



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 17 de marzo de 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El suscrito:

Diego Armando Oquendo Gahona con C.C. No. 1075254318

Autor del trabajo de grado

Factores de riesgo para el desarrollo de lesión de la vía aérea en pacientes bajo ventilación mecánica invasiva durante la pandemia por SARS-Cov-2

Especialista en medicina Interna

Autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Vigilada Mineducación



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Factores de riesgo para el desarrollo de lesión de la vía aérea en pacientes bajo ventilación mecánica invasiva durante la pandemia por SARS-CoV-2

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Oquendo Gahona	Diego Armando

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Lastra González	Giovani

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Cortés	José Santiago

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Médico Internista

FACULTAD: Salud

PROGRAMA O POSGRADO: Posgrado

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023

NÚMERO DE PÁGINAS: 52

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
o Cuadros_x_

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Word.

MATERIAL ANEXO: No

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. Estenosis laríngea | Laryngeal Stenosis |
| 2. estenosis traqueal | Tracheal Stenosis |
| 3. fístula traqueo-esofágica | Tracheoesophageal Fistula |
| 4. Covid-19 | Covid-19 |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Introducción: A pesar de que la ventilación mecánica invasiva (VMI) se ha convertido en una estrategia terapéutica clave en los pacientes con falla respiratoria, se debe tener en cuenta que existen complicaciones asociadas a ésta, que pueden afectar a un 0,3 a 3% de los pacientes. Con la aparición de Covid-19 el uso de esta terapia aumentó de forma significativa, activándose una alerta por el posible aumento en las lesiones de la vía aérea.

Metodología: Se realizó un estudio de casos y controles con el fin de caracterizar e identificar los factores de riesgo asociados a la aparición de lesiones de la vía aérea.

Resultados: Se incluyeron 71 pacientes con lesiones traqueales (casos) y 127 controles. La incidencia de las lesiones fue de 4,8% para los pacientes con Covid-19 y 0,4% en el grupo sin Covid-19, con un OR de 2,914 con intervalo de confianza (IC)1.594-5.384. La diabetes mellitus (DM) también se comportó como un factor de riesgo con un OR de 1,933 con IC (1.050 - 3.549).

Conclusiones: Se observa un incremento en la incidencia de las lesiones a nivel de la vía aérea, con una clara relación con el Covid-19. Lo que debe generar una alerta en los clínicos para la rápida identificación de éste tipo de lesiones.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Introduction: Despite that invasive mechanical ventilation (IMV) has become a therapeutic strategy in patients with respiratory failure, it must be taken into account that there are complications associated with it, which can affect 0.3 to 3 % from the patients. With the appearance of Covid-19, the use of this therapy increased significantly, triggering an alert due to the possible increase in airway injuries.

Methodology: A case-control study was carried out in order to characterize and identify the risk factors associated with the appearance of airway lesions.

Results: 71 patients with tracheal lesions (cases) and 127 controls were included. The incidence of lesions was 4.8% for patients with Covid-19 and 0.4% in the group without Covid-19, with an OR of 2.914 with a confidence interval (CI) 1,594-5,384. Diabetes mellitus (DM) also behaved as a risk factor with an OR of 1,933 with HF (1,050 - 3,549).

Conclusions: An increase in the incidence of injuries at the level of the airway is observed, with a clear relationship with Covid-19. What should generate an alert in clinicians for the rapid identification of this type of injury

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Orlando Montero Garcia

Firma:

Firma:

Nombre Jurado: Luis Eduardo Sanabria

Firma:

Nombre Jurado: Oscar Enrique Zambrano

OSCAR ENRIQUE ZAMBRANO T
105379333E

Firma:

RM 17110

Vigilada Mineducación

**Factores De Riesgo Para El Desarrollo De Lesión De La Vía Aérea En Pacientes
Bajo Ventilación Mecánica Invasiva Durante La Pandemia Por
SARS-CoV-2**

Diego Armando Oquendo Gahona

Universidad Surcolombiana
Facultad de Salud, Especialización de Medicina Interna
Doctor: Orlando Montero, coordinador Medicina Interna

Neiva, Huila
13 de febrero de 2023

**Factores De Riesgo Para El Desarrollo De Lesión De La Vía Aérea En Pacientes
Bajo Ventilación Mecánica Invasiva Durante La Pandemia Por
SARS-CoV-2**

Diego Armando Oquendo Gahona

Director: Dr. Giovani Lastra González
Médico Especialista En Medicina Interna Y Neumología.

Asesor metodológico: Dr. José Santiago Cortés
Médico especialista en epidemiología, Medicina interna

Trabajo de grado para optar por el título de especialista en Medicina Interna

Universidad Surcolombiana
Neiva, Huila, 2023

Nota de aceptación:

Aprobado



Firma del presidente del jurado



Firma del jurado

OSCAR ENRIQUE ZAMBRANO T
105379333E
RM 17110

Firma del jurado

Neiva, marzo de 2023

Resumen

Introducción: A pesar de que la ventilación mecánica invasiva (VMI) se ha convertido en una estrategia terapéutica clave en los pacientes con falla respiratoria, se debe tener en cuenta que existen complicaciones asociadas a ésta, que pueden afectar a un 0,3 a 3% de los pacientes. Con la aparición de Covid-19 el uso de esta terapia aumentó de forma significativa, activándose una alerta por el posible aumento en las lesiones de la vía aérea.

Metodología: Se realizó un estudio de casos y controles con el fin de caracterizar e identificar los factores de riesgo asociados a la aparición de lesiones de la vía aérea.

Resultados: Se incluyeron 71 pacientes con lesiones traqueales (casos) y 127 controles. La incidencia de las lesiones fue de 4,8% para los pacientes con Covid-19 y 0,4% en el grupo sin Covid-19, con un OR de 2,914 con intervalo de confianza (IC) 1.594-5.384. La diabetes mellitus (DM) también se comportó como un factor de riesgo con un OR de 1,933 con IC (1.050 - 3.549).

Conclusiones: Se observa un incremento en la incidencia de las lesiones a nivel de la vía aérea, con una clara relación con el Covid-19. Lo que debe generar una alerta en los clínicos para la rápida identificación de éste tipo de lesiones.

Palabras Claves: Estenosis laríngea, estenosis traqueal, fístula traqueo-esofágica, Covid-19

Key Words: Laryngeal Stenosis, Tracheal Stenosis, Tracheoesophageal Fistula, Covid-19

Abstract

Introduction: Despite that invasive mechanical ventilation (IMV) has become a therapeutic strategy in patients with respiratory failure, it must be taken into account that there are complications associated with it, which can affect 0.3 to 3 % from the patients. With the appearance of Covid-19, the use of this therapy increased significantly, triggering an alert due to the possible increase in airway injuries.

Methodology: A case-control study was carried out in order to characterize and identify the risk factors associated with the appearance of airway lesions.

Results: 71 patients with tracheal lesions (cases) and 127 controls were included. The incidence of lesions was 4.8% for patients with Covid-19 and 0.4% in the group without Covid-19, with an OR of 2.914 with a confidence interval (CI) 1,594-5,384. Diabetes mellitus (DM) also behaved as a risk factor with an OR of 1,933 with HF (1,050 - 3,549).

Conclusions: An increase in the incidence of injuries at the level of the airway is observed, with a clear relationship with Covid-19. What should generate an alert in clinicians for the rapid identification of this type of injury.

Dedicatoria

A mi madre quien siempre ha sido mi apoyo incondicional. A mi padre quien a pesar de la distancia ha logrado estar presente en todo este proceso.

A Cindy, porque gracias a su apoyo logré estudiar ésta especialidad.

A todos los estudiantes quienes siempre me motivaron a buscar la mejor forma de transmitir el conocimiento.

A los pacientes, quienes siempre ponen fe y esperanza en nuestro trabajo.

Agradecimientos

A Dios, por permitirme ser parte de este excelente grupo académico.

Al Dr. Giovani Lastra, por su apoyo y experticia académica en la realización de este proyecto.

A cada uno de los profesores y médicos especialistas en Medicina interna que día a día aportaron en mi formación.

A cada uno de mis compañeros residentes.

A mis pacientes que permitieron que este trabajo fuera posible.

A mi familia por siempre estar presente.

Tabla de contenido

Introducción	10
Antecedentes.....	12
Planteamiento del problema de investigación	15
Justificación.....	17
Pregunta de investigación.....	18
Objetivos.....	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos	19
Marco teórico y estado del arte.....	21
Diseño metodológico	26
Tipo de estudio.....	26
Lugar.....	26
Periodo de estudio	27
Población y muestra	27
Criterios de inclusión	28
Criterios de exclusión.....	28
Técnicas y procedimientos para la recolección de la información.....	28
Instrumento de recolección.....	29
Codificación y tabulación	29
Fuentes de información	29
Análisis estadístico	29
Operacionalización de variables	31
Cronograma de actividades.....	35
Entidades participantes y tipo de participación	36
Consideraciones éticas.....	37
Resultados.....	38
Discusión	¡Error! Marcador no definido.
Conclusiones.....	43
Limitaciones	48
Bibliografía.....	¡Error! Marcador no definido.

Lista de tablas

Pág. .

Tabla 1. Complicaciones laríngeas después de intubación traqueal y traqueostomía	23
Tabla 2. Características clínicas	39
Tabla 3. Comorbilidades	40
Tabla 4. Característica de la estancia en UCI	41
Tabla 5. Caracterización de las lesiones traqueales	41
Tabla 6. Características de pacientes con Covid-19	42
Tabla 7. Características clínicas de pacientes con Covid-19	42

Introducción

Desde la aparición de la infección por SARS-CoV-2, se ha aumentado de forma considerable el ingreso a las unidades de cuidado intensivo (UCI), requiriendo ingreso a éstas unidades hasta el 5 % de la población, y con necesidad de ventilación mecánica invasiva hasta 2,6 % (1), terapia necesaria en condiciones críticas que, aunque ha ayudado a mitigar la pandemia, también es conocido que se asocia a complicaciones que pueden estar en el ámbito infeccioso, fisiológico (atelectrauma, barotrauma, biotrauma)(2) y mecánico; dentro de las cuales se pueden encontrar las fístulas traqueo-esofágicas, estenosis traqueal, traqueomalacia, granulomas entre otros(3)

Diversos reportes desde el año 1955 a 1971 han mostrado que la estenosis traqueal puede variar en su incidencia de presentación en pacientes bajo ventilación mecánica invasiva, desde un 5,2 % hasta un 17,5 %(4). Durante la pandemia por SARS-CoV-2 se han venido haciendo reportes de casos de estenosis traqueal y fístula traqueo-esofágica(5,6) sin tener claro su comportamiento o incidencia. La presencia de fístulas traqueo-esofágica antes de la aparición del Covid-19 se reportaba en un 0,3-3% de los pacientes con ventilación mecánica prolongada (7). Recientemente se reportó una mayor incidencia de complicaciones mecánicas de la vía aérea superior en pacientes con presencia de Covid-19, llegando a presentarse hasta en un 46,7 % (8) de los pacientes positivos para dicha enfermedad que tuvieron ventilación mecánica prolongada.

Teniendo en cuenta que la pandemia aumentó el requerimiento de ventilación mecánica, incluso obligando a la apertura de nuevas UCIs, se planteó realizar un estudio de casos y controles para conocer los factores de riesgo para la aparición de dichas lesiones, además de realizar una caracterización de las lesiones mecánicas en la vía aérea superior

Antecedentes

La ventilación mecánica invasiva es uno de los pilares del manejo para los pacientes con Covid-19 severo. Las complicaciones de la ventilación mecánica pueden ser de tipo fisiológicas y mecánicas. Dentro de estas últimas el espectro de presentación puede ir desde lesiones muy leves como eritema y edema con una prevalencia de hasta un 82 %, siendo estas de tipo eritema y edema (9), mientras que las lesiones traqueales severas son complicaciones que se presentan en un 0,3-3% de los pacientes ventilados (7).

Con la aparición de la neumonía severa por Covid-19 y el aumento en la VMI se han reportado estudios broncoscópicos en donde se reportan hallazgos como mucosa bronquial ligeramente hiperémica, presencia de secreciones blancas y gelatinosas, difíciles de aspirar las cuales se observaron en el 95 % (88/93) de los pacientes. En 12 casos, se observaron tapones muco hemáticos que ocupaban los bronquios principales o lóbulos. (10), aunque este trabajo no mostraba lesiones mecánicas, ya se iniciaba el reporte de alteraciones halladas en la broncoscopia de éstos pacientes.

El reporte de lesiones a nivel de la vía aérea superior inició con reportes de casos, como el reportado por el Dr. Riccardo Rosati (5) en donde un hombre de 52 años, diabético y obeso, que requirió de VMI, hacia el día 25 presenta neumomediastino, con hallazgo de una fístula traqueo-esofágica mediante broncoscopio.

Para junio de 2020, la sociedad europea de laringología alerta que tras el aumento en la VMI y la necesidad de traqueostomía se iban a disparar los casos de granulomas laringotraqueales, membranas, estenosis, malacia y, con menor frecuencia, necrosis traqueal con fístulas traqueo-esofágicas o traqueo-arteriales(11).

En una cohorte italiana publicada en 2.021, que incluyó 98 pacientes con Covid-19 e insuficiencia respiratoria grave, la incidencia de lesiones traqueales de espesor total o fístulas traqueo-esofágicas tras una ventilación mecánica invasiva prolongada (≥ 14 días) fue significativamente mayor en los pacientes con Covid-19 (46,7%) que en los controles emparejados (2,2%) (4).

En marzo de 2022, un estudio realizado en Grecia (12), en el que incluyeron 23 pacientes con estenosis traqueal y fístulas traqueo-esofágicas. Se encontró que su estancia en UCI fue de 31,85 ($\pm 22,7$) días, y 17,35 ($\pm 7,4$) días bajo VMI. Las estenosis traqueales eran en su mayoría complejas, localizadas en la zona subglótica o media de la tráquea. En el 60 % de los pacientes se produjeron complicaciones transitorias que no representaron riesgo para la vida del paciente. Consideran que la intubación prolongada, las maniobras de pronación, los tubos o manguitos de gran tamaño y los factores específicos del paciente o de la enfermedad pueden tener una implicación patogénica.

En Colombia se realizó un reporte de caso en donde se logró identificar un paciente de 66 años que requirió de VMI por más de 14 días y luego traqueostomía por un mes, que ingresa por disnea y estridor, teniendo tres lesiones que causan estenosis en la luz traqueal siendo manejado exitosamente mediante con resección traqueal con anastomosis termino-terminal por cervicotomía(6).

Para agosto de 2.022 nuestro grupo de trabajo, realizó un estudio de corte transversal en donde se reportó un total de 48 pacientes con Covid-19 que presentaban lesiones a nivel de la vía aérea, siendo estas estenosis y fistula traqueo-esofágica,

siendo expuesto en el 15 congreso latinoamericano de cirugía de tórax en calidad de poster, en donde se da la recomendación por parte del grupo de expertos de que se amplíe éste trabajo con el fin de lograr reconocer los factores de riesgo para el desarrollo de estas complicaciones.

Planteamiento del problema de investigación

Durante la pandemia por SARS-CoV-2, se aumentó la necesidad de manejo de los pacientes en las unidades de cuidado intensivo; teniendo en cuenta el comportamiento clínico de la infección y el síndrome de distrés respiratorio del adulto, el manejo de la ventilación mecánica planteando como objetivo mejorar la oxigenación que se convirtió en el reto de manejo de la infección severa.

La ventilación mecánica invasiva mediante intubación oro traqueal es considerada una intervención médica esencial en la enfermedad crítica y ha sido la piedra angular del manejo de las condiciones de insuficiencia respiratoria especialmente en la infección respiratoria aguda grave causada por el SARS-CoV-2 (13). Se debe tener un claro conocimiento de que existen complicaciones asociadas a ésta terapia. Dentro de las complicaciones derivadas del uso de ventilación mecánica; están las relacionadas a procesos infecciosos como la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVIM), lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI), dentro de los cuales se encuentran el atelectrauma, barotrauma, volutrauma, y biotrauma. Existen además complicaciones que están relacionadas con el proceso de intubación oro traqueal, además de complicaciones mecánicas que se relacionan directamente con el tubo endotraqueal; estas complicaciones mecánicas se producen sobre todo a nivel de la vía aérea superior e incluyen la fistula traqueo-esofágica, la aparición de granulomas y la estenosis traqueal (14).

Durante la pandemia por COVID 19, se ha notado un aumento en la necesidad de ventilación mecánica prolongada y la utilización de estrategias como la traqueostomía, situación que llevo a la sociedad Europea de laringología a lanzar una

alarma por el potencial aumento en lesiones de la vía aérea(11), tal como se mencionó en la alarma emitida, se han venido reportando aumentos en las complicaciones a nivel de la vía aérea, incluso lo reportado por nuestro grupo en donde encontramos 71 lesiones traqueales durante la pandemia Covid-19 y presentado el 15 congreso latinoamericano de cirugía de tórax(15). Teniendo en cuenta que ya se ha venido caracterizando e identificando esta problemática, se plantea determinar cuáles son los factores de riesgo que están relacionados a la aparición de lesiones traqueales en la vía aérea superior en pacientes bajo VMI atendidos durante la pandemia por Covid-19, en las unidades de cuidado intensivo del hospital Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Nieva, Huila.

Pregunta PICO:

P: población: Pacientes quienes durante la pandemia por SARS CoV-2 fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva y se les realizó brobroncoscopia con documentación de alguna lesión anatómica de la vía aérea.

I: intervención: NO hay intervención.

C: comparador: Pacientes que fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva que se les realizo brobroncoscopia y no se documentó alguna lesión de la vía aérea.

O: Resultados: Encontrar factores de riesgo que llevaron a la presentación de lesiones anatómicas de la vía aérea.

T: temporalidad: Se incluyen pacientes desde el inicio de la pandemia en marzo de 2019 hasta enero de 2022.

Justificación

Un alto porcentaje de pacientes con Covid-19 presenta SDRA y requieren VMI, con la posibilidad de desarrollar complicaciones, entre ellas, las anatómicas. La realización del presente trabajo, sumado a lo previamente reportado por nuestro grupo de investigación(15) permitirá ampliar el conocimiento, que se tiene sobre las lesiones de la vía aérea superior, dando énfasis en aquellas condiciones médicas que se comportan como factores de riesgo para el desarrollo de las mismas, para luego plantear de acuerdo a lo encontrado posibles pautas que permitan reconocer rápidamente éste problema y poder brindar apoyo médico en plan de impactar en la morbimortalidad y en los costos de la atención de pacientes con Covid-19. Así entonces, el presente estudio puede servir de base para futuras investigaciones con estos fines.

Además, conocer las características de la población local con Covid-19 que presenta complicaciones traqueales anatómicas brindará a las entidades de salud información importante para el planteamiento de planes, políticas y guías que impacten en este relevante problema.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores de riesgo para el desarrollo de lesiones de la vía aérea superior en pacientes bajo ventilación mecánica durante la pandemia por SARS CoV-2?

Objetivos

Objetivo general:

1. Determinar los factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones a nivel de la vía aérea superior en pacientes que recibieron ventilación mecánica invasiva, que fueron atendidos en las diferentes unidades de cuidado intensivo; en quienes se detectó cualquier tipo de lesión mediante brobroncoscopia, durante el periodo comprendido entre marzo de 2.020 y enero de 2022 en el HUHMP.

Objetivos específicos:

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes adultos internados en UCI con VMI sometidos a fibrobroncoscopia y con complicaciones anatómicas traqueales durante la pandemia Covid-19 entre marzo 2.020 y enero 2.022 en el HUHMP
2. Conocer la frecuencia de complicaciones anatómicas traqueales en los pacientes adultos internados en UCI con VMI sometidos a fibrobroncoscopia durante la pandemia Covid-19 entre marzo 2.020 y enero 2.022 en el HUHMP.
3. Describir el tipo de lesiones encontradas a nivel de la vía aérea superior mediante estudio de broncoscopio.
4. Describir los antecedentes médicos, características clínicas y de ventilación mecánica, de los pacientes adultos internados en UCI con VMI sometidos a brobroncoscopia que tuvieron complicaciones anatómicas traqueales durante la pandemia Covid-19 entre marzo 2020 y enero 2022 en el HUHMP.

5. Determinar si la infección por SARS-CoV-2 es un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones traqueales anatómicas en los pacientes adultos internados en UCI con VMI sometidos a fibrobroncoscopia durante la pandemia COVID-19 entre marzo 2.020 y enero 2.022 en el HUHMP

Marco teórico y estado del arte

Los coronavirus son virus ARN de cadena positiva, envueltos, que corresponde a un betacoronavirus que se ha designado como coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2). Desde su aparición se han identificado diferentes variantes como las Alfa, Beta Gamma, Delta, Omicron, siendo la variante delta la más prevalente en todo el mundo previo a la aparición de Omicron. (16) En Colombia se han identificado 351 linajes.

La ruta de transmisión se ha establecido como directa entre persona a persona, a través de las gotas de micro-gotas, principalmente cuando se encuentran en contacto o con una distancia menor a 2 metros. Una vez la persona es expuesta al virus inicia un periodo de incubación que generalmente se encuentra en el rango de 2.2 a 11.5 días con un promedio de 5.1 días (17).

En Colombia se han confirmado 6.357.200 casos, mostrando una letalidad del 2,26% (142544 pacientes fallecidos). Teniendo que en el 97,72% de los casos el modo de presentación fue leve (6.176.949) (18). Se prevé que el 44% de la población ha tenido infección por SARS-CoV-2 al menos una vez(19).

El espectro de la enfermedad en los pacientes sintomáticos varía desde cuadros leves hasta casos críticos, siendo la enfermedad leve aquella que cursa sin neumonía o neumonía leve en el 81% de los casos, los casos severos se consideran aquellos con disnea, frecuencia respiratoria mayor de 30 por minuto o saturación de arterial de oxígeno por debajo de 94 %, alteración en la oxigenación o compromiso radiológico mayor al 50 %, se presentan en el 14 % de los pacientes, finalmente los casos críticos son aquellos que muestran falla respiratoria, choque, o disfunción orgánica

correspondiendo a un 5%, del total de pacientes atendidos cerca del 2,3 % necesitan de ventilación mecánica invasiva (VMI) y el 1,4 % fallecen(1), aunque si se toman el total de los pacientes críticos la mortalidad puede llegar hasta un 49 %.

Durante la pandemia por SAR-CoV-2 Colombia duplico su capacidad instalada de camas de UCI, pasando de 5.346 a 10.693 camas lo que garantizó la atención de alta complejidad de éstos pacientes(20). Previo a la aparición de la Covid-19 se tenía registros de que en el mundo hay entre 13 y 20 millones de pacientes en estado crítico que necesitan VMI(21).

La ventilación mecánica invasiva mediante intubación oro traqueal es considerada una intervención médica esencial en la enfermedad crítica y ha sido la piedra angular del manejo de las condiciones de insuficiencia respiratoria especialmente en la infección respiratoria aguda grave causada por el SARS-CoV-2. Se debe tener un claro conocimiento de que existen complicaciones asociadas a ésta. Dentro de las complicaciones derivadas del uso de ventilación mecánica pueden estar en el orden de las relacionadas a procesos infecciosos como la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVIM), lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI), dentro de los cuales están el atelectrauma, barotrauma, volutrauma, y biotrauma. Existen además complicaciones que están relacionadas con el proceso de intubación oro traqueal, además de complicaciones mecánicas que se relacionan directamente con el tubo endotraqueal; estas complicaciones mecánicas se producen sobre todo a nivel de la vía aérea superior e incluyen la fistula traqueo-esofágica, la aparición de granulomas y la estenosis traqueal (14).

Las lesiones a nivel de la vía aérea pueden tener un espectro de presentación de enfermedad muy leve con síntomas como las quejas de los pacientes con frecuencia incluyen disfonía, pérdida de la voz, carraspeo, dolor de garganta, disfagia, con impacto en la comunicación y en la deglución. Estas lesiones pueden clasificarse temporalmente y dividirlas de acuerdo a si su asociación fue a la intubación orotraqueal o la traqueostomía (ver tabla 1)(3)

Tabla 1. Complicaciones laríngeas después de intubación traqueal y traqueostomía	
Intubación orotraqueal	Traqueostomía
Temprana: Edema laríngeo Parálisis o paresia de las cuerdas vocales (unilateral o bilateral) Desensibilización de la laringo-faringe Aspiración o neumonía por aspiración Disfagia Deterioro del manejo de la secreción de saliva y protección de las vías respiratorias. Granuloma de intubación. Ulceración de la cuerda vocal. Eritema. Pólipo. Atrofia o arqueamiento de la cuerda vocal. Disfonía: ronquera temporal	Infección del estoma, ruptura de heridas y granulación. Cierre glótico descoordinado con flujo de aire del ventilador mecánico Temblor de la cuerda vocal Afonía Inflado prolongado del manguito que conduce a: Desensibilización Estasis de secreciones Cierre glótico descoordinado Fuerza de tos pobre Riesgo de aspiración
Tardía Parálisis o paresia de la cuerda vocal Trauma cartilaginosa aritenoides: fijación, subluxación o luxación Edema laríngeo persistente Disfagia atrofia de la cuerda vocal Deterioro del manejo de la secreción de saliva y protección de las vías respiratorias. Aspiración Disfonía: ronquera prolongada	

Muy tardía Estenosis glótica o subglótica Laríngea o traqueomalacia.	

El espectro de enfermedad puede ir desde lesiones menores como el eritema y el edema puede estar hasta en un 82 %(22), mientras que Las lesiones traqueales severas son complicaciones que se presentan en un 0,3-3 % de los pacientes ventilados (7), estas últimas han llevado a una mayor presentación de neumotórax, neumo-mediastino, enfisema subcutáneo. (23). En un estudio de cohorte liderado por el Dr. Giacomo Fiacchini en donde se tomaron pacientes con ventilación mecánica prolongada (definida como mayor a 14 días de intubación oro traqueal), encontraron que el 47 % de los pacientes con Covid-19 presentaron algún tipo de lesión traqueal, comparado con el 2% del grupo control, la principal lesión encontrada fue la lesión traqueal de espesor completo en el 33 % seguida de fistula traqueo-esofágica en un 13%.

Fisiopatológicamente se ha querido explicar la aparición de lesión traqueales en pacientes ventilados por Covid-19, planteándose 4 posibles mecanismos: el aumento en la presión de la vía aérea con las maniobras de pronación, el estado protrombótico que puede causar lesión microvascular en dicha mucosa, alta replicación viral dentro de la mucosa faríngea y esofágica, altas dosis de esteroides sistémicos que puede causar atrofia y disminución en la cicatrización, daño hipóxico de la mucosa orotraqueal(24-27)

La identificación de este tipo de lesiones es un reto para el clínico, ya que puede tener manifestaciones como estridor, fatiga vocal, dolor de garganta, ronquera,

dificultades para eliminar las secreciones, retención audible de saliva en las vías respiratorias superiores, tos deficiente, deglución y aspiración ausentes o alteradas(9). Si los síntomas persisten más allá de una semana se debe sospechar la presencia de complicaciones más significativa. Ya que los síntomas son muy inespecíficos, una recomendación reciente en el contexto de Covid-19 indicó que se podría realizar una broncoscopia periódica en búsqueda de dichas lesiones(8).

Un punto que ha generado discusión sobre el manejo de la vía aérea en los pacientes con Covid-19 es el momento ideal sobre el momento para realizar la traqueostomía, esto generó controversia inicialmente ya que dicho procedimiento quirúrgico es generador de aerosoles, es por esto que las primeras recomendaciones estaban dadas a realizar traqueostomía al día 21 en donde ya no se produciría excreción viral, las sociedades científicas colombianas como la asociación colombiana de neumología y de cuidado intensivo, indican realizar traqueostomía entre el día 10 y 21 si no se puede realizar la extubación programada (28,29).

Durante la pandemia por COVID 19, se ha notado un aumento en la necesidad de ventilación mecánica prolongada y la utilización de estrategias como la traqueostomía, teniendo una observación de aumento de complicaciones a nivel de la vía aérea (8,15,30). Por lo anterior se plantea determinar cuáles son los factores de riesgo que están relacionados a la aparición de lesiones traqueales en la vía aérea superior en pacientes con Covid-19 que fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva.

Diseño metodológico

Tipo de estudio

Estudio de casos y controles.

Lugar: Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP). Es un centro de cuarto nivel de atención de la capital del departamento del Huila. Centro de referencia para el sur colombiano.

- Al ingreso a la institución y al establecerse el diagnóstico de Covid-19 mediante rtPCR o prueba de antígeno. Se identificaron los pacientes que fueron sometidos a ventilación mecánica, que estuvieran ventilados mediante tubo endotraqueal o mediante traqueostomía a quienes se les realizó brobroncoscopia por cualquier indicación según su grupo tratante.
- Luego de identificar los pacientes se tomaron 2 grupos de la siguiente manera:
- Casos: Pacientes que estaban hospitalizados en la UCI bajo VMI a quienes se les realizó broncoscopia diagnostica identificándose lesión a nivel de la vía aérea superior.
- Control: Pacientes que estaban hospitalizados en la UCI bajo VMI a quienes se les realizó broncoscopia diagnostica sin identificarse lesión a nivel de la vía aérea superior
- Luego de identificados los casos y controles, se determinó si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.
- Los controles fueron apareados por edad, peso e índice de masa corporal (IMC)
- Se procedió luego a la búsqueda de la historia clínica en el sistema, para extraer

la información mediante el instrumento de recolección de datos. Éste instrumento de recolección de datos se validó por dos investigadores mediante una prueba piloto para determinar si había alguna variable que no fuera posible extraer, luego de validarse con un grupo de 20 pacientes y determinarse su viabilidad se procede a recolectar la información según el instrumento de recolección de datos (anexo).

- Cada instrumento de recolección se rotuló mediante numeración arábica para proteger la información de los pacientes y así guardar la confidencialidad de los datos sensibles (nombre y cédula)

Periodo de estudio

Se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de neumonía por SARS-CoV - 2, atendidos en las UCIs del Hospital Hernando Moncaleano Perdomo, en el periodo de recolección de datos, comprendido entre el marzo del 2020 a enero del 2022.

Población y muestra

La población serán los pacientes mayores de 18 años internados en UCI con VMI sometidos a brobroncoscopia durante la pandemia COVID-19 entre marzo 2020 y enero 2022 en el HUHMP en quienes se reporten lesiones de la vía aérea superior y no lesiones de la vía aérea superior.

Muestra: Se incluirán en la muestra todos los pacientes adultos internados en UCI con VMI sometidos a fibrobroncoscopia y con complicaciones anatómicas traqueales los cuales serán los casos. Se hará un apareamiento (1:2) de casos y controles siendo los controles aquellos pacientes que fueron sometidos a ventilación mecánica y fibrobroncoscopia que no tuvieran lesiones a nivel de la vía aérea.

Criterios de inclusión

- Paciente hospitalizado.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Diagnóstico de neumonía por SARS-CoV-2, confirmado por RT-PCR en hisopado nasofaríngeo o antígeno positivo para SARS-CoV-2, que cumplieron la definición de caso. CIE 10: U07.1 COVID-19, virus identificado.
- Haber estado bajo ventilación mecánica invasiva en el momento de realizar la broncoscopia

Criterios de exclusión

- Pacientes que tenían previamente documentada algún tipo de alteración anatómica en la vía aérea superior
- Pacientes en quienes la alteración de la vía aérea tuviera una causa clara: herida por proyectil de arma de fuego, herida por arma corto punzante, traumatismo local, tumor maligno.

Técnicas y procedimientos para la recolección de la información

La recolección de los datos se realizó mediante la revisión de historias clínicas y con un instrumento de recolección de datos elaborada por los investigadores. La información se recopiló y la almacenó en una matriz creada en Microsoft Excel 2019 para su posterior análisis.

Instrumento de recolección

Teniendo en cuenta las variables definidas y su correspondiente operacionalización, se elaboró un instrumento de recolección de datos. El cual se validó con una prueba piloto sobre un total de 20 pacientes, verificándose que se lograra la extracción de todas las variables propuestas.

Codificación y tabulación

Para el adecuado análisis, se operacionalizaron las variables para el análisis respectivo; La información se recopiló en el programa Excel (Microsoft office 2019),

Fuentes de información

La información se obtuvo a partir de fuentes primaria, con revisión de las historias clínicas del sistema Indigo Cristal.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de los pacientes a partir de las historias clínicas fueron registrados en una base de datos en Microsoft® Excel® para Office 365 MSO versión 16.0.10730.202064 32 bits (Microsoft Headquarters One Microsoft Way Redmond, WA 98052) y posteriormente analizados con el software estadístico GraphPad Prism versión 9.5.0 (GraphPad Software 2365 Northside Dr. Suite 560 San Diego, CA 92108). Se realizó prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov. Los datos son expresados como mediana (Mínimo-Máximo) para las variables continuas y, como frecuencia y proporciones para las variables categóricas. Las diferencias entre 2 grupos, para las variables cuantitativas, fueron analizadas usando la prueba U de Mann-Whitney (MW)

para las variables con distribución no normal. Para las variables categóricas se usaron las pruebas de Chi cuadrado o test exacto de Fisher según fue pertinente. La magnitud de la asociación entre variables se expresa como Odds Ratio (OR) (Intervalo de confianza 95%, CI). Las variables con missing data >30% fueron excluidas del análisis. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Indicador o categoría	Tipo	Nivel de medición	Índice
Edad	Edad en años cumplidos del paciente	Años	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Sexo	Sexo	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal	Porcentaje
COVID 10	Infección por COVID 19	Si - NO	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Motivo de intubación	1: Hipoxia 2: Cardíaca 3: Neurológica 4: Choque, deshidratación	1 2 3 4	Cuantitativa	Nominal	Porcentaje
Antecedentes	Diagnóstico previo de enfermedades crónicas.	Hipertensión arterial, Diabetes mellitus, Accidente cerebrovascular, trauma craneoencefálico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Enfermedad renal crónica (estadio I, II, III, IV, V), obesidad.	Cualitativa	Nominal	Porcentaje
Índice de masa corporal.	Razón matemática entre el peso y la talla del paciente.	Bajo peso: < 18,5 kg/mts ² Normo peso: 18,5-24,9 kg/mts ² Sobre peso: 25-29,9 kg/mts ² Obesidad grado I: 30 - 34,9 kg/mts ² Obesidad grado II: 35 - 39,9 kg/mts ² Obesidad grado III: >	Cuantitativa discreta	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar

		40 kg/mts ²			
Peso	Peso expresado en kilogramos, tomado al momento de ingreso hospitalario	Peso en KG	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Talla	Talla expresado en centímetros, tomado al momento de ingreso hospitalario	Peso en CM	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Número de tubo endotraqueal utilizado	Numero de tubo endotraqueal utilizado al momento de intubación	Número según fabricante	Cuantitativa ordinal	Nominal	Porcentaje
Tiempo en UCI	Tiempo comprendido entre el ingreso a UCI y el egreso a piso o muerte.	días	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Días de intubación	Tiempo desde el momento de la intubación oro traqueal hasta entubación o traqueostomía o fallecimiento	días	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Traqueostomía	Procedimiento quirúrgico para manejo de la vía aérea	Si NO	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Tiempo de hospitalización	Tiempo comprendido entre el ingreso al hospital y el egreso hospitalario o la muerte.	días	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Tabaquismo	Hábito de fumar.	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Desenlace	Estado al egreso	Vivo	Cualitativa	Ordinal	Porcentaje

		Muerto			
Complicaciones intrahospitalarias Neumonía	Neumonía intrahospitalaria, diagnosticada por el grupo tratante.	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Complicaciones intrahospitalarias Bacteriemia	Bacteriemia diagnosticada por el grupo tratante.	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Complicaciones intrahospitalarias Infección urinaria	Infección urinaria diagnosticada por el grupo tratante.	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Complicaciones intrahospitalarias Meningitis	Meningitis diagnosticada por el grupo tratante.	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Complicaciones intrahospitalarias Infección por hongos	Infección micótica diagnosticada por el grupo tratante.	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Fístula traqueo esofágica	Comunicación entre la tráquea y el esófago diagnosticado mediante	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Tamaño de la fístula	Tamaño del orificio fistuloso observado en fibrobroncoscopia	CM	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Estenosis	Obstrucción de la vía aérea observado en fibrobroncoscopia	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje
Porcentaje de estenosis	Porcentaje de obstrucción reportado en fibrobroncoscopia	%	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar

Distancia de la estenosis a pliegues vocales.	Distancia en cm expresada desde los pliegues vocales a la obstrucción	CM	Cuantitativa continua	Razón	Media, mediana, moda, varianza y desviación estándar
Granulomas	Presencia de granulomas descrito en fibrobroncoscopia	Si No	Cualitativa	Dicotómica	Porcentaje

Cronograma de actividades

AÑO 2020.																																				
MES/ ACTIVIDAD	MARZO/A BRIL				MAYO/ JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEM BRE				OCTUBR E				NOVIEMB RE				DICIEMBRE							
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
REVISION BIBLIOGRAFICA	X	X	X	X																																
ELABORACION ANTEPROYECTO					X	X	X	X	X	X	X	X																								
PRESENTACION DEL ANTEPROYECTO													X	X	X	X	X	X	X	X																
PRUEBA PILOTO																			X	X																
RECOLECCION DATOS																					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AÑO 2021/2022.																																				
MES/ ACTIVIDAD/	EN/FEB				MARZO/A BR				MAY/JUN				JUL/AGO				SEPT/ OCT				NOV/DIC				ENE/ FEB				MARZO 2023							
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
RECOLECCION DATOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ANALISIS DATOS																															X	X	X	X	X	X
ELABORACION INFORME FINAL																																	X	X	X	X
ENTREGA Y PRESENTACION																																	X	X	X	X

Entidades participantes y tipo de participación

Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo: Institución donde se obtuvo la información de los pacientes de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión.

El HUHMP tendrá el respectivo reconocimiento dentro de la publicación del artículo de investigación que arroje el presente proyecto.

Universidad Surcolombiana: centro de estudios al cual pertenece el investigador principal, y co-investigadores, quienes llevaron a cabo la elaboración del proyecto y su respectivo análisis.

Las instituciones participantes, NO tienen ningún conflicto de interés con la industria farmacéutica o con organizaciones privadas, el propósito de este proyecto es generar conocimiento científico que beneficie a los pacientes y a las diferentes sociedades científicas de la ciudad de Neiva y del departamento del Huila como a nivel Nacional.

Consideraciones éticas

Según la resolución 8430 de 1.993, en su artículo 11, menciona que la presente investigación es de riesgo mínimo: debido a que los estudios retrospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: revisión de historias clínicas. Se va a proteger y defender los derechos de los pacientes al no ser publicados sus nombres y todos sus datos personales permanecerán en total confidencialidad por parte de los investigadores.

La participación en el estudio no tiene ningún costo para el paciente y sus resultados servirán de guía para los diferentes profesionales e instituciones de salud en el manejo adecuado de los pacientes Covid-19.

Los investigadores se acogen a los principios bioéticos de autonomía, confidencialidad, beneficencia y no maleficencia. Se realizará una retroalimentación con los datos encontrados en el estudio a la institución encargada de prestar los servicios de salud y la comunidad científica del área de la salud. El protocolo de investigación fue sometido a evaluación por parte del comité de Bioética del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, obteniendo el acta de aprobación respectiva para su ejecución.

Resultados

Durante el periodo comprendido de marzo de 2.020 a enero de 2.022 se atendieron un total de 6.695 pacientes en todas las unidades de cuidado intensivo adulto del HUHMP, de éstos; 1.455 pacientes tenían diagnóstico positivo de Covid-19. Del total de los pacientes atendidos se realizaron 993 brobronoscopias, de las cuales se identificaron que 198 paciente estuvieron bajo ventilación mecánica y se les realizó la broncoscopia por cualquier indicación de su médico tratante. Un total de 71 estudios reportaron algún tipo de lesión traqueal, 48 en pacientes que tenían diagnóstico de Covid-19 positivo y 23 en pacientes sin Covid-19. Calculándose que la lesión traqueal en pacientes con Covid-19 tiene una incidencia de 4,8 % mientras que en pacientes negativos su incidencia fue de 0,4 %.

Se obtiene entonces 71 pacientes como casos y 127 pacientes como controles. En el grupo casos el 52,1 % fueron hombres, mientras que en el grupo control el 70.8 % lo fueron, evidenciando que el ser hombre confiere un OR de 0,44 con un intervalo de confianza (IC) de 0.2516 - 0.8254 para la lesión traqueal. La edad promedio fue 53 años en cada grupo. Dentro de las causas que llevaron a la intubación orotraqueal se encontró en ambos grupos que la principal causa era por etiología respiratorias, seguida de neurológica, incluyendo en este último grupo pacientes con accidente cerebrovascular y trauma craneoencefálico (tabla 2)

Tabla 2 Características clínicas

Variable	Casos, n = 71		Controles, n = 127		p	OR	CI
Género, Masculino*	37	52,11	90	70,87	0,0083	0,4474	0,2516 – 0,8254
Edad, años†	53	16-90	53	19-85	0,3436		
Peso, Kg†	75	38-140	75	34-134	0,9413	N.A	
Talla, Cm†	165	140-180	167	143-187	0,2057	N.A	
IMC, Kg/m2†	27,3	16-49.9	27,1	15,1-50,8	0,8096	N.A	
Patología motivo de IOT*							
Respiratoria	51	71,83	79	62,20	0,1713	1,549	0.8166 - 2.831
Cardiaca	2	2,82	8	6,30	0,2832	0,4312	0,09032 – 1,843
Neurológica	12	16,90	18	14,17	0,6076	1,232	0,5424 – 2,753
Sepsis	6	8,45	3	2,36	0,0486	3,815	0,9987 – 14,18

*se expresan: frecuencia, porcentaje; †se expresan: Mediana, Mínimo-Máximo. N.A, no aplica

Dentro de las comorbilidades se encontró que la obesidad era la patología acompañante más frecuente. En el grupo de casos el 67% presentaron Covid-19 mientras que en el grupo control el 41% tuvieron Covid-19, encontrándose que el Covid-19 se comporta como un factor de riesgo con un OR de 2,9 con IC (1.594-5.384) (Ver tabla 3)

Dentro de las características de la ventilación mecánica (ver tabla 4) se debe mencionar que el número (#) de tubo orotraqueal que más se utilizó fue el 7,5 con un 88,8% en el grupo de casos y 88,9 % en el grupo control. El promedio de días entubado fue de 12 para el grupo de casos y 10 para el grupo control. En el grupo de casos la falla para la extubación se presentó en un 64,79%, mientras que en el grupo control 44,88%, comportándose como un factor de riesgo la extubación fallida con un OR de 2,2 IC (1.253 - 4.060), llama la atención que en el grupo la mortalidad se presentó en un 44,88% mientras que en el grupo de casos solo en un 16,9%.

Las lesiones traqueales que se presentaron en un total de 71 pacientes, de los cuales 48 tenían diagnóstico de Covid-19 y el restante no. La principal lesión encontrada fue la estenosis en el 80% de los pacientes, siendo 64% en el grupo Covid-19 y 35% en el grupo no Covid-19. Dentro de las causas de estenosis se reconoce al granuloma como causante de ésta en un 35,4 % del total de casos de estenosis. Se encontró que 5 pacientes en total tuvieron lesiones agregadas a la estenosis traqueal, 4 en el caso de pacientes con COVID-19 y 1 en el caso de pacientes no COVID-19 (Ver tabla 5)

Comparando el grupo de lesiones traqueales que presentaron Covid-19 contra el grupo control, se obtuvo 48 casos positivos y 53 casos de grupo control (ver tabla 5 y 6). Se encontró que en este subgrupo de pacientes el presentar diabetes mellitus tuvo una diferencia estadísticamente significativa con un OR de 2,393 con IC (1,026 - 5,58) para el desarrollo de lesión traqueal.

Tabla 3. Comorbilidades

Variable	Casos, n = 71		Controles, n = 127		p	OR	CI
COVID-19	48	67,61	53	41,73	0,0005	2,914	1.594- 5.384
ECV	5	7,04	19	14,96	0,1016	2,322	0.8394 - 5.894
TCE	11	15,49	19	14,96	0,9202	1,042	0.4821 - 2.341
DM2	28	39,44	32	25,20	0,0365	1,933	1.050 - 3.549
HTA	31	43,66	60	47,24	0,6276	0,8654	0.4801 - 1.535
Obesidad	42	59,15	59	46,46	0,0865	1,669	0.9392 - 3.051
ERC	8	11,27	25	19,69	0,1275	0,5181	0.2324 - 1.195
Tabaquismo	8	11,27	21	16,54	0,3147	0,641	0.2807 - 1.548
EPOC	3	4,23	12	9,45	0,2643	0,4228	0.1241 - 1.399

ECV, enfermedad cerebrovascular. TCE, trauma craneoencefálico. DM2, diabetes mellitus tipo 2. HTA, hipertensión arterial. ERC, enfermedad renal crónica. EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tabla 4. Característica de la estancia en UCI

Variable	Casos, n = 71		Controles, n = 127		p	OR	CI
# de TOT†	7,5	7.0-8.0	7,5	7.0-8.0	0,9947	N.A	
Días con IOT†	12	2-28	10	1-25	0,0796	N.A	
Falla de extubación*	46	64,79	57	44,88	0,0072	2,26	1.253 - 4.060
Traqueostomía*	52	73,24	93	73,23	0,9987	1,001	0.522 - 1.926
Días en UCI†	17	1-97	23	1-132	0,0021	N.A	
Días de hospitalización†	40	5-102	35	4-121	0,9052	N.A	
Muerte*	12	16,90	57	44,88	<0.0001	0,2498	0.1257 - 0.5062

número. TOT, tubo orotraqueal. *se expresan: frecuencia, porcentaje; †se expresan: Mediana, Mínimo-Máximo.

Tabla 5. Caracterización de las lesiones traqueales

	COVID, n = 48		no COVID, n = 23		Total, n = 71	
Fístula. n, %	9	18,7	1	4,3	10	14,1
Tamaño (mm)*	20	2-20	20	N.A		
Estenosis. n, %	37	77,1	20	86,9	57	80,2
\bar{X} , SD	71	±22.3	73	±24.97		
Granuloma. n, %	17	35,4	4	17,3		
Escoriación. n, %	2	4,1	2	8,6	4	5,6
Fibrosis. n, % (μ)	2	4,1	0	0		
Ulceración. n, % (§)	2	4,1	0	0		
Tabique. n, % (§)	0	0,00	1	4,3		

* Se expresan: Mediana, Mínimo-Máximo. \bar{X} , promedio. SD, desviación estándar. N.A., no aplica. (§) Además de estenosis presentó tabique. (μ) Además de estenosis presentó ulceración, (μ) además de estenosis presentó fibrosis

Tabla 6. Características de pacientes con Covid-19

Variable	COVID-19						
	Casos, n = 48		Controles, n = 53		p	Todos, n = 101	
Género, Masculino*	24	50,00	33	62,26	0,21	57	56,44
Edad, años†	56	25-79	56	30-83	0,9959	56	25-83
Peso, Kg†	76	50-120	78	45-134	0,656	78	45-134
Talla, Cm†	163	140-180	165	146-187	0,7164	165	140-187
IMC, Kg/m2†	28,6	18-49.9	28,7	20-50.8	0,918	28,7	18-50.8

*se expresan: frecuencia, porcentaje; †se expresan: Mediana, Mínimo-Máximo.

Tabla 6. Características clínicas en pacientes con Covid-19

Variable	COVID-19						
	Casos, n = 48		Controles, n = 53		p	Todos, n = 101	
Comorbilidades							
COVID-19	48	100,00	53	100,00	>0,9999	101	100,00
ECV	1	2,08	5	9,43	0,2081	6	5,94
TCE	0	0,00	2	3,77	0,4962	2	1,98
DM2	21	43,75	13	24,52	0,0226	33	32,6
HTA	24	50,00	23	43,40	0,5064	47	46,53
Obesidad	34	70,83	40	75,47	0,5989	74	73,27
ERC	6	12,50	8	15,09	0,7063	14	13,86
Tabaquismo	3	6,25	8	15,09	0,2068	11	10,89
EPOC	2	4,17	4	7,55	0,6803	6	5,94

ECV, enfermedad cerebrovascular. TCE, trauma craneoencefálico. DM2, diabetes mellitus tipo 2. HTA, hipertensión arterial. ERC, enfermedad renal crónica. EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Discusión

Desde la aparición de COVID-19 la ventilación mecánica invasiva se ha convertido en unos de los pilares de la terapéutica. Desde la implementación de la intubación orotraqueal y la traqueostomía se han identificado lesiones mecánicas de la vía aérea. Estas complicaciones pueden tener una presentación tal alta como de hasta el 82%(22) cuando se trata de lesiones leves como eritema y edema, pero cuando se trata de complicaciones más severas como la estenosis subglótica pueden llegar hasta un 0,3 – 11% (31).

Durante la pandemia por COVID-19 se ha visto que este tipo de complicaciones han tenido una mayor incidencia, reportándose en una cohorte de 98 pacientes con VMI > 14 días, que la incidencia de complicaciones laríngeas fue de 46,7% comparado con 2,2% en su grupo control (8). Lo encontrado en este estudio es concordante con éste último estudio, ya que se encuentra una incidencia de complicaciones en población no COVID-19 fue de 0,4% comparado con 4,8% en COVID-19, aunque hay una diferencia entre el porcentaje de presentación comparado con 46,7%, esto puede ser porque para dicho estudio las poblaciones estudiadas tenían un mínimo de días en VMI de 14 días mientras que es este trabajo se incluyeron pacientes incluso con menos de 14 días de intubación.

Las lesiones mecánicas de la vía aérea tienen un gran espectro de presentación, que van desde lesiones no severas hasta lesiones con gran impacto en cuanto a morbilidad e incluso mortalidad. En un estudio peruano realizado por el Dr. Palacios (30), reportaron que, de 63 pacientes, la estenosis traqueal era la lesión mayormente reportada con un 66,7%, seguida de la fistula traqueo-esofágica con un 23,8%. En

nuestro estudio entramos de la misma manera que la lesión que más se presenta es la estenosis traqueal con un 77,1% en población COVID-19 positivo y 86,9 en grupo COVID-19 negativo, con un promedio de estenosis del 71%, situación similar a lo reportado por el Dr. Palacios en donde el 86% tenían una estenosis grado III de Cotton-Myer es decir que se encontraba entre 70-99% de obstrucción. En orden de frecuencia las segundas lesiones más frecuentemente encontradas en nuestro trabajo fueron las fistulas traqueo-esofágicas con presentación de 18,7% y 4,3% respectivamente.

Dentro de los factores de riesgo que se tienen para el desarrollo de lesiones traqueales, se encuentra en este estudio que tener COVID-19 confiere un OR de 2,9 con un intervalo de confianza de 1,594-5,384, que ha sido consistente con el estudio publicado por el Dr Giacomo Fiacchini (8) en donde el grupo COVID-19 casi la mitad de los pacientes desarrollaron algún tipo de lesión traqueal. Este comportamiento se ha intentado explicar fisiopatológicamente, aunque aún no está claro. Se ha propuesto que en los pacientes con COVID-19 la pronación temprana puede aumentar la presión en la vía aérea por parte del tubo orotraqueal, la alta replicación viral, la hipoxia marcada y el estado protrombótico son factores que se han asociado específicamente a la enfermedad por COVID-19. Dentro de las comorbilidades de los pacientes se encontró que la diabetes mellitus se comporta como un factor de riesgo para el desarrollo de lesiones traqueales, tanto en el grupo en general, como en el análisis por subgrupo en donde se tuvo en cuenta solo la población con COVID-19 positivos; situación corroborada previamente documentándose que los pacientes con lesiones traqueales en un 23% tenían diabetes, comparado con 7.9% del grupo control(32),

otros estudios demuestran que la prevalencia de diabetes es mayor en pacientes con éstas lesiones (16%) que en poblaciones generales(33).

Dentro de los factores de riesgo externos al paciente y relacionados con la ventilación mecánica se ha descrito que el tiempo de intubación ha sido factor de riesgo importante, en nuestro estudio, aunque los pacientes con COVID-19 tuvieron un promedio de 12 días de VMI comparado con 10 en el grupo control, éste no resultó en una diferencia estadísticamente significativa. En el estudio del Dr. Giacomo Fiacchini el tiempo mínimo que se tomó para incluir los pacientes fue de 14 días, siendo ésta una posible explicación de por qué en nuestro trabajo el tiempo de VMI no mostró una diferencia estadística entre los grupos. Presentar falla en la extubación, entendida como aquellos pacientes en quienes se intentaron extubar, pero fue fallida con necesidad de reintubación se comporta como un factor de riesgo, situación que ya se había notificado previamente sobre todo en la población infantil en donde las intubaciones múltiples y las extubaciones no planificadas también son factores de riesgo (31,34,35). Aunque la obesidad en otros trabajos de investigación se ha identificado como un factor de riesgo (32), en nuestro trabajo, aunque hay una tendencia hacia la obesidad, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

La identificación de este tipo de lesiones es un reto para el clínico, ya que puede tener manifestaciones como estridor, fatiga vocal, dolor de garganta, ronquera, dificultades para eliminar las secreciones, retención audible de saliva en las vías respiratorias superiores, tos deficiente, alteración para la deglución (9). Si los síntomas persisten más allá de una semana se debe sospechar la presencia de complicaciones más significativa, esto sobre todo en pacientes que logran ser extubados, pero hay

muchos pacientes que se mantendrán mediante traqueostomía, pudiendo incluso estar asintomáticos; Ya que la sintomatología es muy inespecífica, una recomendación reciente en el contexto de Covid-19 indicó que se podría realizar una broncoscopia periódica en búsqueda de dichas lesiones (8).

Conclusiones

Se concluye que desde la aparición de la infección por Covid-19 se ha incrementado la presentación de lesiones mecánicas en la vía aérea superior, siendo esta infección y la diabetes mellitus factores de riesgo para la aparición de éstas, dentro de las cuales las más importantes son la estenosis traqueal y la fístula traqueo-esofágica.

Limitaciones

En los estudios previamente realizados, un punto importante que se ha documentado como factor de riesgo son las presiones aumentadas en el neumotaponador, lastimosamente este dato no es reportado de manera consistente en las valoraciones por el grupo de terapia respiratoria por lo cual no se pudo tener en cuenta.

Referencias bibliográficas

1. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Feb 28; Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
2. Haribhai S MS. Ventilator Complications. [Updated 2022 Sep 26]. In: StatPearls [Internet]. Ventilator Complications. [Updated 2022 Sep 26]. In: StatPearls. 2022. Available from: www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560535/
3. Wallace S, McGrath BA. Laryngeal complications after tracheal intubation and tracheostomy. *BJA Educ*. 2021 Jul;21(7):250-7.
4. Andrews MJ, Pearson FG. Incidence and pathogenesis of tracheal injury following cuffed tube tracheostomy with assisted ventilation: analysis of a two-year prospective study. *Ann Surg* [Internet]. 1971 Feb;173(2):249-63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5541484>
5. Rosati R, De Nardi P, Dell'Acqua A, Calvi MR, Elmore U, Scarparo E, et al. Tracheoesophageal Fistula in a COVID-19 Ventilated Patient: A Challenging Therapeutic Decision. Vol. 2021, Case reports in surgery. United States; 2021. p. 6645518.
6. Avilés CG, Cañas A, Villaquirán C, Lasso JI, Peláez M, Botero JD, et al. Enfermedad de la vía área central-estenosis traqueal posintubación orotraqueal. *Rev Colomb Neumol*. 2022;34(2):93-6.
7. Couraud L, Ballester MJ, Delaisement C. Acquired tracheoesophageal fistula and its management. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 1996 Oct;8(4):392-9.
8. Fiacchini G, Tricò D, Ribechini A, Forfori F, Brogi E, Lucchi M, et al. Evaluation of the Incidence and Potential Mechanisms of Tracheal Complications in Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2021 Jan 1;147(1):70-6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33211087>
9. Mota LAA, de Cavalho GB, Brito VA. Laryngeal complications by orotracheal intubation: Literature review. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2012 Apr;16(2):236-45.
10. Torrego A, Pajares V, Fernández-Arias C, Vera P, Mancebo J. Bronchoscopy in Patients with COVID-19 with Invasive Mechanical Ventilation: A Single-Center

- Experience. Vol. 202, American journal of respiratory and critical care medicine. United States; 2020. p. 284-7.
11. Piazza C, Filauro M, Dikkers FG, Nouraei SAR, Sandu K, Sittel C, et al. Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society. *Eur Arch oto-rhino-laryngology Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngological Soc Affil with Ger Soc Oto-Rhino-Laryngology - Head Neck Surg.* 2021 Jan;278(1):1-7.
 12. Stratakos G, Anagnostopoulos N, Alsaggaf R, Koukaki E, Bakiri K, Emmanouil P, et al. COVID-19 Patients Presenting with Post-Intubation Upper Airway Complications: A Parallel Epidemic? *J Clin Med.* 2022 Mar;11(6).
 13. Tobin MJ, Laghi F, Jubran A. Caution about early intubation and mechanical ventilation in COVID-19. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2020;10(1):78. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00692-6>
 14. Haribhai S MSTI (FL): SP 2022 J-. A from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560535>. Ventilator Complications. [Internet]. StatPearls [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560535/>
 15. Oquendo D, , Laura Fernández, Paula Lozano , Carlos Calderón , Germán Díaz Santos GLG. Caracterización de complicaciones traqueales en pacientes que fueron sometidos a fibrobroncoscopia durante la pandemia por SARS COV2, en un centro de Neiva, Colombia. In Lima, Perú: 15 congreso latinoamericano de cirugía de tórax; 2022.
 16. Young M, Crook H, Scott J, Edison P. Covid-19: virology, variants, and vaccines. *BMJ Med* [Internet]. 2022 Mar 1;1(1):e000040. Available from: <http://bmjmedicine.bmj.com/content/1/1/e000040.abstract>
 17. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med.* 2020 May;172(9):577-82.
 18. Instituto Nacional de Salud [Internet]. Available from: <https://www.ins.gov.co/Noticias/paginas/coronavirus.aspx>

19. Estimating global, regional, and national daily and cumulative infections with SARS-CoV-2 through Nov 14, 2021: a statistical analysis. *Lancet* (London, England). 2022 Jun;399(10344):2351-80.
20. Camas de UCI en Colombia [Internet]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Total-de-camas-UCI-en-el-pais-para-la-atencion-de-covid-19-incremento-91.aspx>
21. Adhikari NKJ, Fowler RA, Bhagwanjee S, Rubenfeld GD. Critical care and the global burden of critical illness in adults. *Lancet* (London, England). 2010 Oct;376(9749):1339-46.
22. Brodsky MB, Levy MJ, Jedlanek E, Pandian V, Blackford B, Price C, et al. Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Oral Endotracheal Intubation With Mechanical Ventilation During Critical Care: A Systematic Review. *Crit Care Med*. 2018 Dec;46(12):2010-7.
23. Wali A, Rizzo V, Bille A, Routledge T, Chambers AJ. Pneumomediastinum following intubation in COVID-19 patients: a case series. *Anaesthesia*. 2020 Aug;75(8):1076-81.
24. Salvador E, Shityakov S, Förster C. Glucocorticoids and endothelial cell barrier function. *Cell Tissue Res*. 2014 Mar;355(3):597-605.
25. Bradley BT, Maioli H, Johnston R, Chaudhry I, Fink SL, Xu H, et al. Histopathology and ultrastructural findings of fatal COVID-19 infections in Washington State: a case series. *Lancet* (London, England). 2020 Aug;396(10247):320-32.
26. Magro C, Mulvey JJ, Berlin D, Nuovo G, Salvatore S, Harp J, et al. Complement associated microvascular injury and thrombosis in the pathogenesis of severe COVID-19 infection: A report of five cases. *Transl Res*. 2020 Jun;220:1-13.
27. Minonishi T, Kinoshita H, Hirayama M, Kawahito S, Azma T, Hatakeyama N, et al. The supine-to-prone position change induces modification of endotracheal tube cuff pressure accompanied by tube displacement. *J Clin Anesth*. 2013 Feb;25(1):28-31.
28. Accini Mendoza JL, Beltrán N, Nieto Estrada VH, Ramos Bolaños E, Pizarro Gómez C, Rebolledo CE, et al. [Declaration of consensus in critical medicine for multidisciplinary care of the patient with a suspected or confirmed diagnosis of

- COVID-19]. Vol. 20, Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. 2020. p. 287-333.
29. Dueñas Castel, C., Ortiz Ruiz, G., & Garay Fernández M. El cuidado crítico en el paciente con COVID-19. *Rev Colomb Neumol*. 2021;32(1):115-123.
 30. Palacios JM, Bellido DA, Valdivia FB, Ampuero PA, Figueroa CF, Medina C, et al. Tracheal stenosis as a complication of prolonged intubation in coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients: a Peruvian cohort. *J Thorac Dis*. 2022 Apr;14(4):995-1008.
 31. Dorris ER, Russell J, Murphy M. Post-intubation subglottic stenosis: aetiology at the cellular and molecular level. *Eur Respir Rev* [Internet]. 2021 Mar 31;30(159):200218. Available from: <http://err.ersjournals.com/content/30/159/200218.abstract>
 32. Nicolli EA, Carey RM, Farquhar D, Haft S, Alfonso KP, Mirza N. Risk factors for adult acquired subglottic stenosis. *J Laryngol Otol*. 2017 Mar;131(3):264-7.
 33. Ettema SL, Loerhl TA, Toohill RJ, Merati AL. The prevalence of diabetes in a series of patients with subglottic stenosis. *Ear Nose Throat J*. 2007 Nov;86(11):687-90.
 34. Brown MS. Prevention of accidental extubation in newborns. *Am J Dis Child*. 1988 Nov;142(11):1240-3.
 35. Thomas RE, Rao SC, Minutillo C, Vijayasekaran S, Nathan EA. Severe acquired subglottic stenosis in neonatal intensive care graduates: a case-control study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2018 Jul;103(4):F349-54.