

## ESTUDO CLÍNICO

## Traqueostomia percutânea em pacientes com COVID-19: uma nova abordagem apneica

Elena Moizo<sup>a,\*</sup>, Alberto Zangrillo<sup>a,b</sup>, Sergio Colombo<sup>a</sup>, Carlo Leggieri<sup>a</sup>, Milena Mucci<sup>a</sup>, Paolo Beccaria<sup>a</sup>, Nicola Pasculli<sup>a</sup>, Giovanni Borghi<sup>a</sup>, Valentina Paola Plumari<sup>a</sup>, Alessia La Bruna<sup>a</sup>, Roberto Dossi<sup>a</sup>, Martina Baiardo Redaelli<sup>a</sup>, Anna Tornaghi<sup>a</sup>, Gaetano Lombardi<sup>a</sup>, Giovanni Landoni<sup>a,b</sup>, Antonio Dell'Acqua<sup>a</sup>, Francesca Guzzo<sup>a</sup>, Giacomo Monti<sup>a</sup>

<sup>a</sup> IRCCS San Raffaele Scientific Institute, Department of Anesthesia and Intensive Care, Milan, Italy

<sup>b</sup> Vita-Salute San Raffaele University, School of Medicine, Milan, Italy

Recebido em 24 de setembro de 2020; aceito em 12 de julho de 2021.

## PALAVRAS-CHAVE:

COVID-19;  
Traqueostomia de dilatação percutânea;  
Traqueotomia;  
Apnéia;  
Tratamento intensivo;  
Cuidados intensivos

## RESUMO:

**Introdução:** A traqueostomia por dilatação percutânea é um procedimento gerador de aerossóis com risco infeccioso documentado durante pandemias de vírus respiratórios. Por esse motivo, durante o surto de COVID-19, a traqueostomia cirúrgica foi preferida à percutânea, apesar do aumento do risco de complicações relacionadas à técnica.

**Métodos:** Descrevemos uma nova sequência para procedimento de traqueostomia por dilatação percutânea que pode ser considerada segura tanto para pacientes quanto para profissionais de saúde. Um fibroscópio foi conectado a uma unidade de vídeo para permitir a broncoscopia. O posicionamento do fio-guia foi realizado como de costume. Enquanto o procedimento padrão estabelecido continua com a confecção do estoma sem qualquer alteração na ventilação mecânica, retraímos o broncoscópio até imediatamente após a válvula de acesso no tubo de montagem, permitindo ventilação normal. Após 3 minutos de ventilação com oxigênio a 100%, a ventilação mecânica foi interrompida sem desconexão do circuito. Durante a apnéia, o estoma foi criado pela dilatação da traqueia e a cânula de traqueostomia foi inserida. A ventilação foi então retomada. Avaliamos a segurança do procedimento registrando qualquer dessaturação grave e realizando testes sorológicos para todo o pessoal.

**Resultados:** Trinta e seis pacientes (38%) de 96 foram submetidos à traqueostomia; 22 (23%) traqueostomias de dilatação percutânea com a nova abordagem foram realizadas sem dessaturação. Todos os funcionários (150 operadores) foram avaliados para testes sorológicos: 9 (6%) tiveram sorologia positiva, mas nenhum deles havia participado de procedimentos de traqueostomia.

**Conclusão:** Esta técnica de traqueostomia de dilatação percutânea recentemente descrita não esteve relacionada a eventos de dessaturação grave e não observamos nenhum teste sorológico positivo nos trabalhadores de saúde que realizaram as traqueostomias.

**Autor correspondente:**

E-mail: moizo.elena@hsr.it (E. Moizo).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.07.013>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

## Introdução

A síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) é a complicação mais grave da doença do novo coronavírus 2019 (COVID-19), que levou a um número alto e inesperado de pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI) que necessitam de ventilação mecânica em todo o mundo. Muitos pacientes com COVID-19 necessitam de traqueostomia devido à ventilação mecânica prolongada. A traqueostomia tem a vantagem de reduzir o risco de lesão laríngea e a necessidade de sedação, o que facilita o processo de desmame da ventilação mecânica e a alta do paciente da UTI.

As técnicas mais difundidas de traqueostomia de dilatação percutânea (TDP) em pacientes de UTI são realizadas com um único dilatador (por exemplo, técnicas de Ciaglia ou Percutwist) ou com pinças curvas especiais (técnica de Griggs). Todas as técnicas de TDP parecem ser igualmente viáveis à beira do leito na UTI, embora a técnica de Griggs esteja associada a uma maior incidência de sangramento intraprocedimento e dificuldades técnicas para completar o procedimento (ou seja, inserção de cânula difícil, dilatação difícil ou falha) do que o dilatador único técnica.<sup>1</sup>

TDP é um procedimento gerador de aerossol que apresentou um risco infeccioso documentado durante a última pandemia de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS).<sup>2,3</sup> Na maioria dos pacientes com SARS-CoV-2, as amostras do trato respiratório inferior podem permanecer positivas por períodos mais longos do que as do trato respiratório superior.<sup>4</sup> Portanto, adiar ao máximo a traqueostomia poderia reduzir o risco infeccioso para os profissionais de saúde. A dilatação do estoma é provavelmente a fase mais perigosa porque os vazamentos de ar são comuns neste ponto da manobra.

Na hipótese de que a TDP, como procedimento gerador de aerossol, poderia ser perigosa para os profissionais de saúde, neste estudo descrevemos uma nova técnica que possivelmente reduz a disseminação viral. Em seguida, avaliamos o status sorológico do SARS-CoV-2 dos profissionais de saúde.

## Métodos

Este estudo faz parte do estudo COVID-BioB, uma investigação observacional realizada no Instituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) San Raffaele Scientific Institute (NCT 04318366), e recebeu aprovação do Comitê de Ética. De 25 de fevereiro a 22 de abril de 2020 admitimos pacientes com SDRA com necessidade de ventilação mecânica invasiva nas sete UTIs COVID-19 ativadas no hospital, que foi reformulado para a emergência.<sup>5</sup>

A TFD (técnica de Ciaglia, Percutwist e Griggs) foi realizada em pacientes adultos que tiveram ventilação mecânica prolongada (> 8 dias), anatomia favorável (ou seja, IMC menor que 35, ausência de deformidades evidentes etc.) 60mmHg). A técnica específica foi escolhida de acordo com a preferência dos operadores e disponibilidade dos dispositivos (a pandemia esgotou rapidamente os estoques de conjuntos de traqueostomia e não pudemos usar a mesma técnica em todos os pacientes).

### Técnica TDP modificada

Cinco das sete UTIs COVID-19 realizaram TDP com a nova abordagem descrita neste manuscrito. A equipe era composta por dois intensivistas (um atuava como broncoscopista e outro operador) e duas enfermeiras. Todos os operadores envolvidos no procedimento usavam touca de uso único, jaleco ou macacão impermeável, máscara N100/FFP3, óculos



**Figura 1** Posição do fibroscópio (a) durante o procedimento de traqueostomia percutânea modificada e (b) durante a ventilação antes da formação do estoma apneico.

de proteção, viseira de proteção e luvas antes de entrar no quarto do paciente. Antes do procedimento, um segundo avental estéril e um segundo par de luvas foram usados.

Antes da inserção do fibroscópio, o paciente foi profundamente sedado com propofol e remifentanil. Rocurônio ou cisatracúrio foram administrados para prevenir a tosse e obter bloqueio neuromuscular profundo. O paciente foi ventilado com oxigênio a 100% através do tubo orotraqueal. Um fibroscópio foi conectado a uma unidade de vídeo externa para que o broncoscopista ficasse o mais longe possível da boca do paciente. O fibroscópio foi inserido no tubo traqueal através de um suporte de cateter com tampa flip-top para garantir a vedação do circuito. O tubo traqueal foi então retraído até que o primeiro anel traqueal fosse visualizado. Esta fase necessitou de desinsuflação do balonete do tubo traqueal; a ventilação foi suspensa temporariamente. Um fio-guia foi inserido por punção entre o segundo e o terceiro anel traqueal como na prática usual. Enquanto o procedimento padrão estabelecido continua com a criação do estoma por dilatação sem qualquer alteração nos parâmetros de configuração da ventilação mecânica, retraímos o broncoscópio até imediatamente após a tampa flip top no suporte do cateter, permitindo ventilação normal porque o calibre interno da via aérea era não reduzido pelo fibroscópio (Figura 1). Após 3 minutos de ventilação com oxigênio a 100%, com a mesma pressão positiva expiratória final pela qual o paciente foi ventilado, a ventilação mecânica foi interrompida sem desconexão do circuito. Durante a apneia, realizamos a primeira dilatação com dilatador 14Fr, em seguida confeccionamos o estoma dilatando a traqueia de acordo com a técnica escolhida (Ciaglia, Griggs ou Percutwist), e foi colocada a cânula de traqueostomia. O posicionamento correto foi confirmado pelo controle de fibra óptica. A ventilação foi retomada imediatamente após a confirmação do correto posicionamento da cânula.

Coletamos dados sobre a taxa de eventos hipóxicos graves durante o procedimento de TDP (definido como qualquer saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) menor que 90%<sup>6</sup>), tempo de traqueostomia a partir da intubação traqueal, tempo de UTI e internação hospitalar, necessidade de internação em reabilitação enfermarias, e respectivo tempo de internação, óbitos e tempo para retirada do tubo de traqueostomia.

Após a rápida redução da prevalência de SDRA COVID-19 na Itália<sup>7</sup> e o fechamento de todas as nossas UTIs dedicadas à COVID-19, todo o pessoal foi avaliado por testes sorológicos (Imunoglobulina G para Sars-Cov 2, instrumento Liason XL, DiaSorin, Varese, Itália). Foi coletado o número de sorologias positivas entre os profissionais de saúde. Os dados foram coletados eletronicamente e analisados pelo Microsoft Excel®. Os resultados são apresentados como n(%) para proporções e mediana (interquartil) para variável contínua.

## Resultados

Admitimos 96 pacientes com COVID-19 com SDRA necessitando de ventilação mecânica nas UTIs e 36/96 (37%)

**Tabela 1** Demografia, complicações, sobrevida e tempo de permanência de 22 pacientes ventilados mecanicamente para SDRA COVID-19.

Parâmetro	Valores
Idade em anos	67 (59-71)
Sexo masculino	17 (77%)
Mortalidade hospitalar	10 (46%)
Dias desde a intubação traqueal até a TDP	14 (10-17)
Evento de dessaturação grave	0 (0%)
Estadia na UTI em dias	27 (20-43)
Estadia no hospital em dias	52 (35-73)
Estadia em reabilitação, dias	18 (11-30)
Tempo de remoção do tubo de traqueostomia em dias	41 (27-46)

SDRA, síndrome do desconforto respiratório agudo; TDP, traqueostomia por dilatação percutânea; UTI, Unidade de Terapia Intensiva.

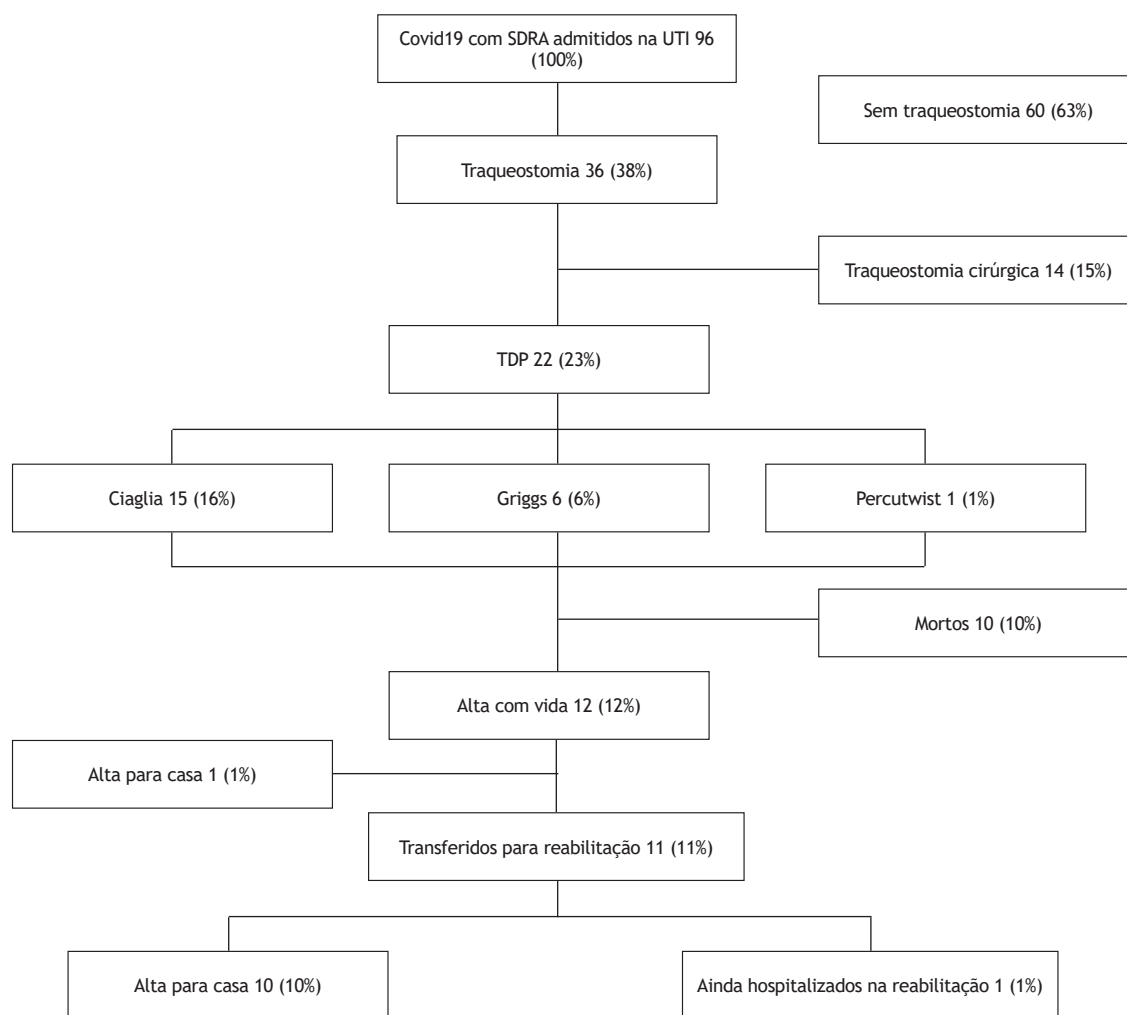
traqueostomias foram realizadas (primeira traqueostomia em 1º de março e a última em 4 de maio de 2020). A técnica cirúrgica foi utilizada em 14/36 (39%) pacientes; a técnica de TDP modificada descrita pela primeira vez neste manuscrito foi utilizada em 22/36 (61%) pacientes, e estes foram incluídos na análise. A maioria dos pacientes recebeu a TDP de Ciaglia (15/22, 68%), enquanto a TDP de Griggs foi usada em 6/22 pacientes (27%) e Percutwist em 1 paciente (5%).

Entre os pacientes TDP, a idade média foi de 67 (59-71) e 17/22 (77%) pacientes eram do sexo masculino. A TDP foi realizada após uma mediana (interquartil) de 14 (10-17) dias da intubação traqueal (Tabela 1). Não foram observados eventos hipóxicos graves.

Quanto ao tempo de internação aguda, o tempo de permanência na UTI foi de 26,5 (20-43) dias; o tempo de internação foi de 52 (35-73) dias. A mortalidade hospitalar foi de 22/10 (46%). Nove pacientes morreram na UTI e um na enfermaria.

Dos 12 sobreviventes, os tubos de traqueostomia foram removidos 41 (27-46) dias após a TFD. Um paciente recebeu alta diretamente em casa após a internação aguda. Onze pacientes foram transferidos para a enfermaria de reabilitação e dez deles receberam alta após 18 (11-30) dias de reabilitação. O fluxograma com o fluxo e desfecho dos pacientes é mostrado na Figura 2.

Após o fechamento de todas as unidades de terapia intensiva COVID-19, 150 profissionais de saúde foram submetidos a testes sorológicos e 9 (6%) foram considerados positivos. Todos os 23 médicos residentes foram negativos, enquanto 7/98 (7%) enfermeiros e 2/29 (7%) médicos foram positivos. Posteriormente, investigamos retrospectivamente se os profissionais de saúde com teste positivo estavam envolvidos em TDP e descobrimos que nenhum enfermeiro ou médico positivo havia participado de TDP. Destaca-se que um dos médicos teve swab positivo na fase inicial da epidemia e o outro teve o parceiro como provável



**Figura 2** Fluxograma e desfecho dos pacientes incluídos. SDRÁ, síndrome do desconforto respiratório agudo; UTI, unidade de terapia intensiva; TDP, traqueostomia de dilatação percutânea. A soma das porcentagens pode não ser 100% devido ao arredondamento.

vel fonte de contágio. Entre os enfermeiros: um morava na área de Bergamo (onde foi registrado um número extremamente alto de casos), um tinha um familiar como provável fonte de contágio, três tinham swabs positivos várias semanas antes de começar a trabalhar nas UTIs e dois estavam totalmente assintomáticos.

## Discussão

Descrevemos uma técnica modificada para TDP que pode ser usada em pacientes com Sars-Cov-2 ou em outras futuras pandemias respiratórias. A técnica foi viável, fácil de executar e não observamos eventos graves de hipóxia em 22 pacientes consecutivos. Resumidamente, após 3 minutos de ventilação com oxigênio puro e com a mesma pressão positiva expiratória final já em uso, a confecção do estoma foi realizada durante a apneia, sem desconectar o paciente do ventilador. Também observamos que nenhum dos profissionais de saúde envolvidos no procedimento desenvolveu

sorologia positiva e conseguimos identificar uma cadeia de contágio diferente e plausível na maioria dos profissionais de saúde positivos que trabalharam na UTI durante o evento pandêmico.

Apesar da falta de dados sobre a superioridade das traqueotomias cirúrgicas em termos de complicações ou segurança para os profissionais de saúde, essa técnica foi geralmente favorecida em relação à TDP durante os surtos de SARS<sup>S-10</sup>, uma vez que a TDP foi considerada com risco de aerossolização.

Diretrizes recentes para traqueotomia na pandemia de COVID-19 referem-se principalmente a procedimentos cirúrgicos<sup>11,12</sup> e a sociedade canadense de otorrinolaringologia, cirurgia de cabeça e pescoço, inclusive, recomendada para evitar traqueostomia em paciente com COVID-19<sup>12</sup>.

A traqueotomia cirúrgica é normalmente realizada com o avanço inicial do tubo endotraqueal, garantindo que o balonete esteja distal à incisão da traqueotomia para evitar o fluxo de ar através do estoma. A incisão traqueal é

realizada e a ventilação é interrompida apenas antes da inserção do tubo de traqueotomia. Aconselha-se a insuflação precoce do balonete para garantir a vedação contra a parede traqueal e, após a confirmação do posicionamento, o tubo orotraqueal é removido. De acordo com as recomendações,<sup>11,12</sup> essa técnica tem a vantagem de minimizar a possibilidade de vazamento de ar e, portanto, o risco de aerosolização. No entanto, também apresenta desvantagens: em primeiro lugar, requer o transporte do paciente para a sala de operações; às vezes é criado um estoma maior, com risco de vazamento de ar (se o balonete do tubo de traqueostomia não estiver vedando) também após a traqueostomia; e apresenta maior incidência de sangramento e infecções estomacais quando comparada à técnica percutânea.<sup>1-10</sup>

Brendan et al., por outro lado, sugeriram uma abordagem multidisciplinar em pacientes positivos para Sars-Cov-2<sup>13</sup> e a execução do procedimento onde a equipe tenha mais experiência e confiança.

Além disso, o momento ideal da traqueostomia ainda não está bem definido.<sup>14</sup> Em pacientes positivos para Sars-Cov-2, existe a mesma incerteza, mas uma traqueostomia precoce pode adicionar um risco infeccioso ainda maior para os profissionais de saúde. Considerando a carga viral, parece que os swabs de boca e nariz se tornam negativos antes que o vírus desapareça nas secreções respiratórias inferiores,<sup>15</sup> colocando em risco os profissionais de saúde durante os procedimentos de traqueostomia, mesmo que o swab seja negativo.

Além disso, o desenvolvimento de anticorpos específicos geralmente é detectável 12 dias após o início dos sintomas.<sup>16</sup> Por esse motivo, a traqueostomia deve ser realizada > 14 dias após a intubação segundo Takhar et al.,<sup>12</sup> ou > 10 dias após as sugestões de Brendan et al.<sup>13</sup>

A segunda questão contra a traqueostomia precoce é a futilidade. O tempo médio até a morte em pacientes com COVID-19 ventilados mecanicamente na UTI foi de cerca de 5 dias em Wuhan<sup>17</sup>, 7 dias na Lombardia-Itália<sup>18</sup> e 6 dias no Reino Unido<sup>19</sup>. Portanto, realizar a traqueostomia precocemente pode ser uma manobra inútil.

Nosso estudo tem limitações e, como todos os estudos observacionais, a causalidade não pode ser inferida. Avaliamos a segurança da sequência descrita apenas em relação à dessaturação grave, que é o evento mais esperado associado à apneia, enquanto não registramos a saturação arterial média durante o procedimento. Também não coletamos outras taxas de complicações (ou seja, infecções, sangramento e hipotensão). Avaliamos a sorologia dos profissionais de saúde somente após o fechamento das UTIs. No entanto, resultados de swab positivos podem ocorrer apesar da sorologia negativa subsequente e, portanto, não podemos excluir que profissionais de saúde assintomáticos possam ter um swab positivo sem desenvolver anticorpos.

Realizamos a traqueostomia após 14 dias de ventilação mecânica e não controlamos os resultados do swab nos pacientes no momento da traqueostomia, portanto não podemos excluir que, no momento da TFD, o paciente já estivesse negativo. Além disso, os operadores de TDP adotaram precauções máximas de barreira, portanto, não podemos avaliar se a ausência de transmissão de COVID-19 está relacionada a

precauções de barreira ou à nova sequência descrita. Não coletamos taxa de infecções em operadores de traqueostomia cirúrgica, portanto, não podemos comparar o resultado com a traqueostomia percutânea. No geral, o tamanho da amostra é pequeno e nossos resultados vêm de um único centro, portanto, a generalização é geralmente baixa.

## Conclusões

Descrevemos uma sequência modificada e segura de traqueostomia percutânea que, juntamente com o uso correto de EPIs, foi associada à não transmissão do vírus a nenhum dos profissionais de saúde envolvidos. Mais estudos são necessários, mas fornecemos dados que podem ser úteis em pandemias respiratórias virais atuais ou futuras.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a toda a equipe médica, residentes e enfermeiros do Hospital San Raffaele, especialmente Martina Di Piazza, MD, Stefano Fresilli, MD, Davide Losi, MD e Giacomo Senarighi, MD, por seu precioso trabalho na revisão deste manuscrito.

## Referências

1. Cabrini L, Landoni G, Greco M, et al. Single dilator vs. guide wire dilating forceps tracheostomy: a meta-analysis of randomised trials. *Acta Anaesth Scand*, 2013;58:135-42.
2. Chen W-Q, Ling W-H, Lu C-Y, et al. Which preventive measures might protect health care workers from SARS? *Bmc Public Health*, 2009; 9:81.
3. Tran K, Cimon K, Severn M et al. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One* 2012;7(4):e35797.
4. Chen C, Gao G, Xu Y, et al. SARS-CoV-2-positive sputum and feces after conversion of pharyngeal samples in patients with COVID-19. *Ann Intern Med*, 2020; 172(12):832-834.
5. Zangrillo A., Beretta L., Silvani P. et al. Fast reshaping of intensive care unit facilities in a large metropolitan hospital in Milan, Italy: facing the COVID-19 pandemic emergency. *Crit Care Resusc.* 2020; 22(2):91-94.
6. Cabrini L, Monti G, Landoni G et al., Percutaneous Tracheostomy, a systematic review. *Acta Anaesth Scand* 2012; 56:270-281.
7. Ciceri F., Ruggeri A., Lembo R. et al, Decreased in-hospital mortality in patients with COVID-19 pneumonia. *Pathog Glob Health*, 2020; 114(6): 281-282.
8. Tien HC, Chughtai T, Joglekar A et al, Elective and emergency surgery in patients with severe acute respiratory syndrome (SARS). *Can J Surg*, 2005; 48: 71-74.
9. Chee VW, Khoo ML, Lee SF et al. Infection control measures for operative procedures in severe acute respiratory syndrome-related patients. *Anesthesiology*, 2004; 100: 1394-98.
10. Brass P, Hellmich M, Ladra A, et al. A. Percutaneous techniques versus surgical techniques for tracheostomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Jul 20;7(7):CD008045.

11. Canadian Society of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Recommendations from the CSO-HNS Taskforce on Performance of Tracheotomy During the COVID-19 Pandemic. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020; 49: 23.
12. Takhar A, Walker A, Tricklebank S, et al. Recommendation of a practical guideline for safe tracheostomy during the COVID-19 pandemic. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2020; 277: 2173-2184.
13. McGrath BA, Brenner MJ, Warrilow SJ et al Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance. *The Lancet Respiratory*, July 2020; 8: 717-25
14. Andriolo BNG, Andriolo RG, Saconato H et al, Early versus late tracheostomy for critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jan 12;1(1):CD007271. doi: 10.1002/14651858.CD007271.pub3.
15. Chen C, Gao G, Xu Y, et al. SARS-CoV-2-positive sputum and feces after conversion of pharyngeal samples in patients with COVID-19. *Ann Intern Med*, 2020; 172: 832 - 834.
16. Zhao J, Yuan Q, Wang H, et al. Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients of novel coronavirus disease 2019. *Clin Infect Dis*, 2020; 71: 2027 - 2034.
17. Leung C Clinical features of deaths in the novel coronavirus epidemic in China. *Rev Med Virol*, 2020; 30: e2103.
18. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A et al, Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARSCoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*, 2020; 323: 1574 - 1581.
19. Intensive Care National Audit and Research Centre (2020) ICNARC report on COVID-19 in critical care. Accessed February 20, 2021.