

Panorama sobre las indicaciones, evolución y complicaciones de la traqueostomía en pacientes con COVID-19

Overview of the indications, evolution and complications of tracheostomy in patients with COVID-19

BRATTA, DIEGO¹; SUCUNUTA, ADRIANA¹

¹Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.

Autor de correspondencia
dnbratta@utpl.edu.ec

Fecha de recepción
10/01/2023

Fecha de aceptación
17/02/2023

Fecha de publicación
21/07/2023

Autores

Bratta, Diego

Universidad Técnica Particular de Loja. Facultad de Ciencias de la Salud Loja, Ecuador.

Correo-e: dnbratta@utpl.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0177-1670>

Sucunuta, Adriana

Universidad Técnica Particular de Loja. Facultad de Ciencias de la Salud Loja, Ecuador

Correo-e: absucunuta1@utpl.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9591-4064>

Citación:

Bratta, D.; Sucunuta, A. (2023). Panorama sobre las indicaciones, evolución y complicaciones de la traqueostomía en pacientes con COVID-19. *GICOS*, 8(2), 43-53
DOI: <https://doi.org/10.53766/GICOS/2023.08.02.03>



La pandemia de COVID-19 generada por el virus síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), ocasionó la muerte a miles de personas a nivel mundial. Gran parte de los pacientes infectados por SARS-CoV-2, presentaron sintomatología limitada, no complicada. Sin embargo, otra pequeña porción de ellos, los pacientes críticos, requirieron el ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI), para el manejo ventilatorio y algunos de ellos, ameritaron traqueostomía, luego de una ventilación mecánica invasiva prolongada. Tras el análisis de varios autores, las indicaciones para traqueostomía asociada a COVID-19, son similares a las indicaciones de traqueostomía establecidas previo a la pandemia, al igual que las complicaciones intraoperatorias tempranas, como hemorragia e infección en el sitio de la lesión y complicaciones tardías relacionadas con la tonalidad de la voz. Esta revisión de la literatura tiene como objetivo especificar las indicaciones, evolución y complicaciones de la traqueostomía en pacientes con COVID-19. En la presente revisión narrativa se recolectaron artículos originales, revisiones sistémicas, revisiones bibliográficas y narrativas de las bases de datos PubMed y Biblioteca virtual en salud y las bases de datos Medline y LILACS. Se obtuvieron 27 artículos que cumplieron con el propósito del trabajo. El panorama de la traqueostomía no está claro, ya que a pesar que se han establecido un sin número de guías para el manejo, no existen consensos absolutos de las pautas. Por tal motivo, es mandatorio la clínica del paciente, sus comorbilidades, la accesibilidad de medicamentos, equipos de protección, e insumos médicos

Palabras clave: COVID-19, traqueostomía, indicaciones, complicaciones, cuidados intensivos.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic generated by the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) virus, caused the death of thousands of people worldwide. Most of the patients infected by SARS-CoV-2 presented limited, uncomplicated symptoms. However, another small portion of them, critically ill patients, required admission to the intensive care unit (ICU) for ventilatory management and some of them required tracheostomy after prolonged invasive mechanical ventilation. After analysis by several authors, the indications for tracheostomy associated with COVID-19 are similar to the indications for tracheostomy established prior to the pandemic, as are early intraoperative complications, such as hemorrhage and infection at the site of the injury and late complications related to the tonality of the voice. This literature review aims to specify the indications, evolution, and complications of tracheostomy in patients with COVID-19. In this narrative review, original articles, systemic reviews, bibliographic and narrative reviews were collected from the PubMed and Virtual Health Library databases and the Medline and LILACS databases. 27 articles that met the purpose of the work were obtained. The panorama of tracheostomy is not clear, since despite the fact that a number of guidelines for management have been established, there is no absolute consensus on the guidelines. For this reason, the patient's clinic, their comorbidities, the accessibility of medications, protective equipment, and medical supplies are mandatory.

Keywords: COVID-19, tracheostomy, indications, complications, intensive care.

INTRODUCCIÓN

La pandemia ocasionada por la COVID-19, ha cobrado la vida de muchas personas. (Muralidar et al., 2020). De los pacientes infectados, un pequeño grupo requiere el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), aquellos pacientes críticos, generalmente desarrollan una insuficiencia respiratoria aguda, por tanto, necesitan de apoyo ventilatorio. (Seyed Hosseini et al., 2020). En situaciones donde la ventilación mecánica se prolonga, es necesario realizar una traqueostomía (Rappoport W. et al., 2020). Tras el surgimiento de la pandemia, se generaron muchas inquietudes acerca del manejo de la traqueostomía asociadas a COVID-19, en este grupo de pacientes, por lo que hubo ciertas modificaciones, debido al riesgo de contagio. Sin embargo, dichas modificaciones no difieren mucho de las indicaciones y complicaciones que se habían establecido previo a la COVID-19.

Este tópico es importante, ya que, puede servir de base para el desarrollo de nuevas pautas para el manejo de los pacientes que serán sometidos a traqueostomía, sin embargo, es necesario mantenerse a la vanguardia de nuevas actualizaciones.

La enfermedad de coronavirus 19 (COVID-19) generada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), ha ocasionado la muerte de millones de personas a nivel mundial (Muralidar et al., 2020). Esta enfermedad se propaga de persona a persona, mediante transmisión directa, contacto con mucosas y secreciones, inhalación de aerosoles, y a través de procedimientos médicos (Umakanthan et al., 2020).

Predominantemente la población más afectada son los individuos de edad avanzada, con alguna comorbilidad previa, e inmunodeprimidos (Muralidar et al., 2020). Cuando inicia la infección, generalmente los pacientes suelen ser asintomáticos o presentar manifestaciones clínicas, inespecíficas y leves, como: fiebre, cefalea, malestar general, diarrea, mialgias y artralgias, hasta evolucionar a un cuadro de síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), insuficiencia respiratoria e incluso disfunción multiorgánica (Seyed et al., 2020).

La neumonía relacionada con COVID-19, no puede ser clasificada dentro de SDRA típico, ya que estos pacientes presentan una distensibilidad pulmonar aparentemente normal, y un tiempo de evolución mayor a una semana, no cumpliendo así con los criterios de Berlín (Muralidar et al., 2020). En contraste, aquellos pacientes que llegan a desarrollar neumonía y síndrome de dificultad respiratoria aguda, suelen ser intubados en la unidad de cuidados intensivos, aproximadamente a los 14,5 días, desde el inicio de los síntomas (Zhou et al., 2020).

Los pacientes críticos, generalmente requieren ventilación mecánica, con la finalidad de compensar los requerimientos fisiológicos de oxígeno (Mirabella et al., 2020). Posteriormente, dentro de este grupo, solo el 10 % necesita un tubo de traqueostomía (Mehta y Mehta, 2017).

La traqueostomía está indicada en pacientes en los que se anticipa una ventilación mecánica prolongada, por más de 10 días, en situaciones donde el destete de la ventilación es complicado, para manejar adecuadamente la eliminación de secreciones, en daños neurológicos que dificultan la ventilación espontánea, y en cirugías de

cabeza y cuello (Rappoport W. et al., 2020), ya que tiene la finalidad de asegurar la vía aérea superior, cuando esta se encuentra obstruida (Sagiv et al., 2018).

Dependiendo del tiempo en el que se realiza la traqueostomía, se clasifica en traqueostomía temprana, cuando ocurre dentro de los 10 días posteriores a la intubación, mientras que la traqueostomía tardía aquella que se efectúa al décimo día o más. Se establece un tiempo medio de 26,5 días hasta la interrupción de la ventilación mecánica en la traqueostomía temprana, en relación a los 31 días de la traqueostomía tardía (Kwak et al., 2021).

La traqueostomía de acuerdo a la técnica que se utiliza se divide en percutánea y quirúrgica. La técnica percutánea por dilatación consiste en la colocación de un tubo endotraqueal a nivel del segundo o tercer anillo traqueal, donde se realiza una disección roma transversal de tejidos pretraqueales a una profundidad aproximadamente de 2 a 2.5 cm, seguida de una dilatación sobre una guía de alambre, y para finalmente comprobar que la técnica fue adecuada, se visualiza la Carina traqueal mediante un broncoscopio (Mehta y Mehta, 2017).

En cambio, la técnica quirúrgica abierta se realiza mediante una incisión trasversal dos traveses por debajo del cartílago cricoides, seguida de la disección de los músculos orotraqueales, respetando la cara anterior de la tráquea, ya que en esa zona se coloca el tubo de traqueostomía, mediante una incisión en V (Vélez et al., 2018).

Dentro de las complicaciones agudas más frecuentes que ocurren en la traqueostomía se encuentra neumotórax, hemorragia e infección en el sitio de la herida, vía falsa, desplazamiento, obstrucción u oclusión del tubo, estenosis traqueal, estenosis subglótica, lesión laríngea y esofágica, enfisema subcutáneo, fístula de la arteria traqueo innominada y traqueoesofágica, y complicaciones tardías relacionadas con la tonalidad de la voz, disfagia, o reflujo gastroesofágico (Cooper, 2018).

El objetivo de la revisión de la literatura consistió en especificar las indicaciones, evolución y complicaciones de la traqueostomía en pacientes con COVID-19.

METODOLOGÍA

En la presente revisión narrativa se recolectaron artículos de las bases de datos Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) y Biblioteca virtual en salud (<https://bvsalud.org/es/>), a través de los descriptores y operadores booleanos: (Postoperative Complications) AND (Tracheostomy) AND (Coronavirus Infections); (Coronavirus Infections) AND (surgery) AND (tracheostomy); (Coronavirus Infections) AND (tracheostomy) AND (clinical protocols)

En PubMed se seleccionaron 24 artículos, mientras que en BVS 3 artículos. Los criterios de inclusión fueron artículos completos, en idioma español e inglés, de los últimos 5 años, relacionados con las indicaciones, evolución y complicaciones de la traqueostomía en pacientes con COVID-19. Por otro lado, los criterios

de exclusión fueron artículos repetidos en las bases de datos, que no se relacionaban con los objetivos de la revisión.

RESULTADOS

Smith et al. (2020); Revisión sistemática: Un enfoque seguro para realizar una traqueotomía percutánea dilatada junto a la cama con guía broncoscopia, es factible en pacientes con COVID-19 si se toman las medidas de seguridad adecuadas y se sigue un protocolo estricto. La instrucción de todo el personal sanitario implicado es clave para garantizar su seguridad y la favorable recuperación del paciente.

Chiesa-Estomba et al. (2020), revisión sistemática: la traqueostomía representa un alto riesgo de ser generador de aerosoles debido a la exposición constante a gotitas y fugas de aerosoles infectados con SARS-CoV-2, durante el procedimiento quirúrgico. El Equipo de protección personal completo es obligatorio y la creación de un equipo de vía aérea COVID-19 es esencial. Otorrinolaringólogo: los cirujanos de cabeza y cuello que realizan traqueostomías deben saber que se encuentran en la categoría de mayor riesgo junto con las enfermeras e intensivistas de la UCI. La recopilación de datos sobre las indicaciones, los resultados clínicos y la seguridad para los proveedores de atención médica de las traqueotomías realizadas en el contexto del brote de SARS-CoV-2 ayudará a generar recomendaciones más sólidas basadas en la evidencia.

Lamb et al. (2020), revisión sistemática: el panel calificó ocho preguntas clave, correspondientes a 14 puntos de decisión. Los resultados se agregaron, lo que dio como resultado ocho recomendaciones principales y cinco comentarios adicionales destinados a guiar a los proveedores de atención médica en el proceso de toma de decisiones pertinentes a la traqueotomía en pacientes con insuficiencia respiratoria relacionada con COVID-19.

Rouhani et al. (2021), estudio prospectivo: los resultados preliminares de este estudio revelan una alta incidencia de lesión laríngea entre los pacientes que se sometieron a intubación e inserción de traqueotomía durante la pandemia de COVID-19. A medida que estos pacientes continúen en seguimiento, se estudiará la evolución de estas complicaciones.

Zhang et al. (2020), estudio observacional retrospectivo: la traqueotomía de los 11 casos (100%) se realizó con éxito, incluida la traqueotomía percutánea de 6 casos (54,5%) y la traqueotomía abierta convencional de 5 casos (45,5%). No se produjeron complicaciones posoperatorias graves y no se ha confirmado que ningún trabajador de la salud asociado con la traqueotomía esté infectado por el SARS-CoV-2.

Murphy et al. (2021), estudio observacional retrospectivo: del 6 de abril de 2020 al 21 de julio de 2020, 2030 pacientes ingresaron en el hospital con COVID-19, 615 requirieron cuidados en la unidad de cuidados intensivos (30,3 %) y 254 pacientes requirieron ventilación mecánica (12,5 %). La tasa de mortalidad de los pacientes que requirieron ventilación mecánica fue del 29%. Dieciocho pacientes fueron evaluados para traqueotomía percutánea por dilatación (PDT) y 11 (61%) se sometieron al procedimiento. La mayoría había fallado en la extubación al menos una vez (72,7%), y la mediana de duración de la intubación antes de la

traqueotomía fue de 15 días (rango intercuartílico 13-24). La mediana de la presión positiva al final de la espiración en el momento de la traqueotomía fue de 10,8. La mediana del cociente presión parcial de oxígeno PaO₂/FiO₂ el día de la traqueotomía fue de 142,8 (rango intercuartílico 104,5-224,4). Dos pacientes tuvieron complicaciones hemorrágicas. A la semana de seguimiento, ocho pacientes aún requerían soporte ventilatorio (73%). En el seguimiento más reciente, ocho pacientes (73%) fueron liberados del ventilador, un paciente (9%) murió como resultado de una falla respiratoria/multiorgánica y dos fueron dados de alta con el ventilador (18%). El seguimiento promedio fue de 20 d. Ninguno de los cirujanos que realizaron PDT, tiene síntomas o ha dado positivo por COVID-19.

Bartier et al. (2021), estudio observacional retrospectivo multicéntrico: los principales hallazgos del presente estudio retrospectivo fueron: ausencia de contaminación de los cirujanos, heterogeneidad de prácticas entre centros, alta tasa de complicaciones y lesiones laríngeas cualquiera que sea la técnica y las especificidades de los pacientes

DISCUSIÓN

Debido al creciente número de pacientes críticos que requieren ventilación mecánica y posteriormente traqueostomía, como consecuencia de la pandemia por COVID-19, se ha generado un cambio en el enfoque de la atención médica, la cual además de brindar una adecuada atención al paciente, debe proteger al personal de salud, minimizar la propagación del virus, y optimizar insumos, equipos médicos, medicamentos y equipo de protección personal (Skoog et al., 2020; Piombino et al., 2020). Los beneficios de realizar una traqueostomía están centrados en la viabilidad para retirar la sedación y por tanto mitigar el delirio asociado, mayor comodidad del paciente y facilitar la retirada gradual a la ventilación espontánea (David et al., 2020).

Existen similitudes en cuanto a las indicaciones de una traqueotomía, por ejemplo, los requerimientos continuos y prolongados de ventilación mecánica, pacientes con pronóstico incierto, fallo multiorgánico, lesiones graves en la anatomía de la vía aérea superior, destete de la intubación, cuando hay un gran número de pacientes y una poca capacidad resolutoria en la unidad de cuidados intensivos, y situaciones donde los recursos son limitados, como ventiladores y sedantes (Takhar et al., 2020; Schultz et al., 2020; Heyd et al., 2020; David et al., 2020; Breik et al., 2020).

Otros autores resaltan que las indicaciones para una traqueostomía, son la prevención del daño laríngeo, reducción del espacio muerto, situaciones en las cuales no se puede realizar una intubación endotraqueal debido a una vía aérea difícil, y en casos en los que se requiera de una vía de acceso para eliminar secreciones (Villalonga Vadell et al., 2020). Resultados diferentes fueron obtenidos en el estudio de Bartier et al. (2021), donde solo consideraron la realización de la traqueostomía, en aquellas situaciones que presentaron la necesidad de una ventilación prolongada, y extubación fallida.

En el estudio realizado por Zhang et al. (2020), mencionan que la traqueotomía electiva se debe realizar cuando la extubación no se puede efectuar, luego de 7 días o más de intubación endotraqueal. Similares a las recomendaciones de McGrath et al. (2020), quienes consideran la evolución clínica del paciente, entre los

días 14 a 21, posteriores a la intubación en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), ya que, comúnmente el paciente desarrolla un síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), insuficiencia respiratoria, cardíaca y renal, y requieren de una traqueostomía.

El momento exacto para una traqueostomía aún es incierto. Sin embargo, en la revisión realizada por Miles et al. (2020), sugieren que se realice previamente una prueba de detección de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (rt-PCR) para la detección de SARS-CoV-2 en aquellos pacientes en los que se pretende ejecutar cualquiera de las dos técnicas de traqueostomía. Recomendaciones parecidas a las de Sommer et al. (2020), Chiesa-Estomba et al. (2020) y Heyd et al. (2020), donde además de sugerir la PCR, destacan que, la traqueotomía está contraindicada en los pacientes positivos o sospechosos de COVID-19, durante periodos de inestabilidad respiratoria o con gran dependencia del ventilador, debido al riesgo de contagio.

El tiempo que transcurre desde la intubación hasta la traqueostomía es variable, como en el estudio de Castillo et al. (2020), donde fue de 8 a 21 días, con un tiempo medio de 14 días, congruentes con el tiempo que transcurrió en otros estudios como el de Breik et al. (2020) donde fue de 5 y 29 días, 15 días en el de Murphy et al. (2020) y en el estudio de Ángel et al. (2020), de 10.6 ± 5 días. Otros autores por su parte, defienden a la traqueostomía temprana, debido a que está relacionada con un destete precoz, seguro, y menor uso de medicamentos sedantes. (Piccin et al., 2020)

Aún existe debate en relación a la técnica de elección para realizar una traqueostomía. Brass et al. (2016) y Rodríguez et al. (2020), exponen las ventajas de la técnica percutánea, como una cicatrización favorable en poco tiempo, se le puede realizar en la cabecera del paciente, genera un adecuado control sobre aerosoles y una menor tasa de infección. Ángel et al. (2020), en ese mismo año 2020 reportaron la realización de su técnica percutánea por su eficacia y seguridad, tanto para el paciente como para el personal de salud.

En la revisión de Pons y Peralta (2020) respaldaron la técnica quirúrgica abierta, ya que hay menor manipulación, y dilataciones seriadas. El estudio de Bartier et al. (2021), donde al 91% de la población se le realizó una técnica quirúrgica abierta, 3,4% técnica percutánea y el 5,1% una técnica híbrida. El trabajo de Zhang et al. (2020), donde a pesar de que la técnica percutánea era la técnica electiva, el destete se realizó en un tiempo medio de 10,4 días, mientras que el destete de la técnica quirúrgica abierta fue menor, de 2,5 días, sin complicaciones mayores. Sin embargo, en otros estudios como en los de Botti et al. (2021) y D'Souza et al. (2020), las complicaciones postoperatorias de la técnica percutánea y quirúrgica fueron similares, sin otros datos relevantes, por lo que recomiendan que la elección de la técnica depende de la experiencia del personal que la vaya a desarrollar.

En el estudio realizado por Murphy et al. (2021), identificaron complicaciones intraoperatorias como la hemorragia y neumotórax, diferentes a las complicaciones del estudio de Bartier et al. (2021), donde se presentó desaturación sin causa descrita y sangrado en el sitio de la herida. Por otro lado, en el estudio de Breik et al. (2020) se detallan las complicaciones según la técnica de traqueostomía, las complicaciones intraoperatorias de las traqueostomías percutáneas, como el sangrado autolimitado, vía falsa y conversión a traqueotomía

quirúrgica, mientras que en las complicaciones de la técnica quirúrgica el sangrado autolimitado, desalojo del tubo y fuga de aire después de la operación.

Se manifestaron otras complicaciones postoperatorias tempranas como infección, sangrado, fuga del orificio traqueal (Bartier et al., 2021), mientras que, en el estudio de Meister et al. (2021), se produjo exudación de la traqueotomía con oclusión del tubo, dilatación traqueal y traqueomalacia, opuestos al enfisema subcutáneo que se presentó en el estudio de Zhang et al. (2020).

En los estudios de Bartier et al. (2021) y Breik et al. (2020), se mostraron complicaciones tardías como: inmovilidad laríngea unilateral, hiposensibilidad sin alteración de la movilidad, granuloma, y edema laríngeo. Otros datos en oposición a los estudios anteriores presentaron acumulación de cicatriz subglótica-traqueal y estenosis traqueal (Meister et al., 2021). El trabajo de Rouhani et al. (2021), fue el único que realizó seguimiento luego del alta hospitalaria, donde se manifestaron anomalías perceptivas en la calidad de la voz como aspereza, respiración entrecortada, astenia, distensión, reflujo laringofaríngeo, disfagia.

CONCLUSIONES

El panorama de la traqueostomía no está claro, ya que a pesar de que se han establecido un sin número de guías para el manejo, no existen consensos absolutos de las pautas. Por tal motivo, es mandatorio la clínica del paciente, sus comorbilidades, la accesibilidad de medicamentos, equipos de protección, e insumos médicos.

La traqueostomía está indicada en situaciones en las que la ventilación mecánica es prolongada, en lesiones de la vía aérea superior, y el destete de la ventilación es complicada. Actualmente existe controversia en relación al tiempo en que debe realizarse la traqueostomía, pero se aconseja que se realice luego de 7 días de la intubación (traqueostomía temprana) en aquellos pacientes con PCR negativa para SARS-CoV-2, ya que reduce el tiempo de estancia en UCI, el riesgo de contagio y las posibles complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.

En relación a la técnica preferida, entre la percutánea y quirúrgica, no existen datos que demuestren que una tenga más ventajas sobre la otra, sino más bien que depende de la experiencia del personal que la ejecute y la disponibilidad de recursos. Las complicaciones más frecuentes son el sangrado, infección en el sitio de la herida, vías falsas, estenosis, disfagia, disnea y disfonía.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar algún conflicto de interés.

REFERENCIAS

Angel, L., Kon, Z. N., Chang, S. H., Rafeq, S., Palasamudram Shekar, S., Mitzman, B., Amoroso, N., Goldenberg, R., Sureau, K., Smith, D. E. & Cerfolio, R. J. (2020). Novel Percutaneous Tracheostomy for Critically Ill Patients With COVID-19. *The Annals of Thoracic Surgery*, 110(3), 1006-1011. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.04.010>

- Bartier, S., La Croix, C., Evrard, D., Hervochon, R., Laccourreye, O., Gasne, C., Excoffier, A., Tanaka, L., Barry, B., Coste, A., Tankere, F., Kania, R. & Nevoux, J. (2021). Tracheostomies after SARS-CoV-2 intubation, performed by academic otorhinolaryngologists in the Paris area of France: Preliminary results. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 138(6), 443-449. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2021.03.002>
- Botti, C., Lusetti, F., Neri, T., Peroni, S., Castellucci, A., Salsi, P. & Ghidini, A. (2021). Comparison of percutaneous dilatational tracheotomy versus open surgical technique in severe COVID-19: Complication rates, relative risks and benefits. *Auris, Nasus, Larynx*, 48(3), 511-517. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2020.10.014>
- Brass, P., Hellmich, M., Ladra, A., Ladra, J. & Wrzosek, A. (2016). Percutaneous techniques versus surgical techniques for tracheostomy. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(7), CD008045. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008045.pub2>
- Breik, O., Sharma, N., Dawson, C., Bangash, M. N., Idle, M., Isherwood, P., Jennings, C., Keene, D., Manji, M., Martin, T., Moss, R., Murphy, N., Parekh, D., Parmar, S., Patel, J., Pracy, P., Praveen, P., Richardson, C., Richter, A., ... Nankivell, P. (2020). Safety and 30-day outcomes of tracheostomy for COVID-19: A prospective observational cohort study. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 125(6), 872-879. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.08.023>
- Castillo Pardo de Vera, J. L., Cebrián Carretero, J. L., Guiñales Díaz de Cevallos, J., Garrido Ortega, P., Noguera Tomás, J., Muñoz Caro, J. M., González Otero, T., Morán Soto, M. J., Malet Contreras, A., Sánchez Gallego-Albertos, C., Figueira Iglesias, J. C., Asensio Martín, M. J., Añón Elizalde, J. M., y Burgueño García, M. (2020). Traqueotomías en pacientes críticos durante la pandemia por COVID-19. Estudio preliminar de nuestra experiencia en el Hospital Universitario La Paz de Madrid. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 42(2), 60-68. <https://doi.org/10.20986/recom.2020.1150/2020>
- Chiesa-Estomba, C. M., Lechien, J. R., Calvo-Henríquez, C., Fakhry, N., Karkos, P. D., Peer, S., Sistiaga-Suarez, J. A., González-García, J. A., Cammaroto, G., Mayo-Yáñez, M., Parente-Arias, P., Saussez, S. & Ayad, T. (2020). Systematic review of international guidelines for tracheostomy in COVID-19 patients. *Oral Oncology*, 108, 104844. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.104844>
- Cooper, J. D. (2018). Tracheal Injuries Complicating Prolonged Intubation and Tracheostomy. *Thoracic Surgery Clinics*, 28(2), 139-144. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.01.001>
- David, A. P., Russell, M. D., El-Sayed, I. H. & Russell, M. S. (2020). Tracheostomy guidelines developed at a large academic medical center during the COVID-19 pandemic. *Head y Neck*, 42(6), 1291-1296. <https://doi.org/10.1002/hed.26191>
- D'Souza, A., Simo, R., D'Souza, A., Vaz, F., Prior, A. & Kanegaonkar, R. (2020). Tracheostomy intervention in intubated COVID positive patients: A survey of current clinical practice among ENT surgeons. *Head y Neck*, 10.1002/hed.26274. <https://doi.org/10.1002/hed.26274>
- Heyd, C. P., Desiato, V. M., Nguyen, S. A., O'Rourke, A. K., Clemmens, C. S., Awad, M. I., Worley, M. L. & Day, T. A. (2020). Tracheostomy protocols during COVID-19 pandemic. *Head y Neck*, 42(6), 1297-1302. <https://doi.org/10.1002/hed.26192>
- Kwak, P. E., Connors, J. R., Benedict, P. A., Timen, M. R., Wang, B., Zhang, Y., Youlios, S., Sureau, K., Persky, M. J., Rafeq, S., Angel, L. & Amin, M. R. (2021). Early Outcomes From Early Tracheostomy for Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngology-- Head y Neck Surgery*, 147(3), 239-244. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.4837>
- Lamb, C. R., Desai, N. R., Angel, L., Chaddha, U., Sachdeva, A., Sethi, S., Bencheqroun, H., Mehta, H., Akulian, J., Argento, A. C., Diaz-Mendoza, J., Musani, A. & Murgu, S. (2020). Use of Tracheostomy During the COVID-19 Pandemic. *Chest*, 158(4), 1499-1514. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.571>
- McGrath, B. A., Brenner, M. J., Warrillow, S. J., Pandian, V., Arora, A., Cameron, T. S., Añón, J. M., Hernández Martínez, G., Truog, R. D., Block, S. D., Lui, G. C. Y., McDonald, C., Rassekh, C. H., Atkins, J., Qiang, L., Vergez, S., Dulguerov, P., Zenk, J., Antonelli, M., ... Feller-Kopman, D. J. (2020). Tracheostomy in the COVID-19 era: Global and multidisciplinary guidance. *The Lancet. Respiratory Medicine*, 8(7), 717-725. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30230-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30230-7)
- Mehta, C. & Mehta, Y. (2017). Percutaneous Tracheostomy. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 20(Suppl 1), S19-S25. <https://doi.org/10.4103/0971-9784.197793>
- Meister, K. D., Pandian, V., Hillel, A. T., Walsh, B. K., Brodsky, M. B., Balakrishnan, K., Best, S. R., Chinn, S. B., Cramer, J. D., Graboyes, E. M., McGrath, B. A., Rassekh, C. H., Bedwell, J. R. & Brenner,

- M. J. (2021). Multidisciplinary Safety Recommendations After Tracheostomy During COVID-19 Pandemic: State of the Art Review. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 164(5), 984-1000. <https://doi.org/10.1177/0194599820961990>
- Miles, B. A., Schiff, B., Ganly, I., Ow, T., Cohen, E., Genden, E., Culliney, B., Mehrotra, B., Savona, S., Wong, R. J., Haigentz, M., Caruana, S., Givi, B., Patel, K. & Hu, K. (2020). Tracheostomy during SARS-CoV-2 pandemic: Recommendations from the New York Head and Neck Society. *Head y Neck*, 42(6), 1282-1290. <https://doi.org/10.1002/hed.26166>
- Mirabella, L., Cinnella, G., Costa, R., Cortegiani, A., Tullo, L., Rauseo, M., Conti, G. & Gregoretti, C. (2020). Patient-Ventilator Asynchronies: Clinical Implications and Practical Solutions. *Respiratory Care*, 65(11), 1751-1766. <https://doi.org/10.4187/respcare.07284>
- Muralidar, S., Ambi, S. V., Sekaran, S. & Krishnan, U. M. (2020). The emergence of COVID-19 as a global pandemic: Understanding the epidemiology, immune response and potential therapeutic targets of SARS-CoV-2. *Biochimie*, 179, 85-100. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.09.018>
- Murphy, P., Holler, E., Lindroth, H., Laughlin, M., Simons, C. J., Streib, E. W., Boustani, M., & Ortiz, D. (2021). Short-term Outcomes for Patients and Providers After Elective Tracheostomy in COVID-19–Positive Patients. *The Journal of Surgical Research*, 260, 38-45. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.10.013>
- Piccin, O., Albertini, R., Caliceti, U., Cavicchi, O., Cioccoloni, E., Demattè, M., Ferri, G. G., Macrì, G., Marrè, P., Pelligra, I., Saggese, D., Schiavon, P., Sciarretta, V. & Sorrenti, G. (2020). Early experience in tracheostomy and tracheostomy tube management in Covid-19 patients. *American Journal of Otolaryngology*, 41(4), 102535. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102535>
- Piombino, P., Troise, S., Vargas, M., Marra, A., Buonanno, P., Fusetti, S., Apolloni, F., Crimi, S., Bianchi, A., Mariniello, D. & Califano, L. (2020). A systematic review of the literature on the role of tracheostomy in COVID-19 patients. 24(23), 12558-12574. https://doi.org/10.26355/eurev_202012_24053
- Pons C., N., y Peralta C., C. (2020). Recomendaciones para realización de traqueostomías en paciente adulto con COVID-19 (+) o sospechoso. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 80(3), 376-384. <https://doi.org/10.4067/S0718-48162020000300376>
- Rappoport W., D., González A., T., Capdeville F., F., Valdés G., F., Rojas P., H., Zanolli D., L. y Madrid M., A. (2020). Traqueostomía en pacientes con COVID-19: Recomendaciones actuales. *Revista de cirugía*, 72(5), 449-454. <https://doi.org/10.35687/s2452-45492020005870>
- Rodríguez H, F., Serna, J. J., García, A. F., Revelo, M. X., Bejarano, M., Salcedo, A. y Ordoñez, C. A. (2020). Técnica quirúrgica de la traqueostomía percutánea en el paciente con COVID-19. *Revista Colombiana de Cirugía*, 35(2), 182-189. <https://doi.org/10.30944/20117582.607>
- Rouhani, M. J., Clunie, G., Thong, G., Lovell, L., Roe, J., Ashcroft, M., Holroyd, A., Sandhu, G. & Al Yaghchi, C. (2021). A Prospective Study of Voice, Swallow, and Airway Outcomes Following Tracheostomy for COVID-19. *The Laryngoscope*, 131(6), E1918-E1925. <https://doi.org/10.1002/lary.29346>
- Sagiv, D., Nachalon, Y., Mansour, J., Glikson, E., Alon, E. E., Yakirevitch, A., Bachar, G., Wolf, M., & Primov-Fever, A. (2018). Awake Tracheostomy: Indications, Complications and Outcome. *World Journal of Surgery*, 42(9), 2792-2799. <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4578-x>
- Schultz, P., Morvan, J.-B., Fakhry, N., Morinière, S., Vergez, S., Lacroix, C., Bartier, S., Barry, B., Babin, E., Couloigner, V. & Atallah, I. (2020). French consensus regarding precautions during tracheostomy and post-tracheostomy care in the context of COVID-19 pandemic. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 137(3), 167-169. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2020.04.006>
- Seyed, E., Riahi, N., Nikzad, H., Azadbakht, J., Hassani Bafrani, H. & Haddad Kashani, H. (2020). The novel coronavirus Disease-2019 (COVID-19): Mechanism of action, detection and recent therapeutic strategies. *Virology*, 551, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2020.08.011>
- Skoog, H., Withrow, K., Jeyarajan, H., Greene, B., Batra, H., Cox, D., Pierce, A., Grayson, J. W. & Carroll, W. R. (2020). Tracheotomy in the SARS-CoV-2 pandemic. *Head y Neck*, 10.1002/hed.26214. <https://doi.org/10.1002/hed.26214>
- Smith, D., Montagne, J., Raices, M., Dietrich, A., Bisso, I. C., Las Heras, M., San Román, J. E., García Fornari, G. & Figari, M. (2020). Tracheostomy in the intensive care unit: Guidelines during COVID-19 worldwide pandemic. *American Journal of Otolaryngology*, 41(5), 102578. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102578>
- Sommer, D. D., Engels, P. T., USAF, C. E. K. W., Khalili, S., Corsten, M., Tewfik, M. A., Fung, K., Cote, D.,

- Gupta, M., Sne, N., Brown, T. F. E., Paul, J., Kost, K. M. & Witterick, I. J. (2020). Recommendations from the CSO-HNS taskforce on performance of tracheotomy during the COVID-19 pandemic. *Journal of Otolaryngology - Head y Neck Surgery*, 49, 23. <https://doi.org/10.1186/s40463-020-00414-9>
- Takhar, A., Walker, A., Tricklebank, S., Wyncoll, D., Hart, N., Jacob, T., Arora, A., Skilbeck, C., Simo, R. & Surda, P. (2020). Recommendation of a practical guideline for safe tracheostomy during the COVID-19 pandemic. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology: Official Journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): Affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 277(8), 2173-2184. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05993-x>
- Umakanthan, S., Sahu, P., Ranade, A. V., Bukelo, M. M., Rao, J. S., Abrahao-Machado, L. F., Dahal, S., Kumar, H. & Kv, D. (2020). Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Postgraduate Medical Journal*, 96(1142), 753-758. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138234>
- Vélez, J. W., Arboleda, M. F., Moreta, S., y Mena, W. (2018). Traqueotomía percutánea y traqueotomía quirúrgica en UCI del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)*, 43(2), 60-67. <https://doi.org/10.29166/rfcmq.v43i2.2822>
- Villalonga, R., Martín, M. C., Avilés-Jurado, F. X., Álvarez, J., Aldecoa Álvarez-Santuyano, C., de Haro López, C., Díaz de Cerio Canduela, P., Ferrandis Perepérez, E., Ferrando Ortola, C., Ferrer Roca, R., Hernández Tejedor, A., López Álvarez, F., Monedero Rodríguez, P., Ortiz Suñer, A., Parente Arias, P., Planas Roca, A., Plaza Mayor, G., Rascado Sedes, P., Sistiaga Suárez, J. A., ... Bernal-Sprekelsen, M. (2020). Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica, y Unidades Coronarias (SEMICYUC), la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) y la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación (SEDAR) sobre la traqueotomía en pacientes con COVID-19. *Revista Espanola De Anestesiologia Y Reanimacion*, 67(9), 504-510. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.05.001>
- Zhang, X., Huang, Q., Niu, X., Zhou, T., Xie, Z., Zhong, Y. & Xiao, H. (2020a). Safe and effective management of tracheostomy in COVID-19 patients. *Head y Neck*, 10.1002/hed.26261. <https://doi.org/10.1002/hed.26261>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H. & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054-1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)