

# Estenosis traqueal posintubación asociada a COVID-19. Estudio prospectivo sobre su tratamiento quirúrgico

## *COVID-19-Related Post-Intubation Tracheal Stenosis. Prospective Study of its Surgical Treatment*

Cafaro, Mario A.<sup>1</sup>; Benavidez Rodrigo A.<sup>2</sup>; Yaryura Montero José G.<sup>3</sup>; Navarro Ricardo<sup>4</sup>.

Recibido: 07/07/2023

Aceptado: 02/12/2023

### Correspondence

Mario Cafaro

E-mail: mariocafaro.t@gmail.com

### RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad por SARS-CoV-2 se convirtió en un importante problema de salud pública. El 5 % de los pacientes requirió intubación endotraqueal por insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, y se generó un aumento de consulta por estenosis traqueal. Se realizó el trabajo con el objetivo de expresar los resultados de la cirugía de resección traqueal en pacientes con estenosis post COVID 19.

**Material y métodos:** Estudio prospectivo, observacional, analítico. Se incluyeron 11 pacientes. La evaluación prequirúrgica y postquirúrgica fue la misma en todos los pacientes. Se valoró en el postquirúrgico la ventilación y la fonación hasta los 30 días. Se utilizó la clasificación de Clavien y Dindo para calificar a las complicaciones postquirúrgicas, con seguimiento hasta los 60 días postquirúrgicos. Análisis estadístico: se aplicó prueba de Wilcoxon para comparar los resultados.

**Resultados:** El 27.2 % de los pacientes tuvieron complicaciones postquirúrgicas. Fue estadísticamente significativa la comparación de la ventilación entre el prequirúrgico y el postquirúrgico ( $p < 0.05$ ) con mejoría en el postquirúrgico. Al comparar la fibrobroncoscopia prequirúrgica con la postquirúrgica (diámetro de la luz traqueal) también el resultado fue estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ).

**Conclusión:** Los resultados obtenidos son similares a los expresados en la literatura. La cirugía de resección traqueal es un procedimiento seguro y efectivo y debe ser considerada como tratamiento de primera línea para la estenosis traqueal.

**Palabras claves:** Coronavirus; Estenosis Traqueal; Intubación, Intratraqueal; Cirugía Torácica

### ABSTRACT

**Introduction:** The disease caused by SARS-CoV-2 has become a significant public health issue. 5 % of the patients required endotracheal intubation due to acute hypoxemic respiratory failure, leading to an increased number of consultations for tracheal stenosis. This work was done with the aim of presenting the results of tracheal resection in patients with post-COVID-19 stenosis.

<sup>1</sup> Cirujano Staff del servicio de Cirugía de Tórax. Sanatorio Allende, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Jefe de Servicio de Cirugía de Tórax. Sanatorio Allende, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina

<sup>3</sup> Residente de 2° año del servicio de Cirugía de Tórax. Sanatorio Allende, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina

<sup>4</sup> Cirujano consultor del servicio de Cirugía de Tórax. Sanatorio Allende, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina

**Material and methods:** Analytical, prospective, observational study. 11 patients were included. The preoperative and postoperative evaluation was the same for all patients. Post-surgical ventilation and phonation were assessed up to 30 days. The Clavien and Dindo classification was used to grade post-surgical complications, with follow-up extended up to 60 post-surgical days. Statistical analysis: the Wilcoxon test was used to compare the results.

**Results:** 27.2 % of the patients had postoperative complications. The comparison of pre- and postoperative ventilation ( $p < 0.05$ ) was statistically significant, with improvement in the postoperative period. When comparing pre- and postoperative fiberoptic bronchoscopy (tracheal lumen diameter), the result was also statistically significant ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The results obtained are similar to those expressed in the literature. Tracheal resection is a safe and effective procedure and should be considered as first-line treatment for tracheal stenosis.

**Key words:** Coronavirus; Tracheal stenosis; Intubation, Intratracheal; Thoracic surgery

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID-19) se propagó rápidamente por todo el mundo y se convirtió en un importante problema de salud pública. El primer caso fue reportado en el año 2019. Esto generó un aumento sin precedentes en la cantidad de pacientes que requirieron estadías prolongadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) secundario a las complicaciones respiratorias que genera el COVID-19. El 5 % de estos pacientes requirió intubación endotraqueal y ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica.<sup>1, 2</sup>

Si bien la intubación orotraqueal (IOT) es una herramienta indispensable para el manejo de los pacientes en la unidad de terapia intensiva, una de las complicaciones que pueden generar es la estenosis traqueal; que, si bien, hoy en día, la incidencia es baja, gracias a las nuevas tecnologías aplicadas, esta sigue estando presente. Estos avances se comenzaron a utilizar, luego de las investigaciones realizadas por Grillo y Cooper en 1966<sup>3</sup> donde determinó la fisiopatogenia de la estenosis traqueal. La tasa de estenosis laringotraqueal posterior a la intubación (ETPI) en pacientes no COVID-19 es del 10 % al 22 %.<sup>4, 5</sup> Aunque la tasa de ETPI relacionada con COVID-19 aún se desconoce, se cree que esta complicación es aún más común.<sup>6</sup> Esto posiblemente se deba a que, al comienzo de la pandemia, fue tema de debate el momento de la traqueostomía (por el riesgo de aerolización del virus), por lo que esta se realizó muchas veces en forma tardía.<sup>7</sup>

Se presenta la experiencia en el manejo de una serie de pacientes consecutivos, tratados quirúrgicamente.

## OBJETIVOS

### Primario

Valorar los resultados de la cirugía en relación con la ventilación y fonación.

### Secundario

1. Determinar morbilidad y mortalidad de la cirugía según escala de Clavien Dindo.
2. Comparar nuestros resultados con los de series de pacientes (no COVID-19 y COVID-19), mencionados en la bibliografía.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, analítico. Se conformó una base de datos donde se incluyeron los pacientes operados de resección traqueal con anastomosis primaria en el Sanatorio Allende, sede Nueva Córdoba y sede Cerro (Córdoba Capital, Córdoba, Argentina) entre agosto del 2021 y septiembre del 2022.

Todos los pacientes incluidos firmaron antes de la cirugía el consentimiento informado.

El trabajo fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética del Sanatorio Allende.

### Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos, mayores de 16 años, con diagnóstico de estenosis de vía aérea central compleja, postintubación prolongada con asistencia respiratoria mecánica como tratamiento de COVID-19.

### Criterios de exclusión

- Paciente con estenosis traqueal mayor de 5 cm o con contraindicaciones generales para tratamiento quirúrgico.

Las variables investigadas figuran en la Tabla 1.

Todos los pacientes tuvieron una evaluación estándar. Se les realizó tomografía computarizada (TC) axial, sagital y coronal y fibrobroncoscopia flexible (FBC). (Figura 1)

Con la TC y FBC, se determinó ubicación y longitud de la estenosis.

Se considera estenosis traqueal compleja, aquella de más de 1 cm de longitud, con compromiso de la pared de la tráquea. Se las clasificó según la clasificación de Myer-Cotton.<sup>8</sup>

En pacientes en los que la estenosis afectó al cartilago cricoides, se consideró resección laringotraqueal.

La técnica quirúrgica es similar a la descrita por Mathisen<sup>9</sup> con pocas modificaciones. (Figura 2)

Al paciente con fístula traqueoesofágica, se le agregó el cierre de la apertura de la cara anterior del esófago con puntos de seda 3.0 sobre la mucosa y sobre la muscular en planos separados. Respecto a la anestesia, a todos los pacientes se les administró gas inhalatorio o anestesia total intravenosa. En pacientes que presentaron estenosis traqueal grave, se realizó dilatación traqueal antes de la colocación del tubo orotraqueal. Al finalizar la cirugía el paciente fue extubado.

Para valorar la ventilación y la fonación a los pacientes se los valoró a los 7 días, 15 días y a los 30 días posquirúrgicos.

La ventilación fue valorada según la presencia o no de estridor, en el posquirúrgico.

La fonación fue valorada según la presencia o ausencia de disfonía en el posquirúrgico.

Se utilizó la clasificación de Clavien y Dindo para determinar las complicaciones posquirúrgicas, con seguimiento hasta los 60 días.

A todos los pacientes se les realizó una nueva FBC a los 30 días para valorar el estado de la anastomosis. (Figura 3)

#### Análisis estadístico

A todas las variables estudiadas se las expresó en porcentajes, máximo, mínimo y mediana.

Con la utilización de la prueba de Wilcoxon se comparó en aquellos pacientes que presentaron como síntoma inicial el estridor, la presencia o no de este en los días 7, 14 y 30 posquirúrgicos, y se consideró valor estadísticamente significativo a una  $p < 0,05$ .

También se aplicó la prueba de Wilcoxon para comparar la fibrobroncoscopia prequirúrgica con la posquirúrgica; se consideró si en la fibrobroncoscopia posquirúrgica se objetivó luz traqueal con diámetro conservado; el valor estadísticamente significativo fue una  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

De los 19 pacientes evaluados inicialmente, 8 fueron excluidos, por lo que la muestra quedó conformada por 11 (Figura 1).

De los pacientes incluidos 9 (81,8 %) fueron de sexo masculino, edad promedio 52 años (MÁX.: 72; MÍN.: 32; MEDIANA: 47).

**TABLA 1.** Variables estudiadas

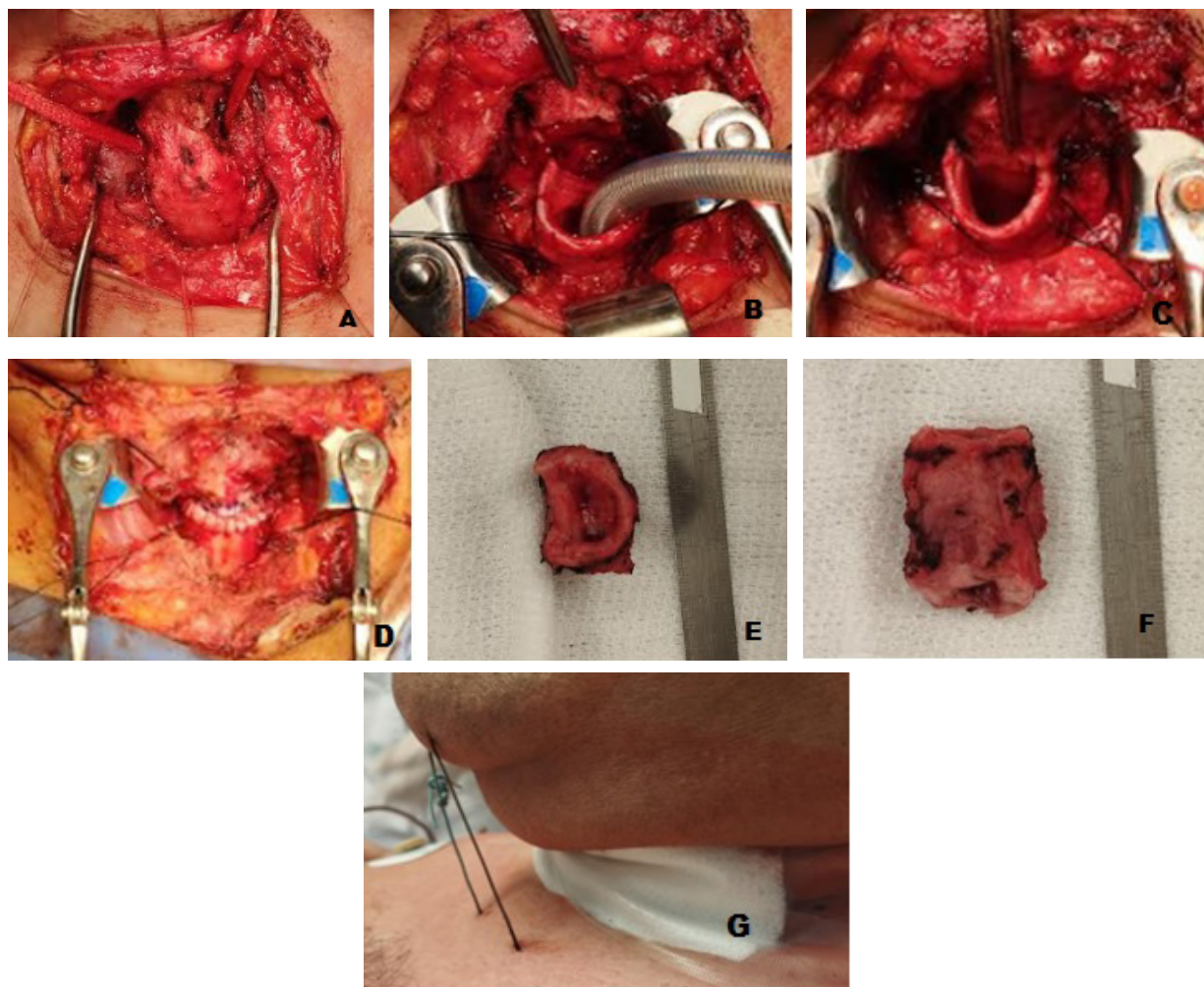
Variables of research
<b>Sexo</b>
Edad
Variables relacionadas con el paciente
<b>Antecedentes patológicos</b>
Consumo previo de corticoides
Riesgo prequirúrgico. ASA (Asociación Estadounidense de Anestesiología)
Variables relacionadas con la estenosis traqueal
<b>Días de IOT</b>
Traqueostomía
Síntoma de presentación
Características de TC y FBC preoperatoria
Variables relacionadas con la cirugía
<b>Tipo de resección</b>
Longitud de la resección laringotraqueal
Complicaciones postoperatorias (clasificación de Clavien y Dindo)
Variables relacionadas con los resultados
<b>Valoración clínica</b>
FBC posquirúrgica
Postoperative FFB



**Figura 1.** Valoración de la estenosis traqueal con TC y FBC

A: TC de cuello (corte sagital) estenosis traqueal a nivel cervical.

B: FBC donde se objetiva la disminución del diámetro traqueal, con afectación de la pared de la tráquea).



**Figura 2.** Paso a paso de la cirugía

A: Disección traqueal.

B: Tráquea seccionada e intubación traqueal directa.

C: Anastomosis de cara posterior con puntos continuos con poliglactina 3.0.

D: Anastomosis de cara anterior con puntos separados con poliglactina 3.0.

E: Vista coronal de segmento traqueal resecado. Se objetiva estenosis grave.

F: Vista longitudinal de segmento traqueal resecado.

G: Punto de seguridad mento-esternal.



Los antecedentes personales patológicos, el riesgo quirúrgico (ASA), tratamiento previo a la cirugía, el antecedente de consumo de corticoides y complicaciones posquirúrgicas (Clasificación Clavien Dindo) se expresan en la Tabla 2. El 27,2 % de los pacientes tuvieron complicaciones posquirúrgicas.

Solo un paciente fue diagnosticado de COVID-19 en el año 2020, el resto fue en el 2021.

Todos los pacientes tuvieron IOT, con un promedio de 13 días (MÁX.: 21; MÍN.: 8; MEDIANA: 12). A 5 pacientes (45,4 %) se les realizó traqueostomía. El promedio de días entre la IOT y la traqueostomía fue de 13 (MÁX.: 20; MÍN.: 9); y 3 pacientes (27,2 %) permanecieron con traqueostomía hasta la cirugía; 2 de ellos, por oclusión laringotraqueal total; y el restante, por fístula traqueoesofágica

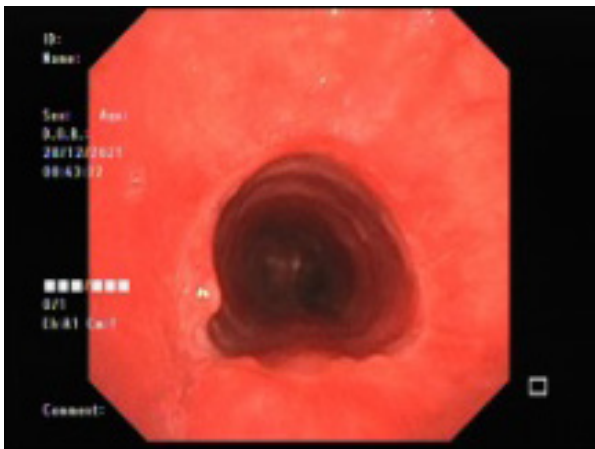
Los síntomas de presentación y motivos de consulta fueron estridor y disnea (36,3 %), solo estridor (27,2 %), afasia (18,1 %), estridor, disnea y disfonía (9 %) y broncoaspiración (9 %).

Los resultados de lo objetivado en la TC de cuello y la FBC se detallan en la Tabla 3.

Según la clasificación de Myer-Cotton, 8 pacientes fueron grado 2; 2 pacientes fueron grado 4 y 1 paciente fue grado 3.

El promedio de meses entre la fecha de diagnóstico de COVID-19 y la cirugía de resección traqueal fue de 7 (MÁX.: 25 MÍN.: 2).

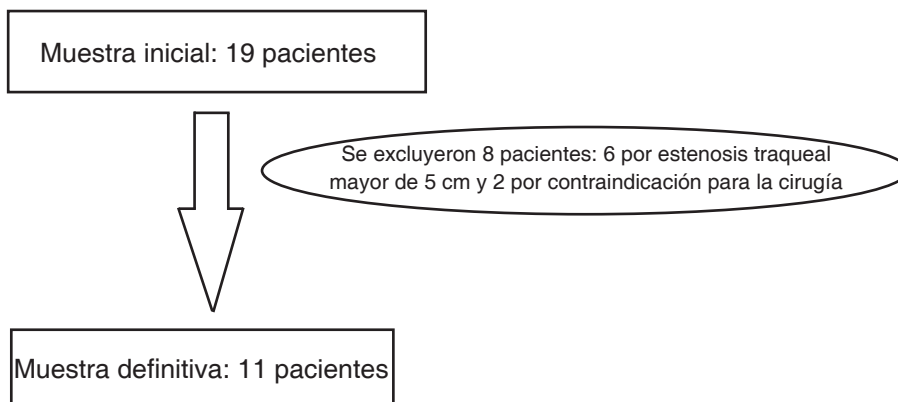
El 54,4 % requirió al menos una dilatación traqueal antes de la cirugía. Uno de los pacientes recibió tratamiento endoscópico con la utilización de argón plasma sin los resultados esperados antes de la cirugía.



**Figura 3.** FBC a los 30 días de la cirugía. (Se objetiva diámetro de la luz traqueal conservado)



**Figura 4.** FBC de fístula tráqueo-esofágica. Descripción: Se objetiva comunicación entre vía aérea [arriba] y esófago [abajo].



**Figura 5.** Conformación de la muestra

Se les realizó resección laringotraqueal al 36,3 % de los pacientes y resección traqueal al 63,6 %.

El tiempo promedio medido en minutos de la duración de la cirugía fue de 191 (MÁX.: 240 MÍN.: 120). La estancia hospitalaria fue en promedio de 6 días (MÁX.: 7 MÍN.: 5). Solo un paciente requirió reintervención quirúrgica por dehiscencia de la sutura anastomótica a los 47 días de la cirugía.

El promedio de resección (medida en cm) fue de 2,9 (MÍN.: 1,5; MÁX.: 5).

La mortalidad a los 60 días fue nula.

En la valoración a los 7 y a los 14 días de la cirugía, 5 pacientes presentaron disfonía.

En la valoración a los 30 días de la cirugía, 4 pacientes presentaron disfonía.

En el posquirúrgico, solo en 1 se realizó tratamiento endoscópico con argón plasma por granulomas al nivel de la anastomosis.

### Análisis estadístico

En cuanto a la valoración del estridor preoperatorio comparado con el control a los 7 días, ningún paciente presentó estridor; al igual que a los 14 días. Solo un paciente presentó estridor a los 30 días. En esta comparación, se incluyeron 8 pacientes, ya que 3 pacientes mantuvieron la traqueostomía hasta la cirugía, por lo cual el síntoma no fue valorable.

El resultado de la comparación del estridor prequirúrgico y la valoración de la presencia de dicho síntoma a los 7 días, 14 días y 30 días fue en todos estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) (Tabla 4).

Al comparar la FBC inicial relacionada con la de los 30 días posquirúrgicos, solo un paciente presentó disminución del diámetro de la luz traqueal. El resultado fue estadísticamente significativo ( $p > 0,05$ ) (Tabla 5)

### DISCUSIÓN

El abordaje de la estenosis traqueal benigna es muy complejo, por lo que debe ser realizada en centros de alta experiencia. Requiere un equipo capacitado para realizar una correcta evaluación, y así determinar la mejor opción para el tratamiento; la resección traqueal con anastomosis primaria es una de las opciones.

En la bibliografía, son muy pocos los trabajos que expresan los resultados de la cirugía traqueal por estenosis benigna, y, si nos centramos específicamente en resección traqueal o laringotraqueal por estenosis secundaria a intubación por COVID 19, encontramos solo dos trabajos; el resto son reportes de casos.

En cuanto a nuestros resultados, el síntoma más prevalente en el posquirúrgico fue la disfonía, pero,

**TABLA 2.** Datos relacionados con el paciente y complicaciones posquirúrgicas

Paciente	Antec. patológicos	ASA	Tratamiento previo a la cirugía (n.º dilataciones)	Corticoides hasta la cx	Complicaciones posquirúrgicas	Clasificación de Clavien y Dindo
1	No	3	Dilatación (1)	NO	NO	
2	EPOC/ACV	2	No	NO	NIH	II
3	HTA/Obesidad	2	Dilatación (1)	SÍ	NO	
4	HTA	3	Dilatación (1)	NO	NO	
5	HTA/DBT/Obesidad/EPOC	2	Dilatación (2)	NO	Celulitis	II
6	DBT	3	Tratamiento endoscópico con argón plasma	NO	NO	
7	DBT-obesidad	2	Dilatación (5)	SÍ	Dehiscencia de anastomosis	IV
8	NO	2	Traqueostomía hasta la cirugía	NO	NO	
9	NO	2	Dilatación (2)	NO	NO	
10	Obesidad	2	Traqueostomía hasta la cirugía	NO	NO	
11	TVP		Traqueostomía hasta la cirugía	NO	NO	

Referencias: cx: cirugía; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ACV: Accidente cerebrovascular; HTA: Hipertensión arterial; DBT: Diabetes; TVP: Trombosis venosa profunda; NIH: Neumonía intrahospitalaria.

TABLA 3. Datos obtenidos de TC y FBC

Paciente	TC	FBC
1	Localización: Tráquea cervical Longitud: 15 mm Reducción de la luz: Sí	Localización: Traqueal cervical Longitud: 3 cm Reducción de la luz: 60 %
2	Localización: Tráquea cervical Longitud: 7 mm Luz traqueal: 5 mm	Localización: Laringotraqueal Longitud: 3 cm Reducción de la luz: 70 %
3	Localización: Tráquea cervical Longitud: 7 mm Reducción de la luz: n/e	Localización: Tráquea cervical Longitud: 2 cm Reducción de la luz: 70 %
4	Localización: Tráquea cervical Longitud: 10 mm Luz traqueal: 10 mm	Localización: tráquea cervical Longitud: 3 cm Reducción de la luz: 70 %
5	Localización: n/e Longitud: n/e Reducción de la luz: n/e	Localización: Tráquea cervical Longitud: 2,5 cm Reducción de la luz: 60 %
6	Localización: Tráquea cervical Longitud: 10 mm Reducción de la luz: n/e	Localización: Tráquea cervical Longitud: 4 cm Reducción de la luz: 50 %
7	Localización: Laringotraqueal Longitud: 15 mm Reducción de la luz: 60 %	Localización: Laringotraqueal Longitud: 3 cm Reducción de la luz: 60 %
8	Localización: Traqueal Longitud: n/e Reducción de la luz: 100 %	Localización: Traqueal Longitud: n/e Reducción de la luz: 100 %
9	Localización: Laringotraqueal Longitud: n/e Reducción de la luz: n/e	Localización: Laringotraqueal Longitud: 2 cm Reducción de la luz: 90 %
10	Localización: Traqueal Longitud: n/e Reducción de la luz: 100 %	Localización: Traqueal Longitud: n/e Reducción de la luz: 100 %
11	Fístula traqueoesofágica al nivel de tráquea cervical	Localización: Traqueal Longitud: 2 cm Reducción de la luz: 60 %

Referencias: n/e: no especificado

en todos los casos, fue leve, ya que no le impidió al paciente, realizar sus actividades diarias con normalidad. Solo un paciente requirió tratamiento endoscópico, relacionado con la disfonía, por granulomas al nivel de las cuerdas vocales.

El 27,7 % presentó complicaciones posquirúrgicas; dos de ellas, leves (clasificación Clavien Dindo II), y una más grave, que fue dehiscencia de la sutura anastomótica (clasificación Clavien Dindo IV) que requirió traqueostomía de urgencia. Esta última fue una complicación tardía ya que se presentó en el día 47 posquirúrgico. Este fue el paciente que presentó disminución de la luz traqueal en la FBC a los 30 días posquirúrgicos. Al analizar las complicaciones se observa que los 3 pacientes eran ASA 3, y el paciente con la complicación más

grave mantuvo el consumo de corticoides hasta la cirugía y recibió cinco dilataciones previas. Estos son factores de riesgo conocidos para la cirugía de resección traqueal.<sup>10</sup>

El síntoma de presentación más frecuente fue el estridor, el cual fue tenido en cuenta para valorar la ventilación en el posquirúrgico. Al realizar la comparación entre el prequirúrgico, y a los días 7, 14 y 30 posquirúrgicos, la diferencia fue siempre estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) para la ausencia de estridor, lo que determina los buenos resultados de la cirugía. Lo mismo ocurrió al comparar la FBC prequirúrgica, con la realizada a los 30 días de la cirugía, donde el resultado también fue estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) para diámetro de la luz traqueal conservado en

**TABLA 4**

Comparación entre estridor prequirúrgico y a los 7 días posquirúrgicos  
Prueba de Wilcoxon (muestras apareadas)  
P-valor estimado por muestreo de todas las permutaciones posibles (n = 5000)

Obs (1)	Obs (2)	N	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	Z	P (2 colas)
Síntoma inicial	7 días Postqx	8	36,00	18,00	40,50	2,83	<0,0001

Comparación entre estridor prequirúrgico y a los 14 días posquirúrgicos  
Prueba de Wilcoxon (muestras apareadas)  
P-valor estimado por muestreo de todas las permutaciones posibles (n = 5000)

Obs (1)	Obs (2)	N	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	Z	P (2 colas)
Síntoma inicial	14 días Postqx	8	36,00	18,00	40,50	2,83	<0,0001

Comparación entre estridor prequirúrgico y a los 30 días posquirúrgicos  
Prueba de Wilcoxon (muestras apareadas)  
P-valor estimado por muestreo de todas las permutaciones posibles (n = 5000)

Obs (1)	Obs (2)	N	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	Z	P (2 colas)
Síntoma inicial	30 días Postqx	8	36,00	18,00	40,50	2,83	<0,0001

**TABLA 5**

Comparación de luz traqueal prequirúrgica y posquirúrgica  
Prueba de Wilcoxon (muestras apareadas)  
P-valor estimado por muestreo de todas las permutaciones posibles (n = 5000)

Obs (1)	Obs (2)	N	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	Z	P (2 colas)
Diámetro L-traqueal preqx	Diámetro L-traqueal postqx	11	65,00	33,00	105,88	3,11	<0,0001

el posquirúrgico; lo que también determina los buenos resultados del tratamiento quirúrgico, y se relaciona con la ausencia de estridor.

El trabajo de Piazza<sup>11</sup> es el único de la bibliografía que presenta el resultado de una serie de casos con resección traqueal o laringotraqueal secundario a estenosis traqueal por COVID-19. El número de pacientes tratados es de 14, muy similar a nuestra experiencia. La edad promedio de los pacientes incluidos y la relación hombre/mujer también es similar. La duración media de IOT fue de 15,2 días y a 10 pacientes se les realizó traqueostomía, y en nuestro trabajo fue de 13 días el promedio de IOT, y se les realizó traqueostomía a 5 pacientes. Al igual que en nuestro trabajo, 3 pacientes llegaron con traqueostomía a la cirugía.

En cuanto a la localización en ambos trabajos, la localización más frecuente fue la tráquea cervical. El procedimiento más frecuente realizado a los pacientes antes de la cirugía fue la dilatación traqueal. En el trabajo de Piazza,<sup>11</sup> el tiempo medio de hospitalización fue de 12,1 días, versus 6 días en el nuestro; y documentan un caso de reestenosis, contra ninguno en nuestra experiencia.

Otro trabajo que expone resultados de cirugía traqueal en pacientes con estenosis secundaria a intubación prolongada es el de Palacios;<sup>12</sup> pero incluye todo tipo de procedimiento sobre la tráquea (resección traqueal, colocación de Montgomery, tratamiento endoscópico); y, en la descripción de los resultados, no especifica con qué técnica está relacionada. El sitio afectado con mayor frecuencia es la tráquea cervical. Según la clasificación de



Cotton-Myer, la mayoría fue grado III; en el caso nuestro, la mayoría fueron grado 2.

El resto de los artículos están relacionados con la cirugía traqueal, por estenosis traqueal, pero no relacionadas con COVID-19.

En el trabajo de Wright,<sup>10</sup> se evalúan los resultados de 392 pacientes operados en el Massachusetts General Hospital desde 1993 hasta 2017. El promedio de resecciones traqueales por año es de 16,3; dato que corrobora el número valorable de pacientes incluidos en nuestro trabajo. Determina que los síntomas de presentación más comunes son el estridor, disnea, tos y disfonía; muy similares a los que presentaron nuestros pacientes. El 92 % de los pacientes recibieron algún tratamiento antes de la cirugía, contra el 63,6 % en nuestra serie de pacientes. La longitud de resección traqueal promedio fue muy similar, 3 cm en el trabajo de Wright y 2,9 cm en el nuestro. Los mejores resultados fueron obtenidos en aquellos pacientes sin tratamiento previo para la estenosis traqueal y sin consumo de corticoides. Por ello es importante no retrasar el diagnóstico.<sup>13</sup>

La morbilidad general fue del 33 % vs. 27,7 % en nuestro trabajo. La dehiscencia de la anastomosis se produjo en el 4 % de los pacientes vs. el 9 % (1 paciente) en nuestra serie. Al igual que en nuestro trabajo no hay diferencias entre la resección traqueal pura o laringotraqueal.

El trabajo de Natuta<sup>14</sup> expone los resultados de 43 pacientes operados de resección traqueal entre 2007 y 2018, con un seguimiento medio de 58 meses. Al igual que nuestros resultados, no reporta muertes en los primeros 30 días. A la disnea la mide según la escala visual analógica de disnea, y encontró mejoría notoria en el posquirúrgico con resultado estadísticamente significativo. En cuanto a la valoración de la voz, determinó que 30 pacientes tenían deterioro leve.

Los resultados expuestos en la serie de pacientes a los que se les realizó resección traqueal o laringotraqueal por estenosis benigna, no relacionadas con COVID, son similares a los obtenidos en nuestro trabajo, por lo que pareciera que esta condición no debe hacer variar el tratamiento.

En cuanto a las limitaciones del trabajo se debe mencionar que el número de casos no permite realizar análisis estadísticos, para relacionar variables estudiadas en nuestro trabajo y compararlo con los resultados de los pacientes no Covid-19.

## CONCLUSIÓN

La pandemia por COVID-19 generó un gran desafío para todo el personal de salud. Hubo un gran aumento de ingresos de pacientes a unidades críticas, con requerimiento IOT. Inicialmente, por el temor de la aerosolización del virus, se realizaron cambios en las guías, que demoraron la realización de la traqueostomía y por estos dos motivos aumentó la tasa de estenosis traqueal.

Para la estenosis traqueal compleja, es importante el manejo por un equipo capacitado en la cirugía traqueal, y con las indicaciones apropiadas se debe considerar a la resección traqueal con anastomosis primaria, como primera opción. En cirujanos experimentados es una cirugía segura y efectiva.

Los resultados posquirúrgicos en esta serie de pacientes son similares a los que presentan estenosis traqueal benigna no relacionada con COVID-19.

Se debe realizar un estudio multicéntrico para aumentar el número de casos y obtener resultados de mayor impacto.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no presentan conflicto de intereses

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020;382:1708-20. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
2. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020;323:1239-42. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
3. Cooper J.D, Grillo H.C. The evolution of tracheal injury due to ventilatory assistance through cuffed tubes: a pathologic study. *Ann Surg* 1969;169:334-48. <https://doi.org/10.1097/00000658-196903000-00007>
4. Cooper J. Tracheal Injuries Complicating Prolonged Intubation and Tracheostomy. *Thorac Surg Clin* 2018;28:139-44. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.01.001>
5. Nouraei SA, Ma E, Patel A, et al. Estimating the population incidence of adult post-intubation laryngotracheal stenosis. *Clin Otolaryngol* 2007;5:411-2. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2007.01484.x>
6. Alturk A, Bara A, Darwish B. Post-intubation tracheal stenosis after severe COVID-19 infection: A report of two cases. *Ann Med Surg* 2021;67:102468. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102468>
7. Piazza C, Filauro M, Dikkers FG, 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;278:1-7. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06112-6>
8. Miller R, Murgu S. Evaluation and Classifications of Laryngotracheal Stenosis. *Rev Am Med Resp.* 2014; 4:344-57.
  9. Mathisen D. Tracheal Resection and Reconstruction: How I Teach It. *Ann Thorac Surg* 2017;103:1043-8. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.12.057>
  10. Wright CD, Li S, Geller AD, et al. Postintubation Tracheal Stenosis: Management and Results 1993 to 2017. *Ann Thorac Surg* 2019;108:1471-7. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.05.050>
  11. Piazza C, Lancini D, Filauro M, et al. Post-COVID-19 airway stenosis treated by tracheal resection and anastomosis: a bicentric experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2022;42:99-105. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N1952>
  12. Palacios JM, Bellido DA, Valdivia FB, et al. Tracheal stenosis as a complication of prolonged intubation in coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients: a Peruvian cohort. *J Thorac Dis* 2022;14:995-1008. <https://doi.org/10.21037/jtd-21-1721>
  13. Ramalingam H, Sharma A, Pathak V, et al. Delayed Diagnosis of Postintubation Tracheal Stenosis due to the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: A Case Report. *A Pract* 2020;14:e01269. <https://doi.org/10.1213/XAA.0000000000001269>
  14. Nauta A, Mitilian D, Hanna A, et al. Long-term Results and Functional Outcomes After Surgical Repair of Benign Laryngotracheal Stenosis. *Ann Thorac Surg* 2021;111:1834-41. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.07.046>