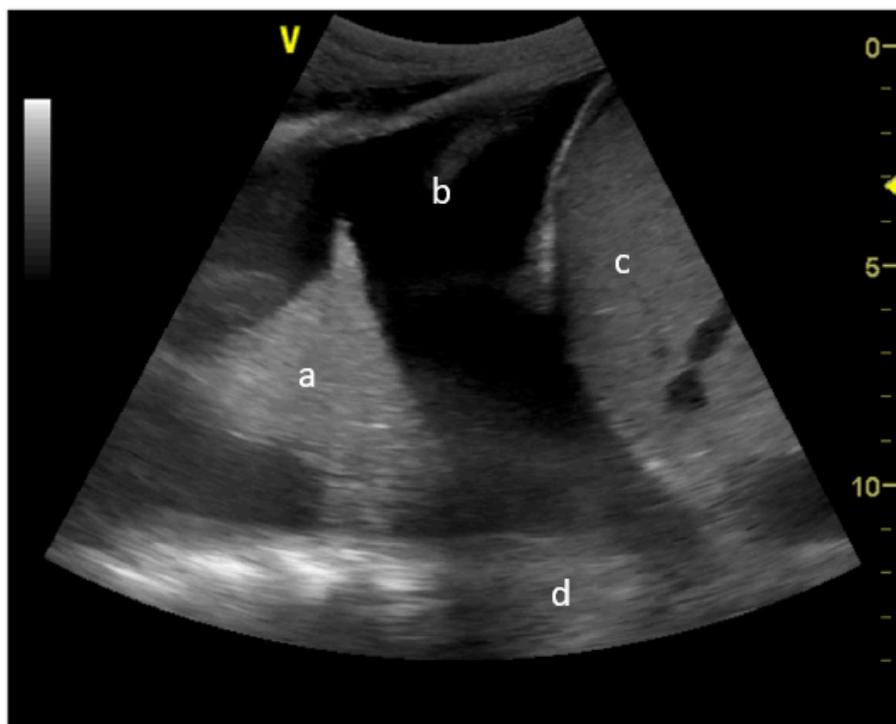


Figura 6 :

Derrame pleural. a: pulmão; b: derrame; c: fígado; d: coluna vertebral

O aspeto ultrassonográfico do líquido pode auxiliar na sua caracterização. A presença de ecos em suspensão ou septos sugere a presença de um exsudado ou hemotórax e um derrame anecóico sugere a presença de um transudado, embora não exclua que se trata de um exsudado.

CONSOLIDAÇÃO

A imagem ecográfica da consolidação é uma região hipoecóica com padrão semelhante a tecido sólido. A interpretação deste achado deve, como sempre, ter em conta a clínica pois há várias causas possíveis, como: pneumonia, enfarte pulmonar, neoplasia, contusão, atelectasia.

APLICAÇÕES CLÍNICAS

COMPARAÇÃO COM OUTROS MEIOS COMPLEMENTARES

A ultrassonografia pulmonar mostrou superioridade face à radiografia no diagnóstico e exclusão de pneumotórax, síndrome intersticial e consolidação. Apresenta ainda resultados comparáveis à tomografia computadorizada no diagnóstico e quantificação do pneumotórax e no diagnóstico diferencial da consolidação.

DOENTE COM DISPNEIA “INDIFERENCIADA”

É muito comum observarmos doentes com dispneia cuja causa não é clara após colheita de história, exame físico e mesmo após os exames iniciais como radiografia. O exemplo mais típico é o doente com DPOC e insuficiência cardíaca (ou sem antecedentes esclarecidos) que apresenta dificuldade respiratória e sibilos na auscultação. A utilização da ecografia pode permitir esclarecer esta dúvida em segundos. Se o exame é normal, ou seja, com padrão A em todos os campos, a conclusão é que a causa é broncoespasmo. Se existe um padrão B generalizado (ou síndrome intersticial), a causa mais provável será edema pulmonar cardiogénico.



Obviamente existem casos de mais difícil diagnóstico, por exemplo quando existe simultaneamente uma doença pulmonar intersticial, em que só uma avaliação inicial e monitorização cuidadosas permitirão tirar conclusões.

Facilmente nos recordamos também de doentes com dispneia e hipoxemia, com ou sem comorbilidades, com ou sem tosse ou dor torácica e cuja auscultação nos parece normal ou com murmúrio globalmente diminuído. A ecografia permite-nos com rapidez e eficácia encontrar um pneumotórax, uma pneumonia ou, juntamente com o exame cardíaco e da veia cava inferior, suspeitar de um tromboembolismo pulmonar.

INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA EM DOENTE SOB VENTILAÇÃO INVASIVA

O doente sob ventilação invasiva em cuidados intensivos apresenta alto risco de desenvolvimento ou agravamento da insuficiência respiratória, dada a sua condição e as várias técnicas aplicadas. As causas possíveis são múltiplas, desde uma intubação seletiva ou secreções a provocar atelectasia, passando pelo pneumotórax devido ao barotrauma ou colocação de cateter central, até ao desenvolvimento de ARDS ou infeção. Neste ambiente e pelos motivos citados, o exame físico e radiografia são ainda menos fiáveis e a TAC ainda menos prática de realizar, pelo que os diagnósticos podem ser incertos e tardios.

A aplicação de ultrassonografia pulmonar, como explicado ao longo deste capítulo, permite um diagnóstico eficiente destes problemas. Por esse motivo, é no ambiente de doente crítico que esta técnica está mais estudada e recomendada.

AVALIAR A EVOLUÇÃO DO DOENTE

Como referido, este é um exame que dá resultados em tempo real e que pode ser repetido sempre que necessário o que permite não só um diagnóstico preciso como uma monitorização dos achados. Na insuficiência cardíaca é possível quantificar o número de linhas B, cujo valor é proporcional à congestão e é um indicador de mau prognóstico. Também nos doentes com ARDS se pode avaliar a gravidade de modo semiquantitativo, utilizando quatro padrões progressivos (normal, linhas B separadas, linhas B coalescentes e consolidação).

Foi demonstrado que é possível monitorizar a resposta à terapêutica com a redução progressiva das alterações ultrassonográficas no edema cardiogénico, no ARDS, na pneumonia e também nos doentes após hemodiálise e após lavado na proteinose alveolar.

No sentido inverso, pode usar-se a ultrassonografia pulmonar como auxiliar para guiar a reposição volémica nos doentes em choque, vigiando o aparecimento de edema, simultaneamente à avaliação da veia cava inferior.

Em resumo, a ultrassonografia pulmonar é um importante auxiliar de diagnósticos mais precisos e mais precoces, permitindo instituir a terapêutica mais eficaz. Evitamos assim, na dúvida, tratar várias coisas ao mesmo tempo e potencialmente prejudicar o doente. Adicionalmente, é possível reavaliar o doente de modo a confirmar ou monitorizar o problema.



"PITFALLS"

Se observarmos uma imagem hipoecóica, ou quase anecóica, sem artefactos no seu interior, não devemos concluir imediatamente ser um derrame pleural. Para confirmar deve observar-se a linha pleural ou o pulmão subjacentes e ainda outras estruturas como o diafragma, dado o líquido transmitir bem os ultrassons. Nunca puncionar um pretenso derrame sem ter a certeza.

TRUQUES

- Se temos dificuldade em observar a linha pleural e linhas A, tentar rodar ou bascular a sonda, de modo a ficar mais perpendicular à grade costal e superfície pleural, lembrando de fazer um movimento de cada vez.
- Quando estamos a analisar determinada área, pode rodar-se a sonda cerca de 90 graus, de modo a colocá-la no espaço intercostal. Assim pode obter-se uma imagem mais ampla, especialmente útil na medição de um derrame pleural.

