



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO "DR. EDUARDO LICEAGA"**

**CARACTERÍSTICAS DE PACIENTES TRATADOS QUIRURGICAMENTE POR
ESTENOSIS TRAQUEAL POSTERIOR A MANEJO AVANZADO DE LA VÍA
AÉREA POR COVID-19 GRAVE**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:

CIRUGIA GENERAL

PRESENTA:

DR. NELSON YANISAY RENTERIA JUAREZ.

ASESORES:

DR. BENITO VARGAS ABREGO.
DR. FRANCISCO PASCUAL NAVARRO REYNOSO
DR. ERIC NARCISO DIRCIO.



DR. EDUARDO LICEAGA

CIUDAD DE MEXICO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CARACTERÍSTICAS DE PACIENTES TRATADOS QUIRURGICAMENTE POR ESTENOSIS TRAQUEAL POSTERIOR A
MANEJO AVANZADO DE LA VÍA AÉREA POR COVID-19 GRAVE

INDICE

ANTECEDENTES.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	5
HIPÓTESIS.....	6
OBJETIVOS.....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6
METODOLOGÍA.....	6
Tipo y diseño de estudio.....	6
Población.....	7
Tamaño de la muestra.....	7
Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	7
Definición de las variables.....	8
Procedimiento.....	9
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	10
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	11
ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	11
RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS.....	11
RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS).....	12
RECURSOS NECESARIOS.....	12
RESULTADOS.....	12
DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES.....	19
REFERENCIAS.....	19
ANEXOS.....	22

ANTECEDENTES

La aparición de la enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID-19) en el 2019, trajo consigo un creciente número de pacientes que ameritaron ventilación mecánica invasiva con intubación orotraqueal desarrollando posteriormente daño de la mucosa, formación de tejido granular, destrucción del cartílago, traqueomalacia y estenosis traqueal (1).

La incidencia de estenosis traqueal posterior a la intubación es de 10-22% de los cuales únicamente el 1-2% se presentan de forma grave con fallo a tratamiento a corticosteroides (2), con persistencia de la disnea o estridor, y se ha identificado que hasta 4 de 5 pacientes con esta gravedad de afectación no reciben tratamiento por falta de diagnóstico (3).

Mehel y colaboradores recomiendan realizar la traqueostomía antes de los 7 días (4), sin embargo, para cuestiones de COVID-19, la Academia Americana de otorrinolaringología, recomendó realizarla después de este periodo, pero antes de cumplir los 14 días, con la finalidad de evitar procedimientos innecesarios por la alta mortalidad durante los primeros 7 días (5). Así mismo, el procedimiento percutáneo fue el de elección, ya que la producción de microaerosoles es menor, reservando el procedimiento quirúrgico para pacientes con anatomía de cuello difícil, coagulopatías o bocio; sin evidencia científica de diferencia en la incidencia de secuelas laringotraqueales con algún procedimiento (6).

En reportes previos de COVID-19, no se han identificado factores diferentes respecto a casos no relacionados con COVID. En un estudio de casos y controles realizado en Italia a finales de 2020, durante la segunda ola de casos COVID-19 en ese país, se estudiaron a pacientes que ameritaron ventilación mecánica invasiva por al menos 8 días con intubación orotraqueal o traqueostomía mayor a 8 días, mayores de 18 años y al momento de reclutamiento que hayan transcurrido más de 6 meses de la interrupción de la ventilación mecánica invasiva. En este estudio, se incluyeron 16 pacientes en cada grupo, se identificó que en el grupo de COVID-19 se realizaron más traqueostomías percutáneas, mientras que en el grupo control fue procedimiento quirúrgico. A la valoración endoscópica, el grupo control no presentó lesiones laringotraqueales, mientras que en el grupo de COVID-19, cinco de los 16 pacientes las presentaron, de estos tres fueron estenosis, dos traqueales (entre primer y tercer anillo traqueal) y uno subglótica (6).

Algunas circunstancias pueden incrementar la presión sobre las paredes traqueales, como la posición prona (7), lesión microvascular por el estado protrombótico y antifibrinolítico; administración de dosis altas de esteroides y efecto directo del virus SARS-CoV-2 (8), sin olvidar los errores o accidentes al manipular por el personal de cuidado de la salud (9). Otros factores de riesgo son una intubación prolongada por más de 8 días, tamaño y colocación inadecuada del tubo, material de este, hiperinflación del globo orotraqueal, trauma generado durante la intubación lo cual incrementa el riesgo de secuelas agudas y crónicas (1,6,10,11). No existe evidencia de factores del estado basal de los pacientes, como sexo, edad, comorbilidades, que influyan en el desarrollo de estenosis traqueal.

Los pacientes presentan esta complicación entre tres y seis semanas después (12), la mayoría de ellos son asintomáticos, y cuando presentan síntomas, son disnea, estridor laríngeo y cianosis (13). La estenosis traqueal no es de importancia clínica a menos que el diámetro esté reducido por más del 50% (14).

La principal clasificación y la prueba diagnóstica de elección para estenosis es la realizada por Cotton-Myer, en la cual se realiza una comparación del diámetro mediante el tamaño de tubos endotraqueal adecuado para el paciente y el esperado para la edad y género, se obtiene un porcentaje de obstrucción, los grados son I si es menor del 50%, grado II entre 51 y 70%, grado III del 71 al 99% y grado IV sin lumen detectable (15).

Otras herramientas para la valoración de estenosis traqueal son la micro laringoscopia o la broncoscopia, la cual puede valorar estenosis a diferentes niveles, supraglóticas, en glotis, subglotis, tráquea o bronquios principales (16).

Estudios por imagen como la tomografía con cortes de 0.5 mm y reconstrucción tridimensional pueden orientar sobre el diámetro estenosado en la vía aérea, e inclusive, se ha realizado una escala de estenosis en pacientes con estatus posterior a traqueostomía con estudio de imagen por tomografía o resonancia magnética previo y posterior al procedimiento, donde se valoró el porcentaje de estenosis respecto a la medición basal (13). Otro estudio de imagen que se ha utilizado en casos específico es con el ultrasonido, sin embargo, su uso permanece limitado (17).

El manejo de las estenosis debe ser valorada para cada paciente, teniendo en cuenta las preferencias y experiencias del cirujano, teniendo como principales opciones los procedimientos endoscópicos o cirugía abierta.

La intervención endoscópica, consiste en la dilatación de la vía aérea, existen múltiples técnicas, como el uso de dispositivos como tubos endotraqueales, dilatadores de Jackson, broncoscopios rígidos, u otras técnicas como dilatación con balón que consiste en colocar un balón en el sitio de estenosis, el cual tiene menor número de complicaciones respecto a los métodos convencionales; u otras como el uso de láser de CO₂ o técnicas como el split cricoideo (18,19). Las intervenciones por cirugía abierta son reconstrucción, colocación de stent, uso de injertos (cartílago costal, tiroideo, auricular o septal), resección cricotraqueal o traqueoplastía por deslizamiento(16). Existen diferencias en el tratamiento, teniendo en mente que dependerá de la experiencia del cirujano, y que la reconstrucción abierta será siempre una opción.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La COVID-19 trajo consigo gran número de pacientes con neumonía grave desarrollando síndrome de distrés respiratorio que requirieron ventilación mecánica invasiva con intubación orotraqueal por tiempo prolongado, lo cual trae consigo pacientes con complicaciones posterior a la intubación o a la traqueostomía como la estenosis traqueal; es por esto que la pregunta de investigación en el actual estudio es: ¿Cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes tratados quirúrgicamente con estenosis traqueal posterior a manejo avanzado de la vía aérea por COVID-19 grave en el Hospital General de México?, ya que actualmente existe poca información disponible sobre la incidencia y características clínicas de los pacientes con estenosis traqueal como complicación de la ventilación mecánica por COVID-19 al ser una entidad poco reconocida, sin reportes realizados en México con detalles de los pacientes que cursan con esta complicación.

JUSTIFICACIÓN

El aumento de la incidencia de infección por SARS-CoV-2 se asoció al incremento de la ventilación mecánica y por consecuencia mayor tiempo de uso de la cánula endotraqueal, re-intubación por obstrucción del tubo endotraqueal y fallo a la extubación y colocación de cánula de traqueostomía. Por lo cual es importante detallar las características clínicas y epidemiológicas, datos sobre los casos de estenosis traqueales en pacientes con COVID-19 en este hospital ya que puede ser el inicio de identificar la estenosis traqueal de manera temprana, así como reportar los procedimientos realizados y generar información sobre las herramientas terapéuticas.

HIPÓTESIS

En pacientes con COVID-19 grave que ameritaron manejo avanzado de la vía aérea, observaremos que la estenosis traqueal y el grado es más frecuente y está relacionado con ciertas características clínicas y epidemiológicas entre este grupo de pacientes.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes tratados quirúrgicamente con estenosis traqueal posterior a manejo avanzado de la vía aérea por COVID-19 grave en el Hospital General de México.

Objetivos específicos

Identificar los principales procedimientos quirúrgicos para tratar la estenosis traqueal grave en pacientes que ameritaron manejo avanzado de la vía aérea por COVID-19.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de estudio

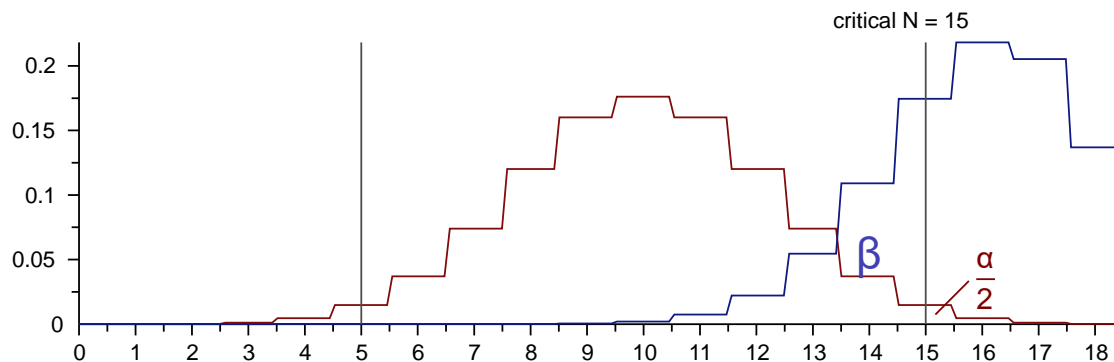
Se realizó un estudio retrospectivo de acuerdo con la temporalidad, observacional, descriptivo y transversal.

Población

Se revisaron los expedientes clínicos físicos y electrónicos de los pacientes que cuenten con dictado postquirúrgico por estenosis traqueal desde marzo de 2020 hasta febrero de 2023, que hayan ameritado manejo avanzado de la vía aérea secundario a COVID-19 grave.

Tamaño de la muestra

Se calculó el tamaño de muestra mediante programa G * Power 3.1.9.2 para Mac OS X, con un tamaño de efecto de 0.3, a dos colas y potencia de 0.80, resultando en un tamaño de muestra estimado de 20 expedientes de pacientes (20). Sin embargo, debido a que se trata de un estudio de serie de casos, el tamaño de la muestra fue a conveniencia, al establecer la fecha de inicio, siempre y cuando se cumpliera con los criterios de selección.



Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión

Expedientes de pacientes hombres y mujeres, mayores de 18 años, que hayan recibido tratamiento con ventilación mecánica invasiva con uso de cánula endotraqueal o traqueostomía, infección por SARS-CoV-2 con SDRA severo y diagnóstico de estenosis traqueal.

Criterios de exclusión

Expedientes incompletos de pacientes

Expedientes de pacientes con antecedente de intubación orotraqueal o traqueostomía previa por otra etiología.

Expedientes de pacientes con estenosis traqueal por otra etiología y previa al momento de ameritar la ventilación mecánica invasiva.

Criterios de eliminación

No aplica al ser un estudio retrospectivo

Definición de las variables

Variables de desenlace: Grado de estenosis traqueal.

Tabla de operacionalización de las variables

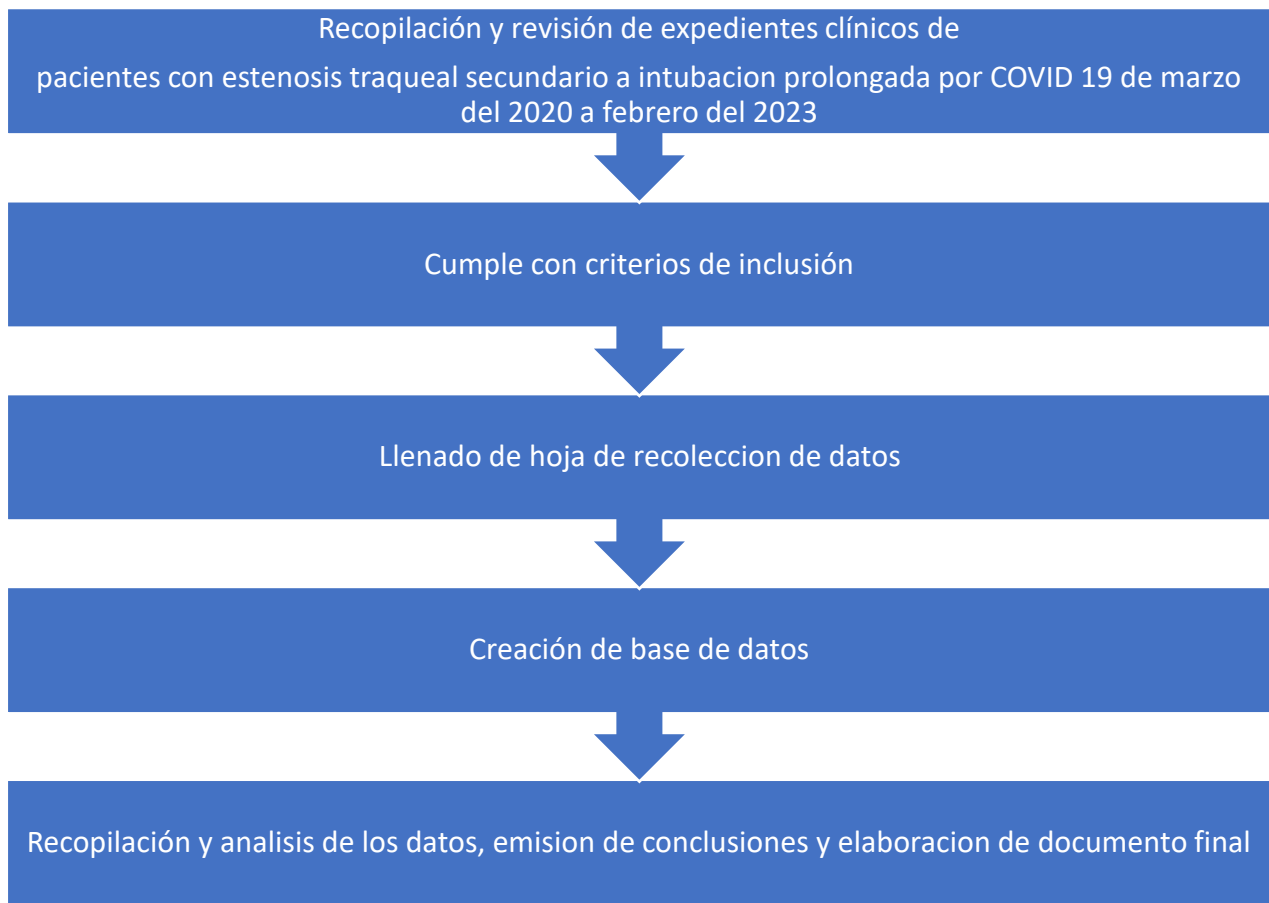
Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Unidad de medición	Indicador
Sexo	Nominal dicotómica	Condición de un organismo que distingue entre hombre y mujer.	Hombre y mujer	Frecuencia absoluta y relativa
Edad	Cuantitativa continua	Edad según años cumplidos	>18 años	Media y desviación estándar
Días de intubación orotraqueal	Cuantitativa	Días con intubación orotraqueal	Días	Media y desviación estándar
Traqueostomía	Nominal	Traqueostomía	Positivo o negativo	Frecuencia absoluta y relativa
Tipo de traqueostomía	Nominal	Tipo de traqueostomía	Percutánea o abierta	Frecuencia absoluta y relativa
Días bajo ventilación mecánica invasiva	Cuantitativa	Días que ameritó ventilación mecánica invasiva	Días	Media y desviación estándar

Grado de estenosis traqueal	Ordinal	Cotton-Myer	Grado I (estenosis <50%), II (51-70%), III (71-99%) y IV sin lumen detectable	Frecuencia absoluta y relativa
Procedimiento quirúrgico	Nominal	Tipo de procedimiento quirúrgico realizado	1. Tubos endotraqueales. 2. Dilatadores de Jackson 3. Dilatación con balón 4. Stent	Frecuencia absoluta y relativa

Procedimiento

Se obtuvieron datos de los expedientes de los pacientes tratados quirúrgicamente por estenosis traqueal que ameritaron manejo avanzado de la vía aérea por COVID-19 grave en el Hospital General de México desde marzo de 2020 hasta febrero de 2023.

Se recabaron datos demográficos, comorbilidades, días con intubación orotraqueal, si ameritaron traqueostomía, tiempo bajo ventilación mecánica invasiva, características de estenosis traqueal y grado, así como procedimiento terapéutico realizado. Se recabó la información en una base de datos con confidencialidad de los datos.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD MES/AÑO	12/2022 - 03/2023	03-04/2023	05-06/2023	07-08/2023
Recolección de información	X			
Realización de protocolo	X			
Aceptación por Comités		X		
Codificación de base de datos		X		

Captura de información			X	
Análisis de información			X	X
Redacción de avances/resultados			X	X

ANALISIS ESTADISTICO

Para este protocolo, se empleó estadística descriptiva. Para variables numéricas, las cuales presentaron distribución libre, se calcularon las medidas de resumen, de tendencia central y de dispersión con medianas y rangos intercuartiles. Para variables nominales u ordinales, se utilizaron frecuencias absolutas y relativas. El análisis de datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 27.0.

ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Se tomaron en cuenta las normas nacionales e internacionales para investigación en seres humanos. El riesgo de esta investigación de acuerdo Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud corresponde a la categoría I o investigación sin riesgo, ya que se obtuvieron datos de los registros y expedientes clínicos de los pacientes. Referente al manejo de la información que se obtuvo, se guardó estricta confidencialidad de los datos personales durante todo el desarrollo del estudio. Este estudio se apega a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas. Además, no existe conflicto de intereses por parte de los investigadores.

RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Las complicaciones como la estenosis traqueal es un evento poco frecuente y raramente reportado en la literatura. Obtener información y realizar un reporte de casos de pacientes que ameritaron manejo avanzado de la vía aérea por COVID-19 y presentaron estenosis traqueal grave en el Hospital General de México, proporciona información sobre el evento del manejo avanzado de la vía aérea (tiempo, tamaño de tubo, traqueostomía y procedimiento), así como características de la estenosis traqueal y el tratamiento quirúrgico realizado. También, se procura la obtención de una tesis de especialidad de cirugía general y un artículo de publicación científica.

RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

Recursos humanos: investigador principal que realizó el protocolo, recabó los datos de los expedientes clínicos, realizó el análisis descriptivo, la redacción de resultados, discusión y conclusión. Las actividades del asesor fueron revisión crítica en términos de contenido intelectual, auxiliar para el análisis e interpretación de los datos.

Recursos materiales: computadora portátil, programa Excel, programa SPSS, de los cuales, ya se contaba previamente con todos.

Recursos financieros: sin recursos que ameritaran costo, ya que el grupo de investigadores ya los tenía.

RECURSOS NECESARIOS

El equipo ya contaba con todos los recursos humanos, materiales y financieros para poder llevar a cabo el protocolo.

Lugar: Unidad de Torre de Cardioneumología y Archivo del Hospital General de México, Dr. Eduardo Liceaga. El reclutamiento de los expedientes se llevó a cabo a través del sistema electrónico.

RESULTADOS

Se recabaron 19 expedientes de pacientes que cumplieron los criterios de selección, cualquier sexo, mayores de 18 años, que hayan ameritado ventilación mecánica invasiva con uso de cánula endotraqueal o traqueostomía por infección por SARS-CoV-2 con SDRA grave y diagnóstico de estenosis traqueal del Hospital General de México, en el periodo comprendido de marzo de 2020 hasta febrero de 2023.

Respecto a los datos faltantes, las siguientes variables presentaron pérdidas: días de intubación 5 (26.3%), reintubación 5 (26.3%), traqueostomía 3 (15.8%), tipo de traqueostomía 3 (15.8); número de bronoscopias 4 (21.1%), 4 para peso, talla e IMC (21.1%) y número de cirugías 2 (10.5%).

De las características sociodemográficas, el 52.6% fueron hombres, la edad mediana fue de 49 años, con rango Inter cuartil de 31 a 56 años. El índice de masa corporal tuvo una mediana de 27.0 kg/m² y rango de 23.6-31.1 kg/m². Respecto a las comorbilidades, el 40% con IMC para sobrepeso, el 26.6% con obesidad (grado I y grado

II), el 26.3% tenían diagnóstico de diabetes mellitus, 15.8% hipertensión arterial sistémica, y un paciente para los siguientes diagnósticos como apnea obstructiva del sueño, hipotiroidismo e hipertrigliceridemia, detallado en la tabla 1.

Las características relacionadas con el manejo avanzado de la vía aérea se resumen en la tabla 2. Se identificó que la mediana de días con ventilación mecánica invasiva fue de 16 días, con un rango intercuartil de 9 a 21 días, cinco pacientes ameritaron re-intubación, once pacientes recibieron traqueostomía, nueve de ellos con traqueostomía abierta y una percutánea.

Las variables relacionadas con la estenosis traqueal se describen en la tabla 3. La mayoría de los pacientes recibieron ≤ 3 bronoscopias (66.6%). Respecto al grado de Cotton, en grado I se encontraron dos pacientes (10.5%), grado II tres pacientes (15.8%), doce pacientes en grado III (63.2%) y únicamente dos pacientes con grado IV (10.5%).

El manejo más frecuente para la estenosis traqueal fue mediante colocación de stent; en el 42.1% se colocó stent Dumont (ocho pacientes), y Montgomery en cuatro pacientes (21.1%), seguido de traqueostomía en dos pacientes (10.5%) y dilatación en otros dos pacientes, una realizada con balón y otra con dilatador de Rusch. Se identificó que el manejo fue conservador en tres pacientes.

Tabla 1. Características demográficas de pacientes con COVID-19 grave y estenosis traqueal

Variable	Número (%)
Sexo	
Mujer	9 (47.4)
Hombre	10 (52.6)
Edad años (RI)	49 (31-56)
Peso (kg)	73 (57.6-90)

Talla (m)	1.65(161-175)
IMC kg/m ²	27.0 (23.6-31.1)
Clasificación por IMC	
Peso saludable	5 (33.3)
Sobrepeso	6 (40)
Obesidad	4 (26.6)
Comorbilidades	
Diabetes mellitus	
No	14 (73.7)
Sí	5 (26.3)
Hipertensión arterial sistémica	
No	16 (84.2)
Sí	3 (15.8)
Otras comorbilidades	
Apnea obstructiva del sueño	1 (5.3)
Hipotiroidismo	1 (5.3)
Hipertrigliceridemia	1 (5.3)

Tabla 2. Características relacionadas con el manejo avanzado de la vía aérea

Variable	Número (%)
Días de intubación (RI)	16 (9-21)
Reintubación	

Sí	5 (31.3)
No	9 (68.1)
Traqueostomía	
Sí	11 (68.8)
No	5 (26.3)
Abierta	9 (90)
Percutánea	1 (10)

Respecto a las complicaciones, ocho pacientes tuvieron recurrencia de la estenosis y de estos, se identificó que cuatro pacientes (21.1%) ameritaron una segunda reintervención y tres pacientes (15.8%) ameritaron una tercera reintervención.

Se presentó de forma incidental, salida del stent en un paciente, y migración del stent a bronquios principales en dos pacientes, estos últimos ameritaron retiro del stent por broncoscopia; sin presentar complicaciones posteriormente.

Tabla 3. Características de la estenosis traqueal secundaria a manejo avanzado de la vía aérea en pacientes con COVID-19 y terapéutica empleada.

Variable	Número (%)
Número de bronoscopias	
1-3	12 (66.6)

4-6	6 (33.3)
Grado Myer-Cotton	
1	2 (10.5)
2	3 (15.8)
3	12 (63.2)
4	2 (10.5)
Tratamiento inicial	
Conservador	3 (15.8)
Dumont	8 (42.1)
Traqueostomía	2 (10.5)
Montgomery	4 (21.1)
Dilatación	2 (10.5)
Re-estenosis	
No	11 (57.9)
Sí	8 (42.1)
Reintervención	
1	4 (21.1)
2	3 (15.8)
Salida incidental o migración de stent	
Sí	3 (25)
No	9 (75)

Finalmente, en la tabla 4 se detallan los datos de los pacientes que ameritaron manejo por segunda o tercera ocasión por complicaciones o Re-estenosis. Dos pacientes presentaron complicación de granuloma en cuerda vocal, y, por otro lado, únicamente en un paciente se identificó que se realizó traqueo plastia con anastomosis termino terminal traqueal. La segunda intervención fue secundaria en la mayoría de los casos por reestenosis en más frecuente fue el recambio del stent, ya sea Montgomery o Dumont.

Tabla 4. Pacientes con estenosis traqueal y complicaciones.

No. de paciente	Sexo	Edad	1ª intervención	Complicación	2ª Intervención	3ª intervención
4	Hombre	28	Montgomery	Granuloma en cuerda vocal	Resección de granuloma	Ninguna
8	Hombre	49	Montgomery	Reestenosis y granuloma en cuerda vocal	Resección de granuloma y remodelación con Montgomery	
9	Mujer	56	Dilatación Rusch	Reestenosis	Traqueoplastia anastomosis termino terminal traqueal	Dilatación traqueal
11	Mujer	32	Dumont		Cambio de stent	
12	Hombre	61	Montgomery	Reestenosis	Montgomery	
13	Hombre	43	Montgomery	Reestenosis	Dilatación y Montgomery	Remodelación de Montgomery
19	Hombre	29	Dumont	Reestenosis	Dumont	

DISCUSIÓN

Se ha notificado que el COVID-19 y los pacientes con criterios de gravedad por neumonía secundaria a hipoxemia grave, son criterios para el manejo avanzado de la vía aérea, con duración prolongada por más de 14 días, con lo cual se ha notificado que las complicaciones a nivel traqueal son frecuentes, como granulomas, úlceras, pero

sobre todo, la estenosis(21), e inclusive, se identificó desde inicios de pandemia una asociación entre pacientes con manejo avanzado de la vía aérea por COVID-19 y la estenosis traqueal (22).

Se ha postulado que la estenosis es secundaria a lesiones isquémicas (23).; y el tratamiento para esta complicación es controversial, existen abordajes por broncoscopia o abiertos, con dilatación, endoprótesis o tratamiento quirúrgico al realizar resección del sitio de estenosis (24).

Respecto a la incidencia, en este estudio no se valoró los casos incidentes de estenosis. En una cohorte retrospectiva realizada en Turquía, identificaron que la estenosis traqueal de pacientes con COVID-19 con manejo avanzado de la vía aérea se presentó en 7 de 208 pacientes, y encontraron que en aquellos que presentaron esta complicación los días con ventilación mecánica invasiva fue de 27.9 ± 13 vs 11.2 ± 9 días en aquellos sin estenosis traqueal, con una $p < 0.0001$. De los 7 pacientes con estenosis traqueal, tres fueron tratados exitosamente con dilatación por broncoscopia, mientras que 4 ameritaron resección traqueal(25).

Respecto a las características de los pacientes, una serie de casos de Italia, recabó a 14 pacientes que tuvieron la complicación de estenosis traqueal y se les realizó resección traqueal con anastomosis, en ellos encontraron que el predominio fue en hombres, la edad de 54 años con rango intercuartil de 34 a 67 años, el 50% tenían diabetes y 64.3% tenían obesidad, la duración media de intubación orotraqueal fue de 15.2 días, con 71.4% de pacientes que ameritaron traqueostomía y permanecieron con esta 31 días. En este caso, el principal tratamiento se realizó con resección de los anillos traqueales y anastomosis traqueo-traqueal en 9 pacientes, seguido de anastomosis crico-traqueal en 5 pacientes. En esta serie de casos dos pacientes presentaron complicaciones, uno con enfisema subcutáneo y el segundo presentó reestenosis en el sitio de anastomosis (26).

En otro estudio, el cual fue casos y controles, se incluyeron 15 pacientes, 7 del grupo de COVID-19 y 8 en el de no COVID-19. La edad media fue de 43 años, el 40% mujeres. En este estudio, no se encontraron diferencias respecto a las comorbilidades, síntomas asociados a la estenosis o duración con intubación orotraqueal o con traqueostomía; el grado de Myer-Cotton fue de 2 en el 40% y grado 3 en 60%, se realizó dilatación por broncoscopia en el 80% y se colocó stent únicamente en el 6.7% (27).

El tratamiento, en otro estudio en el cual incluyeron trece pacientes, inicialmente todos fueron tratados con dilatación por broncoscopia, se realizó broncoscopia de control a los 7 y 30 días, y para quienes continuaran con estenosis traqueal, que fueron ocho pacientes, recibieron una segunda intervención por broncoscopia y dilatación, y finalmente, tres ameritaron resección traqueal y anastomosis (28).

Algunos investigadores recomiendan permitir la maduración de la estenosis previo a tratamiento quirúrgico con resección traqueal, como hemos visto que difiere este estudio de otros(29), y continúa la controversia, ya que otros autores, como Fiorelli et al, argumentan que el tratamiento definitivo es la resección traqueal con anastomosis, con una recurrencia del 9%, al contrastar con un 90% para pacientes tratados con dilatación mecánica (30).

Finalmente, en nuestro estudio identificamos que las características basales fueron muy similares al resto de estudios, con pacientes adultos, algunas comorbilidades frecuentes como diabetes mellitus y obesidad, tiempo prolongado del manejo avanzado de la vía aérea. Cabe destacar, que, en este reporte de casos, el principal manejo fue mediante dilatación mecánica, con recurrencia en el 42%, y únicamente en un paciente se realizó tratamiento quirúrgico con resección traqueal y anastomosis traqueo-terminal, lo cual difiere con algunos estudios previamente reportado.

CONCLUSIONES

La estenosis traqueal en pacientes con COVID-19 grave fue una complicación frecuente, asociada principalmente al antecedente de manejo avanzado de la vía aérea prolongada, tanto por tubo endotraqueal como por traqueostomía. Respecto al manejo, en nuestro reporte se identificó que el manejo conservador representa una intervención viable, con menor recurrencia a la presentada en otros estudios.

REFERENCIAS

- (1) Farzanegan R, Feizabadi M, Ghorbani F, Movassaghi M, Vaziri E, Zangi M, et al. An Overview of Tracheal Stenosis Research Trends and Hot Topics. Arch Iran Med 2017 Sep;20(9):598-607.
- (2) Frioui S, Khachnaoui F. Severe tracheal stenosis after prolonged intubation. Pan Afr Med J 2017 Nov 21;28:247.
- (3) Tapias LF, Lanuti M, Wright CD, Hron TA, Ly A, Mathisen DJ, et al. COVID-19-related Post-intubation Tracheal Stenosis: Early Experience With Surgical Treatment. Ann Surg 2022 Jan 1;275(1):e271-e273.

- (4) Mehel DM, Özdemir D, Çelebi M, Aydemir S, Akgül G, Özgür A. Classification of laryngeal injury in patients with prolonged intubation and to determine the factors that cause the injury. *Am J Otolaryngol* 2020;41(3):102432.
- (5) Takhar A, Walker A, Tricklebank S, Wyncoll D, Hart N, Jacob T, et al. Recommendation of a practical guideline for safe tracheostomy during the COVID-19 pandemic. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2020 Aug;277(8):2173-2184.
- (6) Fiacchini G, Abel JR, Tricò D, Ribechini A, Canelli R, Picariello M, et al. Incidence and types of laryngotracheal sequelae of prolonged invasive ventilation in COVID-19 patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2022 Jun 4:1-6.
- (7) Crivello A, Milazzo M, La Rosa D, Fiacchini G, Danti S, Guarracino F, et al. Experimental Assessment of Cuff Pressures on the Walls of a Trachea-Like Model Using Force Sensing Resistors: Insights for Patient Management in Intensive Care Unit Settings. *Sensors* 2022;22(2).
- (8) Fiacchini G, Proietti A, Poma AM, Picariello M, Dallan I, Guarracino F, et al. Inflammatory Profiles of Tracheal Biopsies From SARS-CoV-2 Patients. *Front Microbiol* 2022 Mar 16;13:851460.
- (9) Fiacchini G, Forfori F, Guarracino F, Bruschini L. Potential Mechanisms of Laryngotracheal Injuries in Patients With COVID-19 Subjected to Invasive Ventilation. *Respir Care* 2021 Dec;66(12):1927-1928.
- (10) Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am J Med* 1981 Jan;70(1):65-76.
- (11) Ferdinande P, Kim DO. Prevention of postintubation laryngotracheal stenosis. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1995;49(4):341-346.
- (12) Koitschev A, Simon C, Blumenstock G, Mach H, Graumüller S. Suprastomal tracheal stenosis after dilational and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Anaesthesia* 2006 Sep;61(9):832-837.
- (13) James P, Parmar S, Hussain K, Praveen P. Tracheal Stenosis after Tracheostomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2021 Jan;59(1):82-85.
- (14) Streitz JM, Jr, Shapshay SM. Airway injury after tracheotomy and endotracheal intubation. *Surg Clin North Am* 1991 Dec;71(6):1211-1230.
- (15) Myer CM, 3rd, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994 Apr;103(4 Pt 1):319-323.
- (16) Smith MM, Cotton RT. Diagnosis and management of laryngotracheal stenosis. *Expert Rev Respir Med* 2018 Aug;12(8):709-717.
- (17) Ongkasuwan J, Ocampo E, Tran B. Laryngeal ultrasound and vocal fold movement in the pediatric cardiovascular intensive care unit. *Laryngoscope* 2017 Jan;127(1):167-172.

- (18) Cui PC, Zhao DQ, Guo ZH, Liang LP, Wang W. Effect of partial cricotracheal resection and extended cricotracheal resection for severe laryngotracheal stenosis. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2020 Feb 7;55(2):94-97.
- (19) El-Fattah AMA, Ebada HA, Amer HE, Abosamra MM, Tawfik A. Partial cricotracheal resection for severe upper tracheal stenosis: Potential impacts on the outcome. *Auris Nasus Larynx* 2018 Feb;45(1):116-122.
- (20) Faul F, Erdfelder E, Lang A, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007 May;39(2):175-191.
- (21) 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 Otorhinolaryngol* 2021 Jan;278(1):1-7.
- (22) Mattioli F, Marchioni A, Andreani A, Cappiello G, Fermi M, Presutti L. Post-intubation tracheal stenosis in COVID-19 patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2021 Mar;278(3):847-848.
- (23) Giordano D, Botti C, Castellucci A, Piro R, Ghidini A. Tracheal Stenosis after Tracheotomy for COVID-19. *Ear Nose Throat J* 2021 Oct 8:1455613211045539.
- (24) Orlandi R, Raveglia F, Calderoni M, Cassina EM, Cioffi U, Guttadauro A, et al. Management of COVID-19 related tracheal stenosis: The state of art. *Front Surg* 2023 Feb 13;10:1118477.
- (25) Ayten O, Iscanli IGE, Canoglu K, Ozdemir C, Saylan B, Caliskan T, et al. Tracheal Stenosis After Prolonged Intubation Due to COVID-19. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2022 Aug;36(8 Pt B):2948-2953.
- (26) Piazza C, Lancini D, Filauro M, Sampieri C, Bosio P, Zigliani G, et al. Post-COVID-19 airway stenosis treated by tracheal resection and anastomosis: a bicentric experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2022 Apr;42(2):99-105.
- (27) Beyoglu MA, Sahin MF, Turkkan S, Yazicioglu A, Yekeler E. Complex Post-intubation Tracheal Stenosis in Covid-19 Patients. *Indian J Surg* 2022 Aug;84(4):805-813.
- (28) Conforti S, Licchetta G, Reda M, Astaneh A, Pogliani L, Fieschi S, et al. Management of COVID-19-related post-intubation tracheal stenosis. *Front Surg* 2023 Mar 9;10:1129803.
- (29) Auchincloss HG, Wright CD. Complications after tracheal resection and reconstruction: prevention and treatment. *J Thorac Dis* 2016 Mar;8(Suppl 2):160.
- (30) Fiorelli S, Menna C, Massullo D, Rendina EA. Managing benign tracheal stenosis during COVID-19 outbreak. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2021 Feb;69(2):412-413.

ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
Folio	ECU
Nombre	Iniciales
Sexo	Mujer () Hombre ()
Fecha de nacimiento dd/mm/aaaa	Edad
Peso	Altura
Fecha de ingreso a hospitalización	dd/mm/aaaa
Traqueostomía	No () Sí ()
Tipo de traqueostomía	Percutánea () Abierta()
Días bajo ventilación mecánica invasiva	
Grado de estenosis traqueal	
Tratamiento quirúrgico	