

Traqueostomia percutânea segura guiada por ultrassonografia em oito passos e cuidados necessários em pacientes com COVID-19

Safe ultrasound-guided percutaneous tracheostomy in eight steps and necessary precautions in COVID-19 patients

CARLOS AUGUSTO METIDIERI MENEGOZZO¹ ; CAROLINA CARVALHO JANSEN SORBELLO¹; JONES PESSOA SANTOS-JR¹; ROBERTO RASSLAN¹; SERGIO HENRIQUE BASTOS DAMOUS¹; EDIVALDO MASSAZO UTIYAMA¹.

R E S U M O

A traqueostomia percutânea tem sido considerada o método padrão atualmente, sendo a técnica guiada por broncoscopia a mais realizada. Uma alternativa segura é a traqueostomia percutânea guiada por ultrassonografia, que pode ser feita pelo próprio cirurgião, evitando-se as dificuldades logísticas de disponibilidade de um especialista em broncoscopia. Estudos comprovam que a eficácia e a segurança da técnica guiada por ultrassonografia, comparada à guiada por broncoscopia, são semelhantes. Assim, é de suma importância que os cirurgiões tenham a traqueostomia percutânea guiada por ultrassonografia como alternativa viável e benéfica em relação ao procedimento aberto. Neste artigo, descrevemos oito passos principais da realização da traqueostomia percutânea ecoguiada, destacando pontos técnicos essenciais que podem reduzir o risco de complicações do procedimento. Ainda, detalhamos alguns cuidados que devem ser observados, com o intuito de reduzir o risco de aerolização e contaminação da equipe, quando a traqueostomia percutânea é indicada no paciente com COVID-19.

Palavras-chave: Traqueostomia. Infecções pelo Coronavírus. Procedimentos Cirúrgicos Eletivos. Procedimentos Cirúrgicos Minimamente Invasivos.

INTRODUÇÃO

A traqueostomia é um procedimento frequentemente indicado para pacientes internados nas unidades de terapia intensiva. Atualmente, considera-se a via percutânea como a padrão por resultar em menos tempo de procedimento e menores custos, além da tendência a menor taxa de complicações como infecção do sítio cirúrgico e sangramento¹⁻³.

O procedimento percutâneo pode ser guiado por palpação anatômica ou por exames de imagem como a broncoscopia e a ultrassonografia⁴, os quais têm demonstrado superioridade em relação ao primeiro⁵⁻⁸. A traqueostomia percutânea guiada por broncoscopia (TPB) é o método mais difundido e apresenta perfil de

segurança semelhante ao da guiada por ultrassonografia (TPU)^{5,9}.

Diante da pandemia da COVID-19 e das recomendações de algumas sociedades contra o uso da broncoscopia, a TPU passou a ser mais discutida e incorporada em alguns serviços^{10,11}. Em serviços nos quais a traqueostomia é realizada por cirurgiões torácicos treinados em broncoscopia, a execução da TPB pode ser facilitada. Entretanto, nos hospitais em que a equipe de broncoscopia atua de forma dissociada da equipe cirúrgica, pode haver obstáculos logísticos à realização da TPB. Uma das vantagens da TPU é que o próprio cirurgião que realiza a traqueostomia, desde que adequadamente treinado, pode manipular o aparelho de ultrassonografia e realizar a TPU, o que pode trazer

vantagens logísticas e de custos por não necessitar de membro adicional na equipe, o broncoscopista.

Dessa forma, o domínio da técnica percutânea guiada por ultrassonografia envolve principalmente três benefícios importantes: oferece aos pacientes as vantagens do procedimento minimamente invasivo percutâneo, garante perfil de segurança melhor do que a técnica baseada na palpação anatômica, e dispensa a necessidade de equipamento e experiência relacionados à broncoscopia.

Diante da importância desse tema, esta nota técnica tem como objetivo principal descrever oito passos da TPU, com base na literatura e na experiência dos autores, desde a indicação até a avaliação pós-operatória, destacando os pontos técnicos principais que podem reduzir o risco de complicações e aumentar a eficiência do procedimento. Incluímos também as modificações que devem ser observadas na realização da TPU em pacientes com COVID-19, conforme o protocolo desenvolvido na nossa instituição¹¹, com o intuito de aumentar a segurança dos profissionais envolvidos, evitando-se o uso da broncoscopia devido aos riscos de aerossolização.

Passo 1: Avaliação pré-operatória da região cervical

Uma das principais vantagens do procedimento ecoguiado é a avaliação anatômica da região cervical. Nesta etapa o cirurgião deve identificar a traqueia, a cartilagem cricóide, os anéis traqueais, os vasos cervicais e a tireóide, preferencialmente com transdutor linear de alta frequência. O objetivo inicial desta etapa é excluir a presença de vasos localizados no trajeto da punção traqueal (linha média), e determinar o local em que a punção traqueal possa ser realizada de forma segura e efetiva, entre o segundo e terceiro anéis traqueais. Vale ressaltar que algumas situações podem estar associadas a dificuldade do procedimento ou mesmo representar contraindicação à TPU, como limitação da hipertextensão cervical, distância cricofurcular menor 1,5 a 2cm, tumores cervicais ou bócios, e a presença de vasos de maior calibre na linha média^{4,12}.

Rotineiramente realizamos a mensuração do diâmetro traqueal (interno e externo) e da distância entre a pele e a parede anterior da traqueia em nossos

procedimentos. O objetivo desta etapa é auxiliar o médico na escolha da cânula de traqueostomia mais adequada para o paciente¹³⁻¹⁶. De maneira geral, buscamos utilizar cânulas com diâmetro externo de no mínimo 0,5 a 1cm menor que o diâmetro traqueal externo, com o intuito de evitar cânulas de tamanho desproporcional à traqueia do paciente, buscando oferecer diâmetros internos maiores (de até 9mm). Não é nossa rotina utilizar cânulas com diâmetro externo superior a 13mm. Em relação à distância da pele, consideramos o uso de cânulas ajustáveis em pacientes que apresentam mais do que 2 a 2,5cm de distância entre a pele e a parede anterior da traqueia, caso as dimensões da cânula convencional sejam desproporcionais. Vale ressaltar que o uso dessas medidas ultrassonográficas decorre em grande parte da nossa experiência com o método, não havendo, de nosso conhecimento, nenhum estudo randomizado que comprove o benefício dessas de forma rotineira.

A distância entre a cartilagem cricóide e a fúrcula esternal é um fator pré-operatório importante e pode ser considerada contraindicação relativa quando pequena, uma vez que dificulta o posicionamento do transdutor e a obtenção de janela ultrassonográfica favorável para a punção traqueal adequada¹² (Figura 1).

Passo 2: Posicionamento e sedação

O paciente deve ser posicionado de forma semelhante ao da traqueostomia convencional. Nossa preferência é por um coxim interescapular e apoio para região occipital, de forma a aumentar a distância entre a cricóide e a fúrcula esternal, superficializar e expor a traqueia¹² (Figura 2). A escolha dos sedativos não faz parte do escopo desta nota técnica e deve ser individualizada. Um detalhe importante é a utilização de bloqueadores neuromusculares, que reduzem o risco de deslocamento acidental da cânula orotraqueal durante a tração e facilitam a introdução da cânula de traqueostomia (passo 6).

Passo 3: Escolha do sítio de punção

Todos os passos da TPU são mais adequadamente realizados utilizando-se transdutor linear de alta

frequência. A cânula traqueal deve ser inserida abaixo do primeiro anel traqueal para reduzir o risco de estenose da traqueia. A maior parte dos autores considera como ideal o posicionamento abaixo do 2º. anel traqueal^{14,12,17,18}.

A ultrassonografia permite a identificação das estruturas traqueais e o planejamento do local de punção com acurácia melhor do que a técnica baseada em palpação anatômica (TPPA) (Figura 3)⁷.

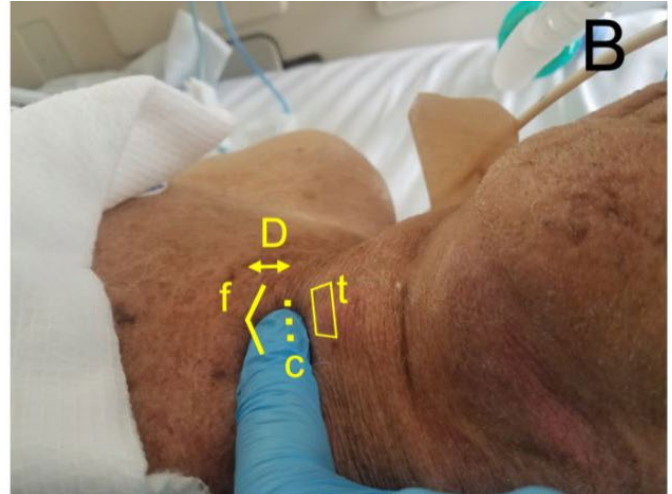
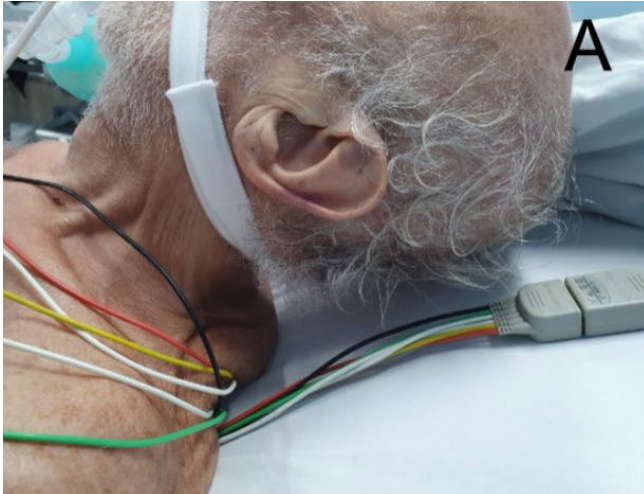


Figura 1. Fatores que representam contraindicações relativas à traqueostomia guiada por ultrassonografia: limitação da hiperextensão cervical (A); e fúrcula (f), distância cricofurcular (D), cartilagem cricóide (c) e cartilagem tireoide (t) (B).

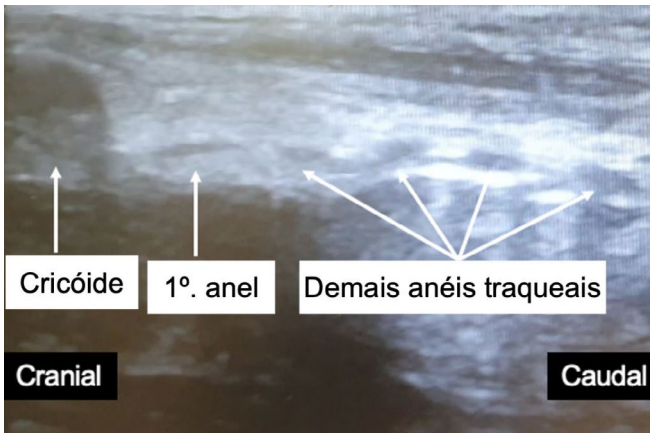


Figura 2. Visualização sagital da traqueia com o transdutor linear posicionado longitudinalmente. É possível observar a cartilagem cricóide e cinco anéis traqueais.

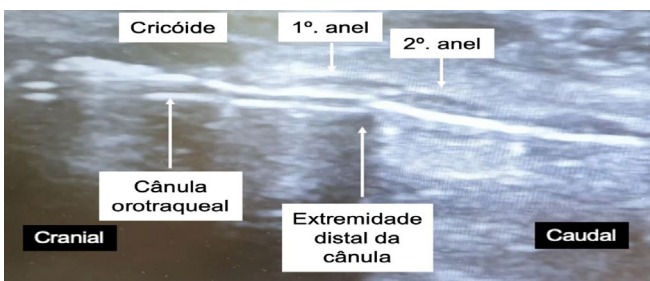


Figura 3. Imagem sagital da traqueia demonstrando a cânula orotraqueal, representada por uma dupla linha hiperecogênica com sombra acústica posterior, e sua ponta localizada na altura do primeiro anel traqueal. É possível notar que a ponta da cânula se insinua na parede anterior da traqueia.

Passo 4: Tração da cânula orotraqueal

Na TPU, a tração da cânula é feita sob visualização sonográfica em tempo real com o intuito de posicionar a ponta na altura do 1º anel traqueal, reduzindo-se o risco de extubação acidental e, ao mesmo tempo, evitando-se que a punção traqueal resulte em perfuração inadvertida da cânula orotraqueal ou do balonete. A cânula traqueal pode ser identificada como dupla linha hiperecogênica horizontal com sombra acústica posterior usando-se o transdutor na posição longitudinal (Figura 4).

Nos pacientes com COVID-19, a tração da cânula deve ser realizada após a expiração e durante pausa inspiratória com o intuito de reduzir o risco de aerossolização¹⁹, e a ventilação só deve ser reiniciada após a insuflação adequada do balonete¹¹.

Passo 5: Centralização da Punção

A punção traqueal deve ser ecoguiada, garantindo que a agulha seja introduzida na linha média, centralizada na traqueia⁸ (Figura 5). O uso da ultrassonografia resulta em mais punções centralizadas e em maior sucesso da primeira punção⁶, e permite confirmar o posicionamento intratraqueal do fio

guia (Passo 6). Essas são etapas fundamentais do procedimento pois podem resultar em complicações como lesão da parede posterior da traqueia e falso trajeto^{18,20}.



Figura 4. Centralização da punção traqueal com o auxílio da ultrassonografia.

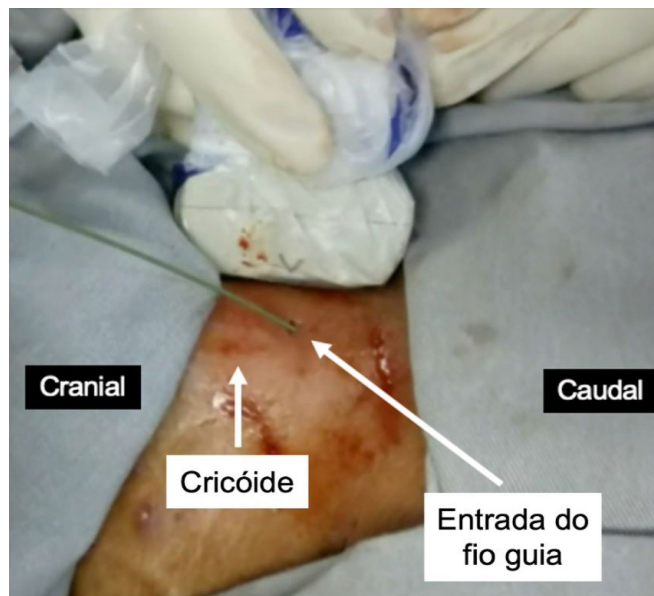


Figura 5. Posicionamento longitudinal do transdutor para obter uma imagem sagita da traqueia com o intuito de avaliar em que altura da traqueia o fio guia ficou posicionado.

Passo 6: Posicionamento do fio guia

Após a punção da traqueia, realiza-se a passagem do fio guia, cuja posição pode ser confirmada com pela ultrassonografia. O cirurgião deve avaliar se a entrada do fio guia está centralizada na parede anterior

da traqueia e confirmar a altura em que o fio adentrou a traqueia. Caso o cirurgião observe mau posicionamento do fio guia, os passos 5 e 6 devem ser repetidos. Após a confirmação da posição adequada do fio guia, realiza-se a incisão na pele, que pode ser longitudinal ou transversal, e deve ter aproximadamente 1,5cm.

Em nossa instituição, os primeiros casos de TPU em pacientes COVID-19 envolviam a parada da ventilação no momento da punção traqueal¹⁰. Após os primeiros casos, nosso grupo modificou a técnica e passou a cessar a ventilação após a confirmação da posição do fio guia, feita com oclusão do local da punção, otimizando-se o tempo de apneia.

Nos pacientes COVID-19 optamos por realizar a incisão longitudinal antes da tração da cânula traqueal (passo 4) com o objetivo de otimizar o tempo de procedimento após a punção traqueal, momento a partir do qual o risco de aerossolização aumenta. Pelo mesmo motivo, optamos por fazer incisão um pouco maior (entre 1,5 e 2cm) para garantir que não haja dificuldades para passar a cânula de traqueostomia (passo 8), momento em que também há risco de aerossolização.

Passo 7: Dilatação do traqueostoma

Uma vez que o posicionamento do fio guia tenha sido confirmado, deve-se prosseguir à dilatação progressiva da traqueia e do trajeto subcutâneo. Os métodos de dilatação mais utilizados são provavelmente o dilatador único cônico, derivado da técnica descrita por Ciaglia²¹ (Figura 7), e o de Griggs²². Independente do kit, os princípios do procedimento são os mesmos. Vale ressaltar que ao identificar-se que a pinça de Griggs tenha sido inserida no lúmen traqueal, o instrumento deve ser manipulado de forma que a ponta seja orientada para a carina, tomando-se o cuidado para não realizar a dilatação com a ponta da pinça orientada para baixo (parede posterior). Essa etapa deve ser realizada com o paciente em apneia nos casos de COVID-19^{10,11}.

Passo 8: Passagem da cânula e avaliação do posicionamento e de complicações

A passagem da cânula de traqueostomia utilizando-se o fio guia contribui para a redução do risco

de falso trajeto e deve seguir os princípios fundamentais que são comuns ao procedimento convencional (Figura 8). Após o posicionamento da cânula, a confirmação de que a ventilação está adequada é feita, preferencialmente, com capnografia. De forma rotineira, avaliamos a presença de deslizamento pleural bilateral com a ultrassonografia após a passagem da cânula, método útil e com elevada acurácia, especialmente na ausência da capnografia. Esse método confirma o posicionamento intratraqueal da cânula e exclui a seletividade, uma complicação rara da traqueostomia,

de forma mais acurada que a ausculta^{23,24}. Utilizamos a ultrassonografia também para avaliar em que altura da traquéia a cânula ficou posicionada ao término do procedimento, confirmando o posicionamento adequado²⁵.

Utilizamos a ultrassonografia para excluir complicações como enfisema de subcutâneo, hematomas e pneumotórax também de forma rotineira nas TPU. Apesar da baixa incidência dessas complicações^{24,26}, a ultrassonografia permite a identificação e a instituição de medidas terapêuticas precocemente.

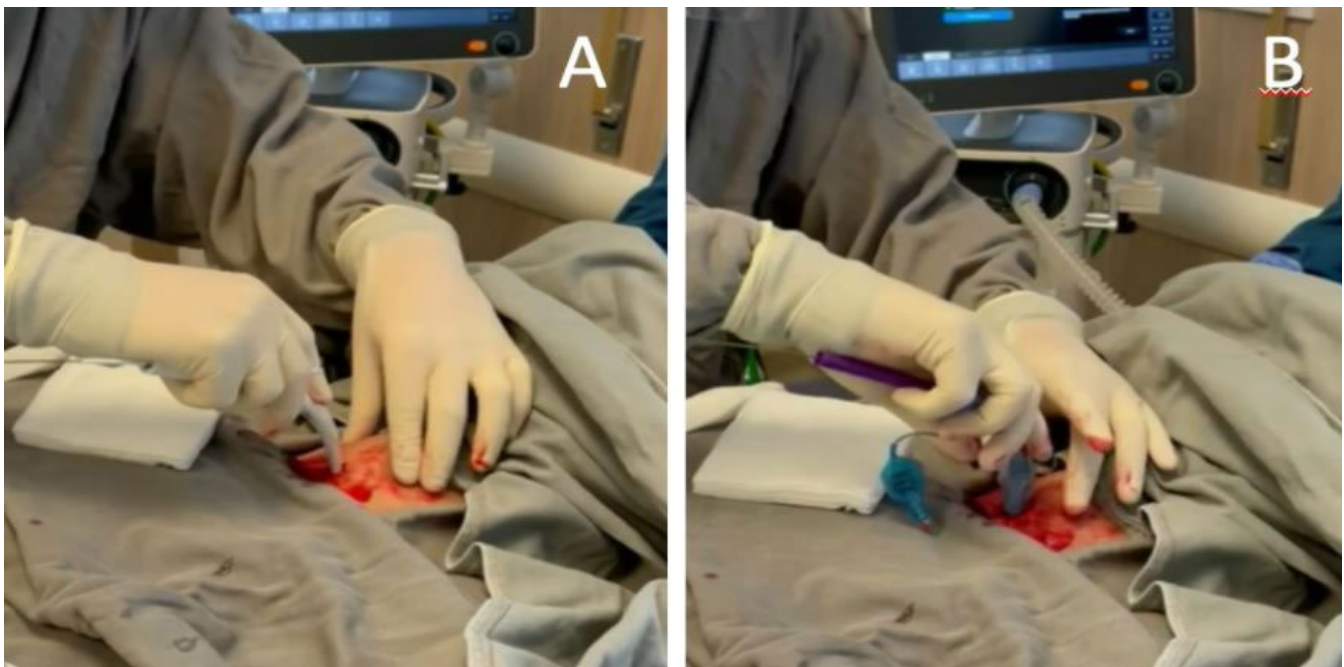


Figura 6. Dilatação do trajeto entre a pele e a parede anterior da traquéia utilizando o método de Ciaglia (A). Introdução da cânula traqueal utilizando o fio metálico e o mandril do kit de traqueostomia percutânea como guias para o posicionamento adequado da cânula no lúmen traqueal (B).

CONCLUSÃO

A TPU é técnica bem estabelecida e com resultados semelhantes à TPB. No contexto da pandemia da COVID-19, os riscos associados à broncoscopia resultaram na redução da realização de TPB, mesmo nos locais em que as traqueostomias são feitas por cirurgiões torácicos capacitados em broncoscopias. A incorporação da ultrassonografia na traqueostomia percutânea pelo cirurgião é factível, oferecendo aos

pacientes os benefícios da técnica percutânea sem as possíveis dificuldades logísticas e os custos associados à realização da broncoscopia, especialmente em serviços que não dispõem de cirurgiões torácicos habilitados para esse procedimento. Ainda, é técnica factível nos casos de COVID-19, desde que os passos cirúrgicos essenciais de maior risco de aerossolização sejam realizados de forma adequada. A TPU é, portanto, uma técnica que deve ser incorporada ao arsenal terapêutico dos cirurgiões que realizam traqueostomias.

ABSTRACT

Percutaneous tracheostomy has been considered the standard method today, the bronchoscopy-guided technique being the most frequently performed. A safe alternative is ultrasound-guided percutaneous tracheostomy, which can be carried out by the surgeon, avoiding the logistical difficulties of having a specialist in bronchoscopy. Studies prove that the efficacy and safety of the ultrasound-guided technique are similar when compared to the bronchoscopy-guided one. Thus, it is of paramount importance that surgeons have ultrasound-guided percutaneous tracheostomy as a viable and beneficial alternative to the open procedure. In this article, we describe eight main steps in performing ultrasound-guided percutaneous tracheostomy, highlighting essential technical points that can reduce the risk of complications from the procedure. Furthermore, we detail some precautions that one must observe to reduce the risk of aerosolization and contamination of the team when percutaneous tracheostomy is indicated in patients with COVID-19.

Keywords: Tracheostomy. Coronavirus Infections. Elective Surgical Procedures. Minimally Invasive Surgical Procedures.

REFERÊNCIAS

- Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope*. 2007;117(3):447-54. doi: 10.1097/01.mlg.0000251585.31778.c9.
- Johnson-Obaseki S, Veljkovic A, Javidnia H. Complication rates of open surgical versus percutaneous tracheostomy in critically ill patients. *Laryngoscope*. 2016;126(11):2459-67. doi: 10.1002/lary.26019.
- Raimondi N, Vial MR, Calleja J, Quintero A, Cortés Alban A, Celis E, et al. Evidence-based guides in tracheostomy use in critical patients. *Med Intensiva*. 2017;41(2):94-115. doi: 10.1016/j.medin.2016.12.001.
- Cools-Lartigue J, Aboalsaud A, Gill H, Ferri L. Evolution of percutaneous dilatational tracheostomy - A review of current techniques and their pitfalls. *World J Surg*. 2013;37(7):1633-46. doi: 10.1007/s00268-013-2025-6.
- Gobatto ALN, Besen BAMP, Cestari M, Pelosi P, Malbouisson LMS. Ultrasound-Guided Percutaneous Dilational Tracheostomy: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials and Meta-Analysis. *J Intensive Care Med*. 2020;35(5):445-52. doi: 10.1177/0885066618755334.
- Rudas M, Seppelt I, Herkes R, Hislop R, Rajbhandari D, Weisbrodt L. Traditional landmark versus ultrasound guided tracheal puncture during percutaneous dilatational tracheostomy in adult intensive care patients: A randomised controlled trial. *Crit Care*. 2014;18(5):514. doi: 10.1186/s13054-014-0514-0.
- Sustić A, Kovac D, Zgaljardić Z, Zupan Z, Krstulović B. Ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy: a safe method to avoid cranial misplacement of the tracheostomy tube. *Intensive Care Med*. 2000;26(9):1379-81. doi: 10.1007/s001340000589.
- Rajajee V, Williamson CA, West BT. Impact of real-time ultrasound guidance on complications of percutaneous dilatational tracheostomy: A propensity score analysis. *Crit Care*. 2015;19(1):198. doi: 10.1186/s13054-015-0924-7.
- Gobatto ALN, Besen BAMP, Tierno PFGMM, Mendes PV, Cadamuro F, Joelsons D, et al. Ultrasound-guided percutaneous dilational tracheostomy versus bronchoscopy-guided percutaneous dilational tracheostomy in critically ill patients (TRACHUS): a randomized noninferiority controlled trial. *Intensive Care Med*. 2016;42(3):342-51. doi: 10.1007/s00134-016-4218-6.
- Menegozzo CAM, Rocha MC, Utiyama EM. Performing Ultrasound-Guided Percutaneous Tracheostomy in COVID-19 Patients. *J Am Coll Surg*. 2021;232(2):226-7. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2020.11.002.
- Menegozzo CAM, Arap SS, Mariani AW, Minamoto H, Imamura R, Bento RF, et al. Standardization of elective tracheostomies at the Central Institute of the Hospital das Clínicas in São Paulo during the COVID-19 pandemic. *Rev Col Bras Cir*. 2020;47:e20202574. doi: 10.1590/0100-6991e-20202574.
- Mehta C, Mehta Y. Percutaneous Tracheostomy. *Ann Card Anaesth*. 2017;20:519-25. doi: 10.4103/0971-9784.197793.

13. Lakhal K, Delplace X, Cottier JP, Tranquart F, Sauvagnac X, Mercier C, et al. The feasibility of ultrasound to assess subglottic diameter. *Anesth Analg*. 2007;104(3):611-4. doi: 10.1213/01.ane.0000260136.53694.fe.
14. Gómez-López L, Torres B, Bergé R, Aguirre O, Luis M, Sala-Blanch X. Ultrasound measurement of anatomical parameters of the upper airway in adults. *Rev Esp Anestesiol Reanim (Engl Ed)*. 2018;65(9):495-503. doi: 10.1016/j.redar.2018.05.007.
15. Gupta K, Gupta P, Jain M, Krishan A, Rastogi B, Garg G. Assessment of the subglottic region by ultrasonography for estimation of appropriate size endotracheal tube: A clinical prospective study. *Anesth Essays Res*. 2013;6(2):157. doi: 10.4103/0259-1162.108298.
16. Hess DR, Altobelli NP. Tracheostomy tubes. *Respir Care*. 2014;59(6):956-73. doi: 10.4187/respcare.02920.
17. Guinot P-G, Zogheib E, Petiot S, Marianne J-P, Guerin A-M, Monet P, et al. Ultrasound-guided percutaneous tracheostomy in critically ill obese patients. *Crit Care*. 2012;16(2). doi: 10.1186/cc11233.
18. Ghattas C, Alsunaid S, Pickering EM, Holden VK. State of the art: percutaneous tracheostomy in the intensive care unit. *J Thorac Dis*. 2021;13(8):5261-76. doi: 10.21037/jtd-19-4121.
19. Klompas M, Baker M, Rhee C. What Is an Aerosol-Generating Procedure? *JAMA Surg*. 2021;156(2):113-4. doi: 10.1001/jamasurg.2020.6643.
20. Fernandez-Bussy S, Mahajan B, Folch E, Caviedes I, Guerrero J, Majid A. Tracheostomy Tube Placement: Early and Late Complications. *J Bronchol Interv Pulmonol*. 2015;22(4):357-64. doi: 10.1097/LBR.000000000000177.
21. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy: A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest*. 1985;87(6):715-9. doi: 10.1378/chest.87.6.715.
22. Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surg Gynecol Obstet*. 1990;170(6):543-5.
23. Ramsingh D, Frank E, Haughton R, Schilling J, Gimenez KM, Banh E, et al. Auscultation versus point-of-care ultrasound to determine endotracheal versus bronchial intubation. *Anesthesiology*. 2016;124(5):1012-20. doi: 10.1097/ALN.0000000000001073.
24. Halum SL, Ting JY, Plowman EK, Belafsky PC, Harbarger CF, Postma GN, et al. A multi-institutional analysis of tracheotomy complications. *Laryngoscope*. 2012;122(1):38-45. doi: 10.1002/lary.22364.
25. Alansari M, Alotair H, Al Aseri Z, Elhoseny MA. Use of ultrasound guidance to improve the safety of percutaneous dilatational tracheostomy: a literature review. *Crit Care*. 2015;19(1):229. doi: 10.1186/s13054-015-0942-5.
26. Fikkers BG, van Veen JA, Kooloos JG, Pickkers P, van den Hoogen FJA, Hillen B, et al. Emphysema and pneumothorax after percutaneous tracheostomy: case reports and an anatomic study. *Chest*. 2004;125(5):1805-14. doi: 10.1378/chest.125.5.1805.

Recebido em: 05/10/2021

Aceito para publicação em: 22/11/2021

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

Carlos Augusto Metidieri Menegozzo

E-mail: carlosmenegozzo@gmail.com

