



RECOMENDAÇÕES AMIB SOBRE A UTILIZAÇÃO DA ULTRASSONOGRAFIA NO MANEJO DO PACIENTE COM COVID-19 NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Paulo César Gottardo^{1,2}, Ciro Leite Mendes^{1,2,3} Suzana Margareth Ajeje Lobo⁴

1. Hospital Nossa Senhora da Neves - João Pessoa - PB, 2. Centro Estadual de Disseminação de Evidências em Saúde do COVID-19 da Secretaria de Saúde do Estado da Paraíba (CED-COVID19), 3. Hospital Universitário Lauro Wanderley UFPB – João Pessoa - PB, 4. Hospital de Base – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto

A ultrassonografia é uma ferramenta constante no atendimento do paciente gravemente enfermo em Unidades de Terapia Intensiva. Sua utilização é um recurso básico da formação do intensivista. Algumas de suas características são valiosas para o manejo do paciente com Covid-19, sobretudo frente à atual pandemia, na qual a racionalização dos recursos é imperativa. A ultrassonografia é um exame não-invasivo, realizado a beira-do-leito, que não confere riscos significativos ao paciente, não onera o serviço de saúde, podendo inclusive proporcionar importante redução de custos (por diminuir a necessidade de outros exames de imagem).¹ Além disso, pelo seu caráter dinâmico, torna possível a reavaliação constante do paciente, possibilitando um recurso de monitorização multimodal sistêmica de grande acurácia, principalmente frente a alterações hemodinâmicas e ventilatórias. A realização de procedimentos guiados por ultrassonografia adicionalmente proporciona maior segurança e redução de potenciais complicações, com o potencial de interferir positivamente nos desfechos clínicos e reduzir custos ao sistema de saúde. Diante dessa lógica, esse documento pretende listar algumas das principais indicações da utilização da ultrassonografia na UTI no contexto da pandemia por Covid-19, além de destacar alguns cuidados básicos para a desinfecção do aparelho.

Recomendações para a utilização da ultrassonografia no atendimento do paciente com Covid-19 na UTI:

1. Diagnóstico de alterações pulmonares envolvendo a infecção por Covid-19

Os achados tomográficos mais frequentemente encontrados em pacientes com Covid-19 são associados a alterações intersticiais e alvéolo-intersticiais, as quais são relacionadas a padrões facilmente detectáveis, com elevada acurácia, pela ultrassonografia dos pulmões.^{2,3} Os achados ultrassonográficos são extremamente variáveis, com irregularidades da linha pleural, que pode estar espessada, além de diferentes padrões de alterações intersticiais (linhas B em número e localização diversos) e alvéolo-intersticiais (consolidações de diferentes formas e topografias).^{4,5}

2. Avaliação das vias aéreas

A segurança das vias aéreas é um dos grandes desafios no manejo do paciente com Covid-19, em decorrência dos riscos associados à equipe assistencial. Portanto, uma avaliação prévia do grau de dificuldade envolvida no manuseio das vias aéreas, notadamente a intubação orotraqueal, pode disponibilizar informações fundamentais para estabelecer uma estratégia adequada nesse cenário. A avaliação das vias aérea pela US pode definir parâmetros importantes, como a espessura da língua e a distância entre a pele e a epiglote. Considera-se via aérea difícil quando os seus valores forem, respectivamente, superiores a 6,1 cm e 26,5 mm.^{6,7}

3. Confirmação de posicionamento do tubo orotraqueal

O posicionamento correto do tubo orotraqueal pode ser realizado pelo conjunto de imagens obtidas pela avaliação da traqueia (visualização do tubo no lúmen traqueal), do deslizamento pleural, que deverá estar presente em ambos hemitórax, ao US pulmonar e pela avaliação da incursão diafragmática durante o ciclo ventilatório (movimentação caudo-cranial presente).⁸⁻¹¹

4. Monitorização ventilatória

A realização da ultrassonografia pulmonar na avaliação do paciente com Covid-19 pode fornecer informações relevantes a respeito da evolução do acometimento pulmonar, detectando confiavelmente melhora ou piora do quadro. Para isso, recomenda-se a realização do US pulmonar como rotina e sempre que desenvolverem-se alterações ventilatórias significativas. O instrumento recomendado por esse documento para esse propósito é o escore de aeração pulmonar descrito por JJ Rouby et al., que prevê a avaliação de todas as zonas pulmonares, gerando um escore que vai de 0 a 36 pontos e permite semi-quantificar a perda ou o ganho de aeração pulmonar.^{12,13} Nos casos de utilização de PEEP elevada, recomenda-se também analisar o ventrículo direito por meio da ultrassonografia.^{40,41} Além disso, a avaliação do diafragma por meio do índice de obstrução, que é a relação entre a incursão desse músculo no primeiro segundo de inspiração e a incursão total, considerado positivo quando menor que 0,77, possibilita um importante dado para aferir a possibilidade de obstrução das vias aéreas.¹⁴

5. Avaliação da resposta à posição prona

A colocação dos pacientes com quadros graves por Covid-19 em posição prona desempenha um importante papel na melhora da aeração pulmonar, a qual pode ser avaliada pela ultrassonografia pulmonar por meio do escore de aeração. Os mesmos critérios de monitorização ventilatória em posição supina podem ser utilizados (os pacientes que respondem à manobra devem apresentar uma melhora do escore nas primeiras três horas e mantê-la nas três horas seguintes).^{15,16}

6. Rastreamento de complicações associadas ao processo de cuidado

Algumas complicações ventilatórias podem ser relacionadas a piores desfechos. Algumas delas inclusive podem determinar mudanças de conduta, como a presença de pneumotórax, derrame pleural ou uma nova consolidação pulmonar (associada a pneumonia associada à ventilação

mecânica). Todas essas complicações podem ser diagnosticadas com grande acurácia pelo US.
3,17-22

7. Desmame Ventilatório

O desmame ventilatório sempre é complexo e envolve inúmeras variáveis. A US pode fornecer dados de grande valia para esse processo. Para isso, recomenda-se a realização de US pulmonar, cardíaca e diafragmática. Idealmente, indica-se como preditores favoráveis para extubação: 1. escore de aeração pulmonar menor que 17 (melhor caso seja menor do que 14 e ideal se menor que 12); 2. amplitude diafragmática maior que 1,1 cm (melhor, se maior do que 2,2 e ideal se maior que 2,5 cm); 3. variação do espessamento diafragmático maior que 29%, no mínimo (melhor se maior que 32 e ideal se maior que 36%); 4. derrame pleural com espessura máxima inferior a 5 cm (uma distância interpleural superior a 5 cm deve indicar a drenagem antes da extubação). Além disso, as relações E/A, e E/e' elevadas são relacionadas a piores desfechos, o que pode indicar, se possível, a necessidade de balanço hídrico negativo prévio para melhor resultado da extubação.²³⁻²⁸

8. Monitorização Hemodinâmica

A US deve ser utilizada como rotina para a monitorização hemodinâmica dos pacientes internados em UTI por Covid-19. Para isso, indica-se integrar a avaliação cardíaca (ênfase na avaliação holística), envolvendo a apreciação da função dos ventrículos esquerdo e direito (esse último de particular importância pelo risco de sobrecarga nos pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo e necessidade de PEEP elevadas, o que ajuda a elaborar estratégias de ventilação menos deletérias ao sistema cardiovascular), da veia cava inferior e dos pulmões, por meio da quantificação das linhas B. A dependência de pré-carga deve ser avaliada por meio de variáveis dinâmicas fornecidas pelo exame ultrassonográfico, entre os quais destacam-se as variações do pico de velocidade de fluxo da carótida e da integral velocidade-tempo da via de saída de ventrículo esquerdo. Além disso, cabe lembrar a importância da avaliação da perfusão esplênica e renal com base na aferição do índice de resistividade das artérias desses órgãos.²⁹⁻⁴¹

9. Confirmação do posicionamento de sondas nasogástricas e nasoenterais.

Recomenda-se a utilização da ultrassonografia para checagem de posicionamento de sondas gástricas ou enterais, com intuito de reduzir a necessidade de radiografias (o que diminui custos e oportunidades de potenciais contaminações cruzadas).^{42,43}

10. Avaliação de Suporte Nutricional e Sarcopenia.

A sarcopenia e a polineuromiopia do paciente de UTI são muito prevalentes, sobretudo naqueles sedados, sob ventilação artificial e em uso de drogas vasoativas, características de grande parte dos pacientes com Covid-19 internados em UTI. Diante disso, uma ferramenta para rastreamento da sarcopenia e monitorização do estado nutricional deve ser empregada. Recomenda-se a utilização da ultrassonografia para avaliação dos músculos reto e vasto lateral, informações que podem ser associadas à avaliação da espessura do diafragma.⁴⁴⁻⁴⁷

11. Realização de procedimentos guiados por ultrassonografia

A obtenção de acesso venoso (central ou periférico) e arterial guiada por ultrassonografia, além de conferir maior segurança para o paciente, por reduzir complicações e os custos a elas relacionados. A verificação do posicionamento do cateter venoso central também deve ser realizada com a ultrassonografia, por meio da visualização do cateter no lúmen venoso associada a infusão de microbolhas, cujo trânsito pode ser averiguado nas câmaras direitas ao ultrassom cardíaco. Além disso, a realização de outros procedimentos também deve ser realizada sob visualização dinâmica por US, como por exemplo, a toracocentese.⁴⁸⁻⁵²

Apesar de todas essas vantagens e potenciais usos, assim como todas as demais medidas de cuidado ao paciente crítico com Covid-19, deve-se adotar um cuidado extremo na limpeza e desinfecção do aparelho de ultrassonografia, para evitar que sirva como fonte de contágio aos profissionais da UTI. Assim, todos os EPI utilizados nesse processo devem ser descartados de modo correto, conforme as recomendações da AMIB.

Recomendações para a limpeza e desinfecção do aparelho de ultrassonografia:

1. Para facilitar a limpeza e desinfecção do aparelho, orienta-se a cobertura do painel do console do equipamento com película plástica, assim como dos transdutores.



2. O aparelho pode ser limpo com gazes ou material semelhante embebidos em álcool a 70%.
3. Limpar a película plástica do painel e dos transdutores com álcool a 70%.
4. Após remover as películas plásticas dos transdutores, realizar limpeza conforme as orientações do fabricante (em geral, recomendam-se compostos baseados em amônia quaternária).

Referências

1. Peris et al. The use of point-of-care bedside lung ultrasound significantly reduces the number of radiographs and computed tomography scans in critically ill patients. *Anesth Analg* 2010;111:687-92
2. Chung M, Bernheim A, Mei X, et al. CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *Radiology* (in press).
3. Xirouchaki N, Magkanas E, Vaporidi K, Kondili E, Plataki M, Patrianakos A et al. Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography. *Intensive Care Med.* 2011;37: 148893.
4. Peng Q-Y et al. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019–2020 epidemic. *Intensive Care Med* <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05996-6>
5. Huang Y et al. A preliminary study on the ultrasonic manifestations of peripulmonary lesions of non-critical novel coronavirus pneumonia (COVID-19). DOI: [10.21203/rs.2.24369/v1](https://doi.org/10.21203/rs.2.24369/v1)
6. Pinto J, Cordeiro L, Pereira C, Gama R, Fernandes HL, Assunção J, Predicting difficult laryngoscopy using ultrasound measurement of distance from skin to epiglottis, *Journal of Critical Care* (2016), doi: [10.1016/j.jcrc.2016.01.029](https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.01.029)
7. Yao W, Wang B. Can tongue thickness measured by ultrasonography predict difficult tracheal intubation? *Br J Anaesth.* 2017 Apr 1;118(4):601-609. doi: 10.1093/bja/aex051.
8. Weave B, Luon M, Blaivas M. Confirmation of Endotracheal Tube Placement after Intubation Using the Ultrasound Sliding Lung Sign. *Academic Emergency Medicine* 2006; 13:239–244
9. Hosseini JS, Talebin MT, Ghafari MH, Eslami V,. Secondary confirmation of endotracheal tube position by diaphragm motion right subcostal ultrasound view. *International Journal of Critical Illness and Injury Science.* 2013 (3) 2
10. Rudraraju P Eisen LA. Confirmation of Endotracheal Tube Position: A Narrative Review. *Journal of Intensive Care Medicine.* 2009 (24,) 5: 283-292
11. Lages N, Vieira D, Dias J, Antunes C, Jesus T, Santos T, Correia C. Acesso às vias aéreas guiado por ultrassom. *Brazilian Journal of Anesthesiology.* 2018 (68) 6: 624-632
12. Bouhemad B, Brisson H, Le-Guen M, Arbelot C, Lu Q, Rouby JJ, Bedside Ultrasound Assessment of Positive End-Expiratory Pressure–induced Lung Recruitment. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 (183):. 341–347
13. Bouhemad B, Liu ZH, Arbelot C, Zhang M, Ferarri F, Le-Guen M, Girard M, Lu Q, Rouby JJ. Ultrasound assessment of antibiotic-induced pulmonary reaeration in ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2010 (38), 1: 84-92
14. Zanforlin A. et al Ultrasound analysis of diaphragm kinetics and the diagnosis of airway obstruction: the role of the M-mode index of obstruction. *Ultrasound Med Biol.* 2014 Jun;40(6):1065-71. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2013.12.009
15. Xang Xt et al, Lung ultrasound can be used to predict the potential of prone positioning and assess prognosis in patients with acute respiratory distress syndrome . *Critical Care.* 2016; 20:385
16. Wang X-t, Zhang H-m, Chen H, Su L-x, and Chinese Critical Ultrasound Study Group (CCUSG). Lung ultrasound can be used to predict the potential of prone positioning and assess prognosis in patients with acute respiratory distress syndrome. *Critical Care.* 2016).20:385 DOI [10.1186/s13054-016-1558-0](https://doi.org/10.1186/s13054-016-1558-0)
17. Staub LJ, Biscaro RRM, Maurici R. Accuracy and Applications of Lung Ultrasound to Diagnose Ventilator-Associated Pneumonia: A Systematic Review . *Journal of Intensive Care Medicine.* 2017. XX(X). DOI: [10.1177/0885066617737756](https://doi.org/10.1177/0885066617737756)

18. Corradi F, Brusasco C, Pelosi P. Chest ultrasound in acute respiratory distress syndrome. *Curr Opin Crit Care* 2014, 20:000 – 000
19. Zieleskiewicz L et al. Echographie pleuropulmonaire: applications cliniques et perspectives en réanimation/ *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*,2012(31) 793–801
20. Havelock T, Teoh R, Laws D, et al. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax* 2010;65(Suppl 2): i61–76.
21. Oveland et al. The intrapleural volume threshold for ultrasound detection of pneumothoraces: An experimental study on porcine models .*Scand Journ of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2013, 21:11
22. Riviello ED, Pisani L, Schultz MJ. What's new in ARDS: ARDS also exists in resource-constrained settings. *Intensive Care Med.* 2016. 42:794-796
23. Mayo P, et al, Ultrasonography evaluation during the weaning process: the heart, the diaphragm, the pleura and the lung. *Intensive Care Med.*2016 Jul;42(7):1107-17.DOI 10.1007/s00134-016-4245-3
24. Palkar A. et al. Diaphragm Excursion - Time Index: A new parameter using ultrasonography to predict extubation outcome.*Chest* 2018; 153 (5):1213-1220
25. Llamas-Álvarez AM. et al. Diaphragm and Lung ultrasound to Predict Weaning Outcome - Systematic Review and Meta-Analysis. *Chest* 2017; 152 (6):1140-1150
26. Osman AM, Hashim RM. Diaphragmatic and lung ultrasound application as new predictive indices for the weaning process in ICU patients.*The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine xxx (2017) xxx–xxx.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrn.2017.01.005>
27. Caille et al, Echocardiography: a help in the weaning process. *Critical Care* 2010 14;R120
28. Razazi et al. Pleural effusion during weaning from mechanical ventilation: a prospective observational multicenter study. *Ann Intensive Care.* 2018, 8:103. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0446-y>
29. Mok KL. Make it SIMPLE: enhanced shock management by focused cardiac ultrasound. *Intensive Care.* 2016.4:51
30. Ha Y-R, Tph H-C. Clinically integrated multi-organ point-of-care ultrasound for undifferentiated respiratory difficulty, chest pain, or shock: a critical analytic review. *Journal of Intensive Care.* 2016. 4:54
31. Lichtenstein D, Karakitsos D. Integrating lung ultrasound in the hemodynamic evaluation of acute circulatory failure (the fluid administration limited by lung sonography protocol). *J Crit Care.* 2012 Oct;27(5):533.e11-9. doi: 10.1016/j.jcrc.2012.03.004
32. Porter TR, Shillcutt SK, Adams MS, Desjardins G, Glas KE, Olson JJ, Troughton RW. Guidelines for the Use of Echocardiography as a Monitor for Therapeutic Intervention in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2015;28:40-56.
33. Consensus on Circulatory Shock and Hemodynamic Monitoring. Task Force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* 2014. 40:1795-1815
34. Lee CWC. Point of Care Ultrasound Fluid Resuscitation Guide: using IVC and Lung Ultrasound. *Journal of Critical Care.* 2016, 31:96-100
35. Wu Y et al A 10-second fluid challenge guided by trans thoracic ecocardiography can predict fluid responsiveness. *Critical Care.* 2014, 18R108
36. Lamia B et al, Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity. *Intensive Care Med.* 2007. 33:1125-1132

37. Jozwial M et al, Predicting Fluid Responsiveness in Critically Ill Patients by Using Combined End-Expiratory and End-Inspiratory Occlusions With Echocardiography. *Crit Care Med* 2017; 45:e1131–e1138
38. Corrafi F, Via G, Tavazzi G. What's new in ultrasound-based assessment of organ perfusion in the critically ill: expanding the bedside clinical monitoring window for hypo perfusion in shock. *Intensive Care Med.* <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05791-y>
39. Hossein-Nejad H et al. Assesment of corrected flow time in carotid artery via point-of-care ultrasonography: Reference values and the influencia factors. *Journal of Critical Care* August 2017 (40): 46-51
40. Mercado P et al. Moderate and Severe Acute Respiratory Distress Syndrome: Hemodynamic and Cardiac Effects of an Open Lung Strategy With Recruitment Maneuver Analysed using Echocardiography.
41. Dessap AM et al, Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact. *Intesive Care Med.* DOI 10.1007/s00134-015-4141-2
42. Nedel WL et al, A simple and fast ultrasonographic method of detecting enteral feeding tube placement in mechanically ventilated critically ill patients. *Journal of Intensive Care.* 2017. 5:55. DOI 10.1186/s40560-017-0249-5
43. Zatelli M, Vezzali N. 4-Point ultrasonography to confirm the correct position of the nasogastric tube in 114 critically ill patients. *J Ultrasound.* 2016 Oct 28;20(1):53-58. doi: 10.1007/s40477-016-0219-0
44. Jung B. et al, Diaphragmatic dysfunction in patients with ICU-acquired weakness and its impact on extubation failure. *Intensive Care Med.* DOI 10.1007/s00134-015-4125-2
45. Assessment of Limb Muscle Strength in Critically Ill Patients: A Systematic Review. *Critical Care Medicine.* DOI: 10.1097//CCM.0000000000000030
46. Dres M. et al, Coexistence and Impact of Limb Muscle and Diaphragm Weakness at Time of Liberation from Mechanical Ventilation in Medical Intensive Care Unit Patients. *Am J Resp Crit Care Med* 2017 195 (1) 57-66
47. Tillquist M. Bedside Ultrasound is a Practical and Reliable Measurement Tool for Assessing Quadriceps Muscle Layer Thickness. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2014 38(7):886-890
48. Brass P et al. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *aCochrane Database of Systematic Review* 2015. Issue 1: Art. No: CD006962. DOI: 10.1002/14651858.CD006962.pub2
49. Brass P et al. guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database of Systematic Review* 2015. Issue 1. Art No: CD011447. DOI: 10.1002/14651858.
50. Peris A et al. Ultrasound Guidance for Pleural-Catheter Placement. *N Engl J Med* 2018; 378:e19.DOI: 10.1056/NEJMvcm1102920
51. Ailon J. Ultrasound-Guided Insertion of a Radial Arterial Catheter. *N Engl J Med* 2014; 371:e21 DOI: 10.1056/NEJMvcm1213181
52. Ablordeppey EA et a;. Diagnostic Accuracy of Central Venous Catheter Confirmation by Bedside Ultrasound Versus Chest Radiography in Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med* 2017;45:715-724
53. Fernández MAG, Schulmeyer MCC, Agüero PMA. Recomendaciones de la Sociedad Española de Imagen Cardíaca: Documento sobre el Uso de la Ecocardiografía en Pacientes con COVID-19 . 17 de marzo de 2020. <https://ecocardio.com/docs/UsoEcocardiografiaCOVID19.pdf>

54. Kirkpatrick et al. ASE Statement on Protection of Patients and Echocardiography Service Providers During the 2019 Novel Coronavirus Outbreak. 2020. <https://www.asecho.org/wp-content/uploads/2020/03/ASE-COVID-Statement-FINAL.docx3-25-20-003.pdf>