

Patrón histopatológico y evolución temporal en la mucosa traqueal de pacientes traqueostomizados

Histopathological pattern and temporal evolution in the tracheal mucosa of tracheostomized patients

Elizabeth María Horta Rivero ^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2816-5590>

Llanetsy Llanes Mesa ¹ <https://orcid.org/0000-0001-6948-4603>

Juan Carlos Blanco Lores ¹ <https://orcid.org/0000-0001-8519-6863>

Zaily Fuentes Díaz ² <https://orcid.org/0000-0001-6334-9400>

Yulianela González Domínguez¹ <https://orcid.org/0009-0004-6840-5298>

Nancy Lourdes Martínez Hernández¹ <https://orcid.org/0000-0002-6387-3349>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Cuba.

² Hospital Provincial Docente de Oncología Marie Curie. Camagüey, Cuba.

* Autor para la correspondencia: elizabethm.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La traqueostomía es un procedimiento fundamental para pacientes que requieren ventilación mecánica prolongada. La cánula traqueal induce cambios

histológicos en la mucosa, cuya progresión temporal y características precisas requieren una caracterización más detallada en nuestro medio.

Objetivo: Caracterizar los cambios histopatológicos de la mucosa traqueal y su evolución temporal en pacientes con traqueostomía en Camagüey.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal entre febrero de 2023 y mayo de 2025. Se analizaron 23 biopsias de pacientes de 19 años o más. Las muestras se procesaron mediante la técnica convencional. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva con SPSS Statistics 26.0.

Resultados: La edad promedio fue de $61,2 \pm 13$ años, con predominio en el grupo de 60-79 años y en el sexo masculino. Se evidenció una secuencia temporal definida: la congestión fue temprana, la ulceración fue detectable a partir del tercer día y la metaplasia, a partir del séptimo día de intubación. La inflamación aguda estuvo presente desde los primeros días, con transición a un patrón crónico a partir del quinto o sexto día.

Conclusiones: Los cambios histopatológicos más frecuentes en la mucosa traqueal postraqueostomía fueron la congestión y la inflamación aguda, seguidos de la ulceración y la metaplasia. Se confirmó una progresión de las lesiones, con una clara relación entre el tiempo de intubación y la gravedad de las alteraciones morfológicas e inflamatorias. El perfil demográfico predominante correspondió a hombres de 60-79 años.

Palabras clave: traqueostomía; mucosa traqueal; histopatología; ulceración; metaplasia; inflamación

ABSTRACT

Introduction: Tracheostomy is a fundamental procedure for patients requiring prolonged mechanical ventilation. The tracheal cannula induces histological changes in the mucosa, the temporal progression and precise characteristics of which require further characterization in our setting.

Objective: To characterize the histopathological changes of the tracheal mucosa and their temporal evolution in patients with tracheostomies in Camagüey.

Methods: An observational, descriptive, and cross-sectional study was conducted between February 2023 and May 2025. Twenty-three tracheal mucosal biopsies from patients aged 19 years or older were analyzed. The samples were processed using the conventional technique. Data were analyzed using descriptive statistics with SPSS Statistics 26.0.

Results: The mean age was 61.2 ± 13 years, with a predominance of the 60–79 age group and males. A defined temporal sequence was evident: congestion appeared early, ulceration was detectable from the third day onward, and metaplasia from the seventh day of intubation. Acute inflammation was present from the first few days, transitioning to a chronic pattern from the fifth or sixth day onward.

Conclusions: The most frequent histopathological changes in the tracheal mucosa after tracheostomy were congestion and acute inflammation, followed by ulceration and metaplasia. A progressive sequence of lesions was confirmed, with a clear relationship between intubation time and the severity of morphological and inflammatory alterations. The predominant demographic profile was men aged 60-79.

Keywords: tracheostomy; tracheal mucosa; histopathology; ulceration; metaplasia; inflammation.

Recibido: 30/03/2026

Aprobado: 21/09/2026

Introducción

La traqueostomía, procedimiento cuya etimología (del griego τραχεΐα, tráquea, y -tomía, corte) y primeros registros históricos se remontan a civilizaciones antiguas ⁽¹⁾, se ha consolidado como la intervención quirúrgica más común en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) para el manejo de la vía aérea ^(2,3) Su evolución técnica, desde la estandarización de Jackson hasta los métodos percutáneos modernos, ha sido crucial para su aplicación segura en el entorno crítico. ⁽⁴⁻⁶⁾

Este procedimiento es fundamental en pacientes que requieren ventilación mecánica prolongada, una situación que afecta a un porcentaje significativo de pacientes con enfermedades crónicas y que, como demuestran los datos epidemiológicos, constituye un problema de salud relevante a nivel global. ^(7,8)

Su objetivo principal es asegurar la permeabilidad de la vía aérea, pero su implementación conlleva implicaciones fisiopatológicas directas. La cánula traqueal, al impedir los mecanismos naturales de humidificación y filtración del aire, e interferir con la dinámica de la deglución y el reflejo tusígeno, induce cambios histológicos tempranos y progresivos en la mucosa y estructuras traqueales. ⁽⁹⁾ Estas alteraciones, que incluyen congestión, edema, ulceración, metaplasia y procesos inflamatorios, se inician precozmente y se agravan con el tiempo de intubación, lo que constituye el sustrato anatómico de complicaciones infecciosas y funcionales. ⁽¹⁰⁾

La relevancia clínica de la traqueostomía se ha acentuado en el contexto de enfermedades respiratorias agudas graves, como la pandemia de COVID-19, que

generó un incremento sustancial en el número de pacientes con insuficiencia respiratoria persistente que requirieron este abordaje. ^(11,12) Este procedimiento demostró beneficios concretos en la optimización del manejo de la vía aérea, al reducir la duración de la ventilación mecánica invasiva y la estancia en la UCI. ⁽¹³⁻¹⁸⁾ La optimización de la oxigenación, un beneficio crucial, ha sido respaldada por estudios que identifican factores pronósticos específicos asociados a esta intervención. ⁽¹⁹⁾.

Por lo tanto, a partir de su importancia, su evolución técnica y su impacto epidemiológico, y reconociendo la sólida evidencia sobre los cambios tisulares que induce, este artículo se centra en caracterizar los cambios histopatológicos de la mucosa traqueal en pacientes con traqueostomía en Camagüey.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en la provincia de Camagüey, Cuba. La investigación se desarrolló en el Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" y en el Hospital Provincial Docente de Oncología "Marie Curie" entre febrero de 2023 y mayo de 2025, como parte de una investigación más amplia, realizada como tesis para optar al título de Especialista de Primer Grado en Histología.

La población de estudio estuvo constituida por 23 biopsias de mucosa traqueal obtenidas de pacientes de 19 años o más, sometidos a traqueostomía durante el período de estudio. Se incluyeron aquellos pacientes (o sus familiares, en caso de inconsciencia) que otorgaron su consentimiento informado por escrito. Se excluyeron individuos con antecedente de intubación endotraqueal en los 30 días previos a la traqueostomía, con hábito tabáquico activo o con enfermedades de base conocidas que afectan la mucosa traqueal.

A cada paciente se le tomaron dos muestras de biopsia de mucosa traqueal: la primera al realizar la traqueostomía y la segunda durante la decanulación. Todas las muestras fueron procesadas en el Departamento de Anatomía Patológica del Hospital "Marie Curie".

El procesamiento histológico incluyó fijación en formalina al 10%, inclusión en bloques de parafina y corte en micrótopo para obtener secciones de 5 µm de grosor. Las láminas fueron teñidas con la técnica convencional de hematoxilina y eosina (H&E).⁽²⁰⁾

La evaluación microscópica se realizó con un microscopio óptico. La autora principal, bajo la supervisión y asesoría de patólogos especializados del departamento, examinó todas las láminas que cumplieron con los criterios de calidad técnica. Se elaboró un informe histopatológico estandarizado para cada muestra, en el que se registraron las alteraciones observadas.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, cambios en la mucosa (congestión, metaplasia, ulceración), cambios en la lámina propia (inflamación aguda y crónica) y tiempo de traqueostomía.

Los datos clínicos e histopatológicos se registraron en un formulario diseñado por la autora y se organizaron en una base de datos en Microsoft Excel. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS, versión 26.0. Para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y relativas. Para la variable cuantitativa "edad", se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar). Los resultados se presentan en forma de texto y tablas.

Este estudio se condujo de acuerdo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial y sus sucesivas revisiones.⁽²¹⁾ El protocolo fue revisado y aprobado por el Consejo Científico y el Comité de Ética de la Investigación de las instituciones participantes. Se garantizó la confidencialidad de los datos y el anonimato de los pacientes en todo momento.

Resultados

La Tabla 1 muestra la distribución demográfica de la cohorte (n=23). La edad media fue de $61,2 \pm 13$ años, con el 52,2% de los casos en el grupo de 60-79 años. Se registró un predominio del sexo masculino (56,5%; edad media: 61,8 años) sobre el femenino (43,5%; edad media: 60,3 años).

Tabla 1. Pacientes según grupo de edad y sexo

Grupo de edad (en años)	Sexo				Total	
	Femenino*		Masculino**			
	No	%	No	%	No	%
19-39 años	1	4,4	1	4,4	2	8,7
40-59 años	3	13,0	4	17,4	7	30,4
60-79 años	5	21,7	7	30,4	12	52,2
80 años y más	1	4,4	1	4,4	2	8,7
Total	10	43,5	13	56,5	23	100

Fuente: Libro de biopsia.

$\bar{X}$ = 61,2 DE=13,3 * $\bar{X}$ = 60,3 DE=14,3 ** $\bar{X}$ = 61,8 DE=13,0

Los principales hallazgos histopatológicos se resumen en la Tabla 2. La congestión de la mucosa fue un hallazgo universal (100%), al igual que la inflamación aguda de la lámina propia. La ulceración estuvo presente en el 69,6 % de las muestras y la metaplasia en el 21,7 %. La inflamación crónica en la lámina propia se observó con menor frecuencia (30,43 %).

Tabla 2. Cambios histopatológicos de la mucosa traqueal de pacientes con traqueostomía

Cambios histopatológicos	Epitelio		Lámina propia	
	No	%	No	%
Congestión y edema	23	100	-	-
Ulceración	16	69,6	-	-
Necrosis	0	0	-	-
Metaplasia	5	21,7	-	-
Tejido de granulación y fibrosis	0	0	-	-
Inflamación Aguda	-	-	23	100
Inflamación Crónica	-	-	7	30,43

Se observó una relación temporal definida entre la duración de la traqueostomía y la progresión de las alteraciones morfológicas (Tabla 3). La congestión de la mucosa se presentó desde los primeros días, la ulceración fue detectable a partir del tercer día, y la metaplasia se evidenció en muestras obtenidas a partir del séptimo día de intubación, lo que demuestra una instauración progresiva de las lesiones.

Tabla 3. Pacientes según tiempo de traqueostomía y cambios histopatológicos del epitelio de la mucosa traqueal

Tiempo de traqueostomía (días)	Cambios del epitelio					
	Congestión n=23		Ulceración n=16		Metaplasia n=5	
	No	%	No	%	No	%
0-2 días	3	13,0	0	0	0	0

3-4 días	3	13,0	2	12,5	0	0
5-7 días	12	52,2	9	56,3	1	20,0
más de 7 días	5	21,8	5	31,2	4	80,0

Fuente: Libro de biopsia

De manera similar, la respuesta inflamatoria mostró una evolución temporal definida (Tabla 4). La inflamación aguda estuvo presente desde los primeros días y progresó hacia un patrón crónico a partir del quinto o sexto día.

Tabla 4 Pacientes según tiempo de traqueostomía y cambios histopatológicos de la lámina propia

Tiempo de traqueostomía (días)	Inflamación Aguda n=23		Inflamación Crónica n=7	
	No	%	No	%
0-2 días	3	13,0	0	0
3-4 días	3	13,0	0	0
5-6 días	5	21,8	3	42,9
7 días o más	12	52,1	4	57,1

Fuente: Libro de biopsia

Discusión

El perfil demográfico de la cohorte de estudio es coherente con las series internacionales de pacientes traqueostomizados. El claro predominio masculino (56,5%) observado concuerda con los hallazgos de Tapia Pérez y otros.⁽²²⁾ (48,9% varones), Arizaka Riquelme⁽²³⁾ (relación 1.6:1), Kathleen y otros.⁽²⁴⁾ (71% varones) y Kumar y otros.⁽²⁵⁾ (relación 2.93:1). En cuanto a la edad, si bien la media del estudio

(61,2 años) y el predominio del grupo de 60-79 años (52,2 %) son superiores a los reportados por Kathleen y otros.⁽²⁴⁾ (57 años) y Kumar y otros.⁽²⁵⁾ (57,2 años) se alinean con la frecuencia considerable de pacientes mayores de 75 años documentada por Peña⁽²⁶⁾ (32,5%). Esta variabilidad, también señalada por Arizaka Riquelme⁽²³⁾ e Ilike y Aysenur,⁽²⁷⁾ refleja la heterogeneidad inherente a las poblaciones que requieren este procedimiento.

Los cambios histopatológicos identificados en la mucosa traqueal (congestión: 100%; ulceración: 69,6%; metaplasia: 21,7%) validan de manera notable el patrón de lesión descrito en la literatura. Estos hallazgos son consistentes y reflejan específicamente el perfil descrito por García Puentes y otros.⁽²⁸⁾ Además, corroboran el modelo secuencial propuesto por Puyo y otros.⁽²⁹⁾ Esquit Pirique y otros.⁽³⁰⁾ Añón y otros.⁽³¹⁾ y Ramírez Rosales y Robayo Moreno,⁽³²⁾ quienes describen una cascada que parte de la inflamación y congestión y progresa hacia la ulceración y la metaplasia.

La relación entre el tiempo de intubación y la gravedad de las lesiones es un hallazgo central. La secuencia observada (congestión temprana, ulceración al tercer día, metaplasia a partir del séptimo día) concuerda estrechamente con la cronopatología establecida por Alfaro Rubio y colaboradores⁽³³⁾ quienes vincularon la metaplasia con un mayor tiempo de ventilación. Esta progresión también valida la descripción de García Puentes y otros⁽²⁸⁾ quienes documentaron que el daño mucoso es precoz y se profundiza con el tiempo. El marco temporal para el desarrollo de lesiones graves (a partir del séptimo día) se sustenta, además, en los hallazgos de Sandoval Foguidancet y otros⁽³⁴⁾ en pacientes ventilados durante 5 a 23 días. La validez de esta secuencia de daño queda aún más respaldada por su replicación en el modelo experimental de Siciliani y otros.⁽³⁵⁾

La caracterización de la respuesta inflamatoria en la lámina propia—con inflamación aguda universal (100 %) y una transición parcial a la fase crónica (30,43 %)—respalda

los modelos de evolución temporal documentados. Este hallazgo coincide con la descripción de Puyo y otros⁽³⁶⁾ del infiltrado neutrofílico temprano y con la secuencia establecida por Barbosa y otros.⁽³⁷⁾ en la que la fase aguda precede a la fase crónica durante períodos prolongados. La asociación entre un mayor tiempo de ventilación y una mayor severidad de las lesiones, observada en los resultados del estudio, fue previamente establecida por Gallegos Arzola y otros.⁽³⁸⁾ La inflamación crónica, aunque menos frecuente en esta serie, coincide con hallazgos atribuibles al estímulo mecánico persistente, como señalan Su y otros.⁽³⁹⁾ y Reyes-Pulido y otros.⁽¹⁾⁺

Conclusiones

Los cambios histopatológicos más frecuentes en la mucosa traqueal postraqueostomía fueron la congestión y la inflamación aguda, seguidos de la ulceración y la metaplasia. Se observó una progresión en la instauración de estas lesiones, con aparición de ulceración a partir del tercer día y de metaplasia después del séptimo día de traqueostomía, acompañada de una transición de la inflamación aguda a la crónica. El grupo etario más afectado fue el de 60-79 años, con un claro predominio del sexo masculino, lo que refleja el perfil demográfico característico de los pacientes que requieren este procedimiento en la UCI.

Referencias bibliográficas

1. Reyes-Pulido MM, Orozco-Levi M, Ramírez-Sarmiento AL, Nariño-Gamboa AJ, Fragozo-Ibarra AG. Complicaciones en pacientes usuarios de traqueostomía en unidades de cuidados intensivos. Scoping Review. Rev Cuid [Internet]. 2022 Dec [citado 12 Oct 2023];13(3): e2281. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732022000300008&lng=en

2. Romero-Ávila P, Márquez-Espinós C, Cabrera-Afonso JR. Historia de la ventilación mecánica. De la Antigüedad a Copenhague 1952. Rev Med Chile [Internet]. 2020 Jun [citado 20 Jun 2023];148(6):822-30. Disponible en: <https://www.revistamedicadechile.cl/index.php/rmedica/article/view/7686>
3. Vilar-Puig P, Cortés-Cisneros A, Chavolla-Magaña R, Molina-Ramírez L. Historia de la traqueostomía. An Otorrinolaringol Mex [Internet]. 2016 [citado 10 May 2023];61(2):163-8. Disponible en: http://last-oficial.smorlccc.org/assets/aom_2016_61_2.pdf
4. Kumar Singh R, Saran S, Baronia AK. The practice of tracheostomy decannulation: A systematic review. J Intensive Care [Internet]. 2017 [citado May 2023];5:38. Disponible en: <https://jintensivecare.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40560-017-0234-z>
5. Rubio Gómez MR, Rojas Álvarez A. Traqueotomía: complicaciones y cuidados enfermeros. Ocronos [Internet]. 2018 [citado 13 Jun 2023]. Disponible en: <https://revistamedica.com/traqueotomia-complicaciones-cuidados-enfermeros/>
6. Rashid AO, Islam S. Percutaneous tracheostomy: A comprehensive review. J Thorac Dis [Internet]. 2017;9(Suppl 10):S1128–S1138. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5696543/>
7. Cobas-Planchez L, Bode-Sado A, Mezquia-de-Pedro N. Traqueostomía percutánea y quirúrgica en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Miguel Enríquez. Rev Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta [Internet]. 2022 [citado 16 Oct 2023];47(6). Disponible en: <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/3192/pdf>
8. Quitral CR, Caulier FC, Rubio VP, Aguayo ZC. Traqueostomía percutánea con técnica Ciaglia Blue Rhino: Experiencia en Hospital Clínico FUSAT de Rancagua. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello [Internet]. 2015 Apr [citado 12 Sep 2025];75(1):13-

20. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162015000100003&lng=es
9. Badillo Melgar AG, Jimeno Galván MR, Vázquez Gandullo E, García Hidalgo A. Manejo del paciente traqueostomizado, cánulas y aplicación de fármacos inhalados [Internet]. 2015 Feb [citado 17 Oct 2023]. Disponible en: https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/25-TRAQUEOSTOMIZADO-Neumologia-3_ed.pdf
10. Álvarez Marín YC, Fuentes Díaz Z, Llanes Mesa L, Rodríguez Salazar O, Cuenca Álvarez SM. Cambios histopatológicos de la mucosa traqueal en pacientes con intubación endotraqueal. Rev Cienc Médicas [Internet]. 2021;25(5):e5112. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5112>
11. Díaz-Rodríguez YL, Quintana-López LA. SARS-CoV-2, ¿reinfección o diseminación viral persistente? Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2021 Mar [citado 12 Sep 2025];40(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100025&lng=es.
12. Smith KA, Bosch JD, Pelletier G, MacKenzie M, Hoy MY. The Development of a Tracheostomy-Specific Quality of Life Questionnaire. Ann Otol Rhinol Laryngol [Internet]. 2016;125(8):667–71. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0003489416644619>
13. Sancho J, Ferrer S, Lahosa C, Posadas T, Bures E, Bañuls P, et al. Tracheostomy in patients with COVID-19: predictors and clinical features. Eur Arch Otorhinolaryngol [Internet]. 2021;278(3):1-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7775730/>
14. Balibrea JM, Badía JM, Rubio Pérez I, Martín Antona E, Álvarez Peña E, García Botella S, et al. Manejo quirúrgico de pacientes con infección por COVID-19.

Recomendaciones de la Asociación Española de Cirujanos. Cir Esp [Internet].

2020;98(5):251-9. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7270428/>

15. Fuentes-Rojas J, Betancourt-Cervantes J, Torres-Toledo D, Flores-Pérez D, Arbelo-Hernández I, Rodríguez-Quesada N. Protocolo para realizar la traqueostomía en pacientes con COVID-19 . Rev Cubana Cir [Internet]. 2021 [citado 16 Oct 2023];60(3).

Disponible en: <https://revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/view/1090>

16. Gosling AF, Bose S, Gomez E, Parikh M, Cook C, Sarge T, et al. Perioperative Considerations for Tracheostomies in the Era of COVID-19. Anesth Analg [Internet].

2020;131(2):378-86. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7273938/>

17. Heyd CP, Desiato VM, Nguyen SA, O'Rourke AK, Clemmens CS, Awad MI, et al.

Tracheostomy protocols during COVID-19 pandemic. Head Neck [Internet].

2020;42(6):1297-302. Disponible en:

<https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC7264590&blobtype=pdf>

18. Rappoport WD, Gonzalez AT, Capdeville FF, Valdés GF, Rojas PH, Zanolli De SL, et al. Traqueostomía en pacientes con COVID-19: Recomendaciones actuales. Rev Cir

[Internet]. 2020;72(5). Disponible en:

<https://www.revistacirugia.cl/index.php/revistacirugia/article/view/870>

19. Anwar MW, Fuentes-Díaz Z, Díaz-Fonseca Y, Rodríguez-Salazar O, Roura-Carrasco JO. Evaluación de factores pronósticos de oxigenación en pacientes críticos con abordaje de la vía aérea. AMC [Internet]. 2018 Dec [citado 12 Sep 2025];22(6):715-24.

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552018000600715&lng=es

20. Ross HM, Gordon IK, Wojciech P. Histología texto y atlas color con biología celular y molecular. 8va ed. España: Panamericana; 2020
21. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. Finlandia: Asamblea Médica General; 2024 [citado 20 dic 2024]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
22. Tapia-Pérez R, Barreda de la Cruz M, Alcázar-Zuzunaga P, Fajardo-Karlo L, Oporto-Gonzales F, Pérez Vargas Y. Traqueostomía percutánea por dilatación sin fibrobroncoscopio en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo, Arequipa 2011-2014. Acta Med Peru [Internet]. 2017;34(1):27-32. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172017000100005&script=sci_abstract
23. Riquelme A, Lourdes D. Frecuencia y características de la traqueostomía en pacientes de unidad de cuidados intensivos del Hospital Goyeneche, 2005–2013 [Internet]. Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín; 2014. Disponible en: <http://bibliotecas.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4317>
24. Weiss KD, Coppolino A, Wiener DC, McNamee C, Riviello R, Ng JM, et al. Controlled apneic tracheostomy in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). JTCVS Tech [Internet]. 2021;6:172-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.xjtc.2021.01.034>
25. Kumar V, Malhotra V, Sinha V. Evaluation of Individual Quality of Life (QOL) Among Patients with Tracheostomy Using WHO-QOL BREF Questionnaire. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. 2020;72(4):522-8. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12070-020-02052-z>

26. Peña NW. Complicaciones de traqueostomía percutánea VS traqueostomía abierta en una población Hospitalizada en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario [Internet]. 2019. Disponible en:

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/10235/PenaNinoWilberEdison2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

27. Ilke K, Aysenur N. Comparison of 3 techniques in percutaneous tracheostomy: Traditional landmark technique; ultrasonography-guided long-axis approach; and short-axis approach—Randomised controlled study. *Anaesth Crit Care Pain Med* [Internet]. 2018;37(6):533-8. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352556817300565>

28. García Puentes F, Rodríguez González R. Secuelas laringotraqueales post intubación endotraqueal prolongada. *Rev Cienc Médicas* [Internet]. 1998 [citado 8 Feb 2025];2(2):49-57. Disponible en:

<http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/49/95>

29. Puyo CA, Peruzzi D, Earhart A, Staten N, Smith M, Yelken A, et al. Endotracheal tube-induced sore throat pain and inflammation is coupled to the release of mitochondrial DNA. *Mol Pain* [Internet]. 2017;13:1744806917731696. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5598795/>

30. Esquit-Pirique WF, Grajada C, Aguilera-Arévalo ML. Caracterización de Estenosis Traqueal por Intubación Prolongada en Pacientes Adultos REV GUATEM CIR VOL 2021; 27:25-30. Disponible en:

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/11/1400738/24.pdf>

31. Añón JM, Araujo JB, Escuela MP, González-Higueras E. Traqueotomía percutánea en el paciente ventilado. *Med Intensiva* [Internet]. 2014;38(3):181–93. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2013.07.006>

32. Ramírez Rosales K. Complicaciones asociadas a la traqueostomía percutánea en la Unidad de Cuidados Intensivos [Internet]. 2019. Disponible en:
<http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/4403>
33. Alfaro Rubio A. Estudio estructural de la mucosa respiratoria post intubación orotraqueal [Internet]. Valencia: Universidad de Valencia; 2012. Disponible en:
<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/24604/Tesis%20Alberto%20Alfaro%20Rubio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. Sandoval Fonnegra E. Valoración de la intubación oro y naso traqueal prolongada en adultos. Rev Colomb Anestesiol [Internet]. 1988;16(1):9-34. Disponible en:
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=84359&indexSearch=ID>
35. Siciliani A, Rendina EA, Ibrahim M. State of the art in tracheal surgery: a brief literature review. Multidiscip Respir Med [Internet]. 2018;13:34. Disponible en:
<https://mrmjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40248-018-0147-2>
36. Puyo CA, Earhart A, Staten N, Delgado M, Smith M, Yelken A, et al. Endotracheal intubation results in acute tracheal damage induced by mtDNA/TLR9/NF- κ B activity. J Leukoc Biol [Internet]. 2019;105(3):577–87. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7379990/>
37. Barbosa PMK, Santos BMO. Alterações morfológicas em traqueais de pacientes intubados con cânulas endotraqueias de alto volumen residual e baixa pressao. Nursing [Internet]. 2004;7(71):42-8. Disponible en:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/bde-16439>
38. Gallegos Arzola R, Hiram Rojas Saiz W, Rocha Méndez G, Carrero Soto H, Rendón Macías ME. Efecto del tiempo de intubación en la respuesta celular inflamatoria en pacientes intubados. Acta Med [Internet]. 2013;11(2):32-5. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=43049>

39. Su Z, Li S, Zhou Z. A canine model of tracheal stenosis induced by cuffed endotracheal intubation. Sci Rep [Internet]. 2017;7:45357. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28349955/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Financiamiento

Este estudio no recibió financiamiento externo.

Contribución de autoría

Conceptualización: Elizabeth María Horta Rivero.

Curación de datos: Juan Carlos Blanco Lores

Análisis formal: Llanetsy Llanes Mesa

Investigación: Elizabeth María Horta Rivero, Llanetsy Llanes Mesa

Metodología: Juan Carlos Blanco Lores

Administración del proyecto: Elizabeth María Horta Rivero

Supervisión-Validación – Verificación: Zaily Fuentes Díaz

Redacción - borrador original: Elizabeth María Horta Rivero, Llanetsy Llanes Mesa

Redacción - revisión y edición: Elizabeth María Horta Rivero, Llanetsy Llanes Mesa, Juan Carlos Blanco Lores, Zaily Fuentes Díaz