



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



**CARACTERIZACIÓN ENDOSCÓPICA DE LESIONES LARÍNGEAS  
RELACIONADAS CON LA INTUBACIÓN  
EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO  
EN NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA: DR. JOSÉ MARÍA ALARID CORONEL  
DIRECTOR DE TESIS: DR. AMBROCIO AGUILAR ARANDA  
ASESOR METODOLÓGICO: DR. ROBERTO HERNÁNDEZ RAYGOZA

GUADALAJARA, JALISCO, 2023.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**AUTORIZACIÓN**

**COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**F-2022-1302-076**

**En virtud de haber terminado de manera satisfactoria su tesis y contar con el aval de su director de tesis para obtener el grado de especialista en:**

**NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE TESIS DEL ALUMNO.**

**DR. JOSÉ MARÍA ALARID CORONEL**

**“CARACTERIZACIÓN ENDOSCÓPICA DE LESIONES LARÍNGEAS  
RELACIONADAS CON LA INTUBACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.”**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. AMBROCIO AGUILAR ARANDA**

---

**JEFA DE EDUCACIÓN EN SALUD**

**DRA. ROSA ORTEGA CORTÉS**

---

## **IDENTIFICACIÓN DE AUTORES.**

**TESISTA:** Dr. José María Alarid Coronel. Residente de neumología pediátrica.

Hospital de Pediatría, CMNO, Unidad Médica de Alta Especialidad.

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 991442855.

Teléfono: 6672 06 44 20.

Correo electrónico: [jm\\_alarid@hotmail.com](mailto:jm_alarid@hotmail.com)

**DIRECTOR DE TESIS:** Dr. Ambrocio Aguilar Aranda. Neumólogo pediatra.

Hospital de Pediatría, CMNO, Unidad Médica de Alta Especialidad.

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 991410580.

Teléfono: 3331 56 18 95.

Correo electrónico: [draquilaraneumo@hotmail.com](mailto:draquilaraneumo@hotmail.com)

**ASESOR METODOLÓGICO:** M en C Roberto Hernández Raygoza. Maestro en ciencias médicas, médico especialista en neumología pediátrica.

Hospital de Pediatría, CMNO, Unidad Médica de Alta Especialidad.

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 1186331.

Teléfono: 3314 42 45 87.

Correo electrónico: [robertodr25@hotmail.com](mailto:robertodr25@hotmail.com)

## INDICE.

I. Abreviaturas.....	4
II. Resumen estructurado.....	5
III. Marco teórico y antecedentes.....	9
IV. Justificación.....	23
V. Planteamiento del problema.....	24
VI. Objetivos.....	25
VII. Material y métodos.....	26
A) Tipo y diseño.....	26
B) Universo de estudio.....	26
C) Temporalidad.....	26
D) Cálculo de muestra.....	26
E) Criterios de selección.....	26
F) Variables del estudio.....	27
G) Definición de variables.....	27
H) Operacionalización de las variables.....	30
I) Desarrollo del estudio.....	33
J) Procesamiento de datos y aspectos estadísticos.....	34
VIII. Aspectos éticos.....	35
IX. Recursos, financiamiento y factibilidad.....	37
X. Resultados.....	38
XI. Discusión.....	44
XII. Conclusiones.....	47
XIII. Referencias bibliográficas.....	48
XIV Anexos.....	50
1) Hoja de recolección de datos.....	50
2) Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado.....	51
3) Manifiesto de confidencialidad y protección de datos.....	52
4) Dictamen de aprobado por el comité local de investigación en salud.....	53

## **I. ABREVIATURAS**

- CMNO. Centro Médico Nacional de Occidente
- TET. Tubo endotraqueal.
- CALI. Por sus siglas en inglés; classification of acute laryngeal injuries.

## II. RESUMEN ESTRUCTURADO

“Caracterización endoscópica de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación en pacientes pediátricos”

**INTRODUCCIÓN:** Las lesiones laríngeas agudas relacionadas con la intubación orotraqueal incluyen una extensa variedad de lesiones, desde el edema laríngeo leve hasta la obstrucción grave posterior a una extubación que pone en riesgo la vida. La prevalencia de lesiones laríngeas relacionadas a la intubación alcanza hasta el 97% de niños que ingresan a una terapia intensiva. Impactando de forma significativa en la duración de estancia hospitalaria en terapia intensiva pediátrica y neonatal, aumentando la morbimortalidad y disminuyendo la calidad de vida al desarrollar lesiones crónicas. A pesar de ello no se ha estandarizado una clasificación de dichas lesiones, en niños solamente se han publicado 4 estudios a nivel mundial que describen la caracterización endoscopia de las lesiones laríngeas por intubación, sin embargo cada uno de ellos utiliza distinta clasificación, esta falta de homogeneidad impide la comparación entre los resultados de nuestros enfoques de tratamiento y los resultados de prevalencia de lesiones tan variables pueden ser por la utilización de diferentes definiciones y clasificaciones, se desconoce cuál es la prevalencia real de estas lesiones en niños en nuestro entorno de acuerdo a las clasificaciones más recientes. En consecuencia, la descripción y clasificación endoscópica de las lesiones laríngeas relacionadas con la intubación es muy heterogénea en nuestra población.

**OBJETIVOS:** Objetivo general. Describir las lesiones laríngeas relacionadas con la intubación orotraqueal en pacientes pediátricos, por medio de broncoscopia. Objetivos específicos: En niños sometidos a broncoscopia orointubados o con antecedente de intubación en los últimos 30 días:

- Describir los datos sociodemográficos.
- Describir el grado de lesión endoscópica por medio de la clasificación de CALI (Por sus siglas en ingles; classification of acute laryngeal injuries).
- Describir los factores que afectan el desarrollo de lesiones laríngeas: Causa de intubación, días de intubación y estancia hospitalaria, tipo de cánula endotraqueal

con o sin manguito, tamaño adecuado de cánula endotraqueal, requerimiento de aminas, lugar de intubación, hipoxemia persistente, malformación craneofacial, enfermedad congénita cardiopulmonar, prematuridad, desnutrición, sepsis.

**MATERIAL Y METODOS:** Es un estudio retrospectivo y descriptivo, que tuvo en cuenta como universo todos los expedientes de pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO) y como población todos aquellos pacientes que fueron orointubados por lo menos 24 horas y se les realizó una broncoscopia por cualquier causa, con una temporalidad del 01 enero 2020 al 31 diciembre 2022.

Los criterios de selección fueron todos los expedientes de pacientes ambos sexos mayores de 1 mes de vida y hasta 17 años 11 meses, que permanecieron con intubación orotraqueal por un mínimo de 24 horas y que contaban con reporte de broncoscopia en el expediente clínico. Se excluyeron aquellos expedientes de pacientes incompletos o no encontrados que no permitieron el llenado de la hoja de recolección de datos.

**RECURSOS:** INFRAESTRUCTURA: Contamos en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del CMNO con un servicio de neumología quién realizó las broncoscopias flexibles. MATERIALES: Computadoras, programa estadístico SPSS® versión 22, hojas tamaño carta, lápices. HUMANOS: Tesista: Dr. José María Alarid Coronel Residente de 2do año de la especialidad de neumología pediátrica, en el Hospital de pediatría de CMNO quien fue encargado de la elaboración del protocolo de estudio, búsqueda del registro de pacientes con criterios de inclusión, búsqueda de expedientes, recopilación de datos, análisis estadístico y reporte de resultados. Director de tesis: Dr. Ambrocio Aguilar Aranda, Neumólogo Pediatra, adscrito al servicio de neumología del Hospital de Pediatría de CMNO, quién fue el investigador responsable y el encargado de la supervisión y elaboración del proyecto de investigación a lo largo del todo el proceso. Asesor Metodológico: M. en C. Roberto Hernández Raygoza, neumólogo pediatra adscrito al servicio de Neumología pediátrica en el Hospital de pediatría de CMNO quien fue el encargado del asesoramiento metodológico del diseño del estudio, revisión de

captura de datos, resultados del análisis estadístico, reporte de resultados, así mismo verificó la realización de los procesos en el tiempo dictaminado.

**RECURSOS FINANCIEROS:** No se requirió financiamiento externo, todo el material fue proporcionado por los investigadores participantes y encargados de este. **EXPERIENCIA DEL GRUPO:** El equipo de médicos encargados de la realización de broncoscopias fue conformado por médicos especialistas en neumología pediátrica, quienes realizaron el diagnóstico endoscópico.

**RESULTADOS.** Se revisaron un total de 170 expedientes, solo 147 expedientes de pacientes cumplieron con los criterios de inclusión durante un periodo de 3 años. El rango de edades fue de 11 días a 17 años, con una mediana de 2 meses. La mayoría de los pacientes tuvo bajo para la edad (59.9%), el cual se asoció a estenosis subglótica fibrótica ( $p= 0.045$ ). Las lesiones laríngeas se presentaron en 142 pacientes (96.5%), el 55% presentó más de 1 lesión laríngea. La lesión laríngea más frecuente fue el edema, eritema supraglótico (87.1 %), seguido de estenosis subglótica (27 %) y edema, eritema glótico (22.4 %). Las lesiones se agruparon de acuerdo con la clasificación de gravedad de CALI, las lesiones graves fueron las más frecuentes en un 46.9 %.

La clasificación que fue capaz de agrupar más lesiones broncoscópicas fue la clasificación de CALI, logrando clasificar al 95.9% de lesiones. La intubación por causa respiratoria fue la más frecuente en 93 pacientes (63.3%) y se asoció con mayor número de lesiones laríngeas que otras causas de intubación ( $p= 0.013$ ). El 57.1 % de pacientes tuvo intubación prolongada, la cual se asoció al desarrollo de estenosis subglótica fibrótica ( $p= 0.01$ ). Los pacientes intubados mediante cánula con globo se asociaron a estenosis subglótica fibrótica ( $p= 0.04$ ) y úlcera subglótica ( $p= 0.005$ ). El tamaño inadecuado de la cánula orotraqueal se asoció a mayor edema, hiperemia glótica ( $p= 0.005$ ), estenosis subglótica > 50% ( $p= 0.1$ ) y al desarrollo de lesiones graves ( $p= 0.05$ ). La prematurez se asoció con edema, hiperemia glótica ( $p= 0.041$ ) y estenosis subglótica fibrótica ( $p= 0.01$ ). La única lesión laríngea que se asoció a la realización de traqueostomía fue la úlcera interaritenoides profunda ( $p= 0.041$ ).

## **CONCLUSIONES.**

- 1- La clasificación de CALI logro describir la mayor cantidad de lesiones, sin embargo, no incluye dos hallazgos graves importantes que se asociaron significativamente a la realización de traqueostomía; la úlcera interaritenoides profunda y la laringomalacia, por lo que sugerimos ampliamente utilizar, además, la clasificación de Lindholm para la descripción de úlceras interaritenoides.
- 2- La estenosis subglótica fibrótica fue la única lesión que se asoció significativamente con mayores días de estancia hospitalaria.
- 3- Las condiciones que se asociaron significativamente al desarrollo de lesiones laríngeas fueron; el tamaño inadecuado de la cánula orotraqueal, la cánula con globo, mayores días de intubación orotraqueal y la prematurez.

### **III. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES**

#### **LESIONES LARÍNGEAS RELACIONADAS CON LA INTUBACIÓN.**

##### **INTRODUCCIÓN.**

La lesión laríngea debido a la intubación endotraqueal en la población pediátrica contribuye a la morbilidad de los pacientes de terapias intensivas pediátricas y neonatales, estas lesiones incluyen desde el edema laríngeo que cura espontáneamente hasta la obstrucción de vías respiratorias que pone en peligro la vida. <sup>1</sup>

Después de la intubación traqueal, algunos niños pueden desarrollar estridor, característico de obstrucción de vías respiratorias. El estridor que persiste más allá de las 72 horas de la extubación es altamente sugestivo de una lesión laríngea aguda establecida y requiere estudiarse. Las lesiones agudas se definen como aquellas que ocurren durante el primer mes de la extubación y el diagnóstico de estas lesiones agudas es crítico para identificar pacientes con riesgo de evolucionar a lesiones crónicas. <sup>2</sup>

Así, la presencia de determinadas lesiones agudas podría predecir el desarrollo de lesiones crónicas, que requieren intervenciones como traqueotomía, dilatación con balón o reconstrucción laringotraqueal. <sup>3</sup>

##### **EPIDEMIOLOGÍA.**

La prevalencia de lesiones laringotraqueales relacionadas con la intubación reportada en diversos estudios varía enormemente hasta un 83%, lo que demuestra la dificultad que todavía hoy en día existe en establecer una clasificación y categorización del daño producido como consecuencia de una intubación prolongada. Si incluimos en la definición de lesión laríngea el eritema laríngeo la incidencia asciende hasta el 97 %. <sup>4, 5</sup> La prevalencia de estenosis subglótica tiene una prevalencia tan alta como el 24% en algunos estudios. <sup>6</sup>

## FISIOPATOLOGÍA.

Las comorbilidades de los pacientes y el estado de hipoxia juegan un papel en el proceso de cicatrización de los tejidos, lo que puede aumentar la propensión al desarrollo de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación. <sup>7</sup>

Los niños son más vulnerables que los adultos a desarrollar lesiones laríngeas relacionadas con la intubación debido a las diferencias en su anatomía. La laringe infantil se encuentra mucho más arriba en el cuello, así mismo la porción caudal del cartílago tiroides y el arco cricoides anterior en un niño se encuentran en una posición más anterior en comparación con los adultos. Este eje hace que la punta del tubo endotraqueal se apoye contra los cartílagos laríngeos favoreciendo la lesión por intubación. Los niños sindrómicos con limitación en la apertura de la boca, retrognatismo y masas orocervicales presentan características anatómicas adicionales que pueden predisponer a una lesión laríngea. <sup>1, 8</sup>

La mucosa de la supraglotis y subglotis es más laxa en recién nacidos y lactantes, siendo más propensas a desarrollar edema. Se han observado cambios histopatológicos en la laringe en recién nacidos intubados por períodos tan breves como de varios minutos a menos de 12 horas. Así mismo, el tamaño del tubo endotraqueal debe elegirse correctamente en laringes pequeñas, como en niños con síndrome de Down, para evitar traumatismos y el desarrollo de lesiones por intubación. Aunque es crucial usar un tubo de tamaño apropiado para la edad que pueda ventilar de manera óptima al niño. <sup>1</sup>

Dado que el tubo endotraqueal descansa en la parte posterior de la laringe, los sitios más vulnerables a una lesión por intubación son la región interaritenoidea, la superficie medial de los aritenoides, el tercio posterior de las cuerdas vocales, las articulaciones cricoaritenoideas y el cricoides en su porción posterior. <sup>8</sup>

El tubo endotraqueal, actuando como un cuerpo extraño en las vías respiratorias, ejerce presión sobre la superficie de la mucosa de la laringe y cuando la presión del

TET (tubo endotraqueal) supera la presión de perfusión de la mucosa capilar que varía de 18 a 25 mmHg en niños, produce isquemia, siendo la causa principal que conduce a lesiones laríngeas. <sup>2</sup>

La persistencia de este mecanismo conduce a la necrosis isquémica que da lugar a la erosión, ulceración del epitelio, pericondritis y condritis. La continuación de la lesión provoca formación de tejido de granulación y su proceso de cicatrización lo sustituye progresivamente por tejido fibroso que cuando es excesivo desencadena el desarrollo de estenosis. <sup>9</sup>

Los efectos de la isquemia en la mucosa laríngea comienzan con alteraciones mucosas inespecíficas como irritación, hiperemia y edema (Grado 1 de Eckerbom). Luego progresan para desarrollar ulceración o necrosis con compromiso de las capas subepiteliales (Grado 2 de Eckerbom), y posteriormente ulceración profunda o necrosis que llega al cartílago (Grado 3 de Eckerbom). <sup>8, 10</sup>

Las granulaciones que llenan la laringe posterior pueden posteriormente cicatrizar y crear estenosis glótica posterior. De manera similar, la contracción del tejido cicatricial concéntrico en la región subglótica evoluciona hacia la estenosis subglótica. El tejido cicatricial también puede diseminarse a una o ambas articulaciones cricoaritenoides y causar rigidez en las cuerdas vocales. <sup>8, 9</sup>

#### FACTORES DE RIESGO.

La prevención primaria y el conocimiento de los factores de riesgo son fundamentales para prevenir las lesiones laríngeas relacionadas con la intubación. Varios factores en este proceso multifactorial deben tenerse en cuenta. <sup>9, 11</sup>

-Factores del paciente: edad, características de la laringe, malformación congénita del cartílago cricoides, cicatrización anormal de heridas, enfermedades sistémicas, reflujo, prematuridad, comorbilidades cardiopulmonares, infecciones, inmunodeficiencia, hipoxia, choque. <sup>9, 11, 12</sup>

-Factores durante a la intubación: técnica de intubación, intubación de emergencia, equipos sin experiencia. 9, 11, 12

-Condiciones del tubo endotraqueal: tamaño, material de fabricación, manguito de gran tamaño, reemplazo, movilizaciones. 11, 12, 13

-Factores posteriores a la intubación: duración de intubación, sedación inadecuada con agitación, excesiva estasis de las secreciones laríngeas, contaminación bacteriana, reflujo gastroesofágico, presencia de una sonda nasogástrica grande y dura que aprieta la comisura posterior contra la sonda endotraqueal provocando necrosis por presión y ulceración. 10, 14.

La duración de la intubación es un parámetro importante para considerar en la patogenia de la estenosis subglótica, aumentando su riesgo cuando se prolonga el uso del tubo endotraqueal, aproximadamente por cada cinco días adicionales de intubación, existe un aumento medio de un 50% del riesgo basal para el desarrollo de estenosis subglótica. 14

El mantenimiento de niveles inadecuados de sedación en niños conduce a mayores tasas de lesiones crónicas, potencialmente por medio de traumatismos por movilización del tubo endotraqueal, especialmente durante episodios de agitación. 2, 11

Además, la necesidad de reemplazo y movilizaciones del tubo endotraqueal también se identificaron como un factor de riesgo para el desarrollo de lesiones moderadas a severas. 11, 12

El reflujo también se ha identificado como un factor importante que provoca la progresión y persistencia de la estenosis subglótica. 2

## DIAGNÓSTICO.

El estudio endoscópico de la laringe en un niño anestesiado con ventilación espontánea es el estándar de oro de la evaluación de las lesiones agudas posteriores a la intubación. Debido a la necesidad de anestesia y manipulación de las vías respiratorias, los riesgos del procedimiento deben tomarse en cuenta, teniendo en cuenta que la progresión de estas lesiones puede conducir a la obstrucción de las vías respiratorias y que gravedad de los síntomas no siempre se correlaciona con el grado de lesión laríngea. <sup>2, 9</sup>

La exploración endoscópica permite objetivar diferentes tipos de lesiones laringotraqueales:

- Edema: Tumefacción difusa de la laringe por inflamación.
- Granuloma: Formación de tejido de granulación en la laringe por inflamación crónica.
- Úlcera: Área de erosión de mucosa que se observa sobre todo en zonas de presión.
- Hiperemia: Enrojecimiento difuso de laringe por inflamación.
- Parálisis cordal: Inmovilidad de una o ambas cuerdas vocales.
- Atrofia: Adelgazamiento de la mucosa laríngea.
- Estenosis: Reducción de la luz de la vía aérea.
- Hematoma: Contusión con componente hemático, sobre todo en cuerdas vocales. <sup>5</sup>

## CLASIFICACIÓN.

Existen varios sistemas de clasificación para describir la gravedad de las lesiones laríngeas relacionadas con la intubación que van desde eritema y edema leves hasta formación grave de tejido de granulación, ulceración de la mucosa y exposición del cartílago. <sup>1</sup> Una clasificación uniforme es fundamental para lograr la estandarización en la definición de las lesiones y permitir una comparación más precisa entre los resultados de los enfoques terapéuticos. <sup>4</sup>

Lindholm estableció el primer sistema de clasificación de la lesión laríngea secundaria a intubación en 1969 considerando la profundidad de las ulceraciones. No incluye en su clasificación ni los exámenes normales ni el tejido de granulación, con la utilización de esta clasificación obtenemos una sensibilidad para predecir estenosis subglótica del 10%, pero una especificidad cercana al 100% (ver tabla 1).

5, 2

<b>Grado I</b>	Hiperemia y/o edema, sin ulceración
<b>Grado II</b>	Úlcera superficial de menos de un tercio de la circunferencia de la vía aérea
<b>Grado III</b>	Úlcera profunda de menos de un tercio de la circunferencia de la vía aérea o úlcera superficial de más de un tercio de la circunferencia de la vía aérea
<b>Grado IV</b>	Úlcera profunda de más de un tercio de la circunferencia de la vía aérea, o úlcera con exposición de cartílago de cualquier región

Eckerbom en 1986 clasificó lesiones en III grados en función de la profundidad de la ulceración de la mucosa, sin mencionar el resto de las lesiones laringotraqueales (ver tabla 2).<sup>6</sup>

<b>Grado 0</b>	Sin lesión
<b>Grado I</b>	Hiperemia y edema
<b>Grado II</b>	Ulceración o necrosis en la mucosa y submucosa
<b>Grado III</b>	Ulceración o necrosis que alcanza el cartílago

Colice en 1989, realizó una clasificación de las lesiones basada en estudios endoscópicos (ver tabla 3). La clasificación de los Colice no considera la presencia de tejido de granulación en la laringe, los hallazgos se clasifican según el grado de

obstrucción en lugar del tipo de lesión pues considera el grado de obstrucción de la vía aérea como el factor de gravedad más importante. Utilizar la escala de Colice alcanza una sensibilidad cercana al 100% para predecir estenosis subglótica, pero una especificidad de tan solo el 35%. 5, 2

<b>Grado de lesión laríngea</b>	<b>Tipo de lesión</b>
<b>Leve</b>	Eritema y ulceración de mucosa sin reducción de la luz laríngea
<b>Moderado</b>	Ulceración con reducción de la luz laríngea menor a un 50%
<b>Grave</b>	Ulceración con reducción de la luz laríngea mayor a un 50%

<b>Tipo de alteración</b>	<b>Apariencia endoscópica</b>
<b>Temprana inespecífico</b>	Hiperemia
	Edema
	Ulceración superficial parcheada
<b>Edema</b>	Protrusión de mucosa ventricular
	Edema de cuerda vocal
	Edema subglótico
<b>Tejido de granulación</b>	Lengüetas del proceso vocal
	Subglótico
<b>Ulceración</b>	Canales ulcerados
	Anular en glotis posterior
	Subglótica dentro de cricoides
<b>Misceláneos</b>	Sangrado
	Luxación de aritenoides
	Perforación
	Ulceración de cricoides

En la clasificación de Benjamín de 1993 (ver tabla 4), se describen todas las categorías de lesiones que eventualmente pueden convertirse en obstrucción glótica o subglótica y se considera simplemente como la presencia o ausencia de cualquier lesión aguda. Pudiendo coexistir lesiones en un mismo paciente, por lo que es muy sensible pero no puntúa la gravedad de la lesión, con baja especificidad. Tiene una sensibilidad y especificidad de 100 y 17.8 % respectivamente, para predecir estenosis subglótica. <sup>5, 2</sup>

El sistema de clasificación de lesiones laríngeas agudas posteriores a intubación (CALI, por sus siglas en inglés; classification of acute laryngeal injuries). en bebés y niños, es una de las herramientas más importantes para clasificar lesiones laríngeas y muestra una alta sensibilidad (90%) y especificidad (73%) para predecir el desarrollo de estenosis subglótica en niños. Según esta clasificación, la progresión a estenosis subglótica es del 2% de pacientes con lesiones leves, 8.5% con lesiones moderadas y el 50% con lesiones graves. <sup>5</sup>

<b>Tabla 5. Clasificación de lesiones laríngeas agudas (CALI). 2016</b>			
	Leve	Moderada	Grave
<b>Supraglotis</b>	Edema		
	Hiperemia		
<b>Glottis</b>	Edema	Ulceración unilateral o bilateral	Ulceración interaritenoides
	Hiperemia	Tejido de granulación aritenoides	Tejido de granulación interaritenoides
			Inmovilidad cordal
<b>Subglottis</b>	Edema	Ulceración parcial	Ulceración de 360°
	Hiperemia		Tejido de granulación

Las lesiones laringotraqueales relacionadas con la intubación también pueden dividirse en favorables y desfavorables según el riesgo de evolucionar a estenosis de vía aérea. Las lesiones favorables son eritema, edema leve y quistes de retención subglóticas no obstructivos. Las lesiones desfavorables son edema moderado a severo con ulceración de la mucosa glótica posterior y granulaciones subglóticas circunferenciales, edema grave de aritenoides, exposición circunferencial del cricoides y lesiones severas del manguito.<sup>1</sup>

Actualmente, no hay consenso sobre qué clasificación predice con mayor precisión la progresión de una lesión aguda a crónica, ya que algunas de ellas pueden ser complementarias. Por lo tanto, la falta de homogeneidad en las clasificaciones dificulta la comparación de los estudios.<sup>5</sup>

#### TRATAMIENTO.

El manejo de las lesiones agudas relacionadas con la intubación es fundamental para evitar que evolucionen hacia una obstrucción más grave de las vías respiratorias, aunque sigue siendo un desafío, con pocos estudios que aborden este tema, casi todas series de casos, sin ensayos clínicos aleatorizados. El objetivo siempre es probar técnicas endoscópicas, que tienen la ventaja de ser menos invasivas, menos dolor, morbilidad y no dejan cicatrices externas.<sup>1,2</sup>

Los procedimientos que pueden incluirse en el manejo de las lesiones agudas incluyen la reintubación con esteroides o pomada antibiótica alrededor del tubo endotraqueal, extracción de tejido de granulación, dilataciones rígidas (con tubos endotraqueales) y dilatación con globo.

Los medicamentos adyuvantes incluyen esteroides sistémicos, inhalaciones con esteroides y antibióticos, inyecciones intralesionales de esteroides y terapia para el reflujo. En algunos casos, principalmente cuando todas las opciones anteriores han fallado, puede ser necesaria una traqueotomía.<sup>9,10</sup>

- Reintubación electiva. El fracaso de la extubación debido a la obstrucción de la vía aérea superior ocurre con frecuencia en las unidades de cuidados intensivos pediátricas y neonatales. En la mayoría de los casos, la obstrucción es secundaria a edema de la vía aérea, la reintubación con la aplicación tópica de ungüento amortiguador de gentamicina y corticosteroides alrededor de un tubo endotraqueal más pequeño, seguida de un período breve de esteroides sistémicos y sedación, permite que la mayoría de los niños puedan ser extubados después de un período promedio de reintubación de 48 horas. La nebulización con adrenalina, la dexametasona intravenosa (0,5 mg/kg), la ventilación nasal no invasiva o la presión positiva continua en las vías respiratorias son herramientas importantes para facilitar la extubación. <sup>2, 9</sup>

- Dilataciones rígidas. Antes de introducir la dilatación con balón de angioplastia o en los casos en los que no se disponía de ella, se realizaba la dilatación con broncoscopios rígidos o con el propio tubo endotraqueal, pero las tasas de éxito varían del 42% al 73%, sin embargo, incluían estenosis aguda y también fibrótica, por lo que se desconoce si el fracaso estuvo relacionado con la dilatación rígida o con el tipo de estenosis en sí, por lo que son necesarios más estudios. <sup>2</sup>

- Inyecciones intralesionales de esteroides e inhalaciones de esteroides/antibióticos. Desde 1973 se describen series de casos de niños con buena evolución con dilataciones rígidas e inyección de esteroides intralesionales. Sin embargo, son solo informes de casos y recomendaciones que no prueban la eficacia de este método. La mitomicina C modula la respuesta de cicatrización de heridas al inhibir tanto la neoangiogénesis como la proliferación de fibroblastos, debe usarse con prudencia porque, además de ser cancerígeno, puede causar un exceso de formación de fibrina y obstrucción de las vías respiratorias. Se utiliza en pacientes con tejido de granulación y/o fibrótico en exceso, evitando su uso en un cartílago expuesto, ya que retrasa el proceso de reepitelización y promueve la necrosis por exposición prolongada del cartílago en la luz subglótica. <sup>15</sup>

- Las bandas cicatriciales delgadas y la estenosis circunferencial se pueden incidir con instrumentos de acero frío, después de una inyección previa de acetónido de triamcinolona en la estenosis y la subsiguiente dilatación con globo de la vía aérea estenótica. La dilatación con globo así mismo aplasta el tejido de granulación que luego se puede extraer con pinzas laríngeas. <sup>1</sup>

- Laringoplastia con balón. Es un procedimiento endoscópico, descrito desde 1984 como un método para manejar la estenosis traqueal y bronquial, aplicando una fuerza radial a la circunferencia de la estenosis, minimiza el riesgo de laceración de la mucosa y reduce el riesgo de reestenosis, con tasas de resolución del 65 %, sin embargo, en series de casos de estenosis subglótica aguda se han descrito tasas de éxito del 100%. Estudios recientes han demostrado que en pacientes con estenosis subglótica aguda la laringoplastia con balón puede tener un buen pronóstico con altas tasas de decanulación, reduciendo la necesidad de cirugía laríngea abierta en un 70% a 80%. Los factores que contribuyen al fracaso de este tratamiento son la enfermedad por reflujo gastroesofágico, el peso del paciente debajo de 5 kg, los trastornos concomitantes de las vías respiratorias, como la laringomalacia y las dilataciones múltiples. <sup>2, 3,16</sup>

- En caso de fracaso de la extubación por lesiones graves de intubación incesante y si se realiza traqueotomía, consideramos fundamental tratar la estenosis subglótica proximal mediante la inserción endoscópica de una prótesis o molde. Esto permite la curación de la laringe con cuerdas vocales en abducción y así mantiene una glotis de tamaño adecuado. <sup>1</sup>

Se necesita más investigación para definir el tratamiento más exitoso en el manejo de las lesiones laríngeas agudas después de la extubación y qué paciente se beneficiaría más de cada terapia. Con respecto a la laringoscopia con balón, se necesitan estudios para determinar la duración ideal del inflado del balón durante la dilatación, el intervalo óptimo entre dilataciones y el papel de las terapias complementarias en el manejo de estenosis subglótica adquirido. <sup>16</sup>

## **ANTECEDENTES.**

Son pocos los estudios de prevalencia y caracterización de lesiones laríngeas en niños solo existen 4 publicaciones a nivel mundial, uno de ellos realizados en la Ciudad de México. García et al en el año 2012 en el Hospital Infantil de México realizaron una revisión retrospectiva de expedientes de 150 pacientes entre 5 días y 6 meses, con mayor de 5 días de intubación, a los cuales se les realizó revisión de vía aérea por medio de broncoscopia de fibra óptica, sin utilizar un sistema de clasificación propuesto, describiendo las lesiones de acuerdo a los hallazgos, encontrando una prevalencia de lesiones laríngeas en el 44% de los pacientes, siendo la laringomalacia y aritenopiglotitis los hallazgos más frecuentes con un 21.2 % y 19.6 % respectivamente. (ver tabla 6)

Tres años más tarde en el año del 2015, Lima et al, en un hospital de Brasil, realizaron un estudio retrospectivo donde revisaron los expedientes de 177 pacientes menores de 5 años sometidos a laringoscopia de fibra óptica después de más de 24 horas de intubación orotraqueal, utilizando la clasificación de CALI. Se encontró que el 58.8% de los pacientes no tenían ninguna lesión o estas se clasificaron como leves, el 41.2 % tenían lesiones moderadas a graves, siendo el edema supraglótico y edema glótico posterior las lesiones más frecuentes en un 78% y 72.2 % respectivamente. (ver tabla 6)

En el año 2016 en la India, Bharti et al, describieron las lesiones laríngeas por medio de laringoscopia de fibra óptica, posterior a más de 48 horas de intubación en 34 niños entre 1 día y 15 años, siendo el eritema aritenoides y edema de aritenoides las lesiones más frecuentes en un 82.3% y 76.4% respectivamente. (ver tabla 6) Lamercy et al, en Suiza, realizaron una revisión de expedientes de 39 niños entre 1 y 17 años, con más de 24 horas de intubación, a lo cuales se realizó laringoscopia de fibra óptica, encontrando la estenosis subglótica y la ulceración como las lesiones más frecuentes con un 27% y 10 % respectivamente (ver cuadro 6).

Son pocos estudios que describen la prevalencia y caracterización de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación y los resultados de prevalencia de lesiones tan variables pueden ser por la utilización de diferentes clasificaciones, así como

por la edad y el tiempo de intubación, se desconoce cuál es la prevalencia de estas lesiones en niños en nuestro entorno de acuerdo con las clasificaciones más recientes. (Ver tabla 6).

<b>Tabla 6. Prevalencia de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación en niños.</b>				
	Diseño	Número de pacientes y edad	Clasificación utilizada	Prevalencia de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación
<b>Lima et al, 2015.</b> 17	Retrospectivo	177, < 5 años	CALI	Ninguna lesión o leves (58.8 %) Lesión moderada a severas (41.2 %) Edema supraglótico (78 %) Edema glótico posterior (72.2 %) Edema cuerdas vocales (48 %) Edema subglótico (27.8 %) Hiperemia supraglótica (69 %) Hiperemia glotis posterior (59.8 %) Hiperemia subglótica (43.7 %) Lesiones moderadas a severas: Granulación de aritenoides (20.5%) Ulceración glótica uni o bilateral (16.6%) Laringomalacia (22%) Ulceración subglótica completa (4%) Granulación interaritenoide (3,4%) Inmovilidad de las cuerdas (1.7%) ulceración interaritenoide (0.6%)
<b>Garcia et al, 2012.</b> 19	Retrospectivo	150, entre 5 días y 6 meses	Descripción de lesiones	Lesiones laríngeas (44%) Laringomalacia (21.2 %) Aritenoepiglottitis (19.6 %) Malacia laringotraqueal (13.6 %) Edema aritenoides (10.6 %) Estenosis subglótica (10.6 %) Úlcera subglótica (7.5 %) Edema glótico (4.5 %)

<b>Lambers et al, 2021.</b> <sup>1</sup>	Retrospectivo	39, entre 1 día a 17 años	Descripción de lesiones	Estenosis subglótica (27 %) Úlcera (10 %) Granulación (7 %) Quistes (7 %) Estenosis glótica posterior 5 % Edema (5 %) Polipos (2%)
<b>Bharti et al, 2016.</b>  18	Prospectivo	34, entre 1 y 15 años	Descripción de lesiones	Eritema aritenoides (82.3 %) Edema aritenoides (76.4 %) Edema interaritenoides (50 %) Eritema de cuerdas vocales (35.2 %) Granulación de proceso vocal (29.4 %) Edema de cuerdas vocales (23.5 %) Ulceración de proceso vocal (20.5 %) Edema subglótico (5.8 %) Inmovilidad vocal (2.9 %)

#### IV. JUSTIFICACION

**Magnitud.** La prevalencia de lesiones laríngeas relacionadas a la intubación alcanza hasta el 97% de niños que ingresan a una terapia intensiva. Impactando de forma significativa en la duración de estancia hospitalaria, aumentando la morbimortalidad y disminuyendo la calidad de vida al desarrollar lesiones crónicas. Se estima que uno de cada tres pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos requerirá intubación por más de cinco días, aumentando el riesgo de desarrollar lesiones laríngeas. **Trascendencia.** Es fundamental la caracterización endoscópica de lesiones laríngeas relacionadas a la intubación, para lograr estandarizar la clasificación de dichas lesiones y permitir una comparación entre los resultados de nuestros diversos enfoques terapéuticos. Debido a que las lesiones crónicas severas generalmente resultan de la evolución de lesiones agudas, es de suma importancia clasificar adecuadamente estas últimas. **Factibilidad:** El estudio fue factible ya que, al ser un hospital de referencia de alta especialidad, se conto con una cantidad suficiente de archivos clínicos de niños con antecedente de intubación orotraqueal sometidos a una revisión endoscópica de la vía aérea. Además, se conto con personal clínico capacitado, especialistas en neumología y otorrinolaringología pediátricas, los cuales brindan la atención de dichos pacientes y participan de forma activa en actividades de investigación clínica. Desde el punto de vista ético, no existieron controversias pues no se modificaron las políticas de atención institucional y se efectuó bajo el permiso de las autoridades correspondientes. **Vulnerabilidad:** Al tratarse de un estudio retrospectivo realizado a través de la recopilación de datos obtenidos en el expediente clínico fueron datos incompletos, poco claros que dificultaron el vaciamiento de información.

## V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones laríngeas agudas relacionadas con la intubación orotraqueal incluyen una extensa variedad de lesiones, desde el edema laríngeo leve hasta la obstrucción grave posterior a una extubación que pone en riesgo la vida. Estas lesiones contribuyen con la duración de estancia hospitalaria en terapia intensiva pediátrica y neonatal e incrementando la morbimortalidad de los pacientes. A pesar de ello no existe una clasificación homogénea de dichas lesiones, en niños solamente se han publicado 4 estudios a nivel mundial que describen la caracterización endoscopia de las lesiones laríngeas por intubación, sin embargo cada uno de ellos utiliza distinta clasificación, esta falta de homogeneidad impide la comparación entre los resultados de nuestros enfoques de tratamiento y los resultados de prevalencia de lesiones tan variables pueden ser por la utilización de diferentes definiciones y clasificaciones, se desconoce cuál es la prevalencia real de estas lesiones en niños en nuestro entorno de acuerdo a las clasificaciones más recientes. En consecuencia, la descripción y clasificación endoscópica de las lesiones laríngeas relacionadas con la intubación es muy heterogénea en nuestra población. En base a lo anterior, nace la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características endoscópicas de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación en pacientes pediátricos, atendidos en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente?

## VI. OBJETIVOS

**Objetivo general.** Describir las lesiones laríngeas relacionadas con la intubación orotraqueal en pacientes pediátricos, por medio de broncoscopia.

**Objetivos específicos.** En niños sometidos a broncoscopia orointubados o con antecedente de intubación en los últimos 30 días:

- . Describir los datos sociodemográficos.
- . Describir los factores que afectan el desarrollo de lesiones laríngeas:
  - . Causa de intubación
  - . Días de intubación
  - . Tipo de cánula endotraqueal con o sin manguito
  - . Tamaño adecuado de cánula endotraqueal de acuerdo a fórmula de Cole
  - . Requerimiento de aminas
  - . Intubación de urgencia
  - . Hipoxemia persistente
  - . Malformación cráneo facial
  - . Enfermedad congénita cardiopulmonar
  - . Prematuridad
  - . Desnutrición
  - . Sepsis
- . Describir el grado de lesión endoscópica por medio de la clasificación de CALI.

## VII. MATERIAL Y METODOS

**Tipo de estudio y diseño:** Observacional, retrospectivo y descriptivo.

**Universo de estudio:** Expedientes de pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente.

**Población de estudio:** Expedientes de pacientes pediátricos que requirieron intubación orotraqueal por lo menos 24 horas y se les realizó broncoscopia.

**Temporalidad:** del 01 enero 2020 al 31 diciembre 2022.

**Cálculo de tamaño de muestra:** No se calculó un tamaño de muestra y se incluyeron a todos los expedientes de pacientes que contaron con los criterios de inclusión durante el tiempo del estudio.

### Criterios de selección

#### Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes, mayores de 1 mes de vida y hasta 17 años 11 meses.
- Intubación orotraqueal por un mínimo de 24 horas.
- Reporte de broncoscopia en el expediente clínico.

#### Criterios de exclusión:

- Expedientes de pacientes incompletos, depurado o no encontrado que no permitieron el llenado total de la hoja recolectora de datos.

## Variables del estudio

**Variables intervinientes :** Sexo, edad, Grupo etario, peso, talla, estado nutricional, días de intubación, días de estancia hospitalaria, cánula endotraqueal con globo, tamaño adecuado de cánula endotraqueal, causa de intubación, requerimiento de aminas, hipoxemia persistente, lugar de intubación, malformación craneofacial, enfermedad cardiopulmonar, prematuridad, desnutrición, sepsis.

**Variable dependiente :** Grado de lesión laríngea.

### Definición de variables

- . Sexo: Asignación fenotípica de un individuo, en relación con su genitalidad.
- . Edad: Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio.
- . Grupo etario. Lactante (1 mes a <2 años), preescolar (2 años a <6 años), escolar (6 años a <12 años), adolescente (12 años a <18 años).
- . Peso: Magnitud física que expresa la cantidad de materia que contiene un cuerpo.
- . Talla: Medida de la estatura desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.
- . Peso para la edad. Para este estudio se utilizaron las tablas de la Organización mundial de la salud de peso para la edad para clasificar, como alto (> p 95) normal o bajo (< p5)
- . Días de intubación. Días de intubación orotraqueal hasta broncoscopia
- . Días de estancia hospitalaria. Días de hospitalización totales hasta el alta incluyendo urgencias, terapia intensiva y piso de hospitalización.
- . Días de estancia en terapia intensiva. Días de hospitalización en área de terapia intensiva pediátrica o neonatal.
- . Cánula endotraqueal con manguito. Intubación con cánula con manguito (globo).
- . Tamaño adecuado de cánula endotraqueal. Tomando en cuenta una cánula pequeña o grande para el paciente si la utilizada es mayor o menor a 5 mm de acuerdo con el ideal según la fórmula de Cole modificada ( $\text{edad}/4 + 4$  mm de DI para tubo endotraqueal sin balón y medio milímetro menos para tubo endotraqueal con balón).

- . Causa de intubación: Motivo de intubación para fines de este estudio por causa: respiratoria, cardiológica, neurológica, otras.
- . Requerimiento de aminas: Requerimiento de fármacos aminérgicos durante intubación; adrenalina, noradrenalina, milrinona, dobutamina, dopamina, vasopresina.
- . Hipoxemia persistente. Para fines de este estudio se tomará como una saturación de oxígeno reportada menor de 92 % durante más de 24 horas.
- . Lugar de intubación: Extrahospitalario, servicio de urgencias, piso en área de hospitalización, terapia intensiva, quirófano.
- . Malformación craneofacial. Anomalía o defecto de nacimiento de cara o cabeza.
- . Enfermedad cardiopulmonar. Afectación pulmonar o cardiológica de causa congénita o por enfermedad adquirida.
- . Prematuridad. Nacimiento menor a las 37 semanas de gestación.
- . Sepsis. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica en presencia de infección sospechada o comprobada.
- . Grado de lesión laríngea. Para fines de este estudio se utilizará la clasificación de CALI ya que predice mejor el desarrollo de lesiones crónicas e incluye todos los grados de lesión laríngea existentes: describiéndose como: lesiones leve, moderada o grave de acuerdo a localización anatómica (supraglotis, glotis o subglotis) y tipo de lesión específica (ver tabla 5).

**Tabla 5. Clasificación de lesiones laríngeas agudas (CALI). 2016**

	Leve	Moderada	Grave
<b>Supraglotis</b>	Edema		
	Hiperemia		
<b>Glottis</b>	Edema	Ulceración unilateral o bilateral	Ulceración interaritenoides
	Hiperemia	Tejido de granulación aritenoides	Tejido de granulación interaritenoides
			Inmovilidad cordal
<b>Subglottis</b>	Edema	Ulceración parcial	Ulceración de 360°
	Hiperemia		Tejido de granulación

Se definieron las lesiones específicas de la siguiente manera:

- Hiperemia: Enrojecimiento difuso de laringe por inflamación
- Edema: Tumefacción difusa de la laringe por inflamación
- Granuloma: Formación de tejido de granulación por inflamación crónica
- Úlcera: Área de erosión de la mucosa observada sobre todo en zonas de presión
- Hiperemia: Enrojecimiento difuso de laringe por inflamación
- Parálisis cordal: Inmovilidad de una o ambas cuerdas vocales
- Atrofia: Adelgazamiento de la mucosa laríngea
- Estenosis: Reducción de la luz de la vía aérea

<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>			
<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Unidad de medición</b>	<b>Estadística</b>
<b>Sexo</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino / Femenino	Frecuencia y porcentaje
<b>Edad</b>	Cuantitativa discreta	Años	Media, desviación estándar o mediana y rangos
<b>Grupo etario</b>	Cualitativa nominal politómica	1-Lactante 2-Preescolar 3-Escolar 4-Adolescente	Frecuencia y porcentaje
<b>Peso</b>	Cuantitativa continua	Kilogramos	Media, desviación estándar o mediana y rangos
<b>Talla</b>	Cuantitativa continua	Centímetros	Media, desviación estándar o mediana y rangos
<b>Estado nutricional</b>	Cualitativa nominal Politómica	1: Eutrófico 2: Sobrepeso 3: Obesidad 4: Desnutrición leve-moderada. 5: Desnutrición grave.	Frecuencia y porcentaje
<b>Días de intubación</b>	Cuantitativa discreta	Días completados	Media, desviación estándar o mediana y rangos
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Cuantitativa discreta	Días completados	Media, desviación estándar o mediana y rangos
<b>Días de estancia en</b>	Cuantitativa discreta	Días completados	Media, desviación estándar o

<b>terapia intensiva</b>			mediana y rangos
<b>Cánula con manguito</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Tamaño adecuado de cánula</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Causa de intubación</b>	Cualitativa nominal politómica	1-Respiratoria 2-Neurológica 3-Cardiovascular 4-Metabólico 5-Otros	Frecuencia y porcentaje
<b>Requerimiento de aminas</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Hipoxemia persistente</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Lugar de intubación</b>	Cualitativa nominal politómica	1-Extrahospitalario 2-Urgencias 3-Piso 4-Quirófano 5-Terapia intensiva	Frecuencia y porcentaje
<b>Reintubación</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Malformación craneofacial</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Enfermedad cardiopulmonar</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Prematuridad</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje
<b>Sepsis</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No	Frecuencia y porcentaje

<b>Grado de lesión laríngea</b>	Cualitativa nominal politómica	1-Edema en supraglótis (leve) 2-Hiperemia en supraglótis (leve) 3-Edema en glotis (leve) 4-Hiperemia en glotis (leve) 5-Ulceración unilaeral o bilateral en glotis (moderada) 6-Tejido de granulación aritenoides (moderada) 7-Ulceración interaritenoides (grave) 8-Tejido de granulación interaritenoides (grave) 9-Inmovilidad cordal (grave) 10-Edema en subglotis (leve) 11-Hiperemia en subglotis (leve) 12-Ulceración parcial en subglotis (moderada) 13-Ulceración de 360° en subglotis (grave) 14-Tejido de granulación en subglotis (grave)	Frecuencia y porcentaje
---------------------------------	--------------------------------	--	-------------------------

## DESARROLLO DEL ESTUDIO

1. Se revisó la bibliografía de forma extensa.
2. Se realizó el protocolo de investigación y hoja de recolección de datos.
3. Se evaluó y autorizo por el comité local de ética y el comité local de investigación en salud del hospital de pediatría.
4. Se reviso del listado de pacientes de la bitácora de broncoscopias; la búsqueda de los expedientes de pacientes con criterios de selección.
5. Se realizo la asignación de un número de identificación por expediente de paciente, para mantener el anonimato.
6. Se recolecto la información y se hizo el llenado de hojas de captación de datos.
7. Se crearon hojas de cálculo para recolectar la información, en el programa: Numbers, versión 2.3, del sistema operativo Mac OS X, (software de hoja de cálculo).
8. Se vacio la información en hojas de conjunto de datos en el programa estadístico IBM SPSS Statistics® v21.1.
9. Se realizo el analisis estadístico y la interpretación de los resultados.
10. Se redactaron y crearon las tablas y gráficas para expresar resultados.
11. Se emitieron conclusiones.

## **PROCESAMIENTO DE DATOS Y ASPECTOS ESTADÍSTICOS**

Se realizó la base de datos en el programa Numbers, donde se identificaron cada una de las variables a estudiar y se utilizó el programa SPSS® versión 22 para su análisis. Para las variables cualitativas nominales y ordinales se utilizaron frecuencias y porcentajes, las variables cuantitativas analizaron mediante mediana y rango ya que tuvieron distribución asimétrica de acuerdo a la prueba de Kolmogórov-Smirnov. La asociación entre variables nominales y ordinales se analizó mediante prueba de Chi-cuadrada. Se asociaron las variables nominales entre variables numéricas mediante la prueba de Kruskal-wallis y U de Mann-Whitney, se consideró como un resultado significativo una P menor de 0.05.

## VIII. ASPECTOS ÉTICOS

Se reviso y aprobó ante el Comité de Ética en Investigación y el Comité Local de Investigación en Salud 1302 del Hospital de pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, este protocolo de investigación se llevó a cabo según las Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización en sus 13 principios básicos así como al Reglamento de la Ley general de Salud en materia de investigación para la Salud de los Estados Unidos Mexicanos, con última reforma en 2014, donde se hace mención en el Capítulo I, los siguientes artículos bajo los cuales se registrará este estudio: ARTÍCULO 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. El cual se cumplirá en todo momento de elaboración y ejecución de este protocolo de investigación. ARTÍCULO 14.- La Investigación que se realice en seres humanos deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica, contará con el dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación en Salud en este caso el Comité 1302. ARTÍCULO 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo mediante folio alfanumérico, sin exponer los datos personales. ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, de acuerdo a este reglamento, este protocolo de investigación se clasificó en la categoría I, Investigación sin riesgo, ya que se trató de una investigación retrospectiva en la que se revisaron expedientes clínicos y no se realizó ninguna intervención en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio. ARTÍCULO 36.- Para la realización de cualquier investigación en menores de edad es necesario obtener la autorización del tutor de la investigación, sin embargo, al ser aprobado por el Comité de ética la dispensa y tratarse de un estudio retrospectivo donde solo se tuvo acceso al expediente clínico sin realizar alguna intervención en el menor de edad, esta

autorización no fue necesaria. En el Título sexto, Capítulo único, De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud en su ARTÍCULO 113.- La conducción de la investigación estuvo a cargo de un investigador principal y un asesor metodológico, quienes son profesionales de la salud y tienen la formación académica y experiencia adecuada para la dirección del trabajo, además de ser miembros de la institución de atención a la salud y contar con la autorización del jefe responsable de su área de adscripción, así como de un residente de segundo año de la subespecialidad en Neumología Pediátrica, un médico adscrito al servicio de Neumología Pediátrica del hospital donde se llevó a cabo el estudio.

De acuerdo a las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la Pauta 10: "Modificaciones y dispensas del consentimiento informado", donde se menciona que un comité de ética de la investigación puede conceder una exención del requisito de consentimiento informado si está convencido de que la investigación entraña apenas riesgos mínimos para los participantes, como lo es nuestra investigación. Se solicitó dispensa del consentimiento informado debido a que sin ella la investigación se hubiera sido impracticable, se adjunta el oficio en el apartado de anexos (Anexo 3). El objetivo principal de esta investigación fue describir las lesiones laríngeas encontradas por broncoscopia en pacientes con intubación orotraqueal, revisando expedientes clínicos, sin tener contacto con el paciente en ningún punto de la investigación, fue un estudio de tipo observacional, por lo que no se llevaron a cabo acciones de riesgo para la seguridad del paciente.

La información personal y resultados obtenidos se mantienen bajo confidencialidad, en una base de datos con codificación alfanumérica, que se resguardará en una computadora personal con contraseña a la que solo tendrán acceso los investigadores involucrados en el protocolo, dicha información será resguardada por 2 años, posteriormente se destruirá.

## IX. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIAMIENTO

**Humanos.** Alumno: Dr. José María Alarid Coronel Residente de 2do año de la especialidad de neumología pediátrica, en el Hospital de pediatría de CMNO quien fue encargado de la elaboración del protocolo de estudio, búsqueda del registro de pacientes con criterios de inclusión, búsqueda de expedientes, recopilación de datos, análisis estadístico y reporte de resultados.

Director de tesis: Dr Ambrocio Aguilar Aranda, neumólogo Pediatra, adscrito al servicio de neumología del Hospital de Pediatría de CMNO, quién fue el investigador responsable y encargado de la supervisión y elaboración del proyecto de investigación a lo largo del todo el proceso.

Asesor Metodológico: M. en C. Roberto Hernández Raygoza, neumólogo pediatra adscrito al servicio de Neumología pediátrica en el Hospital de pediatría de CMNO quien fue el encargado del asesoramiento metodológico del diseño del estudio, revisión de captura de datos, resultados del análisis estadístico, reporte de resultados, así como verificación de que los procesos se realizaron en el tiempo dictaminado para su fin.

**Materiales.** Computadoras, programa estadístico SPSS® versión 22, hojas tamaño carta, lápices.

**Financiamiento o recursos financieros.** No se requirió financiamiento externo, todo el material requerido fue proporcionado por los investigadores participantes y encargados de este.

**Infraestructura.** La Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente cuenta con un servicio de neumología quienes realizaron las broncoscopias.

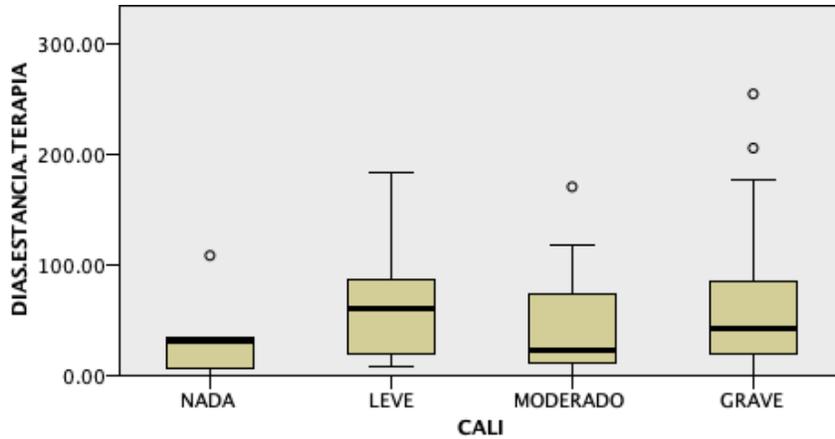
X.

**RESULTADOS**

Se revisaron un total de 170 expedientes, de los cuales 147 expedientes de pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, 80 fueron hombres (54.4%) y 67 mujeres (45.6%), con una relación hombre mujer de 1.2:1. El rango de edades comprendieron desde los 11 días de vida hasta 17 años, con una mediana de edad de 2 meses, siendo los lactantes el grupo etario más frecuente (79.6%). **Tabla 1.** El 50.3 % de pacientes fueron prematuros, con una mediana de prematuridad de 29 semanas. No se encontró asociación significativa entre ningún grupo etario y el desarrollo de un tipo específico de lesión laríngea.

Todos los pacientes tuvieron hospitalización de más de 5 días, la mediana de hospitalización fue de 79 días con un rango de 6 a 254 días y la mediana de estancia en terapia intensiva de 51 días, no encontrando asociación significativa entre el tiempo de hospitalización y la gravedad de la lesión de acuerdo a la clasificación de CALI, (**gráfico 1**) cuando se analizaron las lesiones laríngeas por separado, la estenosis subglótica fibrótica se asoció a un mayor número de días de estancia hospitalaria de forma significativa (p= 0.018).

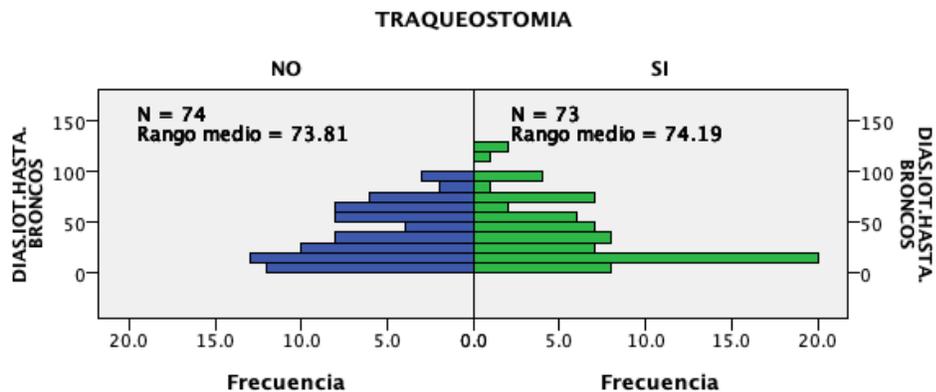
<b>Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes.</b>						
	Grupo etario					
<b>Sexo</b>	RN n (%)	Lactantes n (%)	Preescolares n (%)	Escolares n (%)	Adolescentes n (%)	<b>Totales n=144</b>
Femenino	4 (2.7 %)	55 (37.4 %)	6 (4.1 %)	2 (1.4 %)	0	<b>67 (45.6 %)</b>
Masculino	6 (4.1 %)	62 (42.2 %)	6 (4.1 %)	1 (0.7 %)	5 (3.4 %)	<b>80 (54.4 %)</b>
<b>Peso/ Edad</b>						
< p 3	3 (2 %)	75 (51 %)	9 (6.1 %)	1 (0.7 %)	0	<b>88 (59.9 %)</b>
Normal	7 (4.8 %)	42 (28.6%)	2 (1.4 %)	2 (1.4 %)	2 (1.4 %)	<b>55 (37.4 %)</b>
> p 97	0	0	1 (0.7 %)	0	3 (2 %)	<b>4 (2.7 %)</b>
<b>Causa de intubación</b>						
Respiratoria	9 (6.1 %)	77 (52.4 %)	5 (3.4 %)	2 (1.4 %)	0	<b>93 (63.3%)</b>
Neurológica	0	14 (9.5 %)	2 (1.4 %)	1 (0.7%)	4 ( 2.7%)	<b>21 (14.3 %)</b>
Cirugía	1 (0.7 %)	26 (17.7 %)	5 (3.4 %)	0	1 (0.7%)	<b>33 (22.4%)</b>



**Gráfico 1.** Asociación entre días de estancia en terapia intensiva con gravedad de lesión laríngea.

Los días de hospitalización en terapia intensiva tuvieron asociación significativa ( $p = <0.05$ ) con la presencia de enfermedad cardiopulmonar, sepsis, displasia broncopulmonar y prematurez, utilizando U de Mann-Whitney.

Se encontraron alteraciones de peso para la edad en la mayoría de los pacientes (62.6%), siendo el peso bajo para la edad la alteración más frecuente (59.9%), **Tabla 1.** La mediana de peso fue de 3 kg, con un rango de 1.1 kg a 90 kg, encontrándose asociación significativa entre aquellos pacientes con peso bajo para la edad y estenosis subglótica fibrótica ( $p = 0.045$ ).



**Gráfico 2.** Asociación entre traqueostomía y días de intubación. Intubación orotraqueal (IOT)

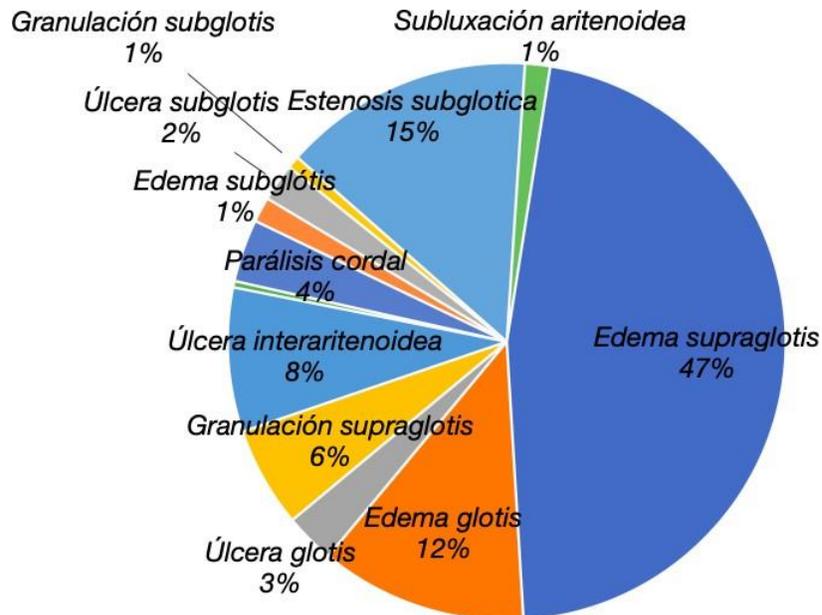
Las causas de intubación se dividieron en respiratoria, neurológica y por programación quirúrgica, siendo la intubación por causa respiratoria la más frecuente en 93 pacientes (63.3%), encontrando asociación significativa entre la intubación de causa respiratoria y presentar un mayor número de lesiones laríngeas ( $p= 0.013$ ). El 57.1 % de pacientes tuvo intubación prolongada, con una mediana de intubación de 30 días. Mayores días de intubación orotraqueal, se asociaron significativamente al desarrollo de estenosis subglótica fibrótica ( $p= 0.01$ ), en cambio, mayores días de intubación orotraqueal no se asociaron a la gravedad de la lesión laríngea, ni a la realización de traqueostomía, **grafico 2**.

<b>Gravedad de lesión laríngea</b>	<b>n= 140 (100%)</b>
<b>Edema, eritema supraglótico</b>	128 (87.1 %)
<b>Estenosis subglótica</b>	40 (27.2%)
<b>Edema, eritema glótico</b>	33 (22.4 %)
<b>Úlcera interaritenoides</b>	23 (15.6 %)
<b>Tejido granulación supraglótico</b>	16 (10.9%)
<b>Parálisis cordal</b>	10 (6.8 %)
<b>Úlcera glótica</b>	8 (5.4 %)
<b>Úlcera subglótica</b>	6 (4.1 %)
<b>Subluxación aritenoides</b>	4 (2.7 %)
<b>Edema, eritema subglótico</b>	4 (2.7%)
<b>Tejido de granulación interaritenoides</b>	1 (0.7 %)
<b>Tejido de granulación subglótico</b>	2 (1.4 %)
<b>Tabla 2.</b> Frecuencia de lesiones laríngeas agudas relacionadas con la intubación.	

Las lesiones laríngeas agudas relacionadas con la intubación se presentaron en 142 pacientes (96.5%), el 55% presento más de 1 lesión laríngea. La lesión laríngea más frecuente de los 147 pacientes fue el edema, eritema supraglótico (87.1 %), seguido de estenosis subglótica (27 %) y edema, eritema glótico (22.4 %).

**Tabla 2**

Considerando todas las lesiones reportadas en los 147 pacientes, se describieron 275 lesiones en total, sin tomar en cuenta la laringomalacia que no es por definición una lesión por intubación. **Gráfico 3.**



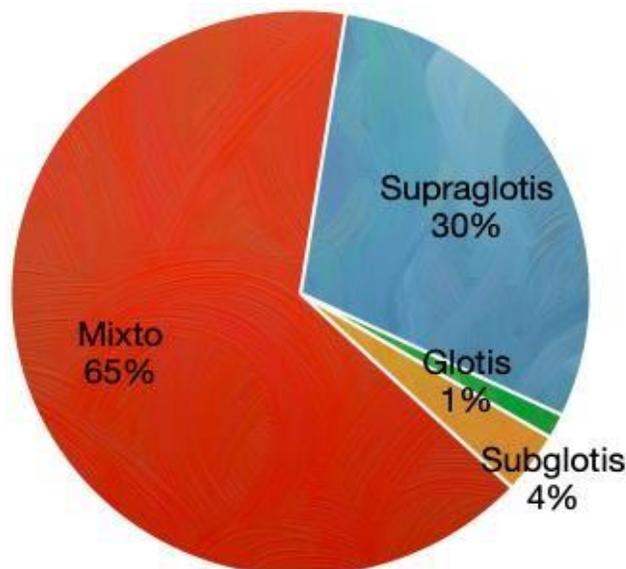
**Gráfico 3.** Frecuencia de lesiones laríngeas agudas relacionadas con la intubación n= 275 (100%)

Las lesiones se agruparon de acuerdo a la clasificación de gravedad de CALI, en leve, moderado y grave, las lesiones graves fueron las más frecuentes en un 46.9 %, seguidas de las leves y moderadas en un 39.5 % y 10.2 %, respectivamente.

**Tabla 3.**

Tabla 3. Frecuencia de laríngeas de acuerdo a gravedad.	
Gravedad de lesión laríngea	Totales n=144
Leve	61 (41.5 %)
Moderado	12 (8.2 %)
Grave	69 (46.9 %)

En relación al sitio anatómico se clasificaron en supraglóticas, glóticas, subglóticas y mixtas como aquellas que ocupaban más de 1 sitio anatómico, las más frecuentes fueron las mixtas en un 55%. **Gráfico 4.**



**Gráfico 4.** Frecuencia de lesiones laríngeas de acuerdo con el sitio anatómico.

Se realizó el agrupamiento de lesiones laríngeas de acuerdo a las distintas clasificaciones existentes de Eckerbom, Lindholm, Benjamin y CALI, la clasificación que fue capaz de agrupar más lesiones broncoscópicas fue la clasificación de CALI, logrando clasificar al 95.9% de lesiones, seguida de Benjamin (77.5 %), Lindholm (68 %) y Eckerbom (68 %).

Las condiciones más frecuentes que se asocian al desarrollo de lesiones laríngeas agudas por intubación fueron; la sepsis, el choque y la enfermedad cardiopulmonar en un 96.6 %, 82.3 % y 76.2 %, respectivamente, **tabla 3.**

En nuestro estudio las condiciones que se asociaron al desarrollo de lesiones laríngeas específicas fueron; la intubación con cánula de tamaño inadecuado, la cánula con globo, la prematurez y la intubación prolongada. Los pacientes intubados mediante cánula con globo, se asociaron significativamente a estenosis subglótica

fibrotica ( $p= 0.04$ ) y úlcera subglótica ( $p= 0.005$ ). El tamaño inadecuado de la cánula endotraqueal, se asocio significativamente a mayor edema, hiperemia glótica ( $p= 0.005$ ), estenosis subglótica  $> 50\%$  ( $p= 0.1$ ) y al desarrollo de lesiones graves ( $p= 0.05$ ). La prematurez se asoció con edema, hiperemia glótica ( $p= 0.041$ ) y estenosis subglótica fibrótica ( $p= 0.01$ ). Por otra parte, la enfermedad cardiopulmonar, el choque, la hipoxemia persistente, la malformación craneofacial, la sepsis, la intubación de emergencia y la neumonía asociada al ventilador no se asociaron a ninguna lesión laríngea en específico.

La frecuencia de traqueostomía fue del 49.7 % ( $n= 73$ ). La única lesión laríngea que se asoció a la realización de traqueostomía fue la úlcera interaritenoides profunda, el 50% de los pacientes que la presento requirió traqueostomía ( $p= 0.041$ ), la estenosis subglótica mayor del 50% se asoció a la realización de traqueostomía, pero no de forma significativa ( $p= 0.07$ ). El grado de laringomalacia aunque no es una lesión aguda por intubación se asoció de forma significativa a la realización de traqueostomía en el 100% de los pacientes Olney 3 y el 50% de pacientes Olney 2, con una  $p= 0.01$ .

## XI. DISCUSIÓN

La prevalencia de lesiones laríngeas agudas relacionadas con la extubación fue del 96.5 %, similar al reportado por Brodsky et al, la cual incluye en la definición las lesiones por eritema y edema laríngeo. Las lesiones se reportaron sin diferencia de distribución por sexo, en todos los grupos de edad, pero con predominio en lactantes, al igual que Lambercy et al, este grupo de edad es más vulnerable a desarrollar lesiones laríngeas debido a la diferencias en la anatomía de la vía aérea.

1,4

La principal causa de intubación fue respiratoria en un 63%, en contraste con el 84% de lo reportado por Lima et al, ya que un gran porcentaje de nuestros pacientes se intubo por programación quirúrgica (22.4 %). <sup>17</sup>

La mayoría de nuestros pacientes tuvo peso bajo para la edad (59.9 %), encontrándose asociación estadísticamente significativa con la estenosis subglótica fibrótica, esta asociación pone de relevancia la importancia que pudiera tener un estado nutricional deficiente en la regulación de la inflamación y el desarrollo de lesiones.

El 50 % de los pacientes fueron prematuros, concordando con los resultados de Lambercy et al, la prematurez se asocio significativamente a edema, hiperemia glótica y estenosis subglótica fibrótica, considerando la mediana de prematurez fue de 29 semanas, probablemente los hallazgos guardan relación en que son pacientes vulnerables con múltiples comorbilidades, entre ellas el peso bajo. <sup>1</sup>

Se ha informado que las lesiones laringeas pueden impactar en la estancia hospitalaria, pero ningún estudio en niños ha informado dicha correlación, en nuestro estudio la clasificación de gravedad de CALI no se asoció a mayores días de estancia hospitalaria, sin embargo, cuando se estudiaron las lesiones individuales, la estenosis subglótica fibrótica fue la única lesión que se asoció a mayor estancia hospitalaria. <sup>18</sup>

Las comorbilidades y el estado de hipoxia juegan un papel en el proceso de cicatrización y pueden aumentar la propensión al desarrollo de lesiones laríngeas, en nuestro estudio la hipoxemia persistente, la sepsis, las comorbilidades cardiopulmonares y el estado de choque fueron frecuentes, pero no se asociaron de forma significativa al desarrollo de lesiones laríngeas graves. 7

Las condiciones que se asociaron significativamente al desarrollo de lesiones laríngeas específicas fueron la intubación con cánula de tamaño inadecuado, la cánula con globo, la prematurez y la intubación prolongada, factores de riesgo similares a lo reportado por Gómez et al. 12

Las lesiones laríngeas más frecuentes fueron; el edema, eritema supraglótico (87.1 %), la estenosis subglótica (27 %) y el edema, eritema glótico (22.4 %), correlacionando con los resultados de Bharti et al, donde las principales lesiones fueron inflamatorias de localización supraglótica y glótica. Sin embargo, la frecuencia de lesiones laríngeas graves fue alta en relación a los resultados de Lamercy et al, en nuestro estudio la estenosis subglótica se describió en el 40% y la úlcera interaritenoides en un 15.6 % en contraste con el 27% y 0.6% descritos por Lamercy et al y Lima et al, respectivamente. 1, 17

Respecto a la clasificación de gravedad de CALI, en nuestro estudio las lesiones graves fueron las más frecuentes 46.9 %, mientras que las lesiones leves se presentaron en el 41.5%, estos resultados difieren con el resto de estudios (58.8 %, 51.22 %), sin embargo esto puede deberse a que dichos estudios se han realizado con un diseño prospectivo una broncoscopia de forma electiva, mientras que en nuestros pacientes la mayoría de broncoscopias se indicó debido a fallas en la extubación. 17, 20

Las lesiones combinadas o mixtas fueron las más frecuentes, condición que previamente no se había enfatizado, seguido de las lesiones supraglóticas, con resultados similares a lo obtenido por Lamercy et al. 1

La clasificación de CALI es una de las herramientas más importantes para clasificar lesiones laríngeas y muestra una alta sensibilidad (90%) y especificidad (73%) para predecir el desarrollo de estenosis subglótica, sin embargo hasta el momento no se había informado que clasificación es capaz de agrupar más lesiones broncoscópicas, en este caso la clasificación de CALI fue la mejor, agrupando el 95.9% de lesiones, sin embargo hay que enfatizar que la clasificación de CALI no incluye dos hallazgos graves importantes: laringomalacia, ni profundidad de úlcera interaritenoides, por lo tanto estos hallazgos deberían considerarse como lesiones graves, puesto que se asociaron de forma significativa a la realización de traqueostomía. ( $p= 0.041$ ,  $p= 0.01$ ).

## **XII. CONCLUSIONES**

- 1- La clasificación de CALI logro describir la mayor cantidad de lesiones, sin embargo, no incluye dos hallazgos graves importantes que se asociaron significativamente a la realización de traqueostomía; la úlcera interaritenoides profunda y la laringomalacia, por lo que sugerimos ampliamente utilizar, además, la clasificación de Lindholm para la descripción de úlceras interaritenoides.
- 2- La estenosis subglótica fibrótica fue la única lesión que se asocio significativamente con mayores días de estancia hospitalaria.
- 3- Las condiciones que se asociaron significativamente al desarrollo de lesiones laríngeas fueron; el tamaño inadecuado de la cánula orotraqueal, la cánula con globo, mayores días de intubación orotraqueal y la prematurez.

### XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - Lambercy K, Pincet L, Sandu K. Intubation Related Laryngeal Injuries in Pediatric Population. *Front. Pediatr.* 2021. 9: 594832.
- 2 - Schweiger C, Manica D. Acute laryngeal lesions following endotracheal intubation: Risk factors, classification and treatment. *Semin. Pediatr. Surg.* 2021; 30: 151052.
- 3- Cuestas G, Rodríguez V, et al. Endoscopic treatment of acquired subglottic stenosis in children: Predictors of success. *Arch. Argent. Pediatr.* 2018;116(6):418-425
- 4- Brodsky M, Levy M, 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; 46(12): 2010–2017.
- 5- Schweiger C, Manica D, et al. Post-intubation acute laryngeal injuries in infants and children: A new classification system. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2016; 86: 177–182.
- 6- Schweiger C, Cauduro Marostica P, et al. Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: prospective study. *J. Lar. Otol.* 2013; 127: 399–403.
- 7- Tikka T, Hilmi O. Upper airway tract complications of endotracheal intubation. *Br. J. Hosp. Med.* 2019; 80(8): 441-448.
- 8- Benjamin B. Prolonged Intubation Injuries Of The Larynx: Endoscopic Diagnosis, Classification, And Treatment. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2018;127(8) 492–507.
- 9- Alvo A, Sedano C. Prevención, diagnóstico y manejo de lesiones laringotraqueales agudas y subagudas posintubación en pacientes pediátricos. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2017; 77: 91-98.
- 10- Mehel D, Özdemir D, et al. 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.
- 11- Jang M, Basa K, Levi K. Risk factors for laryngeal trauma and granuloma formation in pediatric intubations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018; 107: 45-52.
- 12- Gomes A, Fernandes J, Troster E. Possible risk factors associated with moderate or severe airway injuries in children who underwent endotracheal intubation. *Pediatr Crit Care Med.* 2004; 5 (4): 364-368.

- 13- Weiss M, Dullenkopf A, et al. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. *Br J Anaesth*. 2009; 103 (6):867-73.
- 14- Manica D, Schweiger C, et al. Association Between Length of Intubation and Subglottic Stenosis in Children. *Otolaryngol*. 2013; 123: 1049–1054.
- 15- Ortiz R, Dominguez E, et al. Early endoscopic dilation and mitomycin application in the treatment of acquired tracheal stenosis. *Eur J Pediatr Surg* 2014; 24: 39–45.
- 16- Schweiger C, Smith M, et al. Balloon laryngoplasty in children with acute subglottic stenosis: experience of a tertiary-care hospital. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011. 77(6): 711-715.
- 17- Lima E, Oliveira M, Barone C, et al. Incidence and endoscopic characteristics of acute laryngeal lesions in children undergoing endotracheal intubation. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016; 82(5):507-511.
- 18- Bharti B, Syed K, Ebenezer K, et al. Post intubation Laryngeal injuries in a pediatric intensive care unit of tertiary hospital in India: A Fibreoptic endoscopic study. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 2016; 85: 84–90.
- 19- García H, Ramírez H, et al. Frecuencia de lesión de la vía aérea identificada por broncoscopia en recién nacidos con intubación endotraqueal prolongada en una unidad de cuidados intensivos neonatales de tercer nivel. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2012; 69(5): 397-403.
- 20- Smith M, Kuhl G, Carvalho P, Marostica P. Flexible fiber-optic laryngoscopy in the first hours after extubation for the evaluation of laryngeal lesions due to intubation in the pediatric intensive care unit. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71: 1423-8.



**XIV ANEXOS. Anexo I)**

**HOSPITAL DE PEDIATRIA DE CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE  
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ESTUDIO:**

**Caracterización endoscópica de lesiones laríngeas relacionadas  
con la intubación en pacientes pediátricos.**

Número de identificación: \_\_\_\_\_  
Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Grupo etario: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ P/T z: \_\_\_\_\_ T/E z: \_\_\_\_\_ IMC/E z: \_\_\_\_\_

Estado nutricional: \_\_\_\_\_

Días estancia hospitalaria: \_\_\_\_\_ Días intubación: \_\_\_\_\_

Días de estancia en terapia intensiva: \_\_\_\_\_

Cánula endotraqueal con manguito: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Tamaño adecuado de cánula endotraqueal: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Requerimiento de aminas: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Hipoxemia persistente: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Malformación craneofacial: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Prematuridad: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Enfermedad cardiopulmonar: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Sepsis: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Causa de intubación: Ventilatoria \_\_\_\_\_ Neurológica \_\_\_\_\_ Cardiovascular \_\_\_\_\_

Metabólica \_\_\_\_\_ Otra: \_\_\_\_\_

Lugar de intubación: Extrahospitalaria \_\_\_\_\_ Urgencias \_\_\_\_\_ Piso \_\_\_\_\_

Quirófano \_\_\_\_\_ Terapia intensiva \_\_\_\_\_

Grado de lesión laríngea: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ANEXO 2

### A) SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: 25/Enero/2023

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación en **UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMNO** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Caracterización endoscópica de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación en pacientes pediátricos**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- A) Datos clínicos: edad, sexo, peso, talla, estado nutricional, antecedente de prematuridad, presencia de malformación craneofacial, enfermedad cardiopulmonar.
- B) Días de estancia hospitalaria, días de estancia en terapia intensiva, días de intubación, tipo y tamaño de cánula endotraqueal, causa de intubación y lugar donde se realizó intubación.
- C) Complicaciones durante su evolución: hipoxemia persistente, requerimiento de aminas, hipoxemia persistente, sepsis.
- D) Lesiones laríngeas reportadas en broncoscopias.



## B) MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esta contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Caracterización endoscópica de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación en pacientes pediátricos**, cuyo propósito es producto de tesis de postgrado.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Dr. Ambrocio Aguilar Aranda

Categoría contractual: 02

Investigador responsable

**ANEXO 4**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **1302**.  
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC IGNACIO GARCIA TELLEZ, GUADALAJARA JALISCO

Registro COFEPRIS **17 CI 14 039 045**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 14 CEI 001 2018022**

FECHA **Lunes, 27 de febrero de 2023**

**M.E. Ambrocio Aguilar Aranda**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Caracterización endoscópica de lesiones laríngeas relacionadas con la intubación en pacientes pediátricos** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **PROBADO**:

Número de Registro Institucional  
R-2023-1302-020

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**M.E. Ruth Alejandrina Castillo Sánchez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1302

