



## **CAMBIOS HISTOPATOLÓGICOS DE LA MUCOSA TRAQUEAL EN PACIENTES FALLECIDOS CON INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL**

**Autores:** Zaily, Fuentes Díaz<sup>1</sup>, Yaíma de la Caridad, Álvarez Marín<sup>2</sup>, Llanetsy, Llanes Mesa<sup>3</sup>, Orlando, Rodríguez Salazar<sup>4</sup>, Solange María, Cuenca Álvarez<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Especialista de primer grado en Medicina General Integral. Especialista de segundo grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor e investigador auxiliar. Hospital Provincial Docente de Oncología María Curie. Universidad de Ciencias Médicas, Camagüey, Cuba,

<sup>2</sup> Especialista de primer grado en Medicina General Integral. Especialista de primer grado en Histología. Instructor. Facultad de Medicina, Departamento de Histología Universidad de Ciencias Médicas, Camagüey, Cuba,

<sup>3</sup> Especialista de primer grado en Medicina General Integral. Especialista de segundo grado en Histología. Máster en longevidad satisfactoria. Profesor auxiliar e investigador agregado. Facultad de Medicina, Departamento de Histología Universidad de Ciencias Médicas, Camagüey, Cuba,

<sup>4</sup> Especialista de primer grado de Medicina General Integral. Especialista de segundo grado en Cirugía Plástica y Caumatología. Máster en Urgencias Médicas. Investigador agregado. Profesor asistente. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Universidad de Ciencias Médicas, Camagüey, Cuba,

<sup>5</sup> Especialista de primer grado en Medicina General Integral. Especialista de primer grado en Anatomía Patológica. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Universidad de Ciencias Médicas, Camagüey, Cuba.

e-mail [zaily.cmw@infomed.sld.cu](mailto:zaily.cmw@infomed.sld.cu)

### **RESUMEN**

**Introducción:** la injuria a la exposición del tubo endotraqueal se asocia a la respuesta inflamatoria aguda en la que participan mecanismos de respuesta inmune innata. **Objetivo:** caracterizar los cambios histopatológicos de la mucosa traqueal en pacientes con intubación endotraqueal. **Materiales y método:** se realizó un estudio descriptivo transversal con el objetivo de caracterizar los cambios histopatológicos de la mucosa traqueal en pacientes con abordaje de la vía aérea del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech durante el período comprendido de mayo 2018 a enero 2020. Se tuvo en cuenta para la operacionalización de las variables la edad, el sexo, los cambios del epitelio traqueal, los cambios de la lámina propia de la tráquea y el tiempo de intubación. El órgano se obtuvo a través de necropsia, se



realizó examen macroscópico y microscópico de la tráquea. **Resultados y discusión:** la congestión del epitelio traqueal se presentó en el 100,0 % de los fallecidos, seguido de la ulceración con depósito de material fibrinoide en 13 fallecidos y en cuatro se constató metaplasia. Predominó la inflamación aguda de la lámina propia. Se presentaron los cambios del epitelio en los diferentes grupos de edades y un comportamiento similar en hombres como en mujeres. Se evidenció asociación entre el tiempo de intubación y los cambios del epitelio, así como, entre el tiempo de intubación y los cambios en la lámina propia. **Conclusiones:** se evidenciaron los cambios histopatológicos que caracterizaron a la mucosa traqueal en fallecidos intubados.

**Palabras clave:** intubación endotraqueal; tráquea; histología.

## INTRODUCCIÓN

La injuria a la exposición del tubo endotraqueal se asocia a la respuesta inflamatoria aguda en la que participan mecanismos de respuesta inmune innata con la producción de interferón  $\alpha/\beta$ , la activación del complemento, los neutrófilos, mastocitos y las células naturales asesinas<sup>(1)</sup>. Publicaron Puyo CA, et al.<sup>(2)</sup> que la intubación endotraqueal a corto plazo en pacientes sanos resultó en inflamación traqueal significativa. La participación del sistema inmunológico innato, como se documenta en el estudio, proporcionaron información de las características fisiopatológicas de la estenosis subglótica y otras lesiones endotraqueales secundarias a la intubación endotraqueal.

Siciliani A, et al. <sup>(3)</sup> demuestran los hallazgos en modelos animales de experimentación al examinar los cambios histopatológicos en la tráquea expuesta a intubación orotraqueal, los cuales fueron consistentes con enfermedad aguda, supurativa y en traqueítis ulcerosa; además, se encontraron que la pérdida de cilios en las células epiteliales fueron extensas en la mayor parte de las secciones, con áreas multifocales de aplanamiento epitelial y ulceración en la tráquea. No obstante, Sinha R, et al. <sup>(4)</sup> concluyeron en la investigación *Mucosal injury following short-term tracheal intubation: A novel animal model and composite tracheal injury score* que las tráqueas no intubadas no tenían ninguna de las lesiones antes citadas de daño al epitelio traqueal, con solo un bajo número de células inflamatorias dentro del epitelio, la lámina propia y la submucosa.

Puyo CA, et al.<sup>(5)</sup> evidenciaron las características histológicas de daño tisular seguido a la exposición del tubo endotraqueal, anunciado por la migración, extravasación y acumulación de la luz de los neutrófilos en los tejidos traqueales. La inflamación que ocurre durante la intubación traqueal, incluso cuando los marcadores sugieren un daño traqueal mínimo se constata elevación de las células polimorfonucleares, junto



con el aumento de la interleucina 6, asociado a respuesta inflamatoria por el tubo endotraqueal.

Sudhoff TH, et al.<sup>(6)</sup> investigaron un número limitado de preparaciones in vitro en un modelo artificial. Este estudio sistemático proporcionó evidencia de la presión de ruptura por resistencia traqueal. El modelo confirma las observaciones de series de casos en pacientes con roturas traqueales posintubación y, por lo tanto, enfatiza la importancia de seleccionar el tamaño correcto del tubo de acuerdo con la altura del paciente. Esto minimiza el riesgo de roturas traqueales después de la intubación, cuando se utilizan tubos de gran tamaño.

Los hallazgos histopatológicos publicados y la evaluación microscópica de la vía aérea en pacientes intubados son fundamentos para la realización de la siguiente investigación con el objetivo de caracterizar los cambios histopatológicos de la mucosa traqueal en pacientes fallecidos con intubación endotraqueal y demostrar el aumento del carácter de la lesión en relación al tiempo de intubación endotraqueal.

### **Objetivo General**

Caracterizar los cambios histopatológicos de la mucosa traqueal en pacientes fallecidos con intubación endotraqueal.

Objetivos específicos

1. Determinar los atributos de los pacientes fallecidos con intubación endotraqueal.
2. Demostrar el carácter de la lesión en relación al tiempo de intubación endotraqueal.

### **MATERIALES Y MÉTODO**

Se realizó un estudio descriptivo transversal con el objetivo de caracterizar los cambios histopatológicos de la mucosa traqueal en pacientes fallecidos con intubación endotraqueal del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech durante el período comprendido de mayo 2018 a enero 2020.

La población objeto de estudio estuvo constituida por 18 pacientes fallecidos mayores de 19 años con abordaje de la vía aérea ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech a los cuales los familiares dieron consentimiento de necropsia.



Se tuvo en cuenta para la operacionalización de las variables la edad, el sexo, los cambios del epitelio traqueal, los cambios de la lámina propia de la tráquea y el tiempo de intubación.

### **Criterios de inclusión**

Paciente de 19 años y más.

Protocolo de necropsia, consentimiento de necropsia.

### **Criterios de exclusión**

Paciente con diagnóstico de la infección por COVID-19.

Pacientes con antecedentes patológicos de tumores de tráquea u otra enfermedad del órgano.

Piezas dañadas durante la extracción o procesamiento.

### **Técnicas y procedimientos**

De obtención de la información

La fuente de información se obtuvo a través del registro del informe de necropsias y de la guía de observación que se utilizó para obtener las variables histológicas, recogida toda la información en la planilla de recolección de datos para el procesamiento.

### **Procesamiento histológico**

El órgano se obtuvo a través de necropsia, se realizó examen macroscópico de la tráquea, la muestra se tomó de la región de la pared de la tráquea en contacto con el balón del tubo endotraqueal, la muestra se fijó en formol al 10 % durante 24 horas y se aplicó la técnica de inclusión en parafina siguiendo sus pasos convencionales. A cada muestra se le aplicó la coloración de hematoxilina/eosina (H/E) y la tricrómica de Masson para observar la lámina propia de la mucosa. Una vez procesadas las muestras las láminas obtenidas pasaron por control de calidad, tomándose para el estudio aquellas con la calidad requerida. Las láminas histológicas se observaron en un microscopio de campo brillante, marca Olympus BH-2 con una amplificación máxima de 400X para identificar los principales cambios histopatológicos que permitieron llenar la guía de observación contentiva de las variables histológicas.

### **De procesamiento y análisis de la información**

Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 25, se aplicó estadística descriptiva de frecuencia absoluta y relativa. Se utilizó la prueba de Ji cuadrado que permitió asociar los cambios de la mucosa traqueal con el tiempo de intubación, cuando las frecuencias esperadas fueron menores de cinco se utilizó el



test exacto de Fisher, ambos con una confiabilidad del 95 %. Los resultados obtenidos se mostraron en forma de tablas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Distribución de los cambios histopatológicos del epitelio de la mucosa traqueal de fallecidos intubados.

Cambios histopatológicos	Frecuencias	
	No.	%
Congestión	18	100,0
Ulceración	13	72,2
Metaplasia	4	22,2

N 18 Fuente: historia clínica

En la tabla 1 se muestran los cambios histopatológicos encontrados en el epitelio de la tráquea, en el cual se aprecia que la congestión se presentó en el 100,0 % de los fallecidos, seguido de la ulceración con depósito de material fibrinoide en 13 fallecidos para un 72,2 % del total de piezas analizadas y en cuatro se constató metaplasia para un 22,2 %.

Chicas Moran LC, et al.<sup>(7)</sup> refieren que los pacientes de edad avanzada tienen mayor riesgo de presentar lesiones pues con frecuencia muestran deshidratación, fragilidad de las estructuras ósea y atrofia de la mucosa con tolerancia limitada de los tejidos a traumatismos. Se considera que la edad avanzada se asocia con un mayor riesgo de aparición de lesiones en el epitelio, relacionado con los cambios que ocurren en el organismo como consecuencia del envejecimiento.

Bosque Cebolla MD.<sup>(8)</sup> describe un predominio del sexo femenino en los pacientes que presentan lesiones laringotraqueales y síntomas postintubación, relacionándose con el menor tamaño del eje laringotraqueal y una mucosa de la vía aérea más delgada, por tanto, menos resistente que la del hombre a la aparición de lesiones, recomendándose tamaños de tubos menores especialmente en las mujeres.

Se considera en la presente investigación que el sexo no se relaciona con la aparición de lesiones en el epitelio de la tráquea, según resultados obtenidos en la investigación, y se asocia a otros factores, mencionados en los estudios revisados, como es el tamaño del tubo endotraqueal.



Tabla 2. Distribución de los cambios histopatológicos de la lámina propia de la mucosa traqueal de fallecidos intubados.

Cambios histopatológicos	No.	%
Inflamación aguda	18	100,0
Inflamación crónica	6	33,3

N 18 Fuente: historia clínica

En la tabla 2 se muestran los cambios encontrados en la lámina propia, donde se observa un predominio de la inflamación aguda en los 18 fallecidos, caracterizado por la presencia de acúmulos de neutrófilos con congestión de los vasos sanguíneos y edema. En seis de los fallecidos se observó además presencia de células linfocitarias con menor grado de congestión en la lámina propia, característico de la inflamación crónica, aunque aún persistía la inflamación aguda.

García Puentes F, et al.<sup>(9)</sup> publicaron secuelas laringotraqueales post intubación endotraqueal prolongada, en un estudio realizado postmortem y demuestran que el daño a la mucosa aparece casi desde el comienzo mismo de la intubación, así mismo comprueban que a medida que el tiempo de intubación es mayor, las lesiones iniciales se hacen más amplias y profundas, llegando al cabo de pocos días a convertirse en verdaderas úlceras necróticas. Prácticamente en el 100 % de los pacientes que mantuvieron intubación por más de cuatro días observan amplias úlceras de la mucosa y demuestran como único factor común a todos los afectados, la influencia del efecto compresivo del neumotaponamiento por períodos de tiempo prolongados lo cual coincide con los resultados de la investigación actual.

Sandoval Fonnegra E, et al.<sup>(10)</sup> estudian pacientes intubados que variaron en el tiempo, entre cinco y veintitrés días de intubados, en la mayoría evidencia lesiones severas que confirma las afirmaciones de Bishop, de que gran parte de las lesiones severas se instauran entre el primero y el séptimo día de intubación.

Tabla 3. Distribución de los cambios histopatológicos del epitelio de la mucosa traqueal de fallecidos intubados por grupos edad.

Grupo de edad	Cambios del epitelio					
	Congestión		Ulceración		Metaplasia	
	No.	%	No.	%	No.	%
19 a 39 años	2	11,1	1	5,6	1	5,6
40 a 59 años	6	33,3	4	22,2	2	11,1
60 a 79 años	8	44,4	6	33,3	1	5,6
80 años y más	2	11,1	2	11,1	0	0,0

N 18 Fuente: historia clínica





En la tabla 3 se presentan los cambios del epitelio en los diferentes grupos de edades. El rango de edad estuvo comprendido entre 19 y 83 años distribuidos en cuatro grupos de edades con mayor representación en el grupo comprendido entre 60 a 79 años seguido del grupo de 40 a 59 años con ocho y seis pacientes respectivamente.

En los grupos de edades comprendidos entre 18 y 79 años predominaban los fallecidos con congestión del epitelio, seguido de los que presentaron ulceración, lo que difiere del grupo de 80 años y más, donde ambas lesiones concomitaron en todos los fallecidos que correspondían a este grupo. Por el contrario, la metaplasia está ausente en el grupo mayor de 80 años y en menor proporción con respecto a las otras lesiones en el resto de los grupos de edades.

Alfaro Rubio A.<sup>(11)</sup> demuestra una relación significativa entre la presencia de metaplasia y el tiempo de intubación. Plantea que las lesiones histopatológicas, como la metaplasia del epitelio traqueal, están directamente relacionadas con un mayor tiempo de intubación, coincidiendo con la encontrado en el presente estudio. En este caso debemos entender este fenómeno como un proceso adaptativo del organismo a la agresión que supone al tubo endotraqueal como cuerpo extraño en la vía aérea.

Tabla 4. Distribución de los cambios histopatológicos del epitelio de la mucosa traqueal de fallecidos intubados por sexo.

Cambios histopatológicos	Sexo			
	Femenino		Masculino	
	No.	%	No.	%
Congestión	8	44,4	10	55,6
Ulceración	5	27,8	8	44,4
Metaplasia	2	11,1	2	11,1

N 18 Fuente: historia clínica

La población de estudio estuvo representada por un total de 18 fallecidos, de los cuales el 44,4 % (8) fueron femeninas y el 55,6 % (10) masculinos. Se exhibe en la tabla 4 la distribución de los cambios histopatológicos del epitelio de la mucosa traqueal de fallecidos intubados por sexo, apreciándose que las lesiones presentaron un comportamiento similar tanto en hombres como en mujeres. En ambos sexos la congestión fue el cambio de mayor frecuencia, seguido de la ulceración y por último la metaplasia.

Barbosa PMK, et al. <sup>(12)</sup> en su investigación determinan que la mayoría de las alteraciones encontradas en la lámina propia se trata de un infiltrado polimorfonuclear difuso con presencia de hemorragias en pacientes con tiempo de intubación variable entre 24 y 280 horas aproximadamente. Aquellos que permanecieron por más de 280 horas presentan linfocitos característicos del proceso inflamatorio crónico.



Gallegos Arzola R, et al.<sup>(13)</sup> en su estudio acerca del efecto del tiempo de intubación en la respuesta celular inflamatoria en pacientes intubados demuestran que la inflamación de la mucosa traqueal después de la intubación depende del tiempo de la misma.

Tabla 5. Distribución de los cambios histopatológicos del epitelio de la mucosa traqueal en fallecidos según tiempo de intubación.

Tiempo de intubación	Cambios del epitelio					
	Congestión		Ulceración		Metaplasia	
	No.	%	No.	%	No.	%
0 a 2 días	3	16,7	0	0,0	0	0,0
3 a 4 días	3	16,7	2	11,1	0	0,0
5 a 6 días	4	22,2	3	16,7	0	0,0
7 días o más	8	44,4	8	44,4	4	22,2

N 18 Fuente: historia clínica p=0,000

En la tabla 5 se ilustra la distribución los cambios histopatológicos del epitelio de la mucosa traqueal según tiempo de intubación, observándose la congestión como el primer cambio del epitelio apareciendo en los dos primeros días de intubación, a partir del tercer día además de la congestión aparece la ulceración y después del séptimo día se instalan los tres tipos de lesiones siendo la metaplasia escamosa el cambio de aparición más tardía, observándose en los pacientes de mayor tiempo intubado. La técnica estadística arrojó un valor de la probabilidad asociada al estadígrafo menor de 0,05 lo que permite plantear que existe asociación entre el tiempo de intubación y los cambios del epitelio. Representación histológica figura 1 y 2.

Su Z, et al. <sup>(14)</sup> en el examen histológico demostraron infiltración submucosa, hiperplasia del tejido de granulación y colapso del cartilago traqueal. Kim E, et al.<sup>(15)</sup> publicaron que no hubo asociación significativa entre grupos en el dolor de garganta, lesión faríngea e infección respiratoria en cada tiempo de evaluación. Komasa N, et al.<sup>(16)</sup> la incidencia de ronquera y dolor faríngeo después de la intubación traqueal tiene una incidencia de hasta 62 % después de la anestesia general. El-Boghdadly K, et al. <sup>(17)</sup>

Tabla 6. Distribución de los cambios histopatológicos de la lámina propia de la mucosa traqueal en fallecidos según tiempo de intubación.

Tiempo de intubación	Cambios en la lámina propia			
	Inflamación aguda		Inflamación crónica	
	No.	%	No.	%
0 a 2 días	3	16,7	0	0,0
3 a 4 días	3	16,7	1	5,6





5 a 6 días	4	22,2	0	0,0
7 días o más	8	44,4	5	27,8

N 18

Fuente: historia clínica

p 0,001

En la tabla 6 se muestra los cambios histopatológicos en la lámina propia según tiempo de intubación, evidenciándose desde los primeros días la presencia de inflamación aguda. En aquellos pacientes que se mantuvieron intubados por más de siete días presentaron características tanto de inflamación aguda como crónica. Se obtuvo una probabilidad asociada al estadígrafo menor de 0,05 lo que permite plantear que hay evidencias de asociación entre el tiempo de intubación y los cambios en la lámina propia. Representación histológica figura 3.

La intubación traqueal se asocia con un mayor riesgo de dolor de garganta posoperatorio que cuando se usa un dispositivo de vía aérea supraglótica y se identificaron factores de riesgo. La monitorización y limitación de la presión del manguito del tubo traqueal se investiga porque la presión excesiva del manguito daña la mucosa traqueal por traumatismo directo y reducción del flujo sanguíneo <sup>(18,19)</sup>.

Según lo planteado en las investigaciones citadas y los resultados obtenidos en el presente estudio se demuestra que la severidad de los cambios morfológicos se encuentran relacionados con el tiempo de intubación endotraqueal e indica que la intubación prolongada se relaciona con la aparición de varias lesiones en el epitelio de la mucosa traqueal, debido al tiempo de isquemia al que es sometida la mucosa traqueal por el efecto compresivo que ejerce el balón del tubo endotraqueal sobre la pared del órgano.

## CONCLUSIONES

Los cambios histopatológicos que caracterizaron a la mucosa traqueal en fallecidos intubados fueron, en el epitelio la congestión como el cambio más frecuente seguido de la ulceración y en la lámina propia la inflamación aguda. En los grupos etarios los cambios histopatológicos que caracterizaron al epitelio fue la congestión y la ulceración siendo la metaplasia la más frecuente en adultos jóvenes. Ambos sexos presentaron lesiones con similitud de comportamiento. Las características histopatológicas de la mucosa traqueal variaron en relación con el tiempo de intubación coexistiendo varias lesiones en los fallecidos de más de siete días de intubados.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Milán López S. Evaluación de las complicaciones traqueales en pacientes intubados con sistema de aspiración continua de secreciones tesis. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2016. 59p. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/400068>
2. Puyo CA, Peruzzi D, Earhart A, et al. Endotracheal tube-induced sore throat pain and inflammation is coupled to the release of mitochondrial DNA. Mol Pain [ Internet] 2017;13: 1–10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5598795/>
3. Siciliani. A, Rendina. E, 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>
4. Sinha.R, Correia. R, Gardner. D, et al. Mucosal injury following short-term tracheal intubation: A novel animal model and composite tracheal injury score. Laryngoscope Investig Otolaryngol [ Internet]. 2018 Aug; 3(4): 257–262. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6119797/>
5. Puyo CA, Earhart A, Staten N, et al. Endotracheal intubation results in acute tracheal damage induced by mtDNA/TLR9/NF- $\kappa$ B activity. J Leukoc Biol [ Internet]. 2019; 105:577–587. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7379990/>
6. Sudhoff TH, Seidl RO, Estel B, Coordes A. Association of Oversized Tracheal Tubes and Cuff Overinsufflation With Postintubation Tracheal Ruptures. Clin Exp Otorhinolaryngol [ Internet]. 2015 Dec; 8(4): 409–415. Disponible en: <file:///C:/Users/DOCENC~1/ONC/AppData/Local/Temp/ceo-8-409.pdf>
7. Chicas Moran LC, González Mira AG, Ortiz Herrera HF. Evaluación clínica de la administración de betametasona intratraqueal para la prevención de complicaciones laringotraqueales postintubación orotraqueal en pacientes asa I y II que serán intervenidos en cirugías electivas bajo anestesia general, en el hospital de la unión, durante el mes de noviembre de 2017 tesis. El Salvador: Universidad de El Salvador [ Internet] 2017. 78p. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16842/1/TESIS%20ANESTESIA.pdf>
8. Bosque Cebolla MD. Lesiones laríngeas postintubación laringotraqueal. Factores de riesgo asociados tesis. Barcelona: Universidad de Barcelona [ Internet]; 2015. 67p. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=81464>
9. García Puentes F, Rodríguez González R. Secuelas laringotraqueales post intubación endotraqueal prolongada. Rev Ciencias Médicas [ Internet] 1998 citado 8 oct 2020; 2(2):49-57. Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/49/95>
10. Sandoval Fonnegra E. Valoración de la intubación oro y naso traqueal prolongada en adultos. Rev Colombiana Anestesiología [ Internet]. 1988; 16: 9-11. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi->



[bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=84359&indexSearch=ID](http://bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=84359&indexSearch=ID)

11. Alfaro Rubio A. Estudio estructural de la mucosa respiratoria post intubación orotraqueal tesis doctoral. Valencia: Universidad de Valencia [ Internet]; 2012. 72p. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71006836.pdf>
12. Barbosa PMK, Santos BMO. Alterações morfológicas em traqueais de pacientes intubados em função do tempo de intubação. Rev Latinoam Enfermagem [ Internet] 2003 citado 9 Jul 2020; 11(6): 27-33. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/26366977\\_Alteracoes\\_morfologicas\\_em\\_traqueias\\_de\\_pacientes\\_intubados\\_em\\_funcao\\_do\\_tempo\\_de\\_intubacao](https://www.researchgate.net/publication/26366977_Alteracoes_morfologicas_em_traqueias_de_pacientes_intubados_em_funcao_do_tempo_de_intubacao)
13. 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 Médica Grupo Ángeles [ Internet]. 2013 citado 18 oct 2019; 11(2): 32-35. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am2013/am132a.pdf>
14. 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://www.nature.com/articles/srep45357.pdf>
15. Kim E, Yang SM, Kwak SG, Park S, Bahk J-H, Seo J-H. Tracheal tubes lubricated with water to reduce sore throat after intubation: A randomized non-inferiority trial. PLoS ONE [ Internet]. 2018 13(10): e0204846. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal>
16. Komasa N, Komatsu M, Yamasaki H, Minami T. Lip, tooth, and pharyngeal injuries during tracheal intubation at a teaching hospital. *Br J Anaesth*. 2017; 119: 171. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/bja/aex184>
17. El-Boghdadly K, Bailey CR, Wiles MD. Postoperative sore throat: a systematic review. *Anaesthesia* [ Internet]. 2016 Jun;71(6):706-17. Disponible en: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anae.13438>
18. Correia R, Blackman O, Hernandez F, Korposh S. Highly sensitive contact pressure measurements using FBG patch in endotracheal tube cuff. *Sixth Eur Work Opt Fibre Sensors* [ Internet]. 2016:99161F-F-4.Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/42144476.pdf>
19. Morgan SP, Hayes-Gill BR, Korposh S, Correia R, Hardman J, Norris A. Airway maintenance device [ Internet]. 2016: Google Patents. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/4/908/htm>



## Anexo

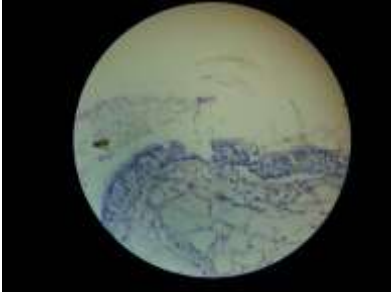


Figura 1. Microfotografía óptica de un corte de tráquea de fallecido de cuatro días de intubación, con tinción de H/E (400X), con presencia de úlcera en el epitelio de la mucosa.

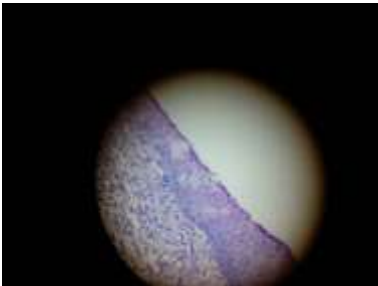


Figura 2. Microfotografía óptica de un corte de tráquea de fallecido de 13 días de intubación, con tinción de H/E (400X), con metaplasia escamosa en el epitelio de la mucosa.

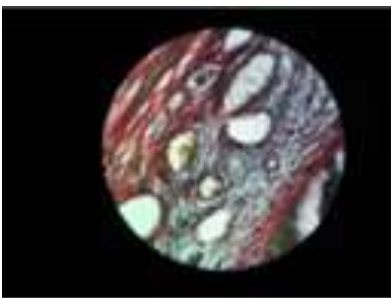


Figura 3. Microfotografía óptica de un corte de tráquea (lámina propia) de fallecido de 13 días de intubación con tinción tricrómica de Masson (400X) donde se observa infiltrado linfocitario.

Los autores certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.