

## **Atualizações sobre traqueostomia no contexto da pandemia da COVID-19: uma revisão integrativa**

### **Updates on tracheostomy in the context of the COVID-19 pandemic: an integrative review**

DOI:10.34119/bjhrv5n4-191

Recebimento dos originais: 14/04/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

#### **Victória Rocha Freitas**

Acadêmica de Medicina

Instituição: Universidade Tiradentes (UNIT)

Endereço: Avenida Murilo Dantas, 300, Aracaju, Farolândia

E-mail: victoriafreitasr@hotmail.com

#### **Mirelly Grace Ramos Cisneiros**

Acadêmica de Medicina

Instituição: Universidade Tiradentes (UNIT)

Endereço: Avenida Murilo Dantas, 300, Aracaju, Farolândia

E-mail: mirellycisneiros@gmail.com

#### **Victória Guerra Abdias**

Acadêmica de Medicina

Instituição: Universidade Tiradentes (UNIT)

Endereço: Avenida Murilo Dantas, 300, Aracaju, Farolândia

E-mail: vicguerraabdias@gmail.com

#### **Arthur Matos Bitencourt Chagas**

Acadêmico de Medicina

Instituição: Universidade Tiradentes (UNIT)

Endereço: Avenida Murilo Dantas, 300, Aracaju, Farolândia

E-mail: arthurmatos95@gmail.com

#### **Rodrigo Pires de Souza Lima**

Mestre em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Tiradentes (UNIT)

Endereço: Avenida Murilo Dantas, 300, Aracaju, Farolândia

E-mail: slrodrigopires@gmail.com

### **RESUMO**

**Introdução:** A traqueostomia é o procedimento cirúrgico no qual consiste na abertura e comunicação entre a traqueia e o meio externo por meio de uma cânula visando o acesso ventilatório direto da via aérea inferior. Desta forma, este procedimento atua na prevenção de lesões causadas por tempo prolongado de intubação orotraqueal, sobretudo no cenário de pandemia da Covid-19 o qual houve um aumento significativo no número de pacientes críticos e com tempo de intubação prolongado. **Objetivo:** Analisar a literatura científica mais atual acerca da traqueostomia durante a pandemia da Covid-19. **Metodologia:** Pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online –SciELO, Literatura Latino-

Americana e do Caribe em Ciências da Saúde– LILACS e Sistema Online de Busca de e Análise de Literatura– MEDLINE, utilizando os descritores “tracheostomy” AND “Covid-19”. Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2021, período referente à pandemia. Resultados: No contexto de pandemia deve-se evitar procedimentos com alta propagação de aerossóis nos ambientes ou prevenir a exposição por meio de aspiração em circuito fechado, meios alternativos à nebulização em vias aéreas, realização da traqueostomia com no mínimo 2 a 3 semanas, preferencialmente se teste para Covid-19 negativo e uso obrigatório de EPIs completos. Além disto, optar preferencialmente pela técnica percutânea, por menor exposição dos profissionais de saúde. Conclusão: A disseminação do vírus causador da pandemia do Covid-19 apresentou-se de forma desafiadora. Dessa forma, mostrou-se necessário a instalação de mecanismos para proteção de via aérea superior, além de práticas que reduzam a contaminação entre os profissionais da área da saúde.

**Palavras-chave:** COVID-19, pandemia, traqueostomia.

### ABSTRACT

**Introduction:** Tracheostomy is the surgical procedure in which it consists of opening and communicating between the trachea and the external environment through a cannula aiming at the patency of the lower airway. Then, this procedure works to prevent injuries caused by prolonged orotracheal intubation, especially in the Covid-19 pandemic scenario, in which there has been a significant increase in the number of critical patients and with prolonged intubation time. **Objective:** To carry out an integrative analysis of the most current scientific literature on tracheostomy during the Covid-19 pandemic. **Methodology:** Bibliographic research carried out in the Scientific Electronic Library Online databases -SciELO, Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences- LILACS and Online System of Search for and Analysis of Literature- MEDLINE, using the descriptors "tracheostomy" AND " Covid-19". Articles published between 2020 and 2021, period referring to the pandemic, were included. **Results:** No preferred pandemic context should avoid procedures with high protection against aerosols in or prevent exposure by testing closed-circuit aspiration media, airway nebulization media with at least 2 to 3 weeks, for negative Covid-19 and mandatory use of full PPE. In addition, prefer the percutaneous technique, for less exposure of health professionals. **Conclusion:** The spread of the virus causing the Covid-19 pandemic presented itself in a challenging way. Then, it was imperative to install mechanisms to protect the upper airway, as well as practices that reduce contamination among health professionals.

**Keywords:** COVID-19, pandemic, tracheostomy.

## 1 INTRODUÇÃO

A pandemia por Covid-19 foi causada pela infecção do vírus altamente contagioso (SARS-Cov-2), o qual gerou uma situação crítica aos sistemas mundiais em relação ao aumento do número de pacientes em estado grave (STAIBANO P et al.,2021). O novo coronavírus é um RNA (ácido ribonucleico) vírus da família *Coronaviridae*, causadora de infecções respiratórias descrita desde 2019 após relatos de pneumonia atípica na população de Wuhan, na China. Tal microrganismo causa um amplo espectro clínico que varia de sintomas leves até quadros graves com necessidade de intervenção hospitalar. Os sinais e sintomas mais observados são febre

(87,5%), tosse seca (67,7%) e fadiga (38,1%) (OMS, 2019), não sendo necessário intervenções apenas cuidados sintomáticos para maioria da população. Por outro lado, há uma parte a qual evolui para o quadro de hipoxemia secundária à insuficiência respiratória aguda grave, necessitando dessa forma do auxílio de ventilação mecânica para estabilização do quadro de base (CHIANG SS et al., 2020). Segundo o Centro Chinês de Controle de doenças e prevenção, em mais de 72.000 casos foi identificado 14% de casos graves, 5% de casos críticos e 3,2% dos casos necessitaram de ventilação mecânica durante o curso clínico da doença (CHIANG SS et al., 2020).

É nesse sentido que a traqueostomia torna-se um procedimento amplamente utilizado em tais pacientes críticos, com insuficiência respiratória aguda, especialmente nos casos os quais necessitam de tempo prolongado em unidades de terapia intensiva (UTI) sob auxílio de ventilação mecânica invasiva, secundária à infecção viral pelo SARS-Cov-2. Inicialmente, os critérios impunham traqueostomias tardias, em torno de 2 a 3 semanas, devido à suspeita de aumentar o risco de transmissão entre os profissionais de saúde, e uma preocupação na possibilidade de não tolerabilidade dos pacientes à apneia durante o procedimento, o que não foi confirmado (Schultz MJ, Teng MS, Brenner MJ, 2020). As contraindicações impostas estão correlacionadas com o contexto clínico de cada paciente, como: instabilidade hemodinâmica, aumento da pressão intracraniana (> 20 mmHg), falência orgânica, coagulopatia, infecção do sítio de intervenção cirúrgica e alteração importante da anatomia cervical (Smith D et al., 2020).

Estudos comparando as técnicas utilizadas para o procedimento revelaram não haver diferenças significativas entre traqueostomias percutâneas ou cirúrgicas com relação à mortalidade e complicações inerentes aos procedimentos supracitados (PIAZZA C et al., 2021).

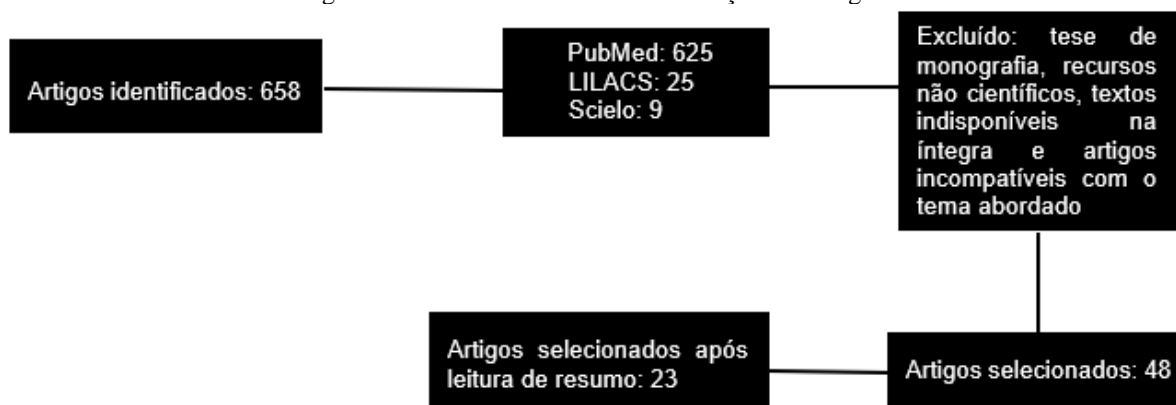
Além da necessidade de equipamentos de proteção individual (EPI), visto que a ostomia traqueal é realizado com alta propagação de aerossóis no ambiente, é necessário capacitação multiprofissional para cuidados durante e após a intervenção supracitada. (STAIBANO P et al., 2021).

## 2 METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de um estudo observacional, por meio da revisão integrativa sobre traqueostomia no cenário da pandemia da Covid-19. O trabalho foi orientado pelas seguintes etapas: reconhecimento do tema e formação da questão de pesquisa; definição de critérios de inclusão e exclusão de amostragem; categorização de estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão; discussão dos resultados e síntese do conhecimento com o objetivo de realizar uma análise integrativa da literatura científica mais atual no cenário de pandemia.

Os artigos científicos foram extraídos das seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (Scielo), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Medical Literature Analysis and Retrieval System online (MEDLINE/Pubmed). Os descritores foram empregados nas bases de dados: “tracheostomy” AND “Covid-19”. Como resultado da busca foi encontrado 658 artigos no total, destes foi realizado a leitura dos títulos e selecionados 47 artigos que se enquadravam no tema. Após esta seleção e leitura dos resumos restou 23 artigos para leitura na íntegra. A revisão integrativa foi baseada nestes 23 artigos científicos publicados nos anos de 2020 e 2022 sobre o tema. Os critérios de inclusão foram: artigos disponíveis na íntegra na internet; artigos publicados em inglês e português. Os critérios de exclusão foram: tese, monografia, recursos não científicos, artigos cujos textos completos não estavam disponíveis na íntegra e textos que após a leitura dos resumos não apresentaram conteúdo significativo sobre o tema proposto.

Figura 1. Síntese do rastreo e identificação dos artigos.



Fonte: De autoria própria.

### 3 RESULTADOS

Na tabela 1 encontram-se os artigos selecionados por ano, títulos e autoria de cada trabalho que foi analisado para o desenvolvimento dessa revisão integrativa.

Tabela 1: Disposição dos artigos por ano de publicação, título e autoria.

ANO	TÍTULO	AUTORES
2020	Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance	McGrath BA, et al.
2021	Tracheostomy care and decannulation during the COVID-19 pandemic. A multidisciplinary clinical practice guideline	Rovira A, et al.
2020	Tracheostomy, ventilatory wean, and decannulation in COVID-19 patients.	Tornari C, et al.

2021	Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society	Piazza C, et al.
2021	Systematic review and meta-analysis of tracheostomy outcomes in COVID-19 patients	Ferro A, et al.
2020	Utility of Tracheostomy in Patients With COVID-19 and Other Special Considerations	Mecham JC, et al
2020	Tracheostomy in the COVID-19 pandemic.	Mattioli F, et al.
2020	Controversies in Tracheostomy for Patients With COVID-19: The When, Where, and How	Chiang SS, et al.
2020	Outcomes After Tracheostomy in COVID-19	Chao TN, et al.
2021	Tracheostomy in patients with COVID-19: predictors and clinical features.	Sancho J, et al.
2020	Management of tracheostomy patients during the COVID-19 pandemic: review of the literature and demonstration	Kempfle JS, et al.
2020	Multidisciplinary Safety Recommendations After Tracheostomy During COVID-19 Pandemic: State of the Art Review.	Meister KD, et al.
2020	Critical Care Guidance for Tracheostomy Care During the COVID-19 Pandemic: A Global, Multidisciplinary Approach	Pandian V, et al.
2020	Tracheostomy in the intensive care unit: Guidelines during COVID-19 worldwide pandemic	Smith D, et al.
2021	Tracheotomy in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis of Weaning, Decannulation, and Survival	Benito DA, et al.
2021	A Systematic Review on Guidelines and Recommendations for Tracheostomy During COVID-19 Pandemic"	Shah; Priyadarshini; Parsana.
2021	Ear, Nose, and Throat Practice Guidelines: An Update for COVID-19	Kapoor; Gupta; Saidha.

Fonte: De autoria própria

Na tabela 2, estão dispostos os principais resultados encontrados nos artigos analisados e selecionados para discussão dessa revisão integrativa.

Tabela 2: Disposição dos artigos por autoria, ano de publicação, objetivo, tipo de estudo e resultados encontrados.

AUTOR	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	RESULTADO
McGrath BA, et al. 2020	Revisão acerca da fisiopatologia e aspectos práticos da traqueostomia durante pandemia	Revisão sistemática	As recomendações para realização da traqueostomia apresentam-se de forma indispensável para recuperação e segurança.

Ferro A, et al. 2021	Determinar a incidência cumulativa de complicações, mortalidade, tempo até decanulação e desmame da ventilação mecânica	Revisão sistemática e Metanálise	A incidência cumulativa de complicações foi 14,24%, com sangramento representando 52%. Não foi encontrada diferença de mortalidade entre traqueostomia precoce e tardia
Piazza, et al. 2020	Realizar estratégias de prevenção, investigação diagnóstica e abordagens terapêuticas no contexto da pandemia COVID-19	Opinião de especialistas	Uso do manômetro para estabelecer pressão segura no cuff entre 20 a 30 cmH20 para evitar complicações como granulomas, estenose laringo-traqueal, traqueomalácia, necrose traqueal, fístulas traqueoesofágicas e traqueoinominadas.
Rovira A, et al. 2020	Realizar práticas baseadas em evidências para sintetizar os cuidados ao paciente em uso da traqueostomia na pandemia.	Revisão sistemática	Estabelecer pressões de cuff entre 20-25 mmHg e se disponível manguito automático para monitoramento de pressão. Usar espaçador e filtro expiratório, evitando nebulização para proteção. Recomendado uso de aspiração em circuito fechado.
Mecham JC, et al. 2020	Explorar a literatura atual e recomendações em pacientes com Covid-19 e analisar dados anteriores através do surto SARS-Cov-1.	Revisão sistemática	Indicado a traqueostomia a beira leito para limitar o número de pessoas expostas e tempo de exposição. Usado broncoscopia com via percutânea visando menor exposição viral.
Chiang SS, et al. 2020	Explorar a literatura recente publicada e controvérsias sobre as práticas hospitalares na pandemia.	Revisão sistemática	Cuidados deve ser realizado em ambiente com pressão negativa. Controvérsias em relação à técnica, localização e tempo ideal para o procedimento.
Kempfle JS, et al. 2020	Avaliar o risco de dispersão de gotículas durante a troca de tubo de traqueostomia em pacientes com Covid-19	Revisão sistemática	Demonstrou que a troca de tubos de traqueostomia e inserção de novo tudo pode causar formação significativa de gotículas. Partículas menores que 5 µm não foram analisadas.
Meister KD, et al. 2020.	Abordar lacunas sobre os cuidados pós traqueostomia, enfatizando a segurança multidisciplinar.	Revisão integrativa	Desencorajado nebulização, preferível uso de espaçador. Os EPIs mínimos são luvas, máscaras, óculos e avental descartável
Pandian V, et al. 2020	Identificar práticas para garantir segurança e reduzir risco de transmissão aos profissionais de saúde durante a pandemia de Covid-19.	Revisão integrativa	O equipamento de proteção individual inclui máscara N95/FF3, luvas, óculos e bata. Teste viral do aspirado brônquico pode informar cuidados adicionais ao manusear.

Smith D, et al. 2020	Descrever as indicações e técnica recomendada de traqueostomia em pacientes com Covid-19.	Revisão sistemática	Evitar traqueostomia em pacientes com Covid-19 e instabilidade respiratória. Não deve ser realizada antes de 2 a 3 semanas após intubação e preferencialmente após testes negativos. Limitar o número de profissionais que participam do procedimento. Aspirar as vias aéreas em circuito fechado
Benito D, et al. 2021.	Determinar incidências cumulativas de decanulação e desmame da ventilação mecânica em pacientes com Covid-19 e submetidos a traqueostomia.	Revisão sistemática e metanálise	O estudo inferiu que a traqueostomia gerou um desmame da ventilação mecânica em 54,9% dos pacientes, com decanulação bem sucedida em 34,9% dos casos em 18 dias, com média de alta de 90%.
Shah; Priyadarshin; Parsana. 2020	A Systematic Review on Guidelines and Recommendations for Tracheostomy During COVID-19 Pandemic"	Revisão sistemática	Usar EPI completo, mudança de tubo respeitando 30 dias de intervalo. Uso de cânula sem fenestração até que exame seja negativo. As visitas não urgentes devem ser adiadas. Evitar uso de nebulização. Aspiração em circuito fechado.
Kapoor; Gupta; Saidha. 2021.	Ear, Nose, and Throat Practice Guidelines: An Update for COVID-19	Revisão integrativa	Recomendado traqueostomia à beira leito com equipe composta por cirurgião, assistente, anestesista e equipe de enfermagem. Deve ser preferida a via percutânea e evitada a traqueostomia precoce.

Fonte: De autoria própria.

#### 4 DISCUSSÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT), o tempo médio de ventilação mecânica em pacientes acometidos pela síndrome de insuficiência aguda pelo SARS-Cov-2 é em torno de 21 dias. A priori, como prevenção de iatrogenias é recomendado o uso do manômetro para estabelecer pressão segura no cuff entre 20 a 30 cmH<sub>2</sub>O, sendo níveis acima de 50 mmH<sub>2</sub>O relacionados a isquemia da mucosa traqueal e, posteriormente manifestações de dor, rouquidão e hemoptise (SHARMA A et al., 2021). Se disponível no serviço, é indicado o uso do manguito de traqueostomia automático para diminuir os riscos (ROVIRA A et al., 2021). A posteriori, é necessário a intervenção cirúrgica por meio da traqueostomia com a finalidade de diminuir complicações e também associada ao cenário de pandemia, ao influenciar no desmame precoce com o objetivo de garantir maior disponibilidade de ventiladores mecânicos. As variáveis encontradas para prognóstico das lesões são em relação ao tempo de intubação orotraqueal, tamanho do tubo traqueal, profundidade de sedação e

condições gerais relacionadas ao estado do paciente crítico. Por conseguinte, complicações tardias advindas de lesões iatrogênicas são esperadas de forma crescente durante os próximos anos, tais como granulomas, estenose laringo-traqueal, traqueomalácia, necrose traqueal, fístulas traqueoesofágicas e traqueoinominadas (SHARMA A et al., 2021). Nesse sentido, não há evidência de benefícios de realização da traqueostomia de forma precoce nesse grupo de pacientes (TAKHAR A et al., 2021) portanto, as traqueostomias serão realizadas segundo os protocolos internacionais preferencialmente após 14 dias de intubação no mínimo, considerando-se a redução da carga viral e consequentemente diminuindo o risco de contaminação entre os profissionais atuantes (MCGRATH BA et al., 2020). A traqueostomia é um procedimento que produz aerossóis de forma importante e consequentemente aumenta o risco de disseminação do Covid-19 entre os profissionais da área da saúde. Para prevenção de danos é recomendado limitar para dois o número de profissionais habilitados para realização do procedimento, incluindo paramentação completa por meio do uso de equipamentos de proteção individual (SMITH D et al., 2020). Dentre os equipamentos de proteção individual, são incluídos no mínimo o uso de luvas de procedimento, máscara, óculos e avental descartável com magas longas (MEISTER MD et al., 2020). No contexto da pandemia da Covid-19 a traqueostomia percutânea guiada por ultrassonografia demonstrou-se um método de escolha em alguns serviços de saúde em relação à traqueostomia cirúrgica ou percutânea por broncoscopia, no sentido de maior segurança aos profissionais de saúde pela menor aerolização e contaminação. (WILLIAMS T, MCGRATH BA, 2021)

Alguns serviços usam a solução salina nebulizada visando a permeabilidade do tubo de traqueostomia. Entretanto, no cenário de pandemia os conselhos sugerem evitar nebulização e caso seja necessário, é preferível usar espaçador para drogas inalatórias ou uso de filtro expiratório, como mecanismo para redução de riscos (ROVIRA A et al., 2021).

Pacientes críticos em uso de traqueostomia apresentam aumento de secreções em vias aéreas por efeitos de drogas, dinâmica do aparelho respiratório, inflamação ou infecções secundárias. Dessa forma, durante a aspiração é recomendado uso de sistema de aspiração em linha fechada em todos os pacientes com Covid-19 (ROVIRA A et al., 2021).

Recomendado o uso de salas com pressão negativa com um mínimo de 12 mudanças de fluxo de ar por hora ou 160 litros/segundo/paciente em instalações com ventilação natural. Caso não seja disponível, é indicado o uso de filtro HEPA (High Efficiency Particulate Arrestance) (MEISTER MD et al., 2020).



## **5 CONCLUSÃO**

A disseminação em massa do vírus causador da pandemia do Covid-19 apresentou-se de forma desafiadora às autoridades sanitárias e instituições de saúde, as quais obtiveram estratégias de manejo das vias aéreas em pacientes com necessidade de ventilação mecânica (SMITH D et al., 2020). Dessa forma, mostrou-se imperativo a instalação de mecanismos para proteção de via aérea inferior como a indicação da traqueostomia, além de meios os quais minorem a propagação viral no ambiente hospitalar, entre as equipes de saúde e demais pacientes críticos.

## REFERÊNCIAS

1. Benito DA, Bestourous DE, Tong JY, Pasick LJ, Sataloff RT. **Tracheotomy in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis of Weaning, Decannulation, and Survival.** *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021 Sep;165(3):398-405. doi: 10.1177/0194599820984780. Epub 2021 Jan 5. PMID: 33399526.
2. Chao TN, Harbison SP, Braslow BM, Hutchinson CT, Rajasekaran K, Go BC, Paul EA, Lambe LD, Kearney JJ, Chalian AA, Cereda MF, Martin ND, Haas AR, Atkins JH, Rassekh CH. **Outcomes After Tracheostomy in COVID-19 Patients.** *Ann Surg.* 2020 Sep 1;272(3):e181-e186. doi: 10.1097/SLA.0000000000004166. PMID: 32541213; PMCID: PMC7467054.
3. Chiang SS, Aboutanos MB, Jawa RS, Kaul SK, Houg AP, Dicker RA, Guo WA. **Controversies in Tracheostomy for Patients With COVID-19: The When, Where, and How.** *Respir Care.* 2020 Nov;65(11):1767-1772. doi: 10.4187/respcare.08100. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32873749.
4. Ferro A, Kotecha S, Auzinger G, Yeung E, Fan K. **Systematic review and meta-analysis of tracheostomy outcomes in COVID-19 patients.** *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2021 Nov;59(9):1013-1023. doi: 10.1016/j.bjoms.2021.05.011. Epub 2021 May 18. PMID: 34294476; PMCID: PMC8130586.
5. Goffi, P. S. et al. **Técnica Cirúrgica – Bases Anatômicas, Fisiopatológicas e Técnicas Cirúrgicas.** 4ª edição, 2001. Editora Atheneu.
6. Kempfle JS, Löwenheim H, Huebner MJ, Iro H, Mueller SK. **Management von Patienten mit Tracheostoma während der COVID-19-Pandemie: Literaturüberblick und Demonstration [Management of tracheostomy patients during the COVID-19 pandemic: review of the literature and demonstration].** *HNO.* 2020 Nov;68(11):828-837. German. doi: 10.1007/s00106-020-00892-3. PMID: 32514605; PMCID: PMC7278214.
7. Mattioli F, Fermi M, Ghirelli M, Molteni G, Sgarbi N, Bertellini E, Girardis M, Presutti L, Marudi A. **Tracheostomy in the COVID-19 pandemic.** *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020 Jul;277(7):2133-2135. doi: 10.1007/s00405-020-05982-0. Epub 2020 Apr 22. PMID: 32322959; PMCID: PMC7174541.
8. McGrath BA, et al. **Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance.** *Lancet Respir Med.* 2020 Jul;8(7):717-725. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30230-7. Epub 2020 May 15. PMID: 32422180; PMCID: PMC7228735.
9. Mecham JC, Thomas OJ, Pirgousis P, Janus JR. **Utility of Tracheostomy in Patients With COVID-19 and Other Special Considerations.** *Laryngoscope.* 2020 Nov;130(11):2546-2549. doi: 10.1002/lary.28734. Epub 2020 May 12. PMID: 32368799; PMCID: PMC7267632.
10. Meister KD, Pandian V, Hillel AT, Walsh BK, Brodsky MB, Balakrishnan K, Best SR, Chinn SB, Cramer JD, Graboyes EM, McGrath BA, Rassekh CH, Bedwell JR, Brenner MJ. **Multidisciplinary Safety Recommendations After Tracheostomy During COVID-19 Pandemic: State of the Art Review.** *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021 May;164(5):984-

1000. doi: 10.1177/0194599820961990. Epub 2020 Sep 22. PMID: 32960148; PMCID: PMC8198753.

11. Menegozzo, C. A. M. et al. **Safe ultrasound-guided percutaneous tracheostomy in eight steps and necessary precautions in COVID-19 patients.** Revista Colégio Brasileiro dos Cirurgiões, v. 49, mar./2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/FssYqPrvf4n6b4xQSDSzxkh/?lang=en>. Acesso em: 18 mai. 2022.

12. Pandian V, Morris LL, Brodsky MB, Lynch J, Walsh B, Rushton C, Phillips J, Rahman A, DeRose T, Lambe L, Lami L, Wu SPM, Garza FP, Maiani S, Zavalis A, Okusanya KA, Palmieri PA, McGrath BA, Pelosi P, Sole ML, Davidson P, Brenner MJ. **Critical Care Guidance for Tracheostomy Care During the COVID-19 Pandemic: A Global, Multidisciplinary Approach.** Am J Crit Care. 2020 Nov 1;29(6):e116-e127. doi: 10.4037/ajcc2020561. PMID: 32929453.

13. Piazza C, et al. **Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society.** Eur Arch Otorhinolaryngol. 2021 Jan;278(1):1-7. doi: 10.1007/s00405-020-06112-Epub 2020 Jun 6. PMID: 32506145; PMCID: PMC7275663.

14. Piombino P, et al. **A systematic review of the literature on the role of tracheostomy in COVID-19 patients.** Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2020 Dec;24(23):12558-12574 doi:10.26355/eurrev\_202012\_24053. PMID: 33336776.

15. Rovira A, Dawson D, Walker A, Tornari C, Dinham A, Foden N, Surda P, Archer S, Lonsdale D, Ball J, Ofo E, Karagama Y, Odutoye T, Little S, Simo R, Arora A. **Tracheostomy care and decannulation during the COVID-19 pandemic. A multidisciplinary clinical practice guideline.** Eur Arch Otorhinolaryngol. 2021 Feb;278(2):313-321. doi: 10.1007/s00405-020-06126-0. Epub 2020 Jun 17. PMID: 32556788; PMCID: PMC7299456.

16. Sancho J, Ferrer S, Lahosa C, Posadas T, Bures E, Bañuls P, Fernandez-Presa L, Royo P, Blasco ML, Signes-Costa J. **Tracheostomy in patients with COVID-19: predictors and clinical features.** Eur Arch Otorhinolaryngol. 2021 Oct;278(10):3911-3919. doi: 10.1007/s00405-020-06555-x. Epub 2021 Jan 1. PMID: 33386436; PMCID: PMC7775730.

17. Sharma A, et al. **Tracheostomy outcomes in coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis.** Anaesthesiol Intensive Ther. 2021;53(5):418-428. doi: 10.5114/ait.2021.111594. PMID: 35100800

18. Shah R, Priyadarshini G, Parsana M. **"A Systematic Review on Guidelines and Recommendations for Tracheostomy During COVID-19 Pandemic"**. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2021 Apr 29:1-12. doi: 10.1007/s12070-021-02517-9. Epub ahead of print. PMID: 33942020; PMCID: PMC8082219.

19. Staibano P, et al. **Association of Tracheostomy With Outcomes in Patients With COVID-19 and SARS-CoV-2 Transmission Among Health Care Professionals: A Systematic Review and Meta-analysis.** JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2021 Jul

1;147(7):646-655. doi: 10.1001/jamaoto.2021.0930. PMID: 34042963; PMCID: PMC8160928.

20. Smith D, et al. **Tracheostomy in the intensive care unit: Guidelines during COVID-19 worldwide pandemic.** *Am J Otolaryngol.* 2020 Sep-Oct;41(5):102578. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102578. Epub 2020 Jun 1. PMID: 32505993; PMCID: PMC7832100.

21. Schultz MJ, Teng MS, Brenner MJ. **Timing of Tracheostomy for Patients With COVID-19 in the ICU—Setting Precedent in Unprecedented Times.** *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020;146(10):887–888. doi:10.1001/jamaoto.2020.2630

22. Takhar A, et al. **Recommendation of a practical guideline for safe tracheostomy during the COVID-19 pandemic.** *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020 Aug;277(8):2173-2184. doi: 10.1007/s00405-020-05993-x. Epub 2020 Apr 21. PMID: 32314050; PMCID: PMC7170707.

23. Tornari C, Surda P, Takhar A, Amin N, Dinham A, Harding R, Ranford DA, Archer SK, Wyncoll D, Tricklebank S, Ahmad I, Simo R, Arora A. **Tracheostomy, ventilatory wean, and decannulation in COVID-19 patients.** *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 May;278(5):1595-1604. doi: 10.1007/s00405-020-06187-1. Epub 2020 Aug 1. PMID: 32740720; PMCID: PMC7395208.

24. Williams T, McGrath BA. **Tracheostomy for COVID-19: evolving best practice.** *Crit Care.* 2021 Aug 31;25(1):316. doi: 10.1186/s13054-021-03674-7. PMID: 34461964; PMCID: PMC8405347.