



CANON MEDICAL SYSTEMS DO BRASIL LTDA.

A Ultrassonografia Pulmonar na Covid-19

Aline de Gois Collete

Dr. Thiago Potrich

Dra. Maria Cristina Chammas

Introdução

Em dezembro de 2019, um surto de pneumonia altamente contagiosa de etiologia desconhecida foi relatado na cidade de Wuhan, na China, com muitos pacientes infectados apresentando síndrome respiratória aguda grave (SARS), que rapidamente se espalhou para outros países, e foi declarada uma pandemia em março de 2020 pela Organização Mundial de Saúde. A infecção foi denominada como coronavírus (SARS-CoV-2), COVID-19.

Iniciou-se então, uma força-tarefa, para dar assistência médica a um número cada vez maior de pacientes, e muitos radiologistas se voluntariaram ou foram realocados para ajudar nas linhas de frente. Essa oportunidade enriqueceu e tornou possível compartilhar as habilidades na aquisição de imagens pulmonares através da ultrassonografia.

Assim, o uso da ultrassonografia pulmonar passou a ter um importante papel no diagnóstico e acompanhamento da COVID-19, quando a tomografia não está disponível, ou o paciente não pode ser deslocado.

A possibilidade de ser realizada no leito e em unidade de terapia intensiva, o baixo custo,

a ausência de radiação ionizante e a utilização do sistema de pontuação para os achados, validam a utilização do método ultrassonográfico.

Preparação do Exame

O médico radiologista deve estar devidamente paramentado para a realização do exame. É importante o uso de avental impermeável descartável, máscara modelo N95 ou outro que ofereça alto nível de proteção, touca hospitalar descartável, óculos e luvas de proteção.

O equipamento de ultrassom e os transdutores também devem estar devidamente limpos e preparados para o procedimento, com proteção impermeável e descartável, e troca efetuada a cada paciente.

Abordagem para aquisição da imagem

Em geral, inicia-se o exame com equipamento ajustado para US de abdome ou a própria configuração para tórax, se assim houver. Podem ser utilizados transdutores convexos, microconvexos e lineares.

Cada modelo de transdutor citado acima, ao ser utilizado no exame, trará informações diferentes das estruturas do pulmão visualizadas (**Figura 1**).

Qual transdutor deve ser utilizado?

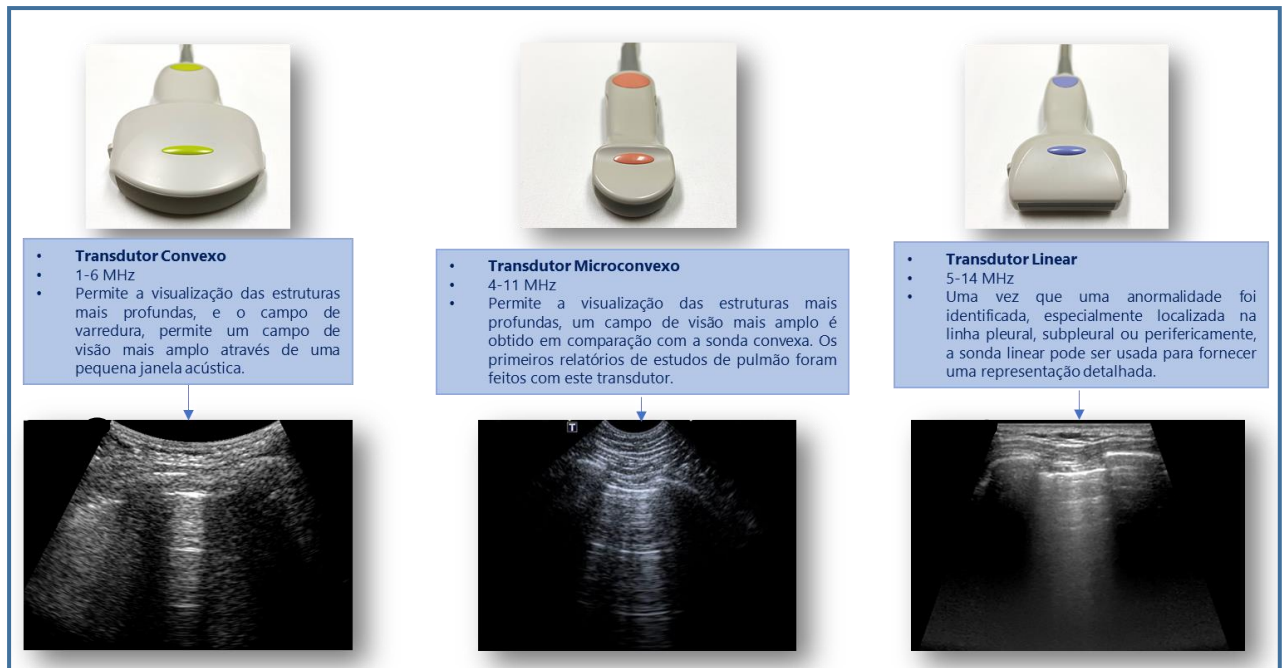
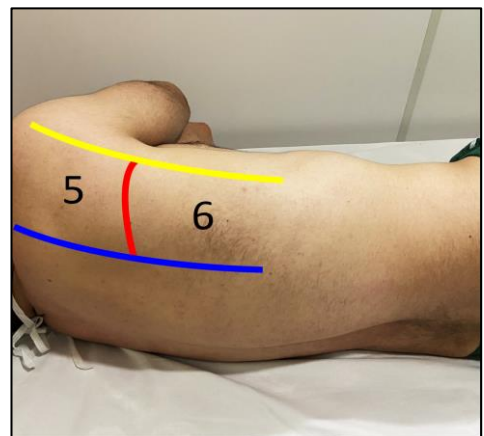
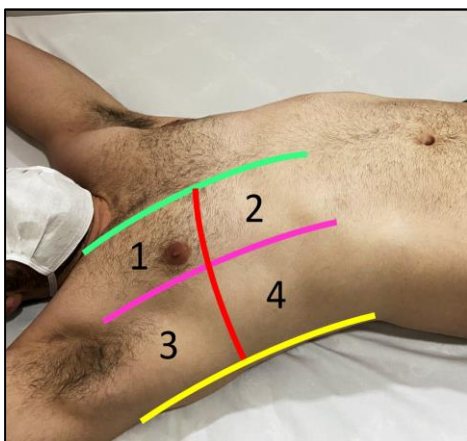


Figura 1 Modelos de sondas, suas características e imagens obtidas.

Como o ultrassom é um exame dinâmico, o paciente pode ser avaliado nas posições supina, lateral, prona, sentada e em pé. No contexto de dificuldade respiratória, a posição supina ou prona é preferível (dependendo da estratégia ventilatória definida no momento).

Como fazer a varredura do tórax?



Os números na figura acima, mostram onde a sonda deve ser colocada. Esses 6 pontos (cada hemitórax) de avaliação ultrassonográfica são anatomicamente divididos pela linha paraesternal, linha axilar anterior, linha axilar posterior e linha paravertebral. A linha vermelha divide as regiões superior e inferior.

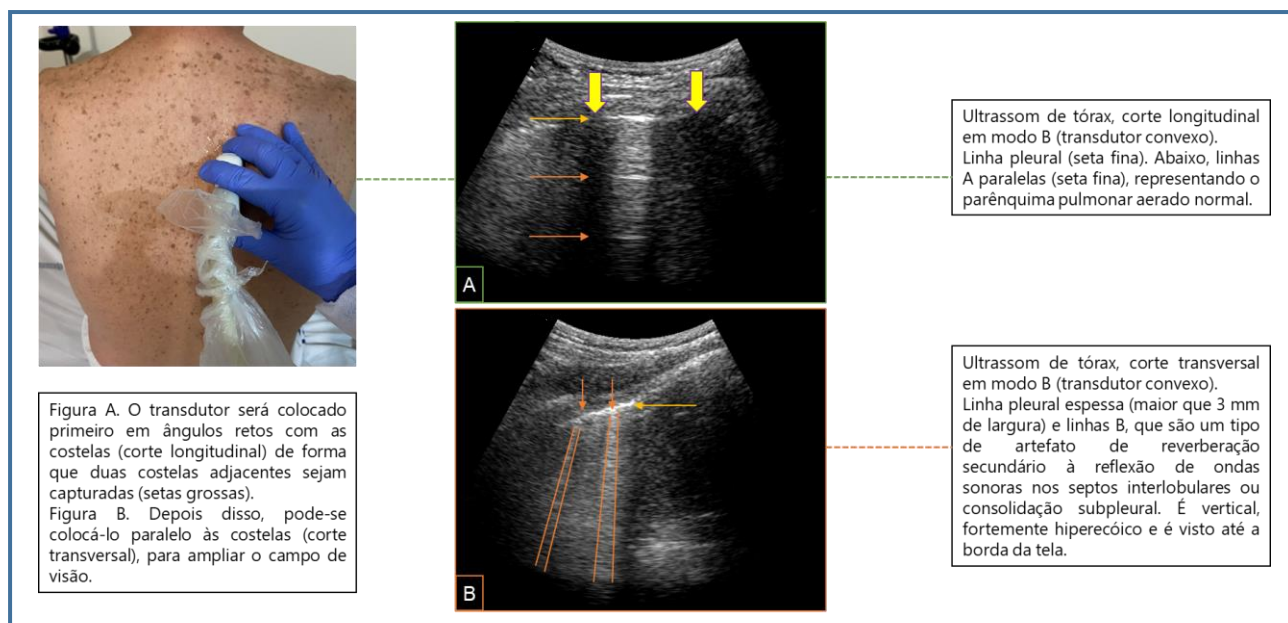


Figura 2 Exemplo de aquisição de imagem.

Parâmetros de ajuste

Uma estratégia de aquisição de imagem na ultrassonografia de tórax (incluindo técnica usada com pacientes COVID-19) é usar um índice mecânico baixo, começando em 0,7, podendo ser reduzido para melhorar a aquisição de imagem, conforme necessidade. Recomenda-se evitar ao máximo os fenômenos de saturação, filtros cosméticos, modalidades de imagem específicas e o uso de imagem harmônica (**Aplipure, Aplipure +, PS-THI, Diff-THI**), já que na ultrassonografia de tórax, o diagnóstico é baseado em artefatos ultrassonográficos. A posição do foco também deve ser ajustada, de forma que fique no campo mais abaixo da pleura, no parênquima pulmonar.

A ultrassonografia pulmonar

As áreas superficiais basais dos pulmões são as mais afetadas no paciente acometido pela COVID-19. Essas regiões podem ser facilmente avaliadas com o ultrassom, tornando-o uma importante ferramenta auxiliar. Os achados mais comuns são:

- Espessamento pleural / irregularidades
- Consolidação subpleural
- Consolidação parenquimatosa
- Linhas B espaçadas
- Linhas B confluentes (pulmão branco).

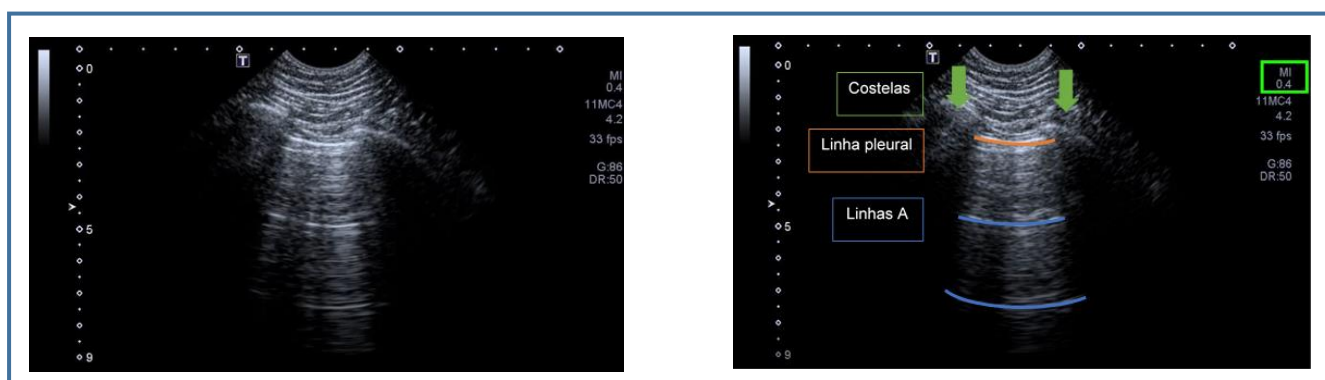


Figura 3 Ultrassom de tórax, corte longitudinal em modo B (transdutor microconvexo), e Índice mecânico (MI) em 0,4.

Abaixo, podemos analisar a representação dos principais achados:

Espessamento Pleural / Irregularidades

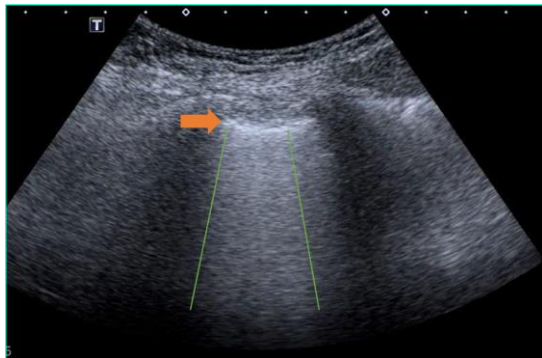


Figura 4 Ultrassom de tórax, corte longitudinal no modo B (transdutor convexo). Linha pleural espessada pode ser observada (mais larga do que 3 mm) em associação com linhas B confluentes (entre as linhas verdes) - aparência de pulmão branco.

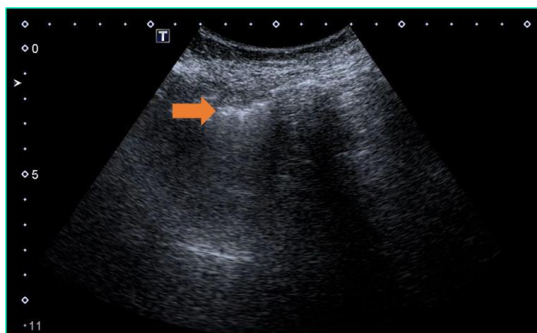


Figura 5 Nesse caso, as irregularidades são mais proeminentes. Também pode ser descrita como linha pleural rompida (seta larania).

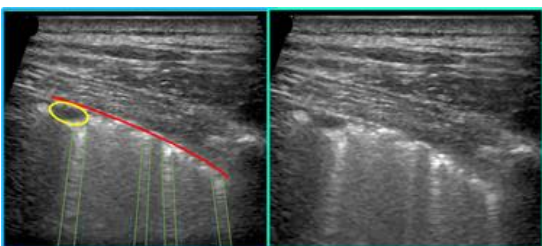


Figura 6 A linha pleural é melhor representada quando um transdutor linear é colocado paralelo às costelas (transversalmente), teremos uma excelente abordagem. Este cenário mostra uma linha pleural irregular (marcação vermelha) com uma pequena consolidação subpleural (marcação amarela). As irregularidades pleurais são vistas em associação com linhas B (marcação verde). Uma particularidade na doença COVID-19, são os ângulos entre cada linha B, geralmente não respeitando um padrão homogêneo no mesmo espaço intercostal (marcações tracejadas azuis).

Consolidação Subpleural

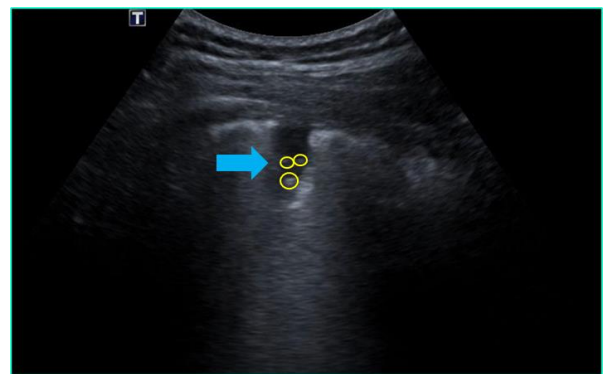


Figura 7 Ultrassom de tórax, corte longitudinal no modo B (transdutor convexo). A consolidação subpleural é um dos achados mais comuns (caracterizada como imagem hipoeecogênica com contorno irregular, medindo menos de 2,5 cm) durante o exame de ultrassom em pacientes com a COVID-19. Também podemos observar alguns focos hipereecogênicos (marcações amarelas), que representam broncogramas dinâmicos.

Dica: A função harmônica (PS-THI) pode ser ativada quando uma consolidação subpleural está sendo analisada para enriquecer sua definição.

Consolidação Parenquimatosa

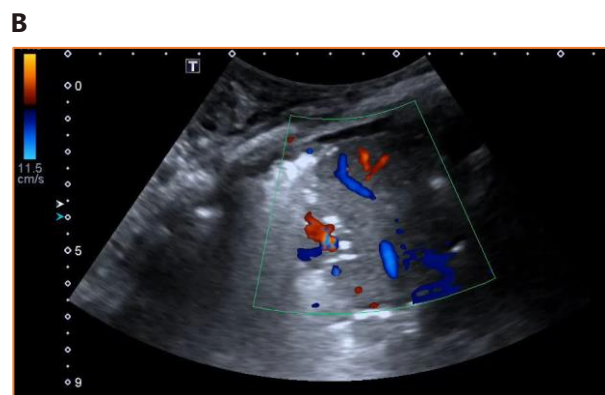


Figura 8 Ultrassom de tórax, corte transversal no modo B (A) e Doppler colorido (B), usando um transdutor convexo. Uma extensa consolidação parenquimatosa é mostrada, lembrando a textura ultrassonográfica do fígado. Estruturas ecogênicas ramificadas são vistas e representam broncograma aéreo. O Doppler colorido demonstra um aumento do fluxo sanguíneo. O achado é sugestivo de pneumonia no cenário COVID-19.

Linhas B Espaçadas

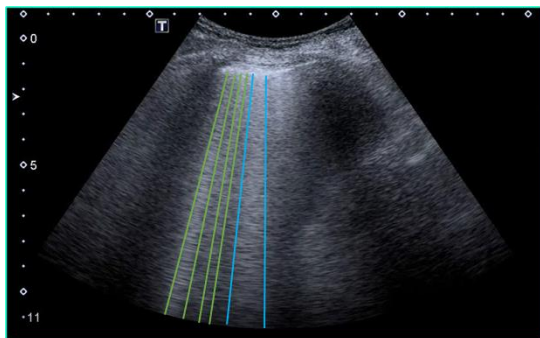


Figura 9 Corte longitudinal no modo B usando um transdutor convexo. Observe as linhas B bem espaçadas (marcações verdes) neste paciente, bem como a linha B confluyente (marcação azul). As linhas B estão presentes em mais de 50% do espaço intercostal, uma afecção significativa.

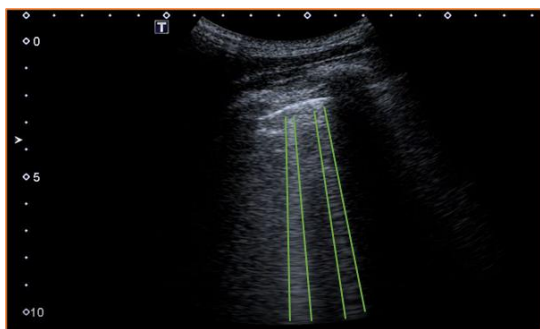
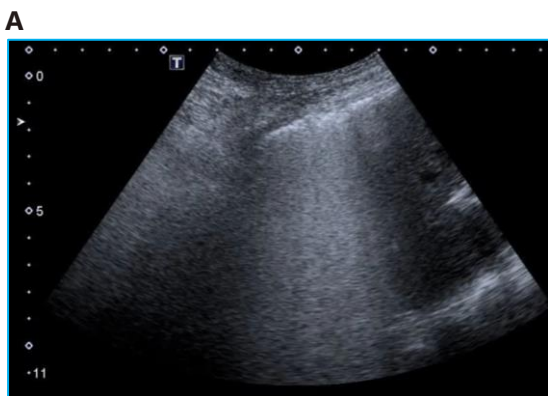


Figura 10 Seção longitudinal no modo B usando um transdutor convexo. Observe as linhas B espaçadas (marcações verdes), a distância entre elas é maior que 3 mm. Este achado ocupa menos de 50% do espaço intercostal.

Linhas B Confluentes (Pulmão Branco)



B



Figura 11 As linhas B confluentes são mostradas nas imagens **A** e **B** (transdutor convexo). Na imagem **A**, o transdutor foi posicionado transversalmente na região lateral e inferior do tórax (o fígado aparece no lado direito da tela) e, na imagem **B**, longitudinalmente. Em ambos, o espaço intercostal é hiperecogênico, um achado conhecido como pulmão branco (devido à confluência das linhas B).

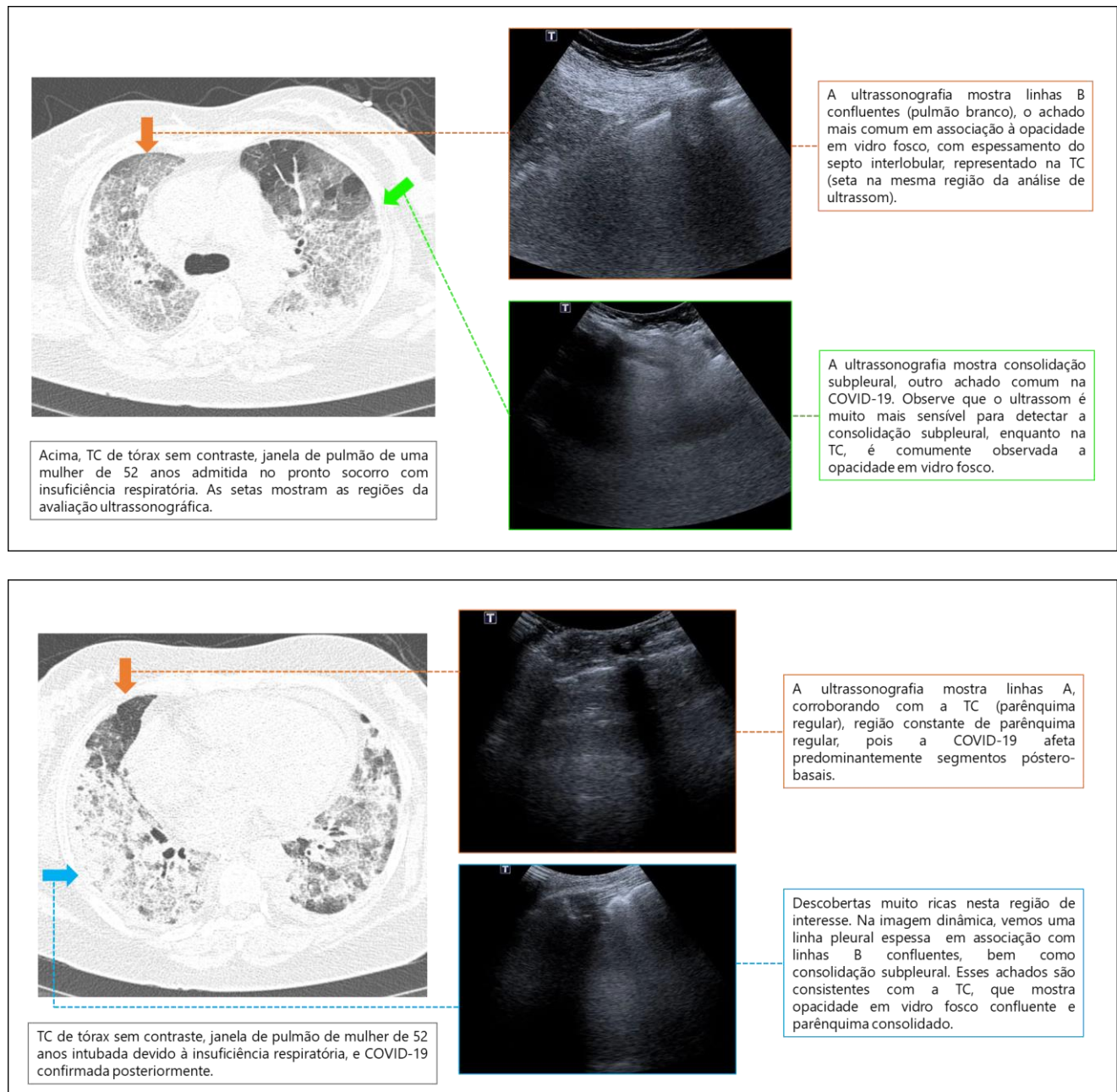
Lung Ultrasound Score - LUS

O LUS foi validado inicialmente para avaliar o desmame ventilatório mecânico em pacientes sem COVID-19. Essa pontuação está sendo usada para prever resultados e acompanhar pacientes com COVID-19. Estudos estão sendo desenvolvidos para determinar valores específicos que podem servir como coadjuvantes nas decisões de alta de pacientes hospitalizados. Deve ser pontuado o pior achado em cada uma das seis regiões de cada hemitórax (12 regiões torácicas avaliadas), sendo que cada região pode pontuar até 3. Deve-se somar todas as pontuações. O resultado pode variar de 0 a 36 pontos. Quanto maior a pontuação, pior é a aeração pulmonar. A sobrevivência do paciente cai significativamente com uma pontuação LUS acima de 18.

Score	Findings
Score 0 – normal aeration	A lines – maximum 2 B-lines
Score 1 – Moderate loss of aeration	Artifacts occupying ≤ 50% of the pleura
Score 2 – Severe loss of aeration	Artifacts occupying > 50% of the pleura
Score 3 – Complete loss of aeration	Tissue-like pattern (lung consolidation)

Figura 12 *Lung Ultrasound Score – LUS* - de Alencar, J.C.G., Marchini, J.F.M., Marino, L.O. et al. Lung ultrasound score predicts outcomes in COVID-19 patients admitted to the emergency department. *Ann. Intensive Care* **11**, 6 (2021)

Correlação da TC com a ultrassonografia pulmonar



Conclusão

A ultrassonografia de pulmão, muitas vezes é suficiente para o diagnóstico e a conduta das afecções pulmonares em pacientes internados, acometidos pela COVID-19. O conhecimento desses protocolos, proporciona à equipe médica ganhar tempo e assim, ter maior sucesso nas condutas terapêuticas dos pacientes.

Referências Bibliográficas

1. Oliveira RR, Rodrigues TP, Savoia P, Gomes AC, Chammas MC. Lung Ultrasound: na additional tool in COVID-19. *Radiol Bras.* 53 (4) 241-251, 2020.
2. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest.* 2008;134:117-25.
3. Buonsenso D, Pata D, Chiaretti A. COVID-19 outbreak: less stethoscope, more ultrasound. *Lancet Respir Med.* 2020;8:e27.
4. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, et al. Proposal for international standardization of the use of lung ultrasound for patients with COVID-19: a simple, quantitative, reproducible method. *J Ultrasound Med.* 2020 Mar 30.
5. Verbeeh JH, Rajamaki B, Ijaz S, Sauni R, Toomey E, Blackwood , Tikka C, et al. Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* Issue 5. Art. No.: CD011621, 2020.
6. Koh DM, Burke S, Davies N, Padley S P. Transthoracic US of the Chest: Clinical Uses and Applications. *RadioGraphics* 22 (1), 2002.
7. Koh DM, Burke S, Davies N, Padley S P. Transthoracic US of the Chest: Clinical Uses and Applications. *RadioGraphics* 22 (1), 2002.
8. Farias LP, Fonseca EK, Strabelli DG, Loureiro BM, Neves YC, Rodrigues TP, et al. Imaging findings in COVID-19 pneumonia. *Clinicis.* São Paulo. *Clinicis.* Vol 75:e2027, 2020.
9. Clevert DA. White paper: Lung Ultrasound in Patients with Coronavirus COVID-19 Disease. [siemens-healthineers.com/ultrasound](https://www.siemens-healthineers.com/ultrasound). 2020.
10. Ng MY, Lee EYP, Yang J, et al. Imaging profile of the COVID-19 infection: radiologic findings and literature review. *Radiology: Cardiothoracic Imaging.* 2020;2(1):e200034.
11. Gargani L, Volpicelli, G. How I do it: Lung ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound.* 12 (25), 2014.
12. Lichtenstein DA, Mezière GA, Lagoueyte JF, et al. A-lines and B-lines: lung ultrasound as a bedside tool for predicting pulmonary artery occlusion pressure in the critically ill. *Chest.* 2009;136:1014-20.
13. Lichtenstein D, Mezière G, Seitz J. The dynamic air bronchogram. A lung ultrasound sign of alveolar consolidation ruling out atelectasis. *Chest.* 2009;135:1421-5.

Canon
CANON MEDICAL SYSTEMS DO BRASIL

br.medical.canon

©Canon Medical Systems Brasil 2020. All rights reserved.

UL Xario 200G

Made for Life are trademarks of Canon Medical Systems Corporation



Made For life