

Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado
Programa de Posgrado en Especialidades Médicas
Especialidad en Pediatría

“Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal en pacientes ingresados por infección de vías respiratorias inferiores en el Hospital Nacional de Niños *Dr. Carlos Sáenz Herrera*, del 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023”

Trabajo Final de Graduación sometido a la consideración del comité de la Especialidad de Pediatría, para optar por el grado y título de Especialista en Pediatría.

Dra. Luisana Guier Bonilla

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2024

DEDICATORIA

A mis pacientes y sus familias, mis más grandes maestros y motivadores.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme fuerza y sabiduría, y por guiarme a través de los desafíos, enseñándome valiosas lecciones sobre perseverancia y fe.

Agradezco profundamente a mis papás, quienes han sido mi mayor apoyo en esta travesía académica y en cada paso que he dado en la vida. A mis hermanas y Fede, que siempre han estado ahí para mí, a pesar de la distancia. A mis abuelitos, mis amigas y amigos por su apoyo incondicional.

A mis tutores, quienes fueron fundamentales en este proceso. Un agradecimiento especial al Dr. Soto Martínez y Dra. Yock cuya orientación y dedicación, durante estos tres años, han sido esenciales para mi crecimiento académico y personal.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Subcomisión de la Especialidad en Pediatría del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Pediatría.

Dr. Manuel Soto Martínez
Especialista en Pediatría, subespecialista en Neumología Pediátrica
Tutor de investigación

Dra. Adriana Yock Corrales
Especialista en Pediatría, subespecialista en Emergencias Pediátricas
Tutora de investigación

Dra. Gloriana Loría Chavarría
Especialista en Pediatría, subespecialista en Neumología Pediátrica
Lectora

Dra. Ingrid Montero Solano
Especialista en Pediatría
Coordinadora del Posgrado en Pediatría

Dra. Luisana Guier Bonilla
Residente del Posgrado en Pediatría
Sustentante

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. OBJETIVOS.....	3
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	4
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	7
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	17
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	32
CAPÍTULO VII. LIMITACIONES.....	35
CAPÍTULO VIII. ANEXOS.....	36
CAPÍTULO IX. BIBLIOGRAFÍA	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Características generales epidemiológicas y demográficas de los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN</i>	37
Tabla 2. <i>Distribución de pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN, según provincia de residencia</i>	38
Tabla 3. <i>Gérmenes virales aislados en los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal en pacientes ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN</i>	38
Tabla 4. <i>Gérmenes bacterianos aislados al ingreso en los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal en pacientes ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN</i>	38
Tabla 5. <i>Datos acerca del proceso de intubación los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN</i>	39
Tabla 6. <i>Evolución y estudios los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN</i>	40
Tabla 7. <i>Nuevas anomalías de la vía aérea diagnosticadas mediante broncoscopía, posterior a extubación en pacientes ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN</i>	42
Tabla 8. <i>Comparación pacientes traqueostomizados vs. no traqueostomizados</i>	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Flujograma selección de pacientes</i>	44
Figura 2. <i>Nuevas anomalías de la vía aérea diagnosticadas mediante broncoscopia, posterior a extubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN, según provincia de residencia</i>	45
Figura 3. <i>Distribución de pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN, según provincia de residencia</i>	46

LISTA DE ABREVIATURAS

ESG	Estenosis Subglótica Adquirida
HNN	Hospital Nacional de Niños
IVR	Infección de vía respiratoria
TET	Tubo endotraqueal
VA	Vía aérea
VAS	Vía aérea superior
VRS	Virus Respiratorio Sincitial
IVR	Infección vía respiratoria
IVRI	Infección vía respiratoria inferior
UCI	Unidad de cuidados intensivos
OVAS	Obstrucción de vía aérea superior

RESUMEN

Introducción

Las infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores, especialmente las causadas por el virus respiratorio sincitial (VRS), son una causa significativa de morbimortalidad en niños menores de cinco años, a nivel mundial. Aunque la intubación endotraqueal es crucial para mantener la permeabilidad de las vías respiratorias en casos graves, presenta desafíos únicos en la población pediátrica debido a diferencias anatómicas y fisiológicas. El daño laríngeo postextubación es una complicación común con manifestaciones que van desde el edema laríngeo, hasta la estenosis laringotraqueal. Identificar y gestionar los factores de riesgo son cruciales para mejorar los resultados clínicos en niños con infecciones respiratorias agudas. Este estudio se enfoca en analizar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes pediátricos con posible lesión de vía aérea durante la intubación, para identificar factores asociados a mayores complicaciones.

Objetivo: el objetivo de este estudio es investigar los posibles factores asociados con la lesión laríngea, tras la intubación endotraqueal en pacientes pediátricos.

Métodos: se realizó un estudio observacional descriptivo con 72 pacientes de 0 a 17 años, ingresados en el Hospital Nacional de Niños, durante un período de tres años (2021-2023). Se registraron y analizaron los posibles factores relevantes considerados como mediadores del riesgo de daño laríngeo.

Resultados: setenta y dos pacientes con lesiones en la vía aérea por trauma de intubación endotraqueal fueron incluidos en el estudio. Se encontró una asociación significativa entre el uso incorrecto del tubo endotraqueal y la formación de granulomas ($p=0.007$). Además, las extubaciones fallidas se relacionaron con la necesidad de traqueostomía ($p<0.001$); los pacientes con traqueostomía tuvieron en promedio 3.18 (DE:0.26) extubaciones fallidas, en comparación con aquellos sin traqueostomía ($p<0.0001$). La parálisis o paresia de cuerdas vocales mostró una posible relación con un mayor riesgo de necesitar traqueostomía (OR: 6.67, $p: 0.009$). No se encontraron asociaciones entre el sexo, la edad, el peso, la edad gestacional, el número de intentos de intubación, la duración de la ventilación mecánica ni la ausencia de fuga de aire, con la necesidad de realizar una traqueostomía.

Conclusiones: los hallazgos resaltan la importancia de la selección adecuada del tamaño del tubo endotraqueal y el manejo individualizado de la vía aérea en pacientes pediátricos. Se requieren más investigaciones para esclarecer la eficacia de los tratamientos y establecer pautas claras y basadas en evidencia. Además, se necesita una mayor atención a las prácticas de intubación y manejo postextubación, así como una estandarización de protocolos, especialmente en pacientes con factores de riesgo como la prematuridad.

ABSTRACT

Introduction

Acute lower respiratory tract infections, especially those caused by respiratory syncytial virus (RSV), significantly contribute to morbidity and mortality in children under five years old worldwide. While endotracheal intubation is crucial for maintaining airway patency in severe cases, it presents unique challenges in the pediatric population due to anatomical and physiological differences. Post-extubation laryngeal injury is a common complication with manifestations ranging from laryngeal edema to laryngotracheal stenosis. Identifying and managing risk factors are crucial for improving clinical outcomes in children with acute respiratory infections. This study focuses on analyzing the clinical and epidemiological characteristics of pediatric patients with potential airway injury during intubation to identify factors associated with greater complications.

Objective: the objective of this study is to investigate possible factors associated with laryngeal injury following endotracheal intubation in pediatric patients.

Methods: we conducted a descriptive observational study with 72 patients aged 0 to 17 years admitted to the National Children's Hospital over a three-year period (2021-2023). Relevant potential factors considered as mediators of laryngeal damage risk were recorded and analyzed.

Results: seventy-two patients with airway injuries due to endotracheal intubation trauma were included in the study. A relationship was observed between the incorrect use of endotracheal tubes and the formation of granulomas ($p=0.007$). Additionally, a significant association was found between failed extubations and the need for tracheostomy ($p<0.001$); patients with tracheostomy had an average of 3.18 (SD: 0.26) failed extubations, compared to those without tracheostomy ($p<0.0001$). Vocal cord paralysis or paresis was found to be potentially associated with a higher risk of requiring tracheostomy (OR: 6.67, $p: 0.009$). No associations were found between gender, age, weight, gestational age, number of intubation attempts, duration of mechanical ventilation, and the absence of air leak with the need for tracheostomy.

Conclusions: our findings highlight the importance of proper selection of endotracheal tube size and individualized airway management in pediatric patients. Further research is needed to clarify treatment effectiveness and establish clear evidence-based guidelines. Additionally, there is a need for greater attention to intubation and post-extubation management practices, as well as standardization of protocols, especially in patients with risk factors such as prematurity.

CAPÍTULO I

Introducción

Las infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores representan una causa significativa de morbimortalidad en niños menores de cinco años, especialmente en países en desarrollo (Shi et al.). En este grupo de edad, hasta el 60% de los casos son de origen viral, donde el virus respiratorio sincitial es el patógeno más común, detectado en hasta un 45% de los menores de seis meses hospitalizados por infección de vías respiratorias inferiores (1). En niños de 5 a 19 años, las infecciones de las vías respiratorias inferiores representan el 55% de las admisiones hospitalarias y el 5% de las muertes en este grupo etario (1, 3).

En casos de compromiso respiratorio grave, la intubación endotraqueal es esencial para garantizar la permeabilidad de las vías respiratorias, pero presenta desafíos únicos debido a diferencias anatómicas y fisiológicas de los pacientes pediátricos (4). Factores como el cambio del tamaño de las vías respiratorias con la edad y las diferencias anatómicas influyen en la aparición de lesiones y deben ser consideradas para minimizar las complicaciones (5, 6).

A diferencia de los adultos, los niños tienen fosas nasales más estrechas, una lengua más grande y una cabeza proporcionalmente mayor. Además, el cuello suele ser más corto y la epiglotis tiene forma de omega y se proyecta hacia atrás (7). En niños, la región del cricoides es más estrecha y está más propensa a trauma durante la intubación, aunque esto sigue siendo motivo de controversia (5).

La mucosa laríngea en neonatos y lactantes es más laxa y propensa a desarrollar edema, en comparación con los adultos. Por lo tanto, es crucial seleccionar correctamente el tamaño del tubo endotraqueal (TET). Aunque existen fórmulas basadas en la edad para elegir el diámetro interno del TET, como la de Cole ($\text{edad}/4 + 4$), para tubos sin balón y la de Khine ($\text{edad}/4 + 3$), para tubos con balón, las diferencias en el diámetro externo entre fabricantes pueden dificultar esta selección (11).

A pesar de que en el pasado se desaconsejaba el uso de tubos con balón en niños menores de ocho años, debido al riesgo de lesiones en la mucosa laríngea, estudios recientes sugieren que su uso es seguro y puede ser beneficioso (8, 12). Las fórmulas de Cole, Khine y Duracher se utilizan para determinar el tamaño adecuado del tubo endotraqueal, no obstante, estudios recientes han concluido

que la fórmula de Duracher proporciona el tamaño más apropiado para la población pediátrica (11, 12).

Las lesiones laríngeas causadas por la intubación endotraqueal en la población pediátrica siguen siendo una causa significativa de morbilidad, especialmente en pacientes menores de dos años, tanto en situaciones electivas como de emergencia. La presión del tubo endotraqueal en la laringe puede provocar lesiones, al superar la presión de perfusión capilar de la mucosa, lo que resulta en isquemia. Si esta isquemia persiste, puede dar lugar a la formación de tejido de granulación y, finalmente, a cicatrización fibrosa, lo que puede conducir a estenosis y obstrucción severa de las vías respiratorias superiores (8).

La mayoría de los pacientes presentan algún grado de afectación laríngea postextubación, desde edema hasta paresia a nivel de las cuerdas vocales. Se han descrito un amplio espectro de manifestaciones clínicas, que van desde el edema laríngeo hasta la estenosis laringotraqueal (6,8). En estos casos, la causa se considera multifactorial, aunque no está claramente definido qué factores contribuyen al desarrollo de lesiones después de la extubación.

En la literatura se han mencionado varios factores como la edad, el tiempo de intubación, la cantidad de intubaciones, una intubación traumática, la ausencia de escape de aire, el uso de un tubo con balón y la presencia de reflujo gastroesofágico, sin embargo, los resultados de los estudios han sido inconsistentes. Conocer estos factores es crucial para prevenir las lesiones laríngeas, ya que podrían evolucionar a lesiones crónicas como la estenosis laríngea (1, 8, 9).

El estridor inspiratorio es el signo clínico más relevante de inflamación; la persistencia de este estridor durante más de 72 horas postextubación es altamente específica para estenosis laringotraqueal (10, 1, De Orange FA, et al.). Según la gravedad de los síntomas obstructivos, los tratamientos pueden incluir desde terapias no quirúrgicas como tomar esteroides, nebulizar epinefrina o recibir oxigenoterapia (como un alto flujo nasal de oxígeno), hasta tratamiento quirúrgico endoscópico o, en casos más graves, la necesidad de una traqueotomía y/o cirugía para reparar una estenosis laríngea (8).

Para prevenir estas lesiones, se ha estudiado el uso de esteroides antes de la extubación con el objetivo de disminuir la respuesta inflamatoria y el edema laríngeo. Aunque aún es controversial en niños, estudios sugieren que su uso puede ser beneficioso (9, 13-15).

La identificación y gestión de factores de riesgo asociados a lesiones de vía aérea secundarias a la intubación son esenciales para mejorar los resultados clínicos en la población pediátrica. Este estudio se enfoca en identificar y analizar los factores asociados a un mayor riesgo de complicaciones. Estos factores pueden incluir la edad, la causa de la intubación, el tamaño del tubo, el tipo de tubo utilizado, y la experiencia del médico, entre otros. La identificación de estos factores permitiría desarrollar lineamientos locales que beneficien a futuros pacientes.

Dado que Costa Rica no cuenta con estudios de este tipo, esta investigación brindaría importantes aportes para mejorar la práctica clínica en el país.

CAPÍTULO II

Objetivos

Objetivo general:

1. Determinar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con lesión de vía aérea secundario a intubación endotraqueal hospitalizados en el Hospital Nacional de Niños *Dr. Carlos Sáenz Herrera*, del 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023.

Objetivos específicos:

1. Caracterizar a los pacientes que presentan lesión de vía aérea posterior al procedimiento de la intubación endotraqueal en el periodo del estudio.
2. Identificar los signos y síntomas presentes en pacientes que ameritaron intubación, que sugieran trauma de vía aérea, posterior a la intubación endotraqueal en el periodo del estudio.
3. Determinar aspectos de la intubación que se puedan correlacionar con trauma de vía aérea, por ejemplo: tamaño del tubo endotraqueal, número de intentos, necesidad de cambio de tubo, tipo de tubo y complicaciones durante el procedimiento, en el periodo del estudio.
4. Identificar los tratamientos utilizados previo a la extubación del paciente, así como tratamientos posteriores para el manejo de la vía aérea, en el periodo del estudio.
5. Determinar los hallazgos endoscópicos de la vía aérea de los pacientes con trauma posterior a la intubación endotraqueal, durante el periodo del estudio.
6. Identificar el número de pacientes que requirieron de una intervención quirúrgica debido a lesión de la vía aérea post intubación, así como la cirugía realizada en estos pacientes (incluyendo traqueostomía), en el periodo del estudio.
7. Determinar la morbilidad al egreso de los pacientes con lesión de vía aérea, en el periodo del estudio.

CAPÍTULO III

Metodología

En la presente investigación, se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo, retrospectivo y prospectivo retrospectivo y prospectivo que incluyó a 72 pacientes de 0 a 17 años hospitalizados en el Hospital Nacional de Niños, durante un período de tres años, desde el 1° de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2023. La recolección de datos se realizó mediante revisión de expedientes físicos y electrónicos de los pacientes ingresados durante el periodo de estudio. La lista de pacientes se obtuvo del servicio de estadística del Hospital Nacional de Niños. Se solicitó una lista de pacientes de 0 a 17 años, que hubieran requerido una broncoscopia durante su internamiento. Se incluyeron únicamente aquellos pacientes con los siguientes diagnósticos de ingreso: bronconeumonía, exacerbación asmática, bronquiolitis aguda, crup e infección de vías respiratorias inferiores.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional de Niños, en el oficio CEC-HNN-008-2022. Se garantizó la confidencialidad de la información de los pacientes, utilizando códigos numéricos en lugar de nombres. Los datos obtenidos fueron utilizados únicamente para fines de investigación y se respetaron todas las normativas éticas establecidas.

Para analizar los datos, se utilizó el *software Stata /BE 18, College Station, TX 77845 USA*. Para la descripción de los datos se calcularon medidas de tendencia central y su respectiva dispersión para aquellas variables continuas. Además, se realizaron pruebas de *chi2* y tablas de dos por dos, para las variables categóricas. También se emplearon pruebas *t student*, para evaluar la diferencia estadística entre variables cuantitativas. Se realizó un análisis univariado calculando odds ratio y su intervalo de confianza para determinar la asociación entre las diferentes variables y los resultados desfavorables en la población de estudio.

Se analizó el origen geográfico de los pacientes del estudio y se calcularon las tasas utilizando el censo de la población infantil del 2023 del INEC. Estas tasas se determinaron dividiendo el número de casos por región, entre la población infantil respectiva y se expresaron como casos por cada 100.000 niños. Este análisis permitió evaluar la distribución geográfica de las lesiones de vía aérea postextubación.

Criterios de inclusión:

- Pacientes de 0 a 17 años hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en el Hospital Nacional de Niños (HNN), del 1° de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023, con diagnóstico de ingreso de infección de vía respiratoria inferior, que ameritaron intubación endotraqueal.
- Aquellos pacientes con presencia de alguna de las siguientes características: descripción de vía aérea edematosa a la hora de la intubación endotraqueal, datos clínicos de obstrucción de vía aérea superior, como por ejemplo estridor inspiratorio post extubación; llanto disfónico post extubación y extubaciones fallidas por obstrucción de vía aérea.
- Haber sido sometido a exploración de vía aérea mediante broncoscopía o laringoscopia.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico de patología de vía aérea previa.
- Pacientes con antecedente de intervención quirúrgica previa por patología de vía aérea.
- Expedientes no disponibles para revisión o aquellos expedientes en los que no se obtengan más del 40% de los datos.

Se revisaron un total de 300 expedientes médicos para el estudio, excluyendo 228 casos. Se excluyeron pacientes cuyo motivo de ingreso fue distinto a infección de vía respiratoria inferior (cirugía cardíaca, cirugía ortopédica, trauma craneoencefálico, estatus convulsivo, entre otros). Además, se excluyeron tres pacientes traqueostomizados debido a su participación en ECMO (oxigenación por membrana extracorpórea). Estas exclusiones se realizaron para asegurar que los casos incluidos estuvieran directamente relacionados con lesiones de vía aérea postextubación, evitando así posibles sesgos en los resultados del estudio (ver Figura 1).

Definiciones operativas

Vía aérea: en este estudio, la vía aérea se define como el conjunto de estructuras anatómicas que conforman la porción superior del tracto respiratorio y que son relevantes para el paso del aire, desde la nariz o la boca hasta la tráquea. En particular, se refiere a la laringe, que es la parte de la vía aérea que contiene las cuerdas vocales y se extiende desde la epiglotis hasta la entrada de la tráquea.

Extubaciones fallidas: una extubación fallida se define como el proceso en el cual un paciente, después de haber sido extubado (retirada del tubo endotraqueal utilizado para la ventilación mecánica), presenta dificultades respiratorias que requieren una reintubación.

Lesión de vía aérea postextubación: se considera que un paciente cumple con esta definición si, dentro del grupo de edad incluido en el estudio, estuvo hospitalizado en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) debido a una infección de vías respiratorias que requirió intubación endotraqueal. Además, se deben cumplir uno o varios de los siguientes criterios:

- **Historia de vía aérea edematosa al momento de la intubación endotraqueal:** documentación de edema en la vía aérea durante la intubación endotraqueal.
- **Presencia de datos clínicos sugestivos de obstrucción de vía aérea superior postextubación,** como:
 - **Estridor inspiratorio post extubación:** sonidos agudos al inhalar después de la extubación.
 - **Llanto disfónico postextubación:** cambio en la calidad del llanto que indica afectación de las cuerdas vocales.
 - **Extubaciones fallidas por obstrucción de vía aérea:** reintubación requerida debido a la obstrucción de la vía aérea, después de un intento de extubación.

CAPÍTULO IV

Resultados

Se incluyeron 72 pacientes que presentaron lesiones en la vía aérea debido a trauma por intubación endotraqueal durante el periodo de estudio. La Tabla 1 presenta las principales características demográficas de los pacientes. Cuarenta y nueve pacientes eran hombres (68%), lo que representa una relación de 3:1 con las mujeres. La media de edad al ingreso fue de 15.5 meses (DE: 23.3). El rango de edades varió entre 1 y 132 meses. La edad mediana al ingreso fue de 7 meses (cuartil 25-75: 3 a 15.5 meses). De la población en estudio, 15 pacientes (20%) fueron prematuros (20%); sin embargo, la edad gestacional promedio en el estudio fue de 38.2 semanas.

En relación con el lugar de procedencia de los pacientes, se encontró que la mayoría provenía de San José, con un total de 25 pacientes (34.7%). En segundo lugar, se contabilizaron 15 pacientes originarios de Cartago (20.8%). Asimismo, se registraron ocho pacientes procedentes tanto de Heredia como de Limón (11.1%). De Alajuela ingresaron siete pacientes (9.7%), mientras que de Puntarenas y Guanacaste se documentaron cinco (7%) y cuatro (5.5%) pacientes, respectivamente.

En cuanto al análisis por tasas de pacientes menores de 18 años, según el último registro del INEC (2023, <https://services.inec.go.cr/proyeccionpoblacion/frmproyec.aspx>), se observó que la provincia con la mayor tasa de pacientes fue Cartago, con una tasa de 13.5 por cada 100,000 niños menores de 18 años, seguida por San José con 7.8 por cada 100,000 menores de 17 años. En tercer lugar, se encontró Heredia, con 7.0 por cada 100,000 menores de 17 años, seguido por Limón con 6.7 por cada 100,000 menores de 17 años. Puntarenas y Guanacaste presentaron una tasa de 4.1 por cada 100,000 menores de 17 años, y Alajuela 3.0 por cada 100,000 menores de 17 años (ver Tabla 2).

Como se observa en la Tabla 1, el diagnóstico principal de ingreso que llevó a la intubación endotraqueal fue la bronquiolitis aguda (BQL) en 36 pacientes (50%), seguido por la bronconeumonía adquirida en la comunidad (BNAC) en 32 pacientes (44.4%). Otros motivos de ingreso incluyeron exacerbaciones por crup y asma en dos pacientes (2.8%). Además, 35 pacientes (48.6%) presentaban condiciones patológicas preexistentes. La prematuridad resultó ser la más común en 10 pacientes (13.9%), seguida por la encefalopatía crónica no progresiva (ECNP) en siete pacientes (9.7%), cuatro pacientes sibilantes recurrentes (5.5%); tres pacientes asmáticos (4.1%), tres pacientes con cardiopatías congénitas (4.1%) y otras condiciones menos frecuentes.

Al analizar las comorbilidades, se observó que los pacientes pretérmino presentaron más comorbilidades al ingreso, en comparación con los pacientes a término. Sin embargo, este hallazgo no fue estadísticamente significativo ($p=0.25$). Con respecto a otros antecedentes de importancia, en los pacientes incluidos en el estudio, siete (9.7%) tenían historia de intubaciones previas. Además, ocho pacientes (11.1%) estaban recibiendo tratamiento broncodilatador antes de su ingreso y la misma cantidad había utilizado esteroides inhalados previamente (Ver Tabla 1).

Los hallazgos microbiológicos revelaron la presencia de diferentes agentes infecciosos. En 63 pacientes (87%) se aisló un germen viral: el virus respiratorio sincitial (VRS) fue el más frecuente, específicamente en 42 pacientes (66.7%), seguido por el rinovirus en 26 pacientes (41.2%). Otros virus aislados incluyeron adenovirus, parainfluenza, metaneumovirus, Sars-CoV-2 e influenza enterovirus (Tabla 3). Por otra parte, 27 pacientes (37.5%) presentaron coinfección bacteriana; el *Haemophilus influenzae* fue el germen más aislado, en 11 pacientes (36.7%), seguido del *Staphylococcus aureus* en cuatro pacientes (13.3%). Otros gémenes identificados fueron: *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Moraxella catarrhalis* y *microbiota comensal mixta* (Tabla 4).

En relación con la procedencia de los pacientes, se observó que 41 pacientes (57%) fueron referidos de hospitales periféricos, mientras que 31 pacientes (43%) se ingresaron directamente al Hospital Nacional de Niños. En cuanto a la hospitalización, el promedio de días de internamiento fue de 26 días (DE: 15) y el promedio de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos fue de 12 días (DE: 9) (Ver Tabla 6).

Al analizar los resultados sobre la estancia hospitalaria, se observó que los pacientes prematuros tuvieron una estancia más prolongada en comparación con los pacientes a término. Los prematuros tuvieron una media de 29.6 días (DE: 3.6), mientras que los pacientes a término tuvieron una media de 24.7 días (DE: 2.0). Sin embargo, esta diferencia no resultó estadísticamente significativa ($p=0.22$) probablemente por el número de muestra. Por otro lado, al estudiar la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), se observó que los pacientes prematuros tuvieron una estancia más prolongada. La media de días en la UCI fue de 17.6 días (DE: 3.0) para los prematuros, en comparación con los 10.9 días (DE: 1.2) de los pacientes a término, lo que representó una diferencia media de 6.7 días (IC: 1.2-12.2, $p=0.01$).

Con respecto a la primera intubación, 39 pacientes (54.2%) inicialmente consultaron en un hospital periférico donde se determinó la necesidad de intubación, mientras que 27 pacientes (37.5%)

fueron ingresados directamente al HNN y se les realizó la intubación (Tabla 5). A la hora de analizar datos respecto al hospital de procedencia, no se encontró una diferencia significativa en la duración de la intubación, entre los pacientes referidos de hospitales periféricos y aquellos que no lo fueron ($p= 0.56$).

En cuanto al proceso de intubación, se observó que 31 pacientes (43%) fueron intubados en el primer intento, mientras que 13 (18%) necesitaron más de dos intentos. No se registró información sobre el número de intentos en los expedientes digitales de 28 pacientes (39%). Por otra parte, tampoco se registró quién realizó el procedimiento de intubación en 60 expedientes (83.3%). Sin embargo, de aquellos en los que sí se registró, se documentó que ocho (11.1%) fueron intubados por médicos pediatras, tres (4.2%) por anestesiólogos y uno (1.4%) por un médico de emergencias (Tabla 5).

En la investigación, se evaluó el tubo endotraqueal utilizado en los pacientes y fue posible determinar que, por la edad de los pacientes, el diámetro promedio del tubo endotraqueal utilizado fue de 4.0 mm (cuartil 25-75: 3.75-4.5mm). El tipo de tubo más común fue el tubo sin balón, utilizado en el 59.7% de los casos. Según las fórmulas de Khine y Duracher, en 36 pacientes (50%), el tubo endotraqueal utilizado fue adecuado para la edad. Sin embargo, en el 37% de los casos se utilizaron tubos endotraqueales inadecuados según las fórmulas de cálculo del tamaño. En nueve casos (13%), no se dispone de información sobre el tipo de tubo utilizado (Tabla 5).

No se observó una asociación significativa entre el género y la colocación correcta del tubo (OR: 0.8421053, IC del 95%: 0.24 a 2.80; $p = 0.75$). Por otro lado, a pesar de observar una estancia hospitalaria menor en aquellos pacientes con un tubo endotraqueal adecuado para su edad, en comparación con los que no lo tenían (24.41 vs. 29.07 días), dicha diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0.24$). Tampoco se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la colocación correcta del tubo entre los pacientes referidos y no referidos de hospitales periféricos, ni en la cantidad de días internados en la UCI o el número de extubaciones fallidas.

Con respecto a la edad gestacional, se observó que en aquellos a quienes se les colocó el tubo endotraqueal (TET) adecuado, según las fórmulas mencionadas anteriormente, los pacientes tenían un promedio de edad gestacional mayor (37.06 semanas, DE: 0.66), en comparación con aquellos que tenían un TET de tamaño equivocado para la edad, cuya edad gestacional promedio fue de 35.18 semanas (DE: 0.96), aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0.34$).

De los 43 pacientes a los que se les colocó un tubo sin balón, se observó que 16 de ellos (40%) tenían un tamaño que no era adecuado para su edad. Se observó una tendencia hacia una selección inadecuada, por parte del personal de salud, al utilizar un TET sin balón en comparación con el uso del tubo con balón (OR: 1.3, IC del 95%: 0.43-4.37, $p = 0.54$). No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el tamaño adecuado del TET y su asociación con la necesidad de traqueostomía. ($p=0.94$).

En cuanto a la presencia de síntomas sugestivos de lesión de vía aérea, como el estridor, el llanto disfónico y la dificultad respiratoria, asociados a un tamaño inadecuado del TET según la edad, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas.

Al analizar los hallazgos endoscópicos de los pacientes y su relación con un TET inadecuado, se observó que, de los 14 pacientes que presentaron estenosis subglótica, ocho (43%) tenían un TET incorrecto para la edad. Se observó que el uso de un TET incorrecto confiere un ligero riesgo de presentar estenosis subglótica (OR: 0.42, IC: 0.10-1.72, $p: 0.16$). Asimismo, al estudiar la relación de los granulomas en la vía aérea con el TET incorrecto, se observó una tendencia a presentar esta lesión con un OR de 0.34 (IC: 0.007-1.39, $p: 0.08$).

Después de la intubación, solo se registró la presencia de fuga de aire a través del tubo endotraqueal en 15 pacientes (20.8%) y, a todos los que se les describió fuga, se les realizó un cambio de tubo. Sin embargo, según las fórmulas de Khine y Duracher, este tubo fue adecuado en tan solo ocho pacientes (53.3%). Por otro lado, de los 15 pacientes que se sometieron a cambio de tubo, únicamente en siete pacientes (46%) se describió la vía aérea durante la laringoscopia directa. Las descripciones proporcionadas incluyeron términos como ‘edema de las estructuras’, ‘vía aérea difícil’ y ‘estenosis de las estructuras’.

En relación con las extubaciones fallidas, se observó que un alto porcentaje de pacientes experimentaron este evento. En total, 37 pacientes (51.4%) experimentaron al menos una extubación fallida y otros 15 pacientes (40%) presentaron fallo a la extubación en dos o más ocasiones, de los cuales tres pacientes (8%) tuvieron dos extubaciones fallidas, ocho pacientes (20%) presentaron tres extubaciones fallidas y cuatro pacientes (10%) tuvieron cuatro extubaciones (Tabla 6).

Con estos resultados, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para examinar si existe una diferencia significativa en el número de días intubados entre los grupos de pacientes con diferentes

números de extubaciones fallidas y se obtuvo que el número de extubaciones fallidas no tiene un impacto significativo en la duración de la intubación ($p < 0.001$).

El tiempo transcurrido desde la extubación hasta la reintubación en los pacientes del estudio fue otra variable analizada. Aunque esta información no se registró en todos los pacientes, se obtuvieron los siguientes datos: tres pacientes (8%) requirieron reintubación en menos de 60 minutos y ocho pacientes (21.6%) se reintubaron entre la primera hora y las 24 horas posteriores. Sin embargo, la mayoría de los pacientes, un total de 21 (56.7%), experimentaron reintubación después de 24 horas de haber sido extubados. A la hora de analizar el tratamiento administrado durante la hospitalización se observó que 66 pacientes (91.7%) recibieron broncodilatadores nebulizados y el 100% de los pacientes recibieron esteroides intravenosos previo a la extubación (Tabla 6).

El tiempo de ventilación fue variable dentro de la población estudiada. Se observó que el promedio de días de intubación fue de seis días (cuartil 25-75, 5-10). Además, se encontraron diferentes patrones de duración de la intubación. Cuatro pacientes (5.5%) se mantuvieron intubados durante 48 horas, mientras que 41 pacientes (57%), requirieron intubación durante un período de 4 a 7 días. Por otro lado, 17 pacientes (23.6%) necesitaron ventilación mecánica por un período de 8 a 14 días, y 10 pacientes (13.8%) necesitaron intubación durante más de 14 días (Tabla 5).

En cuanto a los síntomas sugestivos de lesión de vía aérea, 68 pacientes (94.4%) presentaron datos clínicos postextubación compatibles con lesión de vía aérea. El más común fue el estridor, observado en el 94.4% de los pacientes, seguido de dificultad respiratoria en 52.7% y llanto disfónico en 23.6% de los pacientes. Aunque no se registró el tiempo desde la extubación hasta la aparición de síntomas en 28 expedientes, se identificaron patrones distintos en su aparición después de la extubación (Tabla 6). En menos de 1 hora, 17 pacientes (25%) presentaron síntomas; entre 1 y 23 horas después de la extubación, ocho pacientes (11.7%) experimentaron sintomatología obstructiva, y nueve pacientes (13.2%), entre 24 y 48 horas posteriores a la extubación.

Con respecto a los días de intubación, se realizó un análisis en dos grupos de pacientes: aquellos con estridor y aquellos que requirieron cambio de tubo endotraqueal, para determinar si existían diferencias significativas en la duración de los días de ventilación mecánica entre los grupos. Se encontró que los pacientes con estridor tuvieron una duración media de intubación mayor en comparación con los pacientes sin estridor, de 5.5 días (DE: 0.57) vs. 4.1 días (DE: 1.1) respectivamente ($p=0.37$). Además, se compararon aquellos pacientes que necesitaron cambio de TET debido a una fuga. Se observó que aquellos sometidos a este procedimiento tuvieron una

duración de intubación mayor, en comparación con los que no lo requirieron (7 días frente a 4.8 días) ($p=0.07$). Sin embargo, pesar de observarse diferencias en la duración de la intubación entre los grupos, estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas.

De los 68 pacientes que presentaron sintomatología clínica obstructiva, caracterizada por estridor posterior a la extubación, 59 (82%) recibieron tratamiento. Se administró adrenalina en 55 de los pacientes (93%), esteroides intravenosos en 48 pacientes (81%) y esteroides nebulizados en 6 de los pacientes (10%). Tras estas intervenciones, 35 pacientes (59%) mostraron una mejora parcial de los síntomas; sin embargo, 23 de los pacientes (39%) no presentaron mejoría (Tabla 6).

En relación con la valoración endoscópica, todos los pacientes fueron sometidos a una broncoscopia diagnóstica para evaluar la presencia de lesiones en la vía aérea posterior a la intubación. La mayoría de los pacientes (32, 45%) fueron sometidos a broncoscopia después de la primera extubación; sin embargo, un 29.6% de los pacientes se sometieron a este procedimiento antes de la segunda extubación.

Durante estos procedimientos, se documentaron lesiones en la vía aérea en 64 niños (89%). Las lesiones más comunes fueron el edema subglótico en 47 pacientes (72.3%), malacias traqueales en 19 (29.2%), estenosis subglóticas y granulomas en 18 pacientes (27.6%), respectivamente, y parálisis de cuerdas vocales en nueve pacientes (13.8%). También se documentaron otras lesiones de vía aérea, como nódulos y laceraciones de cuerdas vocales, aunque en menor cantidad.

Tras los hallazgos en la broncoscopia, 32 pacientes (44.4%) recibieron tratamiento médico. La budesonida fue el tratamiento más comúnmente utilizado en 23 pacientes (72%), seguido de esteroides intravenosos en ocho pacientes (25%) y esteroides orales en cinco pacientes (15.5%). Aunque el tiempo de tratamiento no se registró en 11 pacientes (34%), se observó que fue de 2 a 7 días en 11 pacientes (34%), de 10 a 30 días en nueve pacientes (28%), y solo un paciente (3.2%) recibió tratamiento por tres meses (Tabla 6).

Con respecto al manejo quirúrgico, 19 pacientes (26.4%) requirieron ser llevados a sala de operaciones. La traqueostomía fue el procedimiento quirúrgico más frecuente en 11 pacientes (15%), seguida de la dilatación traqueal en siete pacientes (9.7%) y la epiglotopexia en dos pacientes (4.1%). De los 18 pacientes diagnosticados con estenosis subglótica, siete (38.8%) se sometieron a dilatación subglótica, y de estos, solo dos (11.1%) requirieron traqueostomía. Los dos pacientes que fueron sometidos a epiglotopexia requirieron traqueostomía, posteriormente.

El 79% de los pacientes solo se sometió a una intervención quirúrgica (Tabla 6). Los pacientes analizados en este estudio requirieron traqueostomía, principalmente, debido a edema subglótico en cinco pacientes (45%). Esto fue seguido por parálisis de cuerdas vocales en dos pacientes (27%), estenosis subglótica en dos pacientes (18%) y laringomalacia en solo un paciente (9%).

En relación con los pacientes que ameritaron colocación de traqueostomía, ninguna de las cánulas de traqueostomía colocadas tenía balón, y 9 de ellas (81%) fueron pediátricas. Al egreso, 46 pacientes (63.9%) fueron dados de alta con controles de neumología y otorrinolaringología.

Análisis comparativo: pacientes con y sin traqueostomía

En esta sección, se presenta un análisis comparativo entre dos grupos de pacientes: aquellos que ameritaron la colocación de una traqueostomía y aquellos que no. Se examinaron diversas variables para identificar diferencias significativas entre ambos grupos y evaluar el impacto de la traqueostomía en el curso clínico de los pacientes.

Durante el estudio, se observó que 11 pacientes (15%) requirieron traqueostomía durante su internamiento. De los 49 pacientes masculinos, ocho (16%) fueron sometidos a traqueostomía, mientras que solo tres de las 23 pacientes femeninas (13%) necesitaron este procedimiento. Sin embargo, al analizar los resultados, no se encontró una asociación significativa entre el sexo y la probabilidad de ser traqueostomizado (OR: 1.30, IC del 95%: 0.27 - 8.40, $p=0.71$). Tampoco se encontró una asociación significativa entre la edad de los pacientes y la necesidad de traqueostomía ($p=0.49$).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tiempo de hospitalización y la estancia en la UCI. Los pacientes sometidos a traqueostomía tuvieron una hospitalización significativamente más prolongada que aquellos que no la recibieron (45 versus 22 días), resultando en una diferencia media de 22.4 días (IC del 95%: 13.9 a 30.9 días, $p < 0.001$). En cuanto a la estancia en la UCI, los pacientes que requirieron traqueostomía también tuvieron una estancia significativamente mayor en comparación con los que no la necesitaron (19.2 versus 11.2 días), mostrando una diferencia media de 8.0 días (IC del 95%: 2.3 a 13.7 días, $p < 0.001$).

Por otro lado, se observó que los pacientes que recibieron una traqueostomía presentaron mayor comorbilidad (OR: 2.2, IC: 0.5-11.2, $p=0.23$), en comparación con aquellos que no la necesitaron. Sin embargo, este hallazgo no alcanzó significancia estadística. Además, al analizar la relación entre la prematuridad y la necesidad de traqueostomía, tampoco se observó una relación estadísticamente significativa.

Con respecto al proceso de intubación, en ninguno de los pacientes que requirieron traqueostomía se describió la vía ni se utilizaron herramientas de vía aérea avanzada durante la intubación. En cuanto al número de intentos de intubación, 6 pacientes (54.4%) fueron intubados en el primer intento, un paciente (9%) necesitó un segundo intento, y tres pacientes (27%) requirieron tres intentos. La información sobre el número de intentos no se reportó en dos pacientes traqueostomizados (18%). Finalmente, se observó que tres pacientes necesitaron más de un intento de intubación; sin embargo, en este estudio no se encontró una asociación significativa entre el número de intentos de intubación y el riesgo de traqueostomía (OR: 0.7, IC: 0.12-5.4; $p=0.68$). Aunque no fue significativo, la tendencia sí demostró que entre menor el número de intentos, menos la asociación con la colocación de traqueostomía.

A la hora de analizar la relación entre las extubaciones fallidas y la necesidad de traqueostomía, se observó una fuerte asociación entre ellas ($p<0.001$). Además, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el número de extubaciones fallidas entre estos grupos de pacientes. Los pacientes con traqueostomía tuvieron un promedio de 3.18 (DE:0.26) extubaciones fallidas, en comparación con 0.54 (DE:0.09) de los pacientes sin traqueostomía con una diferencia media de 2.64 (DE: 0.25, IC:2.12-3.13; $p<0.0001$).

Al analizar otras variables como la edad al ingreso, las comorbilidades de manera individual, el número de intentos de intubación, el referimiento desde hospitales periféricos, el lugar de la primera intubación, la presencia de fuga postintubación, el tipo de germen aislado y la coinfección viral o bacteriana, no se encontraron asociaciones significativas a la necesidad de hacer una traqueostomía.

Todos los pacientes que, requirieron traqueostomía, recibieron esteroides antes de la extubación. A pesar de esto, experimentaron síntomas sugestivos de lesión de vía aérea postextubación, como estridor, llanto disfónico y dificultad respiratoria. Con respecto a la aparición de síntomas sugestivos de lesión de vía aérea postextubación, en el grupo de pacientes que requirieron traqueostomía, se registró el tiempo de inicio de los síntomas en cinco pacientes (45%), con un promedio de 2.8 horas (DE: 1.8). En contraste, en los pacientes que no fueron sometidos a

traqueostomía, el inicio de los síntomas se describió en promedio a las 28.2 horas (DE: 6.3), lo que resultó en una diferencia media de -25.4 horas (DE:18, IC: -61-10, p: 0.16).

Respecto al estridor, se observó una posible asociación con la necesidad de traqueostomía (OR: 1.6, IC del 95%: 0.17-79.58; p = 0.65). De manera similar, en cuanto al llanto disfónico, también se documentó una posible asociación con la necesidad de traqueostomía (OR: 1.93, IC del 95%: 0.35-9.03; p = 0.34). Sin embargo, ninguna de estas asociaciones alcanzó significancia estadística.

Se analizó la terapia brindada a los pacientes con síntomas sugestivos de lesión de vía aérea postextubación y se observó que, de los 58 pacientes con estridor, 55 (94.8%) fueron tratados con adrenalina nebulizada y nueve de ellos (81%) requirieron una traqueostomía durante el internamiento. Solo tres pacientes no fueron nebulizados con adrenalina y ninguno de ellos requirió traqueostomía. Sin embargo, en este estudio no se encontró una asociación significativa entre el uso de adrenalina nebulizada y el riesgo de traqueostomía (P=0.44).

De los 11 pacientes que requirieron colocación de traqueostomía, en diez (90%) de ellos se documentó una lesión de vía aérea en la broncoscopia. Uno de ellos presentó una vía aérea sin anomalías durante el estudio. Al analizar estos datos, se observó que los pacientes en los que se documentó una lesión de vía aérea mediante broncoscopia tenían un mayor riesgo de requerir traqueostomía (OR: 1.2, IC: 0.13-64, p=0.81); sin embargo, este hallazgo no fue estadísticamente significativo.

En relación con las lesiones de la vía aérea documentadas, se evaluó la relación entre el edema subglótico y la necesidad de traqueostomía. De los 36 pacientes con edema subglótico (50%), seis (16.6%) requirieron traqueostomía, mientras que solo cuatro (13.7%) de los 29 pacientes sin edema subglótico fueron traqueostomizados. Sin embargo, aunque el *odds ratio* fue de 1.25 (IC del 95%: 0.26 a 6.70, p = 0.75) y podría establecerse una leve asociación entre el edema subglótico y la traqueostomía, esta no fue estadísticamente significativa. En cuanto a la estenosis subglótica, no se encontró una asociación significativa con el requerimiento de traqueostomía (OR: 0.80, IC del 95%: 0.07 a 4.83, p: 0.81). Tampoco se encontró relación entre la presencia de granulomas o traqueomalacia y la traqueostomía en los pacientes estudiados. Sin embargo, se observó que la parálisis o paresia de cuerdas vocales podría estar relacionada con un mayor riesgo de necesitar traqueostomía (OR: 6.67, IC del 95%: 0.99 a 40.48, p: 0.009).

Finalmente, con respecto al tratamiento brindado, se observó que 6 de los pacientes traqueostomizados (54.5%) recibieron tratamiento con esteroides inhalados o intravenosos y adrenalina inhalada por presencia de lesión de vía aérea documentada en la broncoscopía. Sin embargo, no se encontró una asociación significativa entre el uso de tratamiento por lesión de vía aérea y el riesgo de traqueostomía ($p=0.46$).

CAPÍTULO V

Discusión

El presente es el primer estudio llevado a cabo en nuestro país que buscaba analizar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con infecciones respiratorias agudas graves que desarrollaron lesiones laríngeas después de la intubación endotraqueal. Asimismo, se describieron las características clínicas de estos pacientes, con el fin de identificar factores asociados que puedan apoyar el desarrollo de guías de abordaje y manejo.

Al igual que en otros estudios, en las lesiones de la vía aérea postextubación de la presente investigación, todos los grupos etarios se vieron afectados, pero la mayoría de los pacientes son menores de dos años (8). Esto podría explicarse por las diferencias anatómicas en las vías aéreas de los niños, que los hacen más propensos al trauma durante la intubación. En un estudio retrospectivo realizado en Estados Unidos, se observó que los menores de seis meses tenían un riesgo absoluto del 21% de ser diagnosticados con lesiones de vía aérea postextubación; sin embargo, esto no fue un factor de riesgo independiente en el análisis multivariable, (16) posiblemente debido a que en los niños, la laringe está ubicada más alta y hacia adelante en el cuello. Esto hace que la parte inferior del cartílago tiroideos y el arco cricoides estén más curvados hacia adentro en comparación con los adultos, lo que aumenta el riesgo de lesiones durante la intubación (5, 6).

En relación con el sexo de los pacientes, en este estudio se observó una proporción de tres hombres por cada mujer. Sin embargo, esta proporción difiere de lo que se ha reportado en la literatura, ya que otros estudios no han mostrado una diferencia significativa en cuanto al sexo en relación con las lesiones de vía aérea postextubación (6). Por ejemplo, Nicklaus et al. encontraron que hubo un mayor número de niñas que requirieron tratamiento por obstrucción de la vía aérea superior (OVAS) después de la extubación.

Por otro lado, Gomes Cordeiro et al. encontraron una relación significativa entre los niños y las lesiones laríngeas detectadas mediante endoscopia en el análisis univariado, pero esta asociación no se mantuvo en el análisis multivariado. Otros estudios no han demostrado una asociación consistente entre el género y las lesiones de vía aérea postextubación, por lo que el sexo no se considera un factor relevante en el desarrollo de lesiones de vía aérea postextubación (8).

A la hora de analizar la distribución geográfica de los pacientes incluidos en el estudio, se observa que la mayoría de los pacientes son provenientes de San José. Sin embargo, al analizar las tasas de pacientes intubados con lesiones de vía aérea, la provincia de Cartago tuvo una tasa más alta, a pesar de tener menos pacientes en términos absolutos. Esto sugiere que, en proporción a su población, Cartago experimentó una mayor incidencia de estas lesiones. Por otro lado, aunque San José tuvo más casos en números absolutos, su tasa fue menor en comparación con Cartago. Esto indica que, aunque hay más casos en San José, la proporción de pacientes con lesiones de vía aérea es menor (ver Figura 2). Estos resultados podrían sugerir disparidades en las prácticas de intubación entre los hospitales. Sería valioso realizar un análisis más profundo del proceso de intubación en cada uno de ellos, para identificar áreas de mejora.

La bronquiolitis aguda (BQL) es una infección viral que afecta el tracto respiratorio inferior en niños menores de dos años y es una de las principales causas de visita a los servicios de emergencia pediátrica (2, 6). En este estudio, la BQL fue el motivo de hospitalización en el 50% de los pacientes, seguido por la bronconeumonía asociada en la comunidad, en un 44.4% de ellos.

Se ha demostrado que el virus respiratorio sincitial (VRS) es el agente viral más común de enfermedad respiratoria en la infancia, y representa, aproximadamente, el 45% de los ingresos hospitalarios en la población pediátrica, especialmente en menores de seis meses. (6, 8) Los datos de este estudio respaldan dicha evidencia, debido a que se observó que el VRS fue el germen viral más frecuentemente aislado en los pacientes ingresados (66.7%), seguido por el rinovirus (41.2%). Aunque la BQL generalmente es una enfermedad leve en la mayoría de los lactantes, entre el 1% y el 3% de ellos necesitan hospitalización y entre el 5% y el 15% de los pacientes hospitalizados pueden requerir ventilación mecánica debido a fatiga, apnea o hipoxemia (1).

Las lesiones laríngeas causadas por la intubación endotraqueal en la población pediátrica siguen siendo una causa significativa de morbilidad en los pacientes, tanto en situaciones electivas como de emergencia (6). Históricamente, se ha asociado la prematuridad con el desarrollo de lesiones laríngeas por intubación; sin embargo, la literatura muestra resultados ambiguos. En este estudio, casi la mitad de los pacientes presentaban comorbilidades, la prematuridad fue más frecuente, ya que afectó al 13.9% de los pacientes.

Con respecto a la prematuridad, también se determinó que los pacientes prematuros tuvieron una estancia más prolongada en la UCI, en comparación con los pacientes recién nacidos a término. Sin embargo, este hallazgo es esperable, ya que la prematuridad se asocia comúnmente con una

inmadurez pulmonar y otras complicaciones de salud, que podrían aumentar la duración de la estancia en la UCI y la necesidad de intervenciones médicas más prolongadas.

Asimismo, fue posible observar una variabilidad en el tiempo de intubación, con una media de siete días (rango de 1 a 20 días), coincidiendo con estudios internacionales como el de *Capan Konca* (12). Al analizar esta variable, los pacientes con estridor tuvieron una duración media de intubación más prolongada, en comparación con aquellos sin estridor. Sin embargo, este hallazgo no fue estadísticamente significativo ($p=0.37$), probablemente debido al tamaño de la muestra y a la variabilidad en la duración de la intubación (9).

Aun así, estos resultados concuerdan con la literatura existente. Nascimento et al. encontraron que la ventilación mecánica por más de 72 horas se asoció con un mayor riesgo de estridor postextubación (8.6 veces mayor), en comparación con periodos más cortos de ventilación (3). Además, L.L. Veder et al. observaron una tendencia hacia la significancia en el desarrollo de estridor, después de una intubación que duró más de una semana. (8) Otros estudios no han encontrado una relación significativa entre estos dos factores; por lo tanto, no podemos concluir que exista una relación clara entre el tiempo de necesidad de ventilación mecánica y la aparición de estridor (17).

Por otra parte, algunos estudios sugieren que una intubación más prolongada está asociada con el desarrollo de lesiones laríngeas. Por ejemplo, el estudio de Bharti et al. examinó las lesiones laríngeas postintubación en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en un hospital en India donde se incluyeron a 34 niños, entre 1 y 15 años, que estuvieron intubados por más de 48 horas. Se les realizó una laringoscopia con fibra óptica en las 24 horas posteriores a la extubación y se repitió a las 3-4 semanas.

Al analizar los resultados, observaron una tendencia hacia el estrechamiento subglótico con una duración prolongada de la intubación (media de 4.5 días, $p=0.06$), pero no encontraron diferencias entre el uso de tubos con y sin balón. Por otro lado, en un estudio prospectivo conducido por Weiss et al., en el cual evaluaron la vía aérea de una cohorte de 1021 niños, de 0 a 6 años, mediante endoscopia rígida antes de la extubación, encontraron una incidencia significativamente mayor de granulomas glóticos en pacientes con intubación prolongada. Sin embargo, otros estudios no encuentran esta relación o muestran resultados contradictorios. Por lo tanto, el tiempo de intubación y su relación con las lesiones de vía aérea post extubación sigue siendo un objeto de discusión (8, 9).

En comparación con la población adulta, la mucosa del tejido laríngeo en los neonatos y los lactantes es más laxa y, por lo tanto, más propensa a desarrollar edema. Es por esto que el tamaño del tubo endotraqueal (TET) debe elegirse correctamente. Existen varias fórmulas basadas en la edad para seleccionar un tubo con diámetro interno (DI) en milímetros para niños mayores de dos años. Estas incluyen la fórmula de *Cole* ($\text{edad}/4 + 4$) para tubos sin balón, y la fórmula de *Khine* ($\text{edad}/4 + 3$) para tubos con balón. Sin embargo, las diferencias en el diámetro externo del TET entre fabricantes pueden complicar esta selección (10).

Al evaluar la selección de TET en los pacientes de este estudio, en el 50% de los casos se utilizó un TET adecuado según las fórmulas de cálculo del tamaño, mientras que en el 37% de los pacientes se empleó un TET inadecuado. No hay diferencias significativas en la elección correcta del TET entre pacientes referidos y no referidos de hospitales periféricos, ni hubo relación con la duración de la estancia en la UCI o el número de reintubaciones. Sin embargo, si se observó una relación estadísticamente significativa con el desarrollo de granulomas laríngeos, en aquellos pacientes con un TET inadecuado. Esto coincide con lo descrito por Sherman et al., quienes encontraron una asociación significativa entre tubos que son demasiado grandes, estandarizados para la edad, y lesiones laríngeas confirmadas por endoscopia. No obstante, el tamaño del tubo como factor asociado a las lesiones postextubación sigue siendo analizado, ya que múltiples estudios no han reportado relación (8, 9).

Típicamente, se prefería el uso en niños del TET sin balón, debido a preocupaciones sobre la resistencia al aire y el riesgo de lesiones en la mucosa laríngea (8,10, 12). En el presente estudio, la mayoría de los pacientes recibieron un TET sin balón (59.7%) y hubo una tendencia hacia una selección inadecuada de tamaño en aquellos a quienes se les colocó un TET con balón. Esto podría explicarse por varios motivos, incluyendo la disponibilidad y la percepción del personal médico de que los TET con balón no deben utilizarse en niños.

Un metaanálisis realizado por Shi et al. (2018) comparó los TET con balón versus los TET sin balón en pediatría y observó que los tubos con balón pueden ser utilizados de manera segura en niños y no hubo una diferencia significativa en cuanto al estridor postprocedimiento. Además, un estudio retrospectivo realizado en Turquía en 2022, en el que se evaluaron las complicaciones en niños que necesitaron ventilación mecánica, tampoco encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el uso de tubos con y sin balón. Por lo tanto, se considera que los TET con balón son seguros en niños y no están asociados a lesiones laríngeas (18, 19).

Este estudio reveló que los pacientes incluidos requirieron una estancia hospitalaria promedio de 21 días (15-34) Dichos resultados difieren notablemente de un estudio reciente llevado a cabo en el Hospital de Niños, donde se observó que la estancia promedio de los pacientes de 0 a 2 años con diagnóstico de bronquiolitis aguda fue de 6,87 días. Además, estas cifras discrepan significativamente de la literatura internacional. Por ejemplo, un estudio de cohortes realizado en Toronto, Canadá (2021), encontró que la estancia hospitalaria de pacientes con bronquiolitis aguda fue de 5 días, mientras que una revisión sistemática de 2017 reportó una estancia de 3 días en casos no complicados. Esta disparidad puede atribuirse a la variabilidad en los estudios, el tamaño de la muestra, la gravedad de la enfermedad subyacente y la presencia de complicaciones asociadas en nuestros pacientes (18). Además, en este estudio no se analizó la estancia hospitalaria de cada patología por separado, por lo que es difícil comparar los resultados de los otros estudios.. Con respecto a la estancia promedio en la UCI, esta investigación reportó una duración de 10 días en promedio. Al comparar nuestros resultados con otros estudios, observamos datos similares. Por ejemplo, un estudio realizado en Turquía encontró una estancia mediana de 10 días (18). Además, un estudio de cohortes en Brasil, realizado en el 2018, documentó una estancia en UCI de 7 días en promedio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que nuestros valores pueden no reflejar completamente la realidad debido a las limitaciones de espacio en la UCI del HNN. Ejemplo de ellos, puede ser la falta de espacio que ocasiona que algunos pacientes gravemente enfermos permanezcan en el Servicio de Emergencias Médicas (SEM) durante su hospitalización en lugar de ser trasladados a la UCI (20, 21).

La obstrucción de la vía aérea superior tiene un impacto significativo en la evolución del paciente, aumentando la morbilidad, la mortalidad y los costos asociados con la atención médica. Según la literatura, los pacientes que requieren reintubación suelen necesitar cinco días adicionales de ventilación mecánica, lo que implica un alto costo económico (18, 19). En el Hospital Nacional de Niños, el costo por un día de internamiento en hospitalización es de ₡1.037.825, mientras que el costo por día en la UCI es de ₡1.204.168. El costo promedio de la hospitalización de los pacientes tomados en cuenta en este estudio fue de aproximadamente ₡23.547.775, sin incluir los costos adicionales relacionados con la ventilación mecánica, los procedimientos de broncoscopia y otras intervenciones quirúrgicas necesarias. Al comparar estos costos con los de la investigación realizada por Rivera y colaboradores en este mismo centro, se observa un incremento del 238.6% (22). Sin embargo, cabe destacar que el estudio de Rivera et al. solo incluyó pacientes con diagnóstico de Bronquiolitis.

El fracaso de la extubación se define como la necesidad de reintubar al paciente y volver a la ventilación mecánica en menos de 48 horas después de la extubación, lo que ocurre en del 15 al 20%

de los niños, aproximadamente (2). En este estudio, más de la mitad de los pacientes experimentaron al menos una extubación fallida y un 40% presentaron más de dos extubaciones fallidas; cifras significativamente mayores que las reportadas en otros estudios. Por ejemplo, en un estudio prospectivo en Brasil con pacientes menores de un año con bronquiolitis, se observó una tasa del 15-20% de fracaso de la extubación. Además, estudios multicéntricos prospectivos en España y Rotterdam reportaron tasas de reintubación del 6-13% y del 10.7%, respectivamente, debido a estridor postextubación. Estas diferencias podrían atribuirse a la diversidad de la población de estudio, criterios de inclusión y exclusión, y prácticas clínicas (14, 22, 23).

Aunque se esperaba que un mayor número de extubaciones fallidas se correlacionara con una mayor duración de la intubación, los resultados de este estudio no mostraron una correlación estadísticamente significativa entre ellas, a diferencia de lo observado en estudios internacionales. Por ejemplo, un estudio retrospectivo realizado en Rotterdam indicó que los pacientes que necesitan reintubación tienen una ventilación más prolongada, una mayor estancia en la UCI y presentan una tasa de mortalidad más alta, en comparación con aquellos que son extubados con éxito en el primer intento (24).

Así mismo, varios estudios han examinado la relación entre "múltiples intubaciones", "reintubación" o "cambio de tubo" y las lesiones laríngeas postextubación. Los resultados de estos estudios son ambiguos: seis de ellos encontraron una asociación positiva significativa entre estas acciones y las lesiones laríngeas, mientras que cuatro no encontraron tal asociación (Karma Lambercy). Otros estudios también han demostrado que la reintubación se ha asociado de manera independiente con mayores probabilidades de anomalías de las vías respiratorias a largo plazo (16).

La presión ejercida por el TET en la laringe puede causar lesiones, ya que a veces supera la presión de perfusión capilar mucosa, provocando isquemia. Si esta isquemia persiste, puede dar lugar a la formación de tejido de granulación y, en última instancia, a la cicatrización del tejido fibroso. Esto puede resultar en estenosis y síntomas característicos de una obstrucción severa de las vías respiratorias superiores (8).

La incidencia de estridor postextubación muestra una variabilidad significativa en la literatura, con valores que oscilan entre el 3.5% y el 30.2% (9). Bharti et al. informaron una incidencia del 8.8% en niños de 1 a 15 años intubados por más de 48 horas, mientras que un estudio retrospectivo en Turquía registró un 8.5%, y Principi et al., un 13.3%. Por otro lado, en Suiza se encontró una incidencia notablemente alta del 51% (6,18). En este estudio, observamos una incidencia del 82%,

significativamente más alta que en otros realizados con anterioridad. Estas diferencias podrían atribuirse a las características de la población estudiada y a los criterios de evaluación utilizados. Al considerar que nuestro estudio solo incluyó a pacientes con lesiones de vía aérea documentadas después de la extubación, es esperable que la mayoría presente síntomas obstructivos, en contraste con la población general con bronquiolitis.

Por otra parte, dos estudios prospectivos en neonatos que utilizaron broncoscopia flexible para evaluar las lesiones de las vías respiratorias debidas a la intubación y su relación con el estridor informaron resultados divergentes. Fan et al. encontraron que el estridor tenía alta especificidad, pero baja sensibilidad, con un valor predictivo negativo del 67% para detectar lesiones laríngeas agudas o graves. Por otro lado, Sherman et al. encontraron alta sensibilidad y especificidad del estridor en la detección de estenosis subglóticas moderadas o graves. Estos hallazgos sugieren que el estridor puede ser útil como indicador de ciertos tipos de lesiones laríngeas, pero su eficacia puede variar según la naturaleza de las lesiones y la técnica de evaluación utilizada (8, 9).

Según la gravedad de los síntomas de obstrucción, el tratamiento puede abarcar desde terapias no quirúrgicas, como esteroides, nebulización de epinefrina u oxígeno (por ejemplo, alto flujo nasal de oxígeno), hasta cirugías endoscópicas o, en casos severos, traqueotomía o reconstrucción de la estenosis de la laringe y la tráquea. En una revisión sistemática del 2023, se observó que la incidencia de estridor postextubación que requirió tratamiento médico varió entre el 4.8% y el 39.6% (8, 9).

En este estudio, observamos que un alto porcentaje de pacientes (82%) recibió tratamiento médico debido a la presencia de estridor postextubación. La adrenalina nebulizada fue la opción más utilizada, administrada en un 93% de los pacientes, seguida por esteroides intravenosos (81%) y esteroides nebulizados en un 10% de la población estudiada. En un estudio retrospectivo de cohortes realizado en Los Ángeles con 327 pacientes, el 66% de los pacientes fueron tratados con epinefrina nebulizada, mientras que el 12.8% recibió esteroides por vía intravenosa debido a síntomas sugestivos de obstrucción de la vía aérea superior (16). El alto uso de epinefrina y esteroides intravenosos en el HNN podría deberse a preferencias clínicas o pautas de tratamiento específicas y a la escasa disponibilidad de esteroides inhalados.

Con respecto a estos medicamentos, se ha comparado la epinefrina nebulizada con la budesonida en el tratamiento del estridor postextubación. En un ensayo clínico aleatorizado, Sinha y colaboradores compararon la epinefrina nebulizada con la budesonida para tratar el estridor postextubación. Ambos medicamentos demostraron ser similares en términos de eficacia, efectos

adversos e inicio de acción. Sin embargo, la epinefrina mostró un efecto más sostenido en comparación con la budesonida. Estos hallazgos coinciden con estudios previos realizados en pacientes con crup. Aunque otros estudios respaldan el uso de budesonida debido a sus propiedades antiinflamatorias, la diferencia entre la epinefrina y la budesonida a las dos horas podría no tener un impacto clínico significativo, ya que la proporción de pacientes con estridor grave fue similar en ambos grupos. Además, las tasas de renebulización y reintubación no difirieron entre los grupos, lo que sugiere que la elección del tratamiento puede no influir en estos resultados (24).

La visualización endoscópica de la laringe es crucial para evaluar el trauma por intubación en niños, ya que la gravedad de los síntomas no siempre se correlaciona con el grado de lesión laríngea presente (6). El estándar de oro para evaluar la vía aérea actualmente es la microlaringoscopia y la broncoscopia con un endoscopio rígido tipo *Hopkins* (25). En este estudio, todos los pacientes fueron sometidos a broncoscopia flexible ante la sospecha de lesión en la vía aérea posterior a la intubación; en el 89% de los pacientes se documentó alguna lesión. Las lesiones más comunes fueron el edema subglótico (72.3%), malacias traqueales (29.2%), estenosis subglóticas (27.6%), granulomas (27.6%), y parálisis de cuerdas vocales (13.8%). También se observaron otras lesiones de la vía aérea, como nódulos y laceraciones de cuerdas vocales, aunque en menor cantidad (ver Figura 3).

Al comparar estos resultados con la literatura actual, se identificaron hallazgos similares con respecto a la incidencia de lesiones en la vía aérea. Varios estudios prospectivos han evaluado las lesiones de las vías respiratorias después de la extubación mediante broncoscopia y han mostrado anomalías en la laringe en un rango del 34.9% al 97.0% de los pacientes; el edema y el eritema son los hallazgos más comunes (8). En un estudio prospectivo realizado por Kolatat et al., se observaron lesiones en el 93% de los pacientes, dos tercios de ellos presentaron múltiples sitios de lesión, principalmente en la supraglotis (con edema, eritema y úlceras) y el 17% presentó laringomalacia.

Además, un estudio realizado por Gomes Cordeiro AM et al., que incluyó a 215 pacientes, identificó lesiones de las vías aéreas en el 89% de los casos y las clasificó como leves, moderadas o graves según la clasificación de Benjamin. Sin embargo, en ese estudio, los hallazgos difirieron con respecto a los nuestros, ya que el edema de las cuerdas vocales fue la lesión moderada más común (31%) y los nódulos de las cuerdas vocales fueron la lesión grave más frecuente (4%).

La estenosis subglótica adquirida (ESG) es un estrechamiento del lumen en la región subglótica, que se desarrolla principalmente como secuela de la intubación y puede manifestarse con

dificultad respiratoria y estridor postextubación (20). La incidencia de estenosis subglótica en la población de estudio llamó la atención debido a su alta prevalencia (27.6%). Aunque este valor coincide con un estudio previo realizado por Karma et al., difiere, significativamente, con la mayoría de la literatura actual. Por ejemplo, el estudio de Cordeiro et al. examinó a 313 niños intubados mediante laringoscopia flexible y encontró que solo el 2.8% presentaba estenosis subglótica poco después de la extubación. Jorgensen et al. informaron una incidencia del 4.2% en niños con bronquiolitis viral intubados, aunque su estudio era retrospectivo y tenía pérdidas significativas en el seguimiento de los pacientes. En contraste, un estudio prospectivo realizado por Schweiger et al. evaluó la estenosis subglótica en pacientes de cuidados intensivos pediátricos y reportó una incidencia aún mayor del 11.38%. En este último estudio, todos los pacientes se sometieron a laringoscopia después de la extubación y nuevamente entre 7 y 10 días después, con el objetivo de disminuir el subdiagnóstico de esta patología (13, 20).

Es importante tener en cuenta que la estenosis subglótica puede ser asintomática justo después de la extubación. Por lo tanto, la variabilidad en la literatura podría ser el resultado de subestimaciones debido a pérdidas en el seguimiento de los pacientes y a una menor realización de pruebas endoscópicas. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar una segunda broncoscopia en estos pacientes para evitar el subdiagnóstico de estas lesiones (20).

El grado más común de estenosis según el sistema de clasificación de *Myer-Cotton* es el grado III. El estudio de Rodríguez et al., realizado en 71 pacientes pediátricos con ESG postintubación, encontró que el 80% de los pacientes tenían estenosis grado III. Del mismo modo, el estudio de Morita et al., que incluyó a 33 pacientes pediátricos, reportó que el 87% de ellos tenían estenosis grado III. En el estudio realizado por Schweiger et al., se reportó que el 50% de los pacientes mostraron estenosis de grado III. En el presente estudio, el 33% de los pacientes presentaron una estenosis grado 3 y el 60% una estenosis grado 1. Estos hallazgos difieren de la literatura, sin embargo, esto suele ser una medición subjetiva (20).

En estudios anteriores, se ha determinado que el tiempo de intubación es un factor crucial en el desarrollo de la ESG. Por ejemplo, Stamm et al. encontraron que los pacientes con ESG tuvieron una intubación promedio de 21 días (rango 1-129 días), mientras que Rodríguez et al. reportaron una duración mediana de 30 días (mínimo: 4 días, máximo: 150 días) en 71 pacientes con ESG. Cakir et al. observaron que la mediana de días de intubación fue de 20.5. Además, Manica et al. encontraron que cada 5 días adicionales de intubación aumentaban en un 50.3% la probabilidad de desarrollar ESG en sus 16 pacientes estudiados.

Aunque ante la alta incidencia de estenosis subglótica en nuestros pacientes, esperaríamos un tiempo de intubación más prolongado entre ellos, es posible que no sea el único factor de riesgo. La causa de esta lesión podría ser multifactorial, influenciada por la gravedad de la enfermedad, las características individuales de cada paciente y otros factores no estudiados, como el nivel de sedación de cada paciente y la presencia de reflujo gastroesofágico (20).

La efectividad de los esteroides IV en la prevención de la OVAS después de la extubación en pacientes pediátricos sigue siendo un tema debatido (23). En nuestro estudio, todos los pacientes recibieron esteroides IV al menos 12 horas antes de la extubación, aun así, el 88% presentó una lesión de vía aérea postextubación. Esto podría explicarse porque, aunque varios estudios sugieren que los esteroides IV pueden ser efectivos en la prevención de la OVAS y la reducción de la reintubación en pacientes pediátricos; los resultados son variables y a menudo no significativos debido a la heterogeneidad en las dosis, el momento de la administración y las poblaciones estudiadas (14).

Por ejemplo, un estudio retrospectivo de Veldhoen (2017), realizado a 200 pacientes, encontró que el uso profiláctico de dexametasona antes de la extubación se asoció significativamente con un menor riesgo de reintubación debido a estridor postextubación ($p = 0.0011$). En un metaanálisis de Kimura et al. (2020), que incluyó 10 ensayos controlados aleatorizados (RCT) a 453 pacientes, se encontró que el uso de corticosteroides IV redujo significativamente la incidencia de OVAS (OR 0.4, 95% CI 0.21-0.79) y la tasa de reintubación (OR 0.37, 95% CI 0.22-0.61). Sin embargo, la dosis y la frecuencia de los corticosteroides variaron entre los estudios y no se reportaron otras variables importantes (26, 27).

En un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico de Butrageño-Laiseca et al. (2022) con 147 pacientes, la administración de dexametasona a dosis de 0.25 mg/kg entre 6 y 12 horas antes de la extubación no redujo de manera significativa la OVAS en el grupo completo, pero sí en subgrupos de pacientes menores de dos años. En un análisis de red de Iyer et al. (2022), que incluyó 835 pacientes, se encontró una reducción significativa en la incidencia de OVAS con dexametasona, pero no hubo diferencias significativas en la tasa de reintubación entre los grupos de tratamiento y placebo en ningún protocolo. Además, no se observaron diferencias significativas en la duración de la ventilación mecánica entre los grupos.

Estos resultados sugieren que la evidencia del efecto beneficioso de los corticosteroides administrados profilácticamente en la población pediátrica todavía es cuestionada, por lo que aún se

necesitan más investigaciones para establecer pautas claras sobre el uso óptimo de los esteroides intravenosos en esta población específica.

Una vez diagnosticada la lesión de vía aérea se han utilizado algunos medicamentos más, por ejemplo: esteroides sistémicos, inhalaciones con esteroides y antibióticos y terapia para el reflujo. En algunos casos, principalmente cuando todas estas opciones han fallado, puede ser necesario realizar una traqueostomía con o sin un *stent* laríngeo (20).

En nuestro estudio, se analizaron las lesiones de las vías respiratorias en pacientes después de la extubación y se encontró que el 44.4% de los pacientes necesitaron tratamiento médico. La budesonida fue el tratamiento más prescrito, seguido de esteroides intravenosos y orales. Sin embargo, al revisar la literatura, hay una falta de evidencia sólida que respalde estas prácticas.

Aunque algunos estudios sugieren que los corticosteroides pueden ayudar a reducir la inflamación y mejorar los síntomas, la evidencia sobre su eficacia en pacientes postextubación es limitada y variable. Se ha documentado que los esteroides sistémicos tienen una eficacia escasa, y su administración a largo plazo puede causar morbilidad significativa, como fracturas óseas e infecciones (27, 28).

Por otro lado, se ha observado que los esteroides inhalados tienen potentes propiedades antiinflamatorias a nivel de la vía respiratoria, lo que podría reducir la formación de tejido de granulación y la estenosis traqueal subsiguiente. Sin embargo, su eficacia específica en pacientes postextubación no está bien establecida, lo que ha llevado a varios estudios para evaluarla (28).

Un estudio retrospectivo realizado por A. Yokoi evidenció que la budesonida inhalada podría ser efectiva para tratar el tejido de granulación traqueal. Además, un estudio de cohorte retrospectivo realizado por S. Kumar et al., mostró resultados alentadores al administrar un régimen de nebulización de esteroides durante dos semanas después de la traqueostomía para reducir las complicaciones postoperatorias, especialmente la estenosis traqueal. Sin embargo, es importante destacar que estos estudios se llevaron a cabo en pacientes que ya habían sido sometidos a una intervención quirúrgica, por lo que no se pudo evaluar su efectividad en la prevención de la necesidad de traqueostomías en estos pacientes (28).

En cuanto a la duración del tratamiento con esteroides brindados una vez establecido el diagnóstico de lesión de vía aérea, observamos que la mayoría de nuestros pacientes (34%) recibieron tratamiento durante 2 a 7 días, aunque un número significativo (28%) lo recibió en un plazo de 10 a

30 días. La duración óptima del tratamiento sigue siendo un tema de debate, ya que algunos estudios sugieren que períodos cortos pueden ser suficientes, mientras que otros sugieren tratamientos más prolongados, según la gravedad de las lesiones y la respuesta al tratamiento. Esto pone en evidencia la necesidad de más investigaciones, para determinar la eficacia y seguridad de los tratamientos médicos, así como la duración óptima del tratamiento, con el fin de establecer pautas claras y basadas en evidencia del manejo que se le da.

Aunque el presente estudio ofrece información sobre las prácticas de tratamiento actuales en el HNN, naturalmente, posee limitaciones. El tamaño de la muestra puede afectar la generalización de los hallazgos y la falta de un grupo de control dificulta la comparación directa de los resultados. Además, se requiere un seguimiento a largo plazo de los pacientes para evaluar el impacto del tratamiento.

En cuanto al abordaje quirúrgico, se observó que la traqueostomía fue el procedimiento más común, realizado en pacientes con complicaciones laríngeas. Un 15% de los pacientes requirió una traqueostomía para asegurar una vía aérea adecuada. Además, se encontró que la dilatación traqueal y la epiglottopexia también se utilizaron en menor medida, en un 9.7% y un 4.1% de los casos, respectivamente. Esto concuerda con la literatura actual.

Un estudio retrospectivo realizado por K. Lambercy et al. mostró una proporción similar de pacientes que ameritaron una traqueostomía por lesiones laríngeas posteriores a intubación (12.8%). Sin embargo, existe una importante variabilidad, ya que otros estudios reportan incidencias menores, por ejemplo, el estudio conducido por Bathwal et al., que incluyó a 1472 pacientes internados en la UCI en Nepal, reportó que el 4.4% de los pacientes requirieron traqueostomía, de los cuales la mitad fueron traqueotomizados por obstrucción de las vías respiratorias (6, 29, 30).

Los valores de incidencia de traqueostomía pueden estar influenciados por el papel que tiene el HNN de centro de referencia nacional para pacientes pediátricos. Sin embargo, es importante reconocer que se podría estar subestimando el número total de traqueostomías realizadas en la institución. Esto se debe a que este estudio incluyó únicamente aquellos pacientes lesión de vía aérea postextubación, posterior a una infección de vía respiratoria y excluyó aquellos casos en los que la traqueostomía fue necesaria por ventilación prolongada, causas neurológicas u otras razones de ingreso.

La indicación primaria para todas las traqueostomías en nuestro estudio fue la obstrucción anatómica de la vía aérea. Dado el diseño de este estudio, otras indicaciones para la traqueostomía no fueron evaluadas. Sin embargo, según la literatura, la indicación más común para la traqueostomía es la ventilación prolongada, seguida de la obstrucción de la vía aérea (29). Un estudio retrospectivo llevado a cabo en Singapur, que incluyó a todos los pacientes menores de 16 años sometidos a traqueostomías en el Hospital de Mujeres y Niños KK, entre enero de 2006 y diciembre de 2016, encontró que el 46.5% de los 129 pacientes se sometieron a la traqueostomía, debido a una obstrucción de la vía aérea. Además, otro estudio realizado en Nepal encontró que el 50% de los pacientes sometidos a traqueostomía lo hicieron debido a la ventilación prolongada, mientras que el 49% de ellos necesitaron la traqueostomía por obstrucción de la vía aérea, con menos frecuencia por causas neurológicas (30).

La principal indicación de traqueostomía en este estudio fue el edema subglótico, seguido de la parálisis de cuerdas vocales, la estenosis subglótica y la laringomalacia. Al analizar la relación entre estas condiciones y el riesgo de necesitar una traqueostomía, se observó un mayor riesgo, únicamente, en pacientes con parálisis o paresia de cuerdas vocales. Sin embargo, es importante señalar que, en los cuatro pacientes que presentaron parálisis de cuerdas vocales, también se documentaron otras lesiones de vía aérea, como edema subglótico en dos casos y estenosis subglótica en los otros dos casos. Esto sugiere que la parálisis de cuerdas vocales podría ser un factor contribuyente, pero podría interactuar con otras condiciones de la vía aérea para aumentar el riesgo de traqueostomía.

A pesar de las expectativas iniciales en este estudio, no se encontró una correlación significativa entre la cantidad de intentos de intubación y la necesidad posterior de una traqueostomía. Estos hallazgos sugieren que el número de intentos de intubación por sí solo podría no ser un predictor confiable y, que otros factores como la gravedad de la enfermedad, la complejidad de la anatomía de la vía aérea y las complicaciones asociadas, podrían influir significativamente en la decisión de realizar una traqueostomía.

En nuestro estudio, no encontramos una relación estadísticamente significativa entre la presencia de lesiones en la vía aérea documentadas mediante broncoscopia y la necesidad de traqueostomía. Sin embargo, esto contrasta con los hallazgos de un estudio realizado por J. Green et al., quienes encontraron que los pacientes con obstrucción de las vías aéreas en la subglotis tenían una probabilidad de más de tres veces mayor de requerir una traqueostomía (OR, 3.68; IC, 1.30-10.40), en comparación con aquellos con obstrucción de las vías aéreas en la supraglotis (16).

Por otro lado, con respecto a las extubaciones fallidas, a mayor número de extubaciones fallidas, mayor es el riesgo de requerir una traqueostomía. Esto podría explicarse porque los pacientes suelen tener un tiempo de intubación más prolongado, lo que se ha asociado a un mayor riesgo de lesiones de vía aérea. Este hallazgo resalta la importancia de considerar el número de extubaciones fallidas como un factor de riesgo para la necesidad de traqueostomía, en pacientes críticamente enfermos.

Con respecto a la estancia hospitalaria, los pacientes sometidos a una traqueostomía tuvieron un período de hospitalización significativamente más prolongado que aquellos que no la recibieron, con un promedio de 45 días. Este hallazgo coincide con los resultados de otros estudios. Sin embargo, es esperable debido a que estos pacientes suelen experimentar un tiempo de intubación más prolongado, consecuencia de los intentos de extubación fallidos, el tiempo de recuperación postoperatorio y la gravedad de la enfermedad, así como la evolución del paciente y la capacitación de sus padres respecto a la gestión de la traqueostomía.

La utilización de diferentes estrategias terapéuticas, como la extracción de granulaciones y tejido cicatricial mediante instrumentos de microlaringoscopia fría, la marsupialización de quistes de retención con láser de CO₂, la inyección tópica de triamcinolona acetónido en pacientes con estenosis subglótica y la aplicación tópica de Mitomicina C sobre los granulomas, han sido exploradas en el tratamiento de las complicaciones laríngeas en pacientes pediátricos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la realización de estas técnicas requiere una curva de aprendizaje y disponibilidad de equipo y experiencia especializada, debido a la naturaleza delicada y específica de la anatomía laríngea en los niños (6). Por este motivo, no todas son opciones terapéuticas disponibles actualmente en el HNN y no se realizan con tanta frecuencia.

Aunque se han descrito estas estrategias terapéuticas, es crucial reconocer que la evidencia disponible es limitada y que los estudios en la población pediátrica son escasos. La mayoría de los datos provienen de estudios en adultos o de informes de casos, lo que dificulta la extrapolación de los resultados a la práctica clínica pediátrica (6).

La extracción de granulaciones y tejido cicatricial con instrumentos de microlaringoscopia fría ha demostrado ser una opción terapéutica efectiva en adultos, pero su eficacia en niños no ha sido completamente establecida. La marsupialización de quistes de retención con láser de CO₂ también se ha utilizado en adultos con buenos resultados, pero su seguridad y eficacia en la población pediátrica aún deben ser evaluadas de manera más rigurosa (6).

La inyección tópica de triamcinolona acetónido y la aplicación de Mitomicina C son estrategias prometedoras para el tratamiento de las estenosis subglóticas y los granulomas laríngeos, respectivamente. Sin embargo, se necesitan más estudios controlados y aleatorizados para evaluar su verdadera eficacia y seguridad en pacientes pediátricos (6).

CAPÍTULO VI

Conclusiones

Los resultados destacan que la mayoría de los pacientes con lesiones laríngeas postintubación son menores de dos años, lo que señala la vulnerabilidad de este grupo debido a su anatomía. Asimismo, se identificaron disparidades en las prácticas de intubación entre hospitales, lo cual indica la necesidad de estandarizar los protocolos de manejo. La prematuridad fue la comorbilidad más común y se asoció con estancias más prolongadas en la UCI, subrayando la importancia de la atención especializada para estos pacientes. Aunque se observó una posible relación entre el tiempo de intubación y la aparición de estridor, se necesitan más estudios para confirmar esta asociación y establecer pautas claras de manejo.

El estridor fue el síntoma más común observado en pacientes con lesiones de vía aérea después de la intubación, aunque su utilidad como indicador de lesiones laríngeas es variable. A pesar de que el impacto del tamaño del TET en las lesiones posteriores a la extubación está siendo investigado, se encontró una relación significativa entre el desarrollo de granulomas laríngeos y el uso de un TET inadecuado. Se recomienda mejorar la selección del tamaño del tubo, utilizar fórmulas específicas y considerar el diámetro externo del tubo, para garantizar un ajuste adecuado a la anatomía del paciente.

En el presente estudio, la mayoría de los pacientes fueron intubados con TET sin balón, posiblemente debido a la disponibilidad y la percepción del personal médico sobre su uso en niños. Se sugiere la implementación de cursos de vía aérea para mejorar la comprensión de estos conceptos y la disponibilidad de materiales en los hospitales, que permitan un uso más individualizado según el criterio médico. Además, se observó que un mayor número de extubaciones fallidas se asoció con un mayor riesgo de requerir traqueostomía, lo que resalta la importancia de considerar este factor al evaluar la vía aérea de estos pacientes, para que se pueda iniciar un tratamiento precoz o evaluar las opciones quirúrgicas disponibles y así evitar la necesidad de realizar una traqueostomía.

En cuanto a los esteroides intravenosos, aunque se administraron al 100% de los pacientes preextubación, la mayoría desarrolló lesiones de vía aérea, lo que sugiere que su efectividad en la prevención de obstrucciones es variable. Es importante tener en cuenta que todos los pacientes incluidos, en este estudio, presentaron una lesión de vía aérea, lo que resalta la necesidad de realizar estudios con población control para evaluar su verdadero impacto.

La adrenalina nebulizada fue el tratamiento más utilizado ante la presencia de estridor, posiblemente debido a preferencias clínicas y a la disponibilidad limitada de esteroides inhalados en el centro médico. Sin embargo, los estudios comparativos no mostraron diferencias significativas en las tasas de renebulización y reintubación entre los dos tratamientos, lo que sugiere que la elección del tratamiento puede no influir en estos resultados.

Una vez diagnosticadas las lesiones de vía aérea, la budesonida fue el tratamiento más prescrito, sin embargo, no existe un consenso hospitalario en cuanto a dosis y tiempo terapéutico. Aunque los esteroides inhalados tienen potentes propiedades antiinflamatorias, su eficacia específica en pacientes postextubación no está bien establecida, lo que resalta la necesidad de más investigaciones para determinar la mejor duración del tratamiento y establecer pautas claras y basadas en evidencia.

Además, se identificaron hallazgos similares con respecto a la incidencia de lesiones en la vía aérea, posterior a la intubación, en comparación con lo reportado en la literatura médica actual. La comprensión de estas lesiones es fundamental para mejorar las prácticas de intubación y el manejo postextubación en esta población. A pesar de la alta prevalencia de estenosis subglótica en la población de estudio, existe una posibilidad de que esta sea subestimada debido a que las bronoscopías se realizan de forma temprana en el HNN y por ello, las lesiones podrían pasar desapercibidas justo después de la extubación. Esto subraya la importancia de considerar una segunda bronoscopia en estos pacientes para evitar el subdiagnóstico de estas lesiones y un seguimiento más estrecho.

Asimismo, es posible que el tiempo de intubación prolongado no sea el único factor de riesgo para desarrollar una estenosis subglótica. La causa de esta lesión podría ser multifactorial, influenciada por la gravedad de la enfermedad, características individuales de cada paciente y otros factores no estudiados, como el nivel de sedación y la presencia de reflujo gastroesofágico.

En cuanto al abordaje quirúrgico, la traqueostomía fue el procedimiento más común en pacientes con complicaciones laríngeas, requerida en un 15% de los casos. Además, se observó que la dilatación traqueal y la epiglotopexia también se utilizaron, pero en menor medida (9.7% y 4.1%, respectivamente), lo que concuerda con la literatura actual. De los pacientes sometidos a dilatación traqueal, solo dos de ellos necesitaron traqueostomía, mientras que los dos sometidos a epiglotopexia, requirieron traqueostomía, lo que plantea interrogantes sobre la efectividad de este procedimiento en estos pacientes y sugiere la necesidad de explorar otras opciones o áreas de mejora.

En conclusión, los hallazgos de este estudio resaltan la importancia de la selección adecuada del tamaño del tubo endotraqueal y el manejo individualizado de la vía aérea en pacientes pediátricos. Se requieren más investigaciones para esclarecer la eficacia de los tratamientos y establecer pautas claras y basadas en evidencia. Además, se necesita una mayor atención a las prácticas de intubación y manejo postextubación, así como una estandarización de protocolos, especialmente en pacientes con factores de riesgo como la prematuridad.

CAPÍTULO VII

Limitaciones

- Sesgo de selección: la población estudiada puede no ser representativa de la población general, debido a la selección de ciertos grupos de pacientes.
- Sesgo de información: la calidad de los datos recolectados puede variar, lo que puede influir en la precisión de los resultados.
- Sesgo de confusión: factores no considerados en el análisis podrían afectar los resultados, como variables no controladas que podrían influir en las asociaciones observadas.
- Variabilidad en el tratamiento: la falta de estandarización en el manejo de los pacientes puede introducir inconsistencias en los resultados.
- Limitaciones del diseño del estudio: la naturaleza retrospectiva puede limitar la capacidad de establecer relaciones causales entre las variables estudiadas. La falta de un grupo de control dificultó la comparación directa de los resultados. Además, del riesgo de información ausente que limitó algunos de los análisis planteados.
- Generalización de los resultados: los hallazgos pueden no ser aplicables a otras poblaciones o entornos clínicos, debido a las características específicas de la muestra.

CAPITULO VIII

Anexos

Tabla 1 <i>Características generales epidemiológicas y demográficas de los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72</i>	
Edad promedio en meses, n (DE)	15.5 (23.3)
Edad en meses, mediana (Cuartil 25-75)	7 (3-15.5)
Edad categorizada, n (%)	
Edad, 0 a 6m	34 (47.2)
Edad, 7m a 18m	22 (30.5)
Edad, 18m a 5a	12 (16.6)
Edad, >5 a	4 (5.5)
Peso, kg (mediana (Cuartil 25-75))	7.4 (5.1-9.9)
EG, sem (mediana (Cuartil 25-75))	38.2 (35.4-39)
Sexo masculino, n (%)	49 (68.0)
Antecedentes personales patológicos, n (%)	35 (48.6)
Prematuridad	10 (13.9)
ECNP	7 (9.7)
Sibilante recurrente	4 (5.5)
Asma	3 (4.1)
Cardiopatía congénita	3(4.1)
FPP/DPC	2 (2.7)
DBP / EPCI	2(2.7)
Otras*	19 (26.4)
Uso de tratamiento broncodilatador previo al internamiento, n (%)	8 (11.1)
Uso de esteroides inhalados previo al internamiento, n (%)	8 (11.1)
Intubaciones previas, n (%)	7 (9.7)
Motivo de internamiento, n (%)	
Bronquiolitis	36 (50.0)
BNAC	32 (44.4)
Exacerbación asmática	2 2.8)
Crup	2 (2.8)
Aislamiento de germen viral, n (%)	63 (87.5)
Coinfección bacteriana, n (%)	27 (37.5)

Tabla 2

Distribución de pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN, según provincia de residencia. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72

Provincia	N (%)	Tasa
Cartago	15 (20.8)	13.5 :100.000
San José	25 (34.7)	7.8 :100.000
Heredia	8 (11.1)	7.0 :100.000
Limón	8 (11.1)	6.7 :100.000
Puntarenas	5 (7.0)	4.1:100.000
Guanacaste	4 (5.5)	4.1:100.000
Alajuela	7 (9.7)	3.0 :100.000

Tabla 3

Gérmenes virales aislados en los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal en pacientes ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72

Germen aislado	N (%)
Virus respiratorio sincitial	42(66.7)
Rinovirus	26 (41.2)
Adenovirus	8 (12.7)
Parainfluenza	8 (12.7)
SarsCov2	5 (8.0)
Metaneumovirus	3 (4.7)
Influenza	1 (1.6)
Enterovirus	1 (1.5)

Tabla 4

Gérmenes bacterianos aislados al ingreso en los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal en pacientes ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72

Bacteria aislada	N (%)
<i>Haemophylus influenzae</i>	11 (36.7)
<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (13.3)
<i>Enterobacter cloacae</i>	3 (10.0)
<i>Microbiota comensal mixta</i>	3 (10.0)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (6.7)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2 (6.7)
<i>Moraxella catarrhalis</i>	1 (3.3)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1(3.3)

Tabla 5 Datos acerca del proceso de intubación de los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal, ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72	
Lugar de intubación, n (%)	
SEM HNN	27 (37.5)
Hospital periférico	39 (54.2)
UCI HNN	3 (4.2)
Hospitalización HNN	2 (2.7)
Sala de operaciones	1 (1.4)
Numero de intentos en primera intubación, n (%)	
1	31 (43)
2	4 (5.5)
3	7 (9.7)
4	2 (2.7)
No se anota	28 (39)
Personal que realiza intubación, n (%)	
Médico pediatra	8 (11.1)
Emergenciólogo	1 (1.4)
Anestesiólogo	3 (4.2)
No se anota	60 (83.3)
Tamaño TET en la primera intubación (diámetro interno en mm) (mediana (p 25–p 75))	4.0 (3.75-4.5)
Uso de TET con balón durante primera intubación, n (%)	14 (19.4)
Uso de TET correcto para la edad en primera intubación, n (%)	36 (50)
Descripción de fuga post intubación, n (%)	15 (20.8)
Cambio de TET por fuga (N=15), n (%)	15 (100)
Tamaño TET en la segunda intubación (diámetro interno en mm) (mediana (p 25–p 75))	4.5 (3.5-5.0)
Uso de TET con balón durante segunda intubación, n (%)	11 (15.2)
Uso de TET correcto para la edad en segunda intubación (N=15), n (%)	8 (53.3)
Uso de vídeo laringoscopia, n (%)	4 (5.5)
Tiempo de ventilación mecánica (días) (mediana (Cuartil 25-75))	6 (5-10)

<48h, n (%)	4 (5.5)
49h-7d, n (%)	41 (57)
8d-14d, n (%)	17 (23.6)
>15d, n (%)	10 (13.8)
Descripción de VA durante reintubación (N=15), n (%)	7 (46)
Datos de estenosis	2 (13.3)
Vía aérea difícil	2 (13.3)
Sin anormalidades	1 (6.6)
Edematosa	1 (6.6)
No se anota	1(6.6)

Tabla 6

Evolución y estudios de los pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72

Días de hospitalización (mediana (cuartil 25–75))	21 (15-34)
Días de estancia en UCI (mediana (cuartil 25–75))	10 (5.5-17.5)
Extubaciones fallidas, n (%)	37 (51.4)
Número de extubaciones fallidas, n (%)	
1	22 (62.0)
2	3 (8.0)
3	8 (20.0)
4	4 (10.0)
Uso de broncodilatadores nebulizados durante hospitalización, n (%)	66 (91.7)
Esteroides IV previo extubación, n (%)	72 (100)
Síntomas postextubación que sugieren lesión de VA, n (%)	68 (94.4)
Estridor	59 (82.0)
Dificultad respiratoria	38 (52.7)
Llanto disfónico	17 (23.6)
Patrón obstructivo	3 (4.16)
Tratamiento en caso de estridor, n (%)	59 (82.0)
Adrenalina nebulizada	55 (93.0)
Esteroides IV	48 (81.0)
Esteroides nebulizados	6 (10.0)
Respuesta al tratamiento (N=59), n (%)	
Mejoría parcial de los síntomas	35 (59.0)
No resolución	23 (39.0)

No aplica	14(23.0)
Momento de broncoscopía, n (%)	
Previo a primera extubación	7 (9.8.0)
Posterior a primera extubación	32 (45.0)
Previo a segunda extubación	21 (29.6)
Posterior a segunda extubación	5 (7.0)
Previo a tercera extubación	4 (5.6)
Otro*	2 (3.0)
Lesión de VA documentada durante broncoscopía, n (%)	64 (88.8)
Edema subglótico	47 (65.3)
Malacia	19 (26.4)
Estenosis subglótica	18 (25.0)
Granulomas	18 (25.0)
Otros	13 (18.0)
Parálisis/paresia CV	9 (12.5)
Tratamiento lesión de VA, n (%)	32 (44.4)
Budesonida (N=32)	23 (71.0)
Dexametasona (N=32)	8 (25.0)
Prednisona (N=32)	5 (15.6)
Otro** (N=32)	5 (15.6)
Tiempo de tratamiento (N=32), n (%)	
2-7 días	11 (34.4)
10-30 días	9 (28)
3 meses	1 (3.2)
No se anota	11 (34.4)
Necesidad de manejo quirúrgico, n (%)	19 (26.4)
Traqueostomía	11 (15)
Dilatación estenosis subglótica	7 (9.7)
Otro***	5 (7.0)
Epiglotopexia	3 (4.1)
Control en Neumología o ORL al egreso, n (%)	46 (63.9)

Tabla 7

Nuevas anomalías de la vía aérea diagnosticadas mediante broncoscopia, posterior a extubación en pacientes ingresados por infección de vías respiratorias, en el HNN. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72

Anomalia de vía aérea	N (%)
Edema subglótico	47 (72.3)
Malacia traqueal	19 (29.2)
Estenosis subglótica	18 (27.6)
Granulomas	18 (27.6)
Otros	13 (20)
Parálisis / paresia CV	9 (13.8)

Tabla 8.

Comparación pacientes traqueostomizados vs. no traqueostomizados (Enero 2021 a diciembre 2023).

Variable	Total	Pacientes con traqueostomía N=11(%)	Pacientes sin traqueostomía N=61(%)	OR	Diferencia media	IC (95%)	Valor de P
Sexo masculino	72	8 (11.1)	41	1.3	-	0.27 -8.40)	0.7
Edad al ingreso	72	11	16.3	-	-5	-20 - 10	0.49
Antecedentes personales patológicos	72	7 (9.7)	4	2.2	-	0.49 -11.25	0.23
Prematuros	10	1 (10.0)	9	0.34	-	0.006-3.7	0.34
Infección por VRS	42	8 (19.0)	34	1.41	-	0.29-9.22	0.63
Infección por rinovirus	26	4 (15.3)	30	0.78	-	0.14-2.54	0.71
Coinfección viral	27	3 (11.1)	24	0.58	-	0.09-2.74	0.44
Coinfección bacteriana	30	5 (16.6)	25	1.2	-	0.25-5.30	0.78
Buena selección de TET	36	6 (16.6)	30	0.88	-	0.19-4.15	0.84
Mas de un intento de intubación	44	6 (13.6)	3	0.72	-	0.12-5.4	0.68

Más de una extubación fallida	37	11 (29.7)	0	-	-	-	<0.001
Dos o más extubaciones fallidas	15	10 (66.6)	5	112	-	10.6-4836	<0.001
Edema subglótico	36	6 (16.6)	30	1.25	-	0.26-6.70	0.75
Parálisis o paresia de cuerdas vocales	9	4 (44.4)	5	6.66	-	0.99-40.48	0.009
Estancia hospitalaria Media (DE)	72	45 (5.14)	22.6(1.55)	-	26.09	22.53-29.66	<0.001
Estancia en UCI Media (DE)	72	19.2 (3.67)	11.16 (1.03)	-	8	10.23-14.54	<0.001
Número de extubaciones fallidas	37	3.18 (0.26)	0.94 (0.14)	-	2.6	2.14-3.13	<0.001
Extubaciones fallidas	37	11 (29.7)	26	3.67	-	-	0.0005

Figura 1

Flujograma de selección de pacientes (Enero 2021 a diciembre 2023).

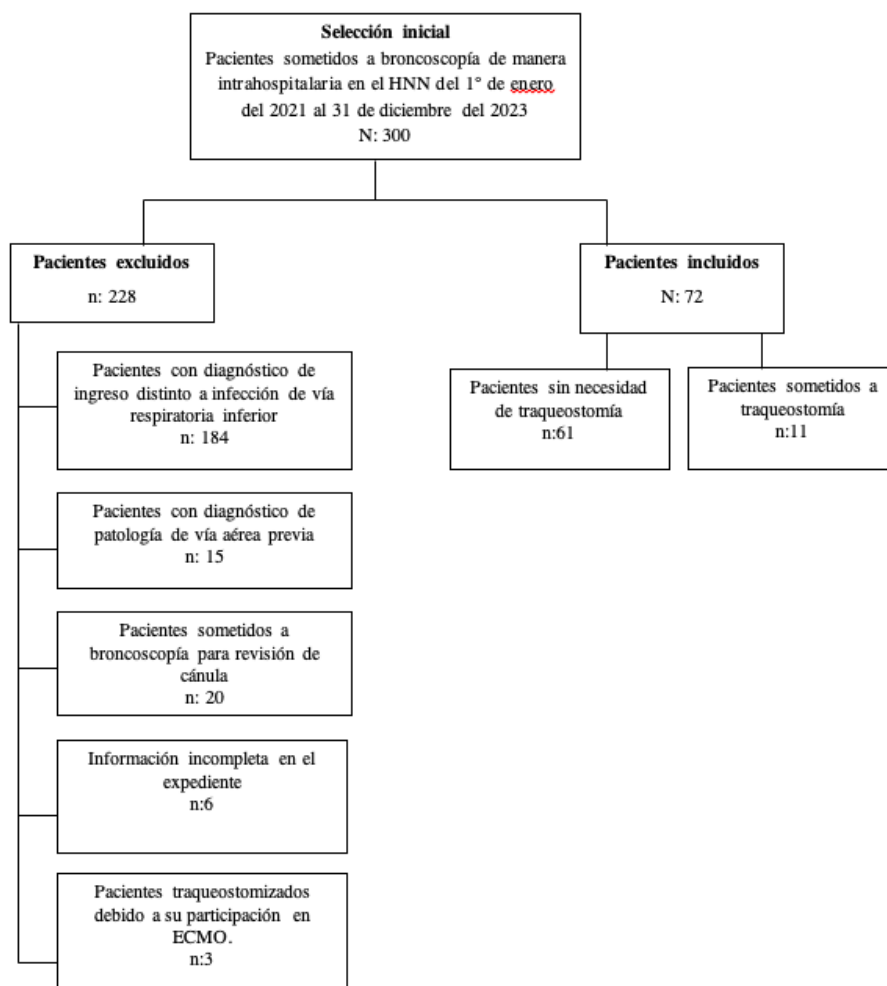


Figura 2

Nuevas anomalías de la vía aérea diagnosticadas mediante broncoscopia, posterior a extubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72

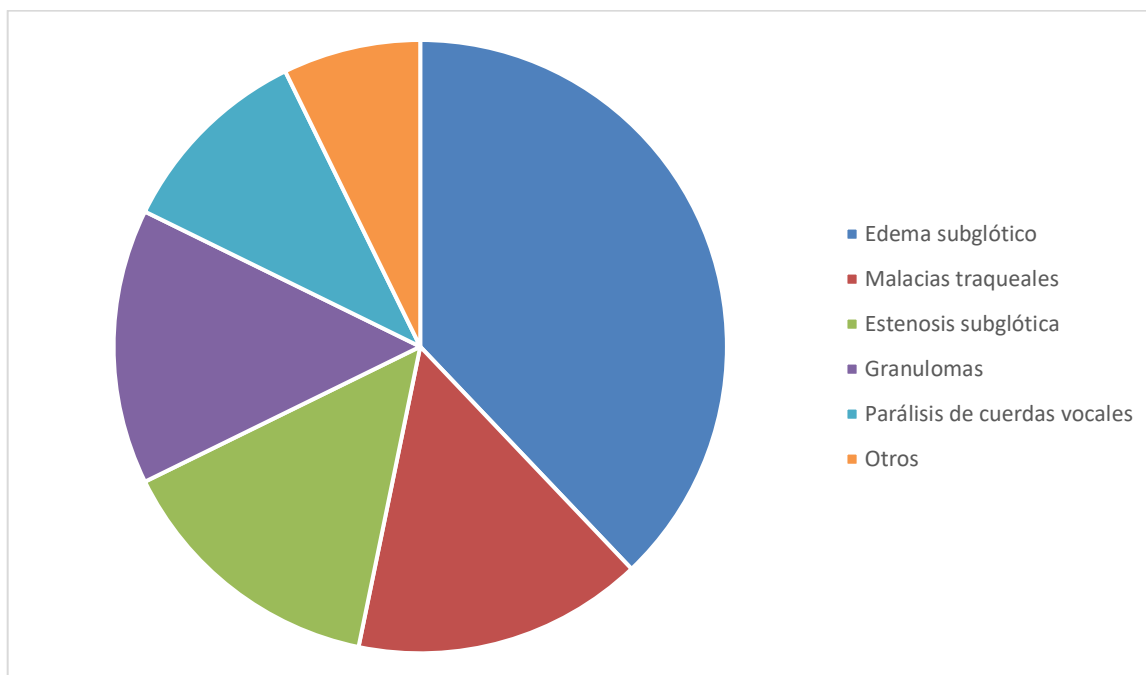
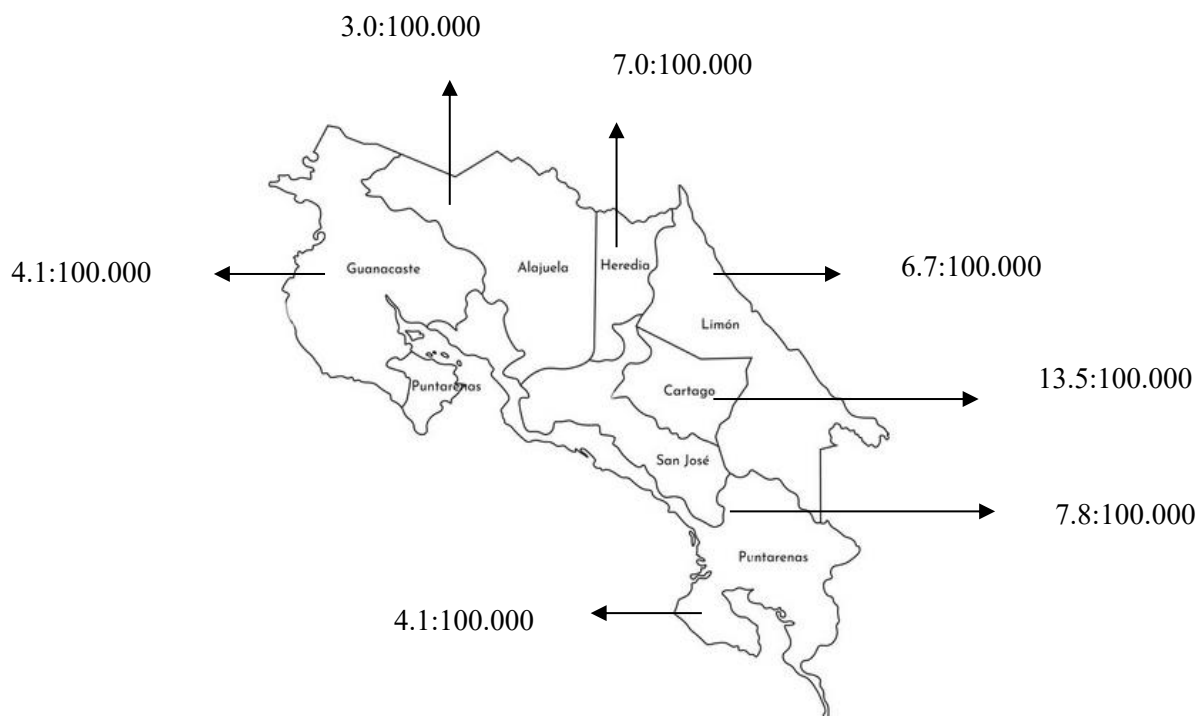


Figura 3

Distribución de pacientes con lesión de vía aérea, posterior a trauma por intubación endotraqueal ingresados por infección de vías respiratorias en el HNN, según provincia de residencia. (Enero 2021 a diciembre 2023). N=72



CAPÍTULO IX

Bibliografía

1. Shi, T., McAllister, D. A., O'Brien, K. L., et al. (2017). **Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children in 2015: a systematic review and modelling study.** *The Lancet*, 390(10098), 946-958
2. Fauroux, B., Hascoët, J.-M., Jarreau, P.-H., Magny, J.-F., Rozé, J.-C., Saliba, E., ... & Vrignaud, B. (2020). **Risk factors for bronchiolitis hospitalization in infants: A French nationwide retrospective cohort study over four consecutive seasons (2009-2013).** *PLoS ONE*, 15(3), e0229766
3. Nascimento, M. S., Prado, C., Troster, E. J., Valério, N., Alith, M. B., & Lourenço de Almeida, J. F. (año). **Risk factors for post-extubation stridor in children: the role of orotracheal cannula.** *Einstein*. 2015;13(2):226-31. DOI: 10.1590/S1679-45082015AO3255
4. Aguirre-Salazar, JJ, & Mancera-Elias, Gabriel. (2018). **Estridor post-extubación en el paciente pediátrico.** *Anestesia en México*, 30(3), 55-62. Recuperado en 12 de julio de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712018000300055&lng=es&tlng=es.
5. Holzki J, et al. **The anatomy of the pediatric airway: Has our knowledge changed in 120 years? A review of historic and recent investigations of the anatomy of the pediatric larynx.** *Pediatr Anaesth*. 2017; 00:1–10.
6. Lambercy, K., Pincet, L., & Sandu, K. (2021). **Intubation Related Laryngeal Injuries in Pediatric Population.** *Frontiers in Pediatrics*, 9, 594832
7. Ríos Medina Á, et al. **La vía aérea pediátrica: algunos conceptos para tener en cuenta en el manejo anestésico.** *Rev Colomb Anesthesiol*. 2012;40:199–202.
8. Veder, L. L., Joosten, K. F. M., Timmerman, M. K., & Pullens, B. (2024). **Factors associated with laryngeal injury after intubation in children: a systematic review.** *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. <https://doi.org/10.1007/s00405-024-08458-7>
9. M. Jang, K. Basa, J. Levi, **Risk factors for laryngeal trauma and granuloma formation in pediatric intubations.** *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* (2018), DOI: 10.1016/j.ijporl.2018.01.008.
10. Manimalethu, R. Et al. **Choosing endotracheal tube size in children: Which formula is best?** *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020; 96: 1-3 1

11. Ashteka C S. **Do cuffed endotracheal tubes increase the risk of airway mucosal injury and post- extubation stridor in children?** Archimedes. 2005. Post-extubation stridor in Respiratory Syncytial Virus bronchiolitis: Is there a role for prophylactic dexamethasone? PLoS ONE 2017; 12(2).
12. Konca C, Tekin M, Kucuk A. **Incidence of mechanical ventilation adverse events in critically ill children in a tertiary pediatric intensive care unit.** Turk Thorac J. 2022;23(4):277-283
13. Kimura S. et all. **Efectiveness of corticosteroids for post-extubation stridor and extubation failure in pediatric patients: a systematic review and meta-analysis.** Ann. Intensive Care. 2020; 10:155
14. Khemani, R. G., Hotz, J., Morzov, R., Flink, R., Kamerkar, A., Ross, P. A., & Newth, C. J. L. (2022). **Evaluating risk factors for pediatric post-extubation upper airway obstruction using a physiology-based tool.** BMJ Open, 9(7), e027963
15. Veldhoen, E. S., Smulders, C. A., Kappen, T. H., Calis, J. C., van Woensel, J., Raymakers-Janssen, P. A. M., & Bont, L. J. (2017). **Aerosolized L-epinephrine vs Budesonide for Post-extubation Stridor: A Randomized Controlled Trial.** PLoS ONE, 12(2), e0172096.
16. Green, J., Ross, P. A., Newth, C. J. L., & Khemani, R. G. (2021). **Subglottic Post-Extubation Upper Airway Obstruction Is Associated with Long-Term Airway Morbidity in Children.** Pediatric Critical Care Medicine: A Journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies, 22(10), e502-e512¹
17. Veder, L.L et al. **Post-extubation stridor after prolonged intubation in the pediatric intensive care unit (PICU): a prospective observational cohort study.** Eur Arch Otorhinolaryngol. 2020; 277: 1725–1731
18. Shi, F., Xiao, Y., Xiong, W. et al. **Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in children: a meta-analysis.** J Anesth 30, 3–11 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00540-015-2062-4>
19. Schweiger, C., & Manica, D. (2021). **Acute laryngeal lesions following endotracheal intubation: Risk factors, classification and treatment.** Seminars in Pediatric Surgery, 30(3), 151052¹
20. Schweiger, C., Cauduro Marostica, P. J., Smith, M. M., Manica, D., Antonacci Carvalho, P. R., & Kuhl, G. (2013). **Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: prospective study.** The Journal of Laryngology & Otology, 127(4), 399-403
21. Manrique, G., Butragueño-Laiseca, L., González, R., Rey, C., Martínez de Compañón, Z., Gil, J., Rodríguez-Núñez, A., Martínez, C., Manrique, S., & López-Herce, J. (2020).

- Effectiveness of steroids versus placebo in preventing upper airway obstruction after extubation in critically ill children: rationale and design of a multicentric, double-blind, randomized study.** *Trials*, 21, 341
22. Rivera, N. (2023) **Identificación de los fenotipos de severidad de los pacientes de 0 a 2 años ingresados con bronquiolitis al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” en el período de abril 2021 a abril 2023: análisis de grupo no COVID-19.** Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica 2023
 23. Johnston, C., Carvalho, W. B., Piva, J., Garcia, P. C. R., & Fonseca, M. C. (2010). **Risk factors for extubation failure in infants with severe acute bronchiolitis.** *Respiratory Care*, 55(3), 328–333
 24. Rutter, M., & Kuo, I-C. (2020). **Predicting and managing the development of subglottic stenosis following intubation in children.** *J Pediatr (Rio J)*, 96(1), 1-3¹
 25. Cakir E, Atabek AA, Calim OF, Uzuner S, AlShadfán L, Yazan H, Ozturan O, Cakir FB. **Post-intubation subglottic stenosis in children: Analysis of clinical features and risk factors.** *Pediatr Int.* 2020 Mar;62(3):386-389. doi: 10.1111/ped.14122. PMID: 31883152.
 26. Veldhoen ES, Smulders CA, Kappen TH, Calis JC, van Woensel J, Raymakers-Janssen PAM, et al. (2017) **Post-extubation stridor in Respiratory Syncytial Virus bronchiolitis: Is there a role for prophylactic dexamethasone?** *PLoS ONE* 12(2): e0172096. doi:10.1371/journal.pone.0172096
 27. Yokoi, A., Nakao, M., Bitoh, Y., Arai, H., Oshima, Y., & Nishijima, E. (2014). **Treatment of postoperative tracheal granulation tissue with inhaled budesonide in congenital tracheal stenosis.** *Journal of Pediatric Surgery*, 49(4), 293-295
 28. Lowery, A. S., Kimura, K., Shinn, J., Shannon, C., Gelbard, A. (2022). **Early medical therapy for acute laryngeal injury (ALGI) following endotracheal intubation: a protocol for a prospective single-centre randomised controlled trial.** *BMJ Open*, 9(7), e027963
 29. Bathwal, R., Dongol, K., Dutta, H., & Neupane, Y. (2023). **Tracheostomy among Children Admitted in the Pediatric Intensive Care Unit of a Tertiary Care Centre.** *Journal of Nepal. Medical Association*, 61(267), 852–855
 30. Poetker, D. M., Ettema, S. L., Blumin, J. H., Toohill, R. J., & Merati, A. L. (2020). **Predicting and managing the development of subglottic stenosis following intubation in children.** *J. Pediatr. (Rio J.)*, 96(1), 1-3
 31. INEC. (s.f.). Proyecciones de Población. Recuperado de <https://services.inec.go.cr/proyeccionpoblacion/frmproyec.aspx>
-