

PREVALENCIA DE ESTENOSIS SUBGLÓTICA POSTINTUBACIÓN
OROTRAQUEAL EN PACIENTE PEDIÁTRICO EN UN HOSPITAL DE TERCER
NIVEL EN COLOMBIA ENTRE EL 2017 Y 2020

ERIKA SANCHEZ VILLEGAS
MANUELA HURTADO GONZALEZ

Trabajo de grado para optar al título de especialista en Otorrinolaringología y
Cirugía de cabeza y cuello

Asesores

Juan Fernando Muñoz Tamayo

Médico Especialista en Otorrinolaringología
Otorrinolaringólogo Hospital San Vicente Fundación

Julián Andrés Sierra Jaramillo

Médico Especialista en Otorrinolaringología, subespecialista en Laringología
Laringólogo Hospital San Vicente Fundación

Damián Martínez Soto

Médico, Magister en Epidemiología Clínica
Docente Epidemiología Universidad de Antioquia

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
POSGRADO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y
CUELLO

MEDELLÍN – COLOMBIA

2023

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen	Pág. 3
2. Planteamiento del problema	Pág. 4
3. Marco teórico	Pág. 5
4. Justificación	Pág. 11
5. Objetivos	Pág. 12
6. Metodología	Pág. 13
6.1 Pregunta de Investigación e hipótesis	
6.2 Diseño	
6.3 Población	
6.4 Control de sesgos de selección, medición y confusión	
6.5 Definición de variable	
6.6 Técnicas e instrumentos de observación	
7. Resultados y productos esperados	Pág. 18
8. Consideraciones éticas	Pág. 19
9. Presupuesto	Pág. 20
10. Resultados	Pág. 21
11. Discusión	Pág. 26
12. Conclusiones	Pág. 31
13. Bibliografía	Pág. 32
14. Tablas	Pág. 35
Tabla 1: Definición y operación de variables	
Tabla 2: Presupuesto	
Tabla 3: características, diagnósticos y comorbilidades	
Tabla 4: Edad y características de la intubación	
Tabla 5: Clasificación y manejo de pacientes con estenosis subglótica	
15. Figuras	Pág. 39
Figura 1: Flujograma de pacientes incluidos	
16. Anexos	Pág. 40
Anexo 1: Clasificación de las alteraciones laríngeas de acuerdo con severidad y localización. Adaptado de C. Schweiger et al. (24)	
Anexo 2: Formulario herramienta de Google	
Anexo 3: Tamaño diámetro interno y según diámetro de subglótis definido por Monnier (5)	

1. RESUMEN

Las diferencias anatómicas entre la vía aérea pediátrica y adulta, hacen que los niños sean más susceptibles a lesiones en la laringe durante la intubación orotraqueal, dado lo anterior, alrededor del 90% de las estenosis subglóticas adquiridas serán secundarias a éste procedimiento. Los estudios de esta patología son limitados debido a la dificultad para el abordaje de patología de vía aérea en la población pediátrica, y, la incidencia varía ampliamente en la literatura a pesar de ser una entidad reconocida. Planteamos un estudio descriptivo retrospectivo con el objetivo de describir las características de los pacientes con ésta complicación, posterior a periodos de intubación orotraqueal en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en un hospital de Medellín, con el fin de reconocer las características más comunes de los mismos que, nos permitan dilucidar el comportamiento de la estenosis subglótica postintubación orotraqueal en nuestra institución.

OBJETIVO: Caracterizar los pacientes pediátricos con estenosis subglótica posterior a intubación orotraqueal entre los años 2017– 2020 diagnosticados en un hospital de tercer nivel en Colombia y describir la prevalencia de esta patología en el mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se plantea un estudio retrospectivo mediante revisión de historias clínicas de pacientes con códigos CIE-10 de estenosis laríngea o estenosis subglótica secundaria a procedimientos, y obtención de pacientes con código CUPS de intubación orotraqueal, se realiza un análisis descriptivo según la distribución de las variables.

RESULTADOS: La prevalencia de estenosis subglótica fue de 13%. La mayoría fueron de género masculino, la causa principal de intubación fueron las infecciones respiratorias inferiores, con una mediana 20 días de intubación y las estenosis de bajo grado se presentaron más frecuentemente en el diagnóstico.

PALABRAS CLAVE: Estenosis subglótica, intubación orotraqueal, estenosis laríngea, pediatría.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Después de la década de los sesenta, con el advenimiento de la intubación orotraqueal pediátrica y neonatal para el cuidado del paciente crítico, ha aumentado la supervivencia en múltiples patologías que reportaban alta mortalidad. Cada vez es mayor el número de pacientes que requiere soporte ventilatorio en las unidades de cuidados intensivos, uno de cada tres pacientes que ingresa a unidad de cuidados intensivos requerirá ventilación mecánica. (1) La intubación orotraqueal ha reemplazado a la traqueotomía como el primer método para manejo de la vía aérea. La indicación de intubación en los pacientes varía según diferentes estudios, entre las principales, descritas en la literatura se encuentra la falla ventilatoria aguda, las enfermedades cardíacas y las enfermedades neurológicas. (1,2)

A pesar de ser un procedimiento ampliamente utilizado, no está libre de complicaciones, las diferencias en cuanto a la anatomía y fisiología particulares de la población pediátrica, principalmente la estrechez de la región subglótica, harán que sean especialmente susceptibles a procesos de edema, necrosis y el desarrollo de lesiones crónicas en laringe, entre ellas, la estenosis. (3)

La incidencia de la estenosis subglótica posintubación orotraqueal en el paciente pediátrico varía en la literatura; en la década de los ochenta siendo alrededor del 20% (4) y en épocas más recientes cerca de un 2% (5). Ésta disminución tal vez esté relacionada con los avances en cuidados intensivos pediátricos y neonatales que se han dado en las últimas décadas. Sin embargo, los factores de riesgo para desarrollar ésta patología, aún no son completamente conocidos, adicionalmente, hay un consenso claro y establecido para la prevención de ésta (6) . Los pacientes que son diagnosticados con dicha complicación, tienen un aumento en los días de estancia hospitalaria, con requerimiento de procedimientos invasivos y cuidado en unidades intensivas, por lo que aumentan significativamente los costos de la atención. (7)

En el Hospital San Vicente Fundación, un hospital del tercer nivel de complejidad, contamos con un alto volumen de pacientes críticos pediátricos en nuestra institución, muchos de ellos requiriendo ventilación mecánica por más de un día, incluso semanas. En nuestra experiencia en la práctica clínica, es frecuente el diagnóstico de estenosis subglótica en población pediátrica posterior a la intubación orotraqueal; éstos pacientes generalmente requieren uno o más procedimientos adicionales antes de que puedan ser dados de alta, aumentando así la estancia hospitalaria, la morbilidad y mortalidad y los costos de la hospitalización. Planteamos este estudio como una primera aproximación a ésta complicación, que nos permita dilucidar la magnitud real del problema en nuestra institución y así poder abordarlo adecuadamente.

3. MARCO TEÓRICO

La estenosis subglótica puede ser dividida según su causa en estenosis subglótica congénita o estenosis subglótica adquirida.

La estenosis subglótica congénita es definida como la presencia un lumen de la vía aérea menor a 4mm en el neonato y menor a 3 mm si es un paciente pretérmino; ésta representa la tercera anomalía laríngea más frecuente en pediatría teniendo una prevalencia aproximada entre un 10-15%, y es el resultado de la falla en la recanalización del lumen laríngeo durante la tercera semana de gestación. (5)

Por su parte, la estenosis subglótica adquirida representa el 90% de todas las estenosis laríngeas(8) y será ocasionada en el 90% de los pacientes, secundaria a lesiones laríngeas por intubación orotraqueal; otras causas menos frecuentes son las iatrogénicas por intervenciones laríngeas, el trauma, las enfermedades infecciosas o inflamatorias y las compresiones externas por otras causas como tumores. (5)

Hacia la primera mitad del siglo XX, la difteria era la principal causa de estenosis subglótica adquirida, gracias a la liberación de una exotoxina que ocasiona necrosis en la mucosa del tracto aerodigestivo, sin embargo, con la implementación de la vacunación durante este siglo, esta infección fue disminuyendo en incidencia, convirtiéndose en una causa poco común de estenosis. Para la década de los treinta hubo un cambio de etiología, de infecciosa a etiología traumática, debido al aumento de los accidentes automotores, convirtiéndose en una de las principales causas de estenosis laríngeas en niños.(9) En 1965, con la introducción de la intubación prolongada para el soporte ventilatorio por McDonald y Stocks, (10) las tasas de estenosis subglótica aumentaron dramáticamente, reportándose varios casos, posterior al uso de intubación naso y orotraqueal (9). La incidencia reportada para finales de la década de los sesenta e inicio de los setenta era del 12 -20%(4); con los avances tecnológicos, mejoría en las técnicas de anestesia y reconocimiento temprano de la estenosis, la incidencia disminuye para la década de los ochentas a alrededor del 8% y para la década de los 2000 alrededor de 2% (5).

Sin embargo, estudios más recientes reportan nuevamente cifras más altas en la incidencia de esta condición clínica. Un estudio retrospectivo realizado en 2007 en pacientes con bronquiolitis que requirieron intubación orotraqueal, reporta que el 4,2% de los pacientes desarrollaron estenosis subglótica(11). Para el 2013, se publicó un estudio prospectivo con 123 pacientes en la unidad de cuidados intensivos pediátricos de un hospital de Brasil, en donde se realizó una evaluación endoscópica de la vía aérea posterior a la intubación, clasificando los hallazgos como lesiones leves, moderadas y severas, con un nuevo control endoscópico para los últimos dos grupos o para los pacientes con lesiones leves que presentaran síntomas laríngeos, en este estudio hubo una incidencia de estenosis subglótica de 11.38% (12).

En nuestro conocimiento, no contamos con estudios locales que aclaren la incidencia de estenosis subglótica en población pediátrica en Colombia. Un estudio publicado en 2014 realizado en Bogotá, encuentra que la estenosis subglótica es el

hallazgo endoscópico más frecuente en los pacientes pediátricos cuyo síntoma principal es el estridor, siendo alrededor del 40% de todos los casos, y de estos, el 100% fue por una causa adquirida(13).

Anatomía

La subglotis es la región que se encuentra inmediatamente debajo de la cuerda vocal y continua hasta el borde inferior del cricoides. Las primeras descripciones anatómicas detalladas de la vía aérea pediátrica fueron realizadas por Bayeux en 1897 mediante el estudio de laringes cadavéricas; él reportó que el punto más estrecho en la vía aérea en el diámetro anteroposterior se encontraba a nivel del cartílago cricoides y que la laringe tenía una forma de “embudo” o “cono invertido”(5). En años recientes estas afirmaciones han sido cuestionadas por nuevos estudios que utilizan diferentes modalidades de imágenes para obtener medidas de la vía aérea en pacientes vivos, entre ellas, imágenes con tomografía con reconstrucción tridimensional y resonancia magnética, en estos estudios se ha demostrado que el punto más estrecho de la vía aérea pediátrica es la región glótico/subglótica y que la vía aérea en cortes transversales tiene forma más de elipse que de embudo como previamente se consideraba (14). (Fig. 1)

Fisiopatología

El trauma ocasionado por una intubación traumática y por la presión que genera el tubo traqueal contra la mucosa respiratoria, son los factores más importantes para el desarrollo de estenosis subglótica(15).

Durante el procedimiento de la intubación, hay varios factores que pueden predisponer a que se ocasione una lesión laríngea, entre ellos, que haya sido realizado de forma emergente, o por personal poco entrenado, con una mala técnica, también por intubaciones a repetición o porque la vía aérea tenga variaciones en su anatomía que aumenten la dificultad al paso del tubo(16).

Posterior a haber posicionado el tubo, el elemento más importante a considerar es la presión de perfusión capilar; cuando la presión que ejerce el tubo sobre la mucosa excede la presión de perfusión capilar (~20-40 mmHg), se produce inicialmente edema, además ulceración seguido de pericondritis y condritis que finalmente llevan a isquemia y necrosis en el tejido (5,16).

El tubo traqueal siempre va a estar apoyado sobre la parte posterior de la laringe, y es allí donde ejerce mayor presión sobre la mucosa. Generalmente son tres los sitios que presentan lesiones más frecuentemente (16):

1. La superficie medial de los cartílagos aritenoides, la articulación cricoaritenoides y los procesos vocales.
2. La glotis posterior y región interaritenoides.
3. La subglotis generalmente en su pared posterior.

La subglotis está recubierta por un epitelio respiratorio columnar que es poco tolerante a la irritación y muy susceptible al trauma, la submucosa está compuesta de un tejido areolar laxo que puede predisponer fácilmente al edema en esta región,

principalmente en pacientes pediátricos(17); al tener un diámetro fijo debido al marco cartilaginoso que proporciona el cricoides, cualquier aumento de volumen de la mucosa, llevará a una reducción importante del diámetro intraluminal a nivel de la subglotis, limitando así el flujo de aire significativamente (5). Por su parte, la mucosa que recubre el cricoides no posee submucosa en forma significativa, incluso traumas moderados podrán exponer el pericondrio y causar necrosis del tejido(18).

Las lesiones extensas o profundas promueven la formación de colágeno y de tejido de granulación, que tendrá un crecimiento mucho más rápido de lo que se da la reepitelialización normal; este tejido de granulación excesivo puede llevar a obstrucción de la vía aérea, además el colágeno nuevo se volverá fibroso, formando una cicatriz que progresivamente podrá disminuir el diámetro de la vía aérea y llevar a obstrucción(16).

A través de la literatura se han implicado otros factores que podrían aumentar el trauma laríngeo y así aumentar el riesgo de estenosis.

Con respecto al tubo traqueal, se considera que el tamaño, su forma, su rigidez y su composición son determinantes en el desarrollo de lesiones. Para la población pediátrica se recomienda la elección del tamaño del tubo de acuerdo con la edad del paciente, sin embargo debido a que se reconocen variaciones anatómicas frecuentes en la vía aérea pediátrica, esta recomendación ha ido cambiando a una perspectiva más personalizada en la cual se sugiere escoger el tamaño del tubo de acuerdo con cada paciente; el tubo traqueal adecuado permitirá una fuga entre 10 a 30 cm H₂O(19), como regla general, el paso del tubo no debe generar ni la más mínima resistencia, si esto ocurre, el tubo nunca deberá ser introducido forzosamente. La presencia o ausencia de neumotaponador también ha sido estudiado como causa de estenosis subglótica, se cree que en niños menores de 8 años se debería usar tubos traqueales sin balón, sin embargo este pensamiento tradicional está siendo desafiado en la actualidad con el uso de neumotaponadores de alto volumen y baja presión, los cuales reportan estar menos asociados a ulceración, condritis y fibrosis; en un estudio retrospectivo publicado en 2018 no se evidenció un aumento de la incidencia de estenosis subglótica con el uso de balones con alto volumen y baja presión (20).

Otro factor importante es la presencia de reflujo gastroesofágico, el cual podría agravar lesiones existentes aumentando así el trauma laríngeo, también las sobreinfecciones bacterianas y presencia de comorbilidades y patologías que predisponen a la hipoxia, hipoperfusión e infección (16).

En cuanto a la estancia en la unidad de cuidados intensivos también se han estudiado aspectos que puedan estar implicados con la estenosis. El mantenimiento de la estabilidad del tubo que reduzca extubaciones accidentales, necesidad de reintubaciones emergentes y cambios de tubo traqueal, se considera importante para prevenir la aparición de lesiones(19). La sedación inadecuada permite mayor movilización en el paciente, llevando a desplazamientos del tubo dentro de la laringe y aumento del trauma; un estudio prospectivo desarrollado en Brasil, publicado en 2017 por Schweiger y colegas, demostró una asociación significativa entre la sub-

sedación, medida por una escala estandarizada, y el desarrollo de estenosis subglótica en pacientes pediátricos (15.8% vs. 3.65%, $p = 0.004$)(21).

Finalmente, uno de los factores más comúnmente implicados en la estenosis subglótica es la intubación orotraqueal prolongada. A diferencia de los adultos, en los niños, el periodo de tiempo máximo que debería permanecer un paciente intubado antes de indicar una traqueotomía, no está establecido en esta población. Se cree que al poseer más laxitud en los tejidos, el infante puede permanecer incluso semanas con intubación traqueal sin que haya secuelas laríngeas significativas, por lo tanto, no hay un consenso establecido entre la comunidad científica sobre qué se considera intubación prolongada en pediatría(15).

La literatura sugiere que posterior a cuatro semanas de intubación orotraqueal, hay una sobreinfección de las lesiones lo que lleva a la formación de la estenosis, sin embargo, se han reportado casos en los cuales con tan solo un día de intubación se ha desarrollado la misma y ha ocasionado obstrucción de la vía aérea (22). Rodríguez y colaboradores hallaron en su estudio una mediana de intubación orotraqueal de 30 días, (entre 4 y 150 días) en 71 pacientes pediátricos con estenosis subglóticas moderada a severa (8). Por su parte Minca y colaboradores, demostraron en su estudio que por cada 5 días de intubación, el riesgo de desarrollar estenosis subglótica en pacientes menores de 5 años, aumentaba un 50.3% (23).

Diagnóstico

En algunos casos el único síntoma que los pacientes pueden presentar es disfonía, sin embargo el síntoma cardinal es estridor inspiratorio cuando se asocia a un componente netamente mucoso o bifásico en asociación a una cicatriz madura o con componente cartilaginoso asociado (5). Se considera que todo paciente con una extubación fallida sin otra causa que lo explique o estridor que dure más de 72 horas requiere una valoración de la vía aérea (24). Inicialmente la nasofibrolaringoscopia puede ser de ayuda, esto debido a que se puede realizar en la unidad de cuidados intensivos al lado de la camilla del paciente, puede dar una visión más fisiológica de la laringe, permitiendo evaluar durante la deglución o la fonación; sin embargo, ante una patología estructural de la subglotis se debe realizar una microendoscopia laríngea que permita evaluar con más detalle anatómico y, adicionalmente, permite la palpación con el fin de evaluar compromiso de otras estructuras, por ejemplo fijación de los pliegues vocales, que influye directamente en el tipo de tratamiento a elegir para el paciente (16). A lo largo de los años se han clasificado las lesiones laríngeas agudas posteriores a la intubación de múltiples formas, una de las más aceptadas es la clasificación elaborada por Schweiger et al. (3), ésta caracteriza como leves, el edema e hiperemia de los diferentes subsitios laríngeos, moderada, los casos en los que hay ulceración uni o bilateral de la glotis con o sin tejido de granulación en aritenoides y ulceración parcial de la subglotis; para finalizar, las lesiones severas son aquellas con ulceración o tejido de granulación interaritenoides, inmovilidad cordal ulceración circunferencial

o tejido de granulación de la subglotis (12,22). (Anexo 1) En los pacientes con lesiones moderadas-severas, se recomienda la realización de TC de vía aérea como complemento en el diagnóstico, en los casos que se sospeche compresión extrínseca o no se logre evaluar por vía endoscópica la longitud del segmento estenótico.

Clasificación

La clasificación con mayor aceptación y usada con mayor frecuencia para la estenosis subglótica, es la publicada por Cotton, la cual se describe según el porcentaje de obstrucción del radio subglótico, en: grado I cuando es del 0 al 50%, II del 51%-70%, III del 71%-99% y IV en los casos que no se logra observar luz glótica. Si bien esta es una clasificación de fácil implementación, esta no se correlaciona con desenlace, pronóstico o decanulación, además de no incluir compromiso glótico o movilidad cordal que puede tener impacto en el pronóstico vocal y de decanulación de los pacientes. Por esta razón se propuso la clasificación de Myer-cotton modificada, en la cual, adicional a los grados descritos previamente, se agrega el subíndice "a", para compromiso subglótico aislado, "b", para compromiso subglótico asociado con presencia de comorbilidades, "c" al tener compromiso glótico y subglótico y "d" ,al comprometer glotis y subglotis en asociación con comorbilidades (5).

Prevención

Como se ha descrito previamente, se han intentado asociar diferentes factores y proponer prevención de lesiones agudas basados en estos o riesgos teóricos. En cuanto a los factores concernientes al tubo endotraqueal, se debe elegir el tamaño adecuado según la edad y talla del paciente con el fin de disminuir la presión sobre la mucosa, de igual manera, en caso que el tubo cuente con neumotaponador, la presión de éste debe ser medida con manometría(25). En cuanto al procedimiento de intubación, debe ser realizada con una adecuada secuencia de inducción y relajación con el fin de evitar un procedimiento traumático o múltiple, asociada a una adecuada fijación del tubo(22). Para finalizar, los cuidados asociados al personal médico y de enfermería, se sugiere una sedación suficiente, evitar aspiraciones traumáticas y repetidas, además de tener una adecuada inmovilidad del tubo(26).

Tratamiento

Hay múltiples abordajes para estos pacientes, desde manejos endoscópicos que incluyen limpieza de secreciones y fibrina, aplicación de medicamentos locales tanto en inyección como tópicos, división de cicatrices y resección de granulomas con técnica fría o con instrumento de energía, dilataciones con instrumentos romos o neumáticos y, split cricoideo con o sin injerto. Los manejos abiertos incluyen traqueoplastia, reconstrucción laringotraqueal o resección cricotraqueal parcial. Para la elección del procedimiento se tiene en cuenta el grado y la extensión longitudinal de la estenosis, la gravedad de los síntomas, otros manejos previos instaurados y la experiencia del quirúrgico con las diferentes intervenciones(5). Muchas veces estos pacientes requieren la realización de una traqueostomía con el fin de asegurar la vía aérea mientras se realizan los manejos definitivos con el fin

de lograr la decanulación del paciente.

4. JUSTIFICACIÓN

En Colombia hay pocos estudios sobre esta patología y, aunque a nivel mundial se han realizado múltiples investigaciones con el fin de dilucidar esta problemática, aún no se cuenta con un protocolo universal que permita impactar en la disminución de la incidencia en pacientes pediátricos con intubaciones mayores a 24 horas.

El Hospital San Vicente Fundación se considera uno de los principales centros de referencia tanto a nivel local como regional, con experiencia en el tratamiento de patologías complejas y en el manejo del paciente crítico pediátrico. Por lo anterior, consideramos que el aporte del estudio de esta problemática, inicialmente creará conciencia en el personal médico y asistencial sobre el impacto de ésta complicación en nuestro medio, generando interés en la investigación de esta patología.

Este proyecto dará pie a futuras investigaciones y motivación a la generación de protocolos tanto para prevención como para estudio de los pacientes con sospecha de esta complicación posterior a la intubación que permitan impactar en la morbimortalidad del paciente crítico pediátrico.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar los pacientes pediátricos, entre el nacimiento y los 14 años, que fueron diagnosticados con estenosis subglótica en el Hospital San Vicente Fundación, posterior a un periodo de intubación orotraqueal mayor a 24 horas, entre el periodo de tiempo de primero de enero del 2017 a treinta y uno de diciembre del 2020.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir la prevalencia del diagnóstico de estenosis subglótica en pacientes pediátricos que hayan requerido intubación orotraqueal por más de 24 horas en la institución durante el periodo de tiempo descrito.
- Describir las características demográficas de los pacientes incluidos en el estudio.
- Caracterizar las causas más frecuentes de intubación orotraqueal en los pacientes que posteriormente desarrollaron estenosis subglótica.
- Describir las comorbilidades más frecuentes presentadas en los pacientes diagnosticados con estenosis subglótica.
- Caracterizar los hallazgos endoscópicos según la clasificación de Myer-Cotton modificada por Monnier, observada en la microlaringoscopia y/o nasofibrolaringoscopia de los pacientes incluidos en el estudio.
- Identificar el tipo de tratamiento que requirieron los pacientes incluidos en el estudio

6. METODOLOGÍA

6.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características de los pacientes pediátricos diagnosticados con estenosis subglótica posterior a una intubación orotraqueal por más de 24 horas?

6.2 DISEÑO

Tipo de estudio: Observacional, descriptivo, retrospectivo

Universo: Pacientes pediátricos que desarrollaron estenosis subglótica después de haber requerido intubación orotraqueal en el Hospital San Vicente Fundación de Medellín por más de 24 horas y que fueron diagnosticados endoscópicamente entre los años 2017 y 2020.

6.3 POBLACIÓN

Diseño Muestral:

a. Criterios de inclusión:

- Pacientes pediátricos entre el nacimiento y los 14 años de edad que hayan requerido intubación orotraqueal por cualquier causa, por un periodo mayor a 24 horas, en los que posteriormente se haya hecho un diagnóstico mediante microendoscopia laríngea o nasofibrolaringoscopia, de estenosis subglótica, en el Hospital San Vicente Fundación de Medellín entre los años 2017 y 2020 en la institución y que su historia clínica esté disponible para revisión.

b. Criterios de exclusión:

- Pacientes con presunción clínica de estenosis subglótica congénita.
- Pacientes con antecedente de cirugía o trauma de vía aérea previo al diagnóstico endoscópico.
- Pacientes cuya historia clínica no esté disponible para revisión.

6.4 DEFINICIÓN DE VARIABLE

Tabla 1: Definición y operación de las variables

Nombre	Naturaleza	Tipo	Medición	Comentarios
Edad	Cuantitativa	Discreta	Días	Obligatoria
Género	Cualitativa	Dicotómica	Femenino/ Masculino	Obligatoria
Estado nutricional al ingreso	Cualitativa	Dicotómica	Adecuado/Inadecuado	No Obligatoria. Se evaluará con el uso de la Puntuación Z de peso para la edad, presente en las tablas crecimiento de la OMS (27). Peso al nacer en caso de ser neonatos
Diagnóstico que llevó a la IOT	Cualitativa	Politómica	Diagnóstico	Obligatoria. Diagnóstico por historia clínica
Síndrome de Down	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Malformación craneocefálica	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Asma	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Cirugía cardiovascular	Cualitativa Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Reflujo gastroesofágico	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Malacia laríngea o traqueal	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Trastorno de deglución	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Encefalopatía	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Diámetro del tubo	Cuantitativa	Dicotómica	Apropiado/Inapropiado	No Obligatoria. Tamaño diámetro interno

				y según diámetro de subglótis definido por Monnier (5) Anexo 3
Número total de IOT	Cuantitativa	Ordinal	Números	No Obligatoria.
Días totales de IOT	Cuantitativa	Ordinal	Números	No Obligatoria.
Evaluación endoscópica	Cualitativa	Politómica	Escala	Obligatoria. Clasificación de grado de estenosis subglótica según Myer Cotton Modificado por Monnier (5)
Necesidad de intervención	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Tipo de intervención	Cualitativa	Politómica	Manejo médico/Endoscópica/ Abierta/Traqueostomía	Obligatoria. Según historia clínica
Días de estancia hospitalaria total	Cuantitativa	Discreta	Números	No Obligatoria.

6.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN.

Para la recolección de pacientes se hizo una selección de historias clínicas de acuerdo a la revisión de códigos CIE 10 y CUPS registrados en el hospital.

CUPS
000960200 Inserción de vía aérea orofaríngea SOD

CIE 10
J955: Estenosis subglótica adquirida por procedimiento
J386: Estenosis laríngea

Se calculó la prevalencia de estenosis subglótica mediante la obtención de las historias clínicas de los pacientes con código CIE-10 y código CUPS mencionados, por dos evaluadores. Para el análisis de variables se aplicaron criterios de exclusión e inclusión en estas historias, para su selección y obtención de datos. Estas variables se recopilaron en dos grupos, unas de obligatorio registro, que obedecen

a los objetivos del estudio, y otras de registro opcional por considerarse de difícil extracción desde la historia clínica. Se realizó previamente una prueba piloto con el 20% de la población a estudiar según el número total de registros de CIE 10 suministrados por la institución donde se observó la viabilidad de obtención de las variables. En caso de que no se pudieran recolectar todas las variables de registro obligatorio, se excluyó el paciente de la muestra para el estudio.

6.5.1 Técnicas e instrumentos de registro.

El registro se hará mediante un formulario de la herramienta de Google Formularios (Anexo 1).

6.6 CONTROL Y ANÁLISIS DE SESGOS.

Los sesgos a controlar en este tipo de estudio son de tres tipos:

Información: Al tratarse de un estudio retrospectivo, la fuente de información para la recolección de datos son principalmente los registros clínicos, tanto en historias clínicas como en registros quirúrgicos, los cuales son digitalizados y el hospital concedería acceso a estos para su revisión. La disponibilidad en los registros de las variantes adscritas en la Tabla 1. fue comprobada en prueba piloto, contamos con variantes obligatorias en las cuales, en caso de no contar con dicha información, el paciente cumpliría con criterio para su exclusión del estudio; sin embargo, al tratarse de una variable no obligatoria y al ser imposible su obtención, este caso no se consideraría para el análisis.

Medición: El diagnóstico endoscópico de la estenosis subglótica fue realizado por un solo evaluador y no se cuentan con las imágenes endoscópicas para ser analizadas, lo que da pie a posibles diferencias subjetivas en cuanto al diagnóstico y grado de estenosis. El instrumento de recolección fue creado por dos evaluadoras y aprobado por los asesores metodológicos y científicos. Inicialmente se realizará una búsqueda basados en los CIE 10 descritos previamente con el fin de obtener una muestra inicial de pacientes con diagnósticos de estenosis subglótica, posteriormente se analizarán las historias clínicas de forma retrospectiva con el fin de aplicar los criterios de inclusión y exclusión descritos, subsiguientemente, la información será recolectada por dos evaluadores de manera aislada basados en las historias clínicas y serán consignados en el instrumento de recolección descrito previamente; posteriormente los datos serán comparados y, en los ítems que se cuente con datos contrarios, se realizará nueva revisión de la historia clínica por los dos evaluadores con el fin de esclarecerlos.

Confusión: Contamos criterios de inclusión y exclusión claros, descritos previamente.

6.6.1 Análisis:

Se realizó un análisis descriptivo inicialmente, donde se verificará la distribución de las variables cuantitativas a través de la prueba de Kolmogorov Smirnov. En caso de contar con distribución normal, estas serán descritas a través de medias y desviaciones estándar; en caso de otro tipo de distribución, serán descritas a través de medianas y rangos intercuartílicos.

7. RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS

Esperamos encontrar como causas principales de intubación orotraqueal aquellas relacionadas a infecciones respiratorias, con una frecuencia relativamente baja comparado con el número total de pacientes intubados en la institución, pero con consecuencias importantes para ellos, como una estancia hospitalaria y necesidad de procedimientos en los pacientes con esta complicación.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se realizará con previa aprobación del comité de ética en investigación de la Universidad de Antioquia y el Hospital San Vicente fundación. Basamos nuestro propósito en la contribución de la caracterización de la población pediátrica en nuestro medio con estenosis subglótica posterior a intubación orotraqueal con miras de futuros estudios que ayuden a impactar en la prevención de esta patología. Al tratarse de un estudio descriptivo retrospectivo se plantea como una investigación sin riesgo para el paciente, guardando el anonimato y la privacidad en las historias clínicas, acogiéndose a la declaración de Helsinki, adoptada por la décimo-octava asamblea médica mundial Finlandia (1964), y la resolución número 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

9. PRESUPUESTO

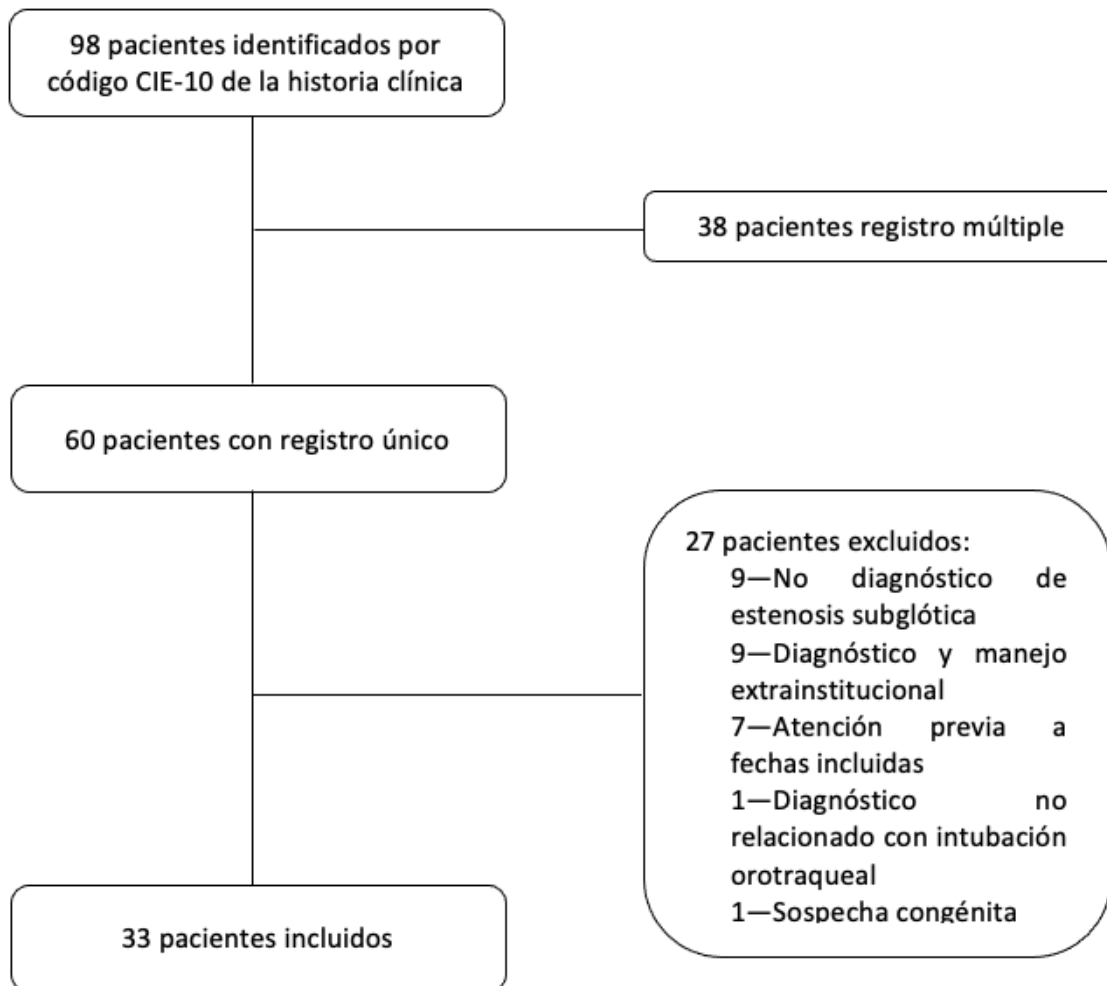
Tabla 2: presupuesto

Recurso Humano	Canti- dad	Dedicación (horas/ semana)	Duración (sema- nas)	Valor (\$/ hora)	Sub- total (\$)	Fuentes de financiación	
						Recursos propios (\$)	UdeA y HSVF (\$)
Médica General Residente de Otorrinolaringolo gía	2	12	176	23.00 0	9715200 0	97152000	
Médico especialista en Otorrinolaringolo gía	1	2	176	75.00 0	2640000 0		26400000
Médico especialista en Laringología	1	2	176	90.00 0	3168000 0		31680000
Médico Epidemiólogo	1	2	176	50.00 0	1760000 0		17600000
					1728320 00	97152000	75680000
Otros Recursos	Unidad				Cantidad		
Equipos de Computo	GL				5.000.00 0	5.000.000	
Recursos bibliográficos	GL				3.000.00 0		3.000.000
					8.000.00 0		
					Valor Total (\$)	Recursos Propios (\$)	UdeA y HSVF (\$)
					1808320 00	10215200 0	78680000

10.RESULTADOS

Durante el periodo evaluado, desde el primero de enero del 2017, hasta el treinta y uno de diciembre del 2020, en el hospital San Vicente Fundación, hubo un total de 259 pacientes pediátricos que requirieron intubación orotraqueal por diferentes causas por un periodo mayor a 24 horas. De los cuales, se logró extraer información de un total de 33 niños que desarrollaron estenosis subglótica posterior a la intubación (Fig 1) , para una prevalencia del 13%.

Figura 1: flujograma de pacientes incluidos



De estos pacientes fueron 26 Hombres (79%) y 7 Mujeres (21%). La edad de los pacientes tuvo una mediana de 2 meses, el 88% fueron neonatos y menores de 1 año en igual proporción, el 6% entre 1 y 4 años, y mayores de 4 años representando el 6%. De la totalidad de los pacientes, 17 (51%), tenían un peso inadecuado (bajo) para la edad o edad gestacional (en el caso de los neonatos). (Tabla 3)

	Variable	Pacientes	Porcentaje
Género	Femenino	7	21,21%
	Masculino	26	78,79%
Estado Nutricional	Adecuado	15	45,45%
	Inadecuado	17	51,52%
	Sin información	1	3,03%
Diámetro interno del tubo ¹	Apropiado	19	57,57%
	Inapropiado	3	9,09%
	Sin información	11	33,33%
Diagnóstico	Bronquiolitis	13	39,39%
	Neumonía	4	12,12%
	Síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido	4	12,12%
	Postoperatorio cirugía	2	6,06%
	Sepsis	2	6,06%
	Trauma encefalocraneano	2	6,06%
	Otros ²	6	18,18%
Comorbilidades	Pretérmino	7	21,20%
	Asma/BOR	7	21,20%
	Trastorno de deglución	7	21,20%
	Cirugía cardíaca	5	15,20%
	Alteración pulmonar ³	3	9,10%
	S. de Down	3	9,10%
	Encefalopatía	3	9,10%
	Alteración neurológica ⁴	3	9,10%
	Anemia	2	7,69%

	Otros ⁵	9	27,2%
--	--------------------	---	-------

Tabla 3: características , diagnósticos y comorbilidades.

¹Clasificado según diámetro subglótico y tubo orotraqueal recomendado. (4)

²Diagnóstico: asma, intoxicación, politrauma, anillo vascular, malformación cardíaca, neumopatía crónica .

³Alteración pulmonar incluye: hipertensión pulmonar, displasia broncopulmonar, membrana hialina.

⁴Alteración neurológica incluye: epilepsia, trauma raquimedular, apnea central.

⁵Otros: hipertensión arterial, obstrucción intestinal, RCIU, ictericia, malformación venosa intestinal, síndrome PHACES, malasia laríngea o traqueal, SAHOS, malformación craneofacial.

El diagnóstico que más frecuentemente llevó a la intubación orotraqueal con posterior desarrollo de estenosis subglótica fue la bronquiolitis con 13 pacientes (39%), seguido con neumonía en 4 pacientes (12%), síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido en 4 pacientes (12%), posoperatorio de cirugías mayores, sepsis y TEC en 2 pacientes cada uno (6%), el asma, politrauma, intoxicación, neumopatía crónica, malformación cardiovascular y anillo vascular, cada una con 1 paciente (3%).

Las comorbilidades más frecuentes fueron la prematuridad, el asma o síndrome bronco-obstructivo recurrente y el trastorno de deglución, cada uno con 7 pacientes (21%), seguido por posoperatorio de cirugía cardíaca con 5 pacientes (15%), encefalopatía y síndrome de Down en 3 pacientes cada uno (9%), anemia en 2 pacientes (6%), , otras comorbilidades presentes fueron malasia laríngea o traqueal, displasia broncopulmonar, apnea del sueño obstructiva y central, Sd PHACES, malformación venosa intestinal, enfermedad de membrana hialina, RCIU, obstrucción intestinal, Hipertensión arterial, trauma raquimedular, cada uno con un paciente (3%).

No se tuvo información acerca del diámetro del tubo usado en 11 pacientes (33%), en 22 pacientes la distribución de los tubos fue : 7 pacientes tubo 3,0 (26%), 8 pacientes con tubo 3,5 (30%), 4 pacientes con tubo 4,0 (15%), 1 pacientes tubo 4,5 (4%), 1 paciente tubo 5,0 (4%), 1 paciente con tubo 6,0 (4%). Según las edades este diámetro fue clasificado por los examinadores como apropiado en 19 pacientes (57%), inapropiado en 3 pacientes (9%).

No se obtuvo información acerca del número de intubaciones en 6 pacientes, en 27 pacientes se requirió una media de 4 intubaciones, siendo 10 el máximo de intubaciones orotraqueales requeridas para un solo paciente.

No se obtuvo información acerca de los días totales de intubación en 7 pacientes, en 26 pacientes, la mediana de días totales de IOT fue de 20 días, con una desviación estándar de 23 días, con un mínimo de dos días y un máximo de 90 días en un solo paciente (Tabla 4). El periodo más largo que permaneció un paciente intubado fue 61 días continuos.

Tabla 4. Edad y características de la intubación.

Variable	Mediana	Percentiles 25-75
Edad (días)	60	6-247
Número total de IOT	4	2-5
Días totales de IOT	20	10-30
Días totales de hospitalización	49	33-72

La severidad de la estenosis fue clasificada según la clasificación de Myer cotton modificado por Monnier, siendo IA la más frecuente con 10 pacientes (30%), IB con 4 pacientes (12%), ningún paciente presentó IC ni ID, la clasificación IIA presentada en 5 pacientes (15%), IIB en 2 pacientes (6%), IIC en 2 pacientes (6%), ninguno IID, en 8 pacientes se presentó IIIA (24%) IIIB en 1 pacientes (3%), 1 pacientes con IIIC (4%), y ningún paciente con IV. (Tabla 5)

El manejo de la estenosis subglótica fue dado por manejo médico con nebulización con esteroide o expectante en 4 pacientes (12%), manejo endoscópico donde se realizaron dilataciones laríngeas con o sin inyección de esteroide intralesional en 20 (60%), 9 pacientes requirieron asegurar vía aérea con traqueostomía (27%), en 4 pacientes se requirió tanto traqueostomía como procedimiento endoscópico (12%). No se realizó ningún manejo abierto, 2 pacientes (6%) requirieron remisión a otra institución para manejo por laringología posterior a la realización de traqueostomía.

Tabla 5. Clasificación y manejo de pacientes con estenosis subglótica

Variable		Frecuencia	Porcentaje
Meyer Cotton modificada	IA	10	30%
	IB	4	12%
	IIA	5	15%
	IIB	2	6%
	IIC	2	6%
	IIIA	8	24%
	IIIB	1	3%
	IIIC	1	3%
Tratamiento	Manejo médico/expectante	4	12%

	Manejo Endoscópico exclusivo	20	60%
	Manejo Endoscópico + Traqueostomía	4	12%
	Traqueostomía exclusiva	5	15%
Número de procedimientos endoscópicos	Uno	14	58%
	Dos	9	38%
	Tres	1	4%

El número de intervenciones endoscopia requeridas fue una sola intervención en 14 pacientes (58%), dos intervenciones en 9 pacientes (38%), tres intervenciones en 1 solo paciente (4%).

Los días totales de hospitalización tuvieron una mediana de 49 días, con un mínimo de 7 días y un máximo de 180.

11. DISCUSIÓN

La estenosis subglótica adquirida representa el 90% de todas las estenosis laríngeas (8) y será ocasionada en el 90% de los pacientes, secundaria a lesiones laríngeas relacionadas con la intubación orotraqueal (5)

El objetivo de este estudio era caracterizar a los pacientes pediátricos con estenosis subglóticas posterior a un periodo de intubación orotraqueal en un hospital de tercer nivel que representa aproximadamente el 35% de unidades de cuidado intensivo pediátrico y neonatal en la ciudad de Medellín. En el periodo evaluado de tres años, hubo una frecuencia de estenosis subglótica pediátrica relacionada con intubación orotraqueal de 33 pacientes, con una prevalencia en el hospital del 13%, de forma similar, en un estudio prospectivo realizado por Schweiger y colaboradores (12) en Brasil, que incluyó 123 pacientes, encontró una incidencia del 11.38%, después de evaluar a los pacientes con nasofaringoscopia posterior a la intubación y 7-10 días más tarde en caso de haber presentado síntomas respiratorios o de haberse documentado lesiones moderadas a severas de la vía aérea. En otro estudio realizado por Jorgensen y colaboradores (11) exclusivamente en pacientes con bronquiolitis como causa de intubación orotraqueal, se obtuvo una incidencia del 4,2%, sin embargo este fue un estudio de carácter retrospectivo. Por la naturaleza retrospectiva del estudio realizado en nuestra institución y por depender del registro del diagnóstico correcto y código de procedimiento para la adecuada identificación de la historia clínica, es posible que esta cifra está subestimada y exista un subregistro de pacientes, pudiendo representar incluso un número mayor, sin embargo se debe considerar que este es un hospital pediátrico de referencia en el país, donde probablemente se manejen las patologías más complejas y con los mayores retos para el paciente y el personal de salud .

En ésta población, la mayoría de los pacientes que desarrollaron estenosis subglótica fueron de sexo masculino (79%), en concordancia con un estudio realizado en un hospital pediátrico en Bogotá (28) donde se observó una mayoría de pacientes masculinos con el 61%, si bien no se ha estudiado la causa de esto, se reconoce que es más frecuente la hospitalización por bronquiolitis en el género masculino, posiblemente asociado al potencial inmunomodulador de la testosterona aunque aún no está claro (29). Otros estudios no demuestran predominancia significativa de género en sus poblaciones, como el de Rodríguez y colaboradores (8), que evaluaron de forma retrospectiva, pacientes con estenosis moderadas a severas a quienes se les realizó manejo abierto, en su población, fueron 40 hombres y 31 mujeres. En el estudio retrospectivo de casos y controles realizado por Cakir y colaboradores (22) no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos sexos (48% femenino, 52% masculino).

La mayoría de pacientes en el estudio fueron menores de 1 año al momento de la intubación (88%), algunos pacientes siendo intubados desde el primer día de vida, con una mediana de edad de 2 meses. Similar a lo observado en la literatura, en el estudio por Schweiger y colaboradores (24) que evaluaba el estridor como predictor de estenosis subglótica postintubación, demuestra una mediana de edad de 2,7 meses. Para el estudio de Cakir y colaboradores (22) el grupo de casos tuvo una

mediana de edad de 5 meses y controles de 4,6 meses, sin una diferencia significativa.

Similar a lo descrito por Pinzas y colaboradores (30) en los 33 pacientes analizados, encontramos que entre las principales comorbilidades estaba la prematuridad, presente en el 21.2% de los pacientes, se ha descrito en otros estudios que los pacientes prematuros tienen 5 veces más riesgo de requerir reconstrucción laringotraqueal que los pacientes con edad gestacional mayor a 37 semanas (31). Al igual que el asma o síndrome bronco-obstrutivo recurrente y trastorno de deglución, que estuvieron presentes en el 21.2% cada uno, seguido por enfermedad cardíaca en el 15,2%, lo cual se puede asociar a alteraciones en la perfusión y oxigenación asociadas a éstas (30).

A diferencia de otros estudios en la literatura (31), el reflujo gastroesofágico/faringolaríngeo no se diagnosticó en ninguno de los pacientes, aunque se ha propuesto como un factor importante en el desarrollo de estenosis y otras lesiones laríngeas debido a la injuria directa que causa sobre la mucosa (32). Éste hallazgo se puede explicar por la variabilidad e inconsistencia con la terminología y estudios diagnósticos en la población pediátrica (25)

Los diagnósticos más frecuentes en el estudio fueron las infecciones respiratorias inferiores (bronquiolitis y neumonía) siendo un 51% de las causas de intubación en esta población similar a la literatura previa (24), se ha postulado que pueda ser debido a la inflamación presente en la vía respiratoria y la hipoxia asociada, a pesar que otros estudios no han demostrado una asociación estadística entre ésta y el desarrollo de estenosis subglótica posterior a la intubación (11).

En cuanto al tamaño del tubo con el cual se realizó la intubación, fue incluido para el análisis el número con el cual estuvo la mayor parte del tiempo intubado cada paciente (esto debido a que la mayoría de pacientes tuvieron varias intubaciones y en cada una de éstas podían variar en el diámetro del tubo), incluyéndose en este análisis a 26 pacientes que contaban con la información consignada en las historias clínicas. Según la edad de cada paciente se puede calcular un diámetro aproximado de la subglotis y según este un tamaño de tubo orotraqueal sugerido (5) (Tabla 4.), sin embargo la decisión final del tamaño del tubo y la presencia o no de balón será tomada por el tratante en el momento del procedimiento y según las características que observe en la vía aérea durante la laringoscopia directa, razón por la cual algunos autores sugieren que el tamaño apropiado del tubo no depende de la edad sino del diámetro de la vía aérea de cada paciente. Estudios previos han evidenciado que mayo tamaño del tubo se puede correlacionar con el desarrollo de estenosis subglótica (30); en nuestro estudio encontramos 3 pacientes estuvieron intubados la mayor parte del tiempo con un tubo orotraqueal de un diámetro interno mayor al esperado para su edad, estos pacientes desarrollaron una estenosis IA, IIA y IIIB cada uno.

La asociación entre el número de días de intubación orotraqueal y el desarrollo de estenosis subglótica ha sido controversial en la literatura, sin un consenso claro de la cantidad de días a partir de los cuales aumenta el riesgo de presentar dicha patología; Se ha demostrado que más de 1 semana de intubación se asocia a la

aparición de las lesiones severas de vía aérea (edema moderado a severo, ulceración mucosa, granulaciones circunferenciales entre otras), que se asocian al desarrollo de estenosis subglótica(32), Manica y colaboradores (23) en su estudio publicado en 2013 sugieren que por cada 5 días de intubación en pacientes menores de 5 años aumenta 50.3% el riesgo de desarrollar estenosis subglótica. En nuestro estudio, la mediana de días totales de IOT fue de 20 días, con un mínimo de dos días y un máximo de 90 días en un paciente, intermitentes en una misma hospitalización, el día máximo de días continuos fue de 61 días en un solo paciente severamente enfermo. En el estudio de Cakir (22), la mediana de días de intubación fue de 20 días en el grupo de casos, con una diferencia estadísticamente significativa (6 días en el grupo controles), también en el estudio de Rodriguez y colaboradores, donde se evaluó de forma retrospectiva los pacientes con estenosis moderadas y severas llevados a cirugía abierta, la mediana de intubación fue de 30 días.

En cada paciente se realizó una media de 4 intubaciones, llamando la atención que un paciente requirió hasta 10 intubaciones, siendo mayor que lo reportado en la literatura previa (30). Se ha planteado que los traumas repetidos en la vía aérea podrían favorecer al desarrollo de lesiones que posteriormente desarrollarán tejido cicatricial a nivel subglótico formando estenosis (19).

La severidad de la estenosis según la clasificación de Myler Cotton modificado por Monnier evidencio que fue más frecuente IA (30%), IIIA (24%), IIA (15%), IB (12%), IIC (6%), IIB (6%), IIIB (3%) y IIIC (3%) . Debemos tener en cuenta que sólo se realizó estudio endoscópico a pacientes sintomáticos según el criterio del médico tratante, y que las lesiones de menor grado pueden ser pasadas por alto debido a que pueden ser sintomáticas únicamente durante el aumento del requerimiento respiratorio como durante infecciones respiratorias superiores, lo que podría significar un subdiagnóstico; a pesar de lo anterior, el hallazgo más frecuente similar a otros reportes en la literatura (31). Llama la atención que ningún paciente presentó IV a pesar que los pacientes presentan múltiples factores de riesgo reconocidos para el desarrollo de éstas, sin embargo el tamaño pequeño de la muestra puede explicar éstos resultados, debido a que en lo reportado por Lezcano, es el diagnóstico menos frecuente siendo menor el 3% (28).

El tratamiento de la estenosis subglótica en nuestra población fue consistió principalmente en manejo endoscópico, no se le realizó manejo abierto con reconstrucción laringotraqueal o resección cricotraqueal parcial a ningún paciente debido a que en los años incluidos en el análisis no se contaba con especialista de vía aérea pediátrica por lo tanto los pacientes que lo requirieron, fueron remitidos a dicha subespecialidad posterior a haber asegurado la vía aérea con traqueostomía. La mayoría de pacientes en el estudio presentaron estenosis de bajo grado, (IA) para las cuales están indicados los procedimientos endoscópicos con dilataciones, según Monnier (5), las estenosis de más alto grado y que se asocia a comorbilidades y sobretodo compromiso glótico, tiene indicación para realizar manejos abiertos.

En ocasiones los pacientes requieren más de un procedimiento endoscópico para lograr una vía aérea permeable, en este estudio más de la mitad de los pacientes se les realizó sólo un procedimiento, esto acorde al bajo grado de estenosis encontrada, y cerca al 40% se les realizó 2 procedimientos endoscópicos, el máximo realizados fue de 3 en un solo paciente con una estenosis Myer-Cotton grado IIa. En el estudio de Debs y colaboradores (31) en donde se analizaron los resultados de pacientes pediátricos llevados a procedimientos endoscópicos por estenosis subglótica, se demostró una media de procedimiento alrededor de 4 por paciente. En el estudio de Jin-Choon Lee y colaboradores (33) se realizaron alrededor de 3 procedimientos endoscópicos a cada paciente con incisiones radiales con láser o técnica fría y dilataciones, en su estudio, dividieron a los pacientes según el tiempo de evolución de la estenosis, mayor o menor a 1 mes, llama la atención que solo 1/11 pacientes (9%) con estenosis mayores a 1 mes de evolución lograron la decanulación posterior a las intervenciones endoscópicas.

En este estudio no fue posible evaluar la tasa de éxito y el requerimiento de procedimientos adicionales debido al seguimiento inconstante y a la remisión a otras instituciones.

La severidad de los diagnósticos con coexistencia de comorbilidades importantes que caracterizan a éstos pacientes y además el compromiso de la vía aérea secundario a las estenosis subglóticas, se traducen en un costo importante para el sistema de salud, aumentando los días de estancia hospitalaria, los procedimientos diagnósticos e intervenciones (7). En nuestro estudio la estancia hospitalaria fue prolongada con una mediana de 51 días y un máximo hasta de 180 días. En la literatura se ha demostrado que los pacientes con estenosis subglótica tienen un aumento de costos hospitalarios y la estancia hospitalaria, comparado con los pacientes sin estenosis subglótica. (7)

Con este estudio se da un primer paso para la investigación de la estenosis subglótica relacionada con intubación en los pacientes pediátricos del hospital, abriendo paso a futuros estudios donde se pretenda asociar factores de riesgo concretos de forma que se puedan mitigar en la práctica clínica y de esta forma disminuir la prevalencia de la patología, que tiene un impacto significativo no solo en el sistema de salud sino también en la calidad de vida del paciente y sus padres.

Al tratarse de un estudio observacional retrospectivo, depende de los datos registrados en las historias clínicas previas, condicionando las variables incluidas a solo aquellas que fueran incluidas por el médico tratante; debido a lo anterior, no fue posible incluir algunas características por la ausencia de información en los registros médicos. Si bien todos los pacientes incluidos en el estudio estuvieron bajo sedación, el grado de sedación no fue incluido en ningún paciente, siendo la sub-sedación un factor de riesgo reconocido como se mencionó anteriormente (21). De igual forma, no se incluyó por falta de información sobre el profesional que realizó la intubación, si éstas fueron traumáticas o no, cc de insuflación del balón ni presión de éste, a pesar que se ha reportado que dichos factores como intubación realizada de forma emergente, o por personal poco entrenado, con una mala técnica, también

por intubaciones a repetición y presión del tubo ejercida sobre la mucosa mayor a la presión de perfusión capilar pueden predisponer a desarrollo de lesiones laríngeas (5,16)

Adicionalmente el análisis de los datos propios de la intubación como días de intubación, tamaño de tubo y número de intubaciones se analizaron en un número limitado de pacientes por no contar con éstos datos en todos los pacientes. En cuanto al diagnóstico, los hallazgos del estudio endoscópico fueron descritos por un solo evaluador pero que podía variar de paciente a paciente y al considerarse subjetivos, pueden presentar variabilidad inter-observador impactando en los resultados.

12. CONCLUSIONES

Presentamos un estudio descriptivo retrospectivo en el que se evidenció una prevalencia de estenosis subglótica postintubación del 13% en la población pediátrica, siendo ligeramente mayor a lo documentado en la literatura previa. En este estudio la principal causa de intubación fue bronquiolitis, lo que está acorde al comportamiento presentado en otros estudios, y la mayoría de pacientes presentaron prematuridad como comorbilidad, teniendo en cuenta que la vía aérea pediátrica, sobretodo la inmadura, tiene mayor afectación cuando se aloja un cuerpo extraño como lo es el tubo oro-traqueal. Si bien la mediana de días de intubación fue similar a lo reportado previamente, evidenciamos algunos casos que sobrepasan éstos números, lo que hace importante que estudios futuros puedan establecer un tiempo de intubación pediátrico adecuado para disminuir el riesgo de presentar estenosis subglótica, y en los casos en que la ventilación se requiere por mayor tiempo, se deberá considerar la realización de traqueostomía.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Farias JA, Frutos F, Esteban A, Casado Flores J, Retta A, Baltodano A, et al. What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units? A multicenter study. *Intensive Care Med.* 2004 May;30(5):918–25.
2. Balcells Ramírez J, López-Herce Cid J, Modesto Alapont V. Prevalencia de la ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos en España. *An Pediatr (Engl Ed).* 2004;61(6):533–41.
3. Schweiger C, Manica D, Kuhl G, Sekine L, Marostica PJC. Post-intubation acute laryngeal injuries in infants and children: A new classification system. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016;86:177–82.
4. Marshak G, Grundfast KM. Subglottic stenosis. *Pediatr Clin North Am.* 1981;28(4):941–8.
5. Monnier P. *Pediatric Airway Surgery Management of Laryngotracheal Stenosis in Infants and Children.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2011.
6. Jefferson ND, Cohen AP, Rutter MJ. Subglottic stenosis. *Semin Pediatr Surg.* 2016 Jun 1;25(3):138–43.
7. Arianpour K, Forman SN, Karabon P, Thottam PJ. Pediatric acquired subglottic stenosis: Associated costs and comorbidities of 7,981 hospitalizations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019 Feb 1;117:51–6.
8. Rodríguez H, Cuestas G, Botto H, Cocciaglia A, Nieto M, Zanetta A. Post-intubation Subglottic Stenosis in Children. Diagnosis, Treatment and Prevention of Moderate and Severe Stenosis. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition).* 2013 Sep;64(5):339–44.
9. Santos D, Mitchell R. The history of pediatric airway reconstruction. *Laryngoscope.* 2010 Apr;120(4):815–20.
10. McDonald IH, Stocks JG. PROLONGED NASOTRACHEAL INTUBATION A Review of its Development in a Paediatric Hospital [Internet]. Vol. 37, *Brit. J. Anaesth.* 1965. Available from: <http://bjao.oxfordjournals.org/>
11. Jorgensen J, Wei JL, Sykes KJ, Klem SA, Weatherly RA, Bruegger DE, et al. Incidence of and risk factors for airway complications following endotracheal intubation for bronchiolitis. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2007 Sep;137(3):394–9.
12. Schweiger C, Marostica PJC, Smith MM, Manica D, Carvalho PRA, Kuhl G. Incidence of post-intubation subglottic stenosis in children: Prospective study. *Journal of Laryngology and Otology.* 2013 Apr;127(4):399–403.
13. Giraldo Arce AM, Muñoz Tamayo JF, Hernández Alarcón VJ. Epidemiología del

estridor en la población pediátrica del Hospital Universitario Clínica San Rafael atendida por servicio otorrinolaringología entre los años 2011 a 2014. *Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello* [Internet]. 2014;42(2):115–6. Available from: www.revista.acorl.org.co

14. Wani TM, Bissonnette B, Engelhardt T, Buchh B, Arnous H, AlGhamdi F, et al. The pediatric airway: Historical concepts, new findings, and what matters. Vol. 121, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. Elsevier Ireland Ltd; 2019. p. 29–33.
15. Wani TM, Rafiq M, Talpur S, Soualmi L, Tobias JD. Pediatric upper airway dimensions using three-dimensional computed tomography imaging. *Paediatr Anaesth*. 2017 Jun 1;27(6):604–8.
16. Benjamin B. Prolonged Intubation Injuries of the Larynx: Endoscopic Diagnosis, Classification, And Treatment*. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*. 2018;127(8):492–507.
17. Holinger PH, Schild JA, Kutnick SL, Holinger LD. SUBGLOTTIC STENOSIS IN INFANTS AND CHILDREN. Vol. 85, *Ann Otol*. 1976.
18. Holzki J, Laschat M, Puder C. Iatrogenic damage to the pediatric airway Mechanisms and scar development. Vol. 19, *Paediatric Anaesthesia*. 2009. p. 131–46.
19. Marston AP. S u b g l o t t i c S t e n o s i s. *Clin Perinatol* [Internet]. 2020;45(4):787–804. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.07.013>
20. Greaney D, Russell J, Dawkins I, Healy M. A retrospective observational study of acquired subglottic stenosis using low-pressure, high-volume cuffed endotracheal tubes. *Paediatr Anaesth*. 2018 Dec 1;28(12):1136–41.
21. Schweiger C, Manica D, Pereira DRR, Carvalho PRA, Piva JP, Kuhl G, et al. Subsedação é um fato de risco para o desenvolvimento de estenose subglótica em crianças intubadas. *J Pediatr (Rio J)*. 2017 Jul 1;93(4):351–5.
22. Cakir E, Atabek AA, Calim OF, Uzuner S, AlShadfan L, Yazan H, et al. Post-intubation subglottic stenosis in children: Analysis of clinical features and risk factors. *Pediatrics International*. 2020 Mar 1;62(3):386–9.
23. Manica D, Schweiger C, Maróstica PJC, Kuhl G, Carvalho PRA. Association between length of intubation and subglottic stenosis in children. *Laryngoscope*. 2013 Apr;123(4):1049–54.
24. Schweiger C, Eneas LV, Manica D, Netto C de SS, Carvalho PRA, Piva JP, et al. Accuracy of stridor-based diagnosis of post-intubation subglottic stenosis in pediatric patients. *J Pediatr (Rio J)*. 2020 Jan 1;96(1):39–45.
25. Sherman JM, Lowitt S, Stephenson C, Ironson G. Factors influencing acquired

subglottic stenosis in infants. *J Pediatr*. 1986;109(2):322–7.

26. Shein SL, Rotta AT. Sedação e estenose subglótica em crianças gravemente doentes. *J Pediatr (Rio J)*. 2017 Jul 1;93(4):317–9.
27. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development [Internet]. [cited 2020 Dec 20]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>
28. Lezcano López AI. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE ESTENOSIS SUBGLÓTICA EN NIÑOS EN LA FUNDACIÓN HOSPITAL DE LA MISERICORDIA ENTRE LOS AÑOS [Otorrinolaringología]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia;
29. Lanari M, Prinelli F, Adorni F, Di Santo S, Vandini S, Silvestri M, et al. Risk factors for bronchiolitis hospitalization during the first year of life in a multicenter Italian birth cohort. *Ital J Pediatr*. 2015 May 26;41(1).
30. Pinzas LA, Bedwell JR, Ongkasuwan J. Glottic and Subglottic Injury and Development of Pediatric Airway Stenosis. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2022 Mar 1;
31. Debs S, Kazi AA, Bastaich D, Thacker L, Petersson RS. Prognostic factors in the management of pediatric subglottic stenosis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2021 Dec 1;151.
32. Lamercy K, Pincet L, Sandu K. Intubation Related Laryngeal Injuries in Pediatric Population. *Front Pediatr*. 2021 Feb 10;9.
33. Lee J choon, Kim M sik, Kim D jo, Park D hee, Lee I woo, Roh H jung, et al. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology Subglottic stenosis in children : Our experience at a pediatric tertiary center for 8 years in South Korea. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2020;121(February 2019):64–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.02.044>

16. TABLAS

Tabla 1: Definición y operación de las variables

Nombre	Naturaleza	Tipo	Medición	Comentarios
Edad	Cuantitativa	Discreta	Días	Obligatoria
Género	Cualitativa	Dicotómica	Femenino/ Masculino	Obligatoria
Estado nutricional al ingreso	Cualitativa	Dicotómica	Adecuado/Inadecuado	No Obligatoria. Segun puntuación Z de peso para la edad, presente en las tablas crecimiento de la OMS (27). Peso al nacer en caso de ser neonatos
Diagnóstico que llevó a la IOT	Cualitativa	Politómica	Diagnóstico	Obligatoria. Diagnóstico por historia clínica
Síndrome de down	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Malformación craneocefálica	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Asma	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Cirugía cardiovascular	Cualitativa Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Reflujo gastroesofágico	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Malacia laríngea o traqueal	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Trastorno de deglución	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Encefalopatía	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Diámetro del tubo	Cuantitativa	Dicotómica	Apropiado/Inapropiado	No Obligatoria. Tamaño diámetro interno y según diametro de subglótis definido por Monnier (5) Anexo 2
Número total de IOT	Cuantitativa	Ordinal	Números	No Obligatoria.
Días totales de IOT	Cuantitativa	Ordinal	Números	No Obligatoria.
Evaluación endoscópica	Cualitativa	Politómica	Escala	Obligatoria. Clasificación de grado de estenosis subglótica según Myer Cotton Modificado por Monnier (5)
Necesidad de intervención	Cualitativa	Dicotómica	Si/No	Obligatoria.
Tipo de intervención	Cualitativa	Politómica	Manejo médico/Endoscópica/Abierta/Tr	Obligatoria. Según historia clínica

			aqueostomía	
Días de estancia hospitalaria total	Cuantitativa	Discreta	Números	No Obligatoria.

Tabla 2: presupuesto

Recurso Humano	Canti- dad	Dedicación (horas/ semana)	Duración (sema- nas)	Valor (\$/ hora)	Sub- total (\$)	Fuentes de financiación	
						Recursos propios (\$)	UdeA y HSVF (\$)
Médica General Residente de Otorrinolaringología	2	12	176	23.00 0	9715200 0	97152000	
Médico especialista en Otorrinolaringología	1	2	176	75.00 0	2640000 0		26400000
Médico especialista en Laringología	1	2	176	90.00 0	3168000 0		31680000
Médico Epidemiólogo	1	2	176	50.00 0	1760000 0		17600000
					1728320 00	97152000	75680000
Otros Recursos	Unidad				Cantidad		
Equipos de Computo	GL				5.000.00 0	5.000.000	
Recursos bibliográficos	GL				3.000.00 0		3.000.000
					8.000.00 0		
					Valor Total (\$)	Recursos Propios (\$)	UdeA y HSVF (\$)
					1808320 00	10215200 0	78680000

Tabla 3: características , diagnósticos y comorbilidades.

	Variable	Pacientes	Porcentaje
Género	Femenino	7	21,21%
	Masculino	26	78,79%
Estado Nutricional	Adecuado	15	45,45%
	Inadecuado	17	51,52%
	Sin información	1	3,03%
Diámetro interno del tubo ¹	Apropiado	19	57,57%
	Inapropiado	3	9,09%
	Sin información	11	33,33%
Diagnóstico	Bronquiolitis	13	39,39%
	Neumonía	4	12,12%
	Síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido	4	12,12%
	Postoperatorio cirugía	2	6,06%
	Sepsis	2	6,06%
	Trauma encefalocraneano	2	6,06%
	Otros ²	4	18,18%
Comorbilidades	Pretérmino	7	21,20%
	Asma/BOR	7	21,20%
	Trastorno de deglución	7	21,20%
	Cirugía cardíaca	5	15,20%
	Alteración pulmonar ³	3	9,10%
	S. de Down	3	9,10%
	Encefalopatía	3	9,10%
	Alteración neurológica ⁴	3	9,10%
	Anemia	2	7,69%

	Otros ⁵	9	27,2%
--	--------------------	---	-------

¹Clasificado según diámetro subglótico y tubo orotraqueal recomendado. (4)

²Diagnóstico: asma, intoxicación, politrauma, anillo vascular .

³Alteración pulmonar incluye: hipertensión pulmonar, displasia broncopulmonar, membrana hialina.

⁴Alteración neurológica incluye: epilepsia, trauma raquimedular, apnea central.

⁵Otros: hipertensión arterial, obstrucción intestinal, RCIU, ictericia, malformación venosa intestinal, síndrome PHACES, malasia laringea o traqueal, SAHOS, malformación craneofacial.

Tabla 4 edad y características de la intubación.

Variable	Mediana	Percentiles 25-75
Edad (días)	60	6-247
Número total de IOT	4	2-5
Días totales de IOT	20	10-30
Días totales de hospitalización	49	33-72

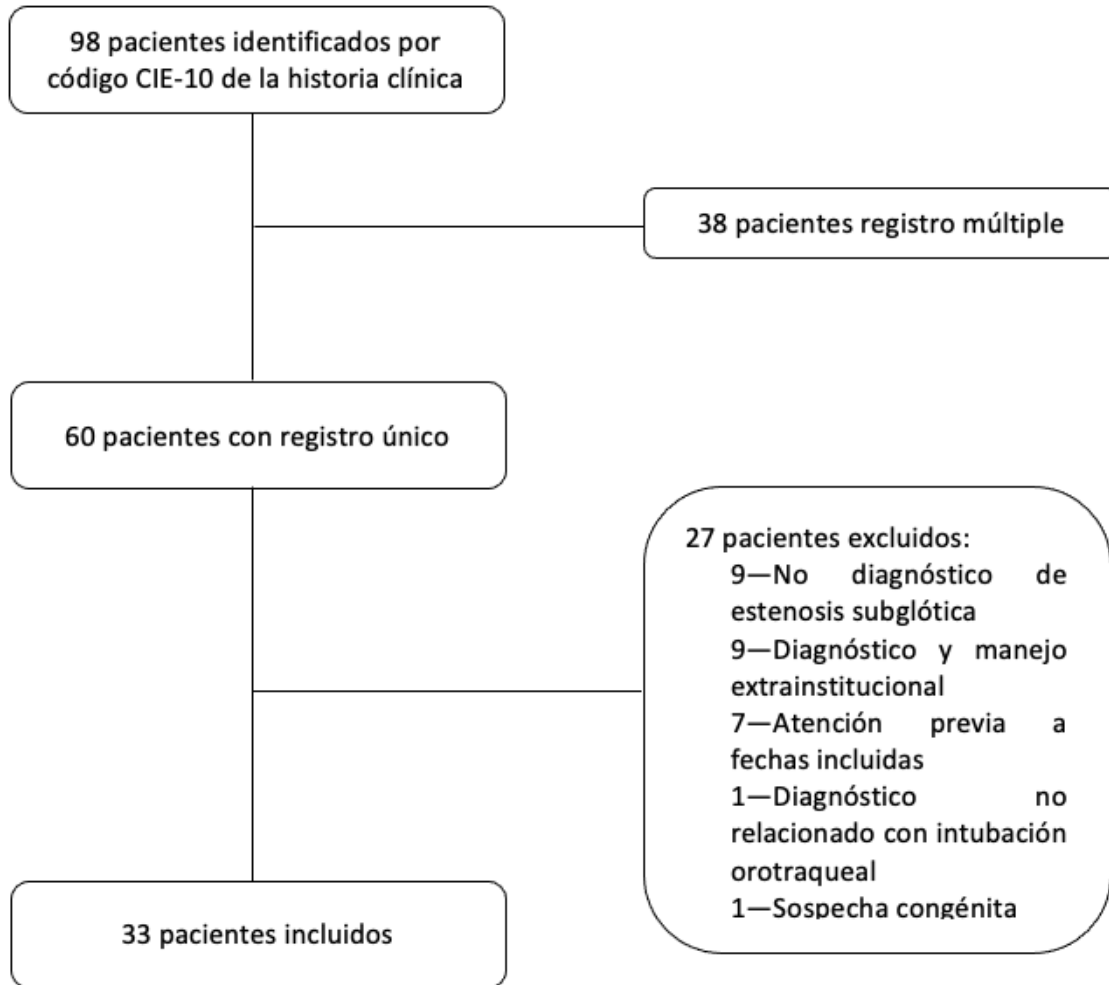
Tabla 5: clasificación y manejo de pacientes con estenosis subglótica

Variable		Frecuencia	Porcentaje
Meyer Cotton modificada	IA	10	30,30%
	IB	4	12,12%
	IIA	5	15,15%
	IIB	2	6,06%
	IIC	2	6,06%
	IIIA	8	24,24%
	IIIB	1	3,03 %
	IIIC	1	3,03%
Tratamiento	Manejo médico	4	12%
	Manejo Endoscópico exclusivo	20	60%
	Manejo Endoscópico + Traqueostomía	4	12%
	Traqueostomia exclusiva	5	15%

Número de procedimientos endoscópicos	Uno	14	58%
	Dos	9	38%
	Tres	1	4%

15. FIGURAS

Figura 1: flujograma de pacientes incluidos



16. ANEXOS

Anexo 1: Clasificación de las alteraciones laríngeas de acuerdo con severidad y localización. Adaptado de C. Schweiger et al. (24)

Subsitio	Leve	Moderada	Severa
Supraglotis	Edema e hiperemia	Ulceración uni o bilateral Tejido de granulación en región aritenoidea	Inmovilidad Ulceración o tejido de granulación interaritenoidea
Glotis			
Subglotis		Ulceración parcial	Ulceración completa Tejido de granulación

Anexo 2: Formulario herramienta de Google

Identificación *

RC o TI

Tu respuesta _____

Edad

Días (al momento de primera IOT)

Tu respuesta _____

Edad de 1 mes a 1 año

Meses (al momento de primera IOT)

Tu respuesta _____

Edad si es > a 1 año

Años (al momento de primera IOT)

Tu respuesta _____

Edad si es > a 1 año

Años (al momento de primera IOT)

Tu respuesta _____

Género *

Femenino

Masculino

Estado nutricional (Niños > 1 mes)

P/E = Puntuación Z de las tablas de la OMS

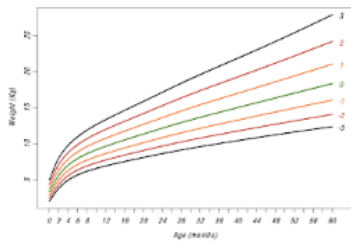


Figure 15 WHO weight-for-age z-scores for boys from birth to 60 months

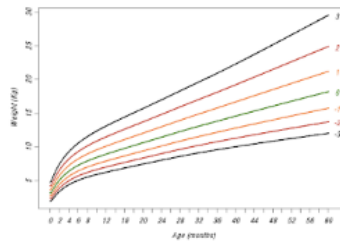


Figure 50 WHO weight-for-age z-scores for girls from birth to 60 months

- 2
- 1 a -2
- 1 a 0
- 0 a 1
- Sin información

Peso al nacer (Neonatos)

- Bajo peso <1500gr
- Peso adecuado 2500-4000gr
- Sin información

Diagnóstico que llevo a la IOT

- Bronquiolitis
- Neumonía
- Malformación craneofacial
- Asma
- Cirugía POP
- Trauma
- Quemadura
- Convulsiones
- TEC
- Enfermedad de membrana hialina
- Síndrome de dificultad respiratoria RN
- CRUP
- Encefalopatía
- Intoxicación
- COVID 19

Diagnóstico que llevo a la IOT- Otro

Tu respuesta _____

Comorbilidades - Síndrome de Down *

Elige ▼

Comorbilidades - Displasia Broncopulmonar *

Elige ▼

Comorbilidades - Malformación craneofacial *

Elige ▼

Comorbilidades - Asma/BOR *

Elige ▼

Comorbilidades - Cirugía cardiaca *

Elige ▼

Comorbilidades - Cirugía de vía aérea *

Elige ▼

Comorbilidades - RGE *

Elige ▼

Comorbilidades - malacia laringea o traqueal *

Elige ▼

Comorbilidades - Trastorno de deglución *

Elige ▼

Comorbilidades - Encefalopatía *

Elige ▼

Otras comorbilidades

Tu respuesta

Número Total de IOT

Tu respuesta _____

Días Totales de IOT *

Tu respuesta _____

Sedación

La mayoría del tiempo de IOT

Elige ▼

Intubación #1

Realizada durante cirugía

Si

No

Días de IOT

Tu respuesta _____

Número de Tubo

Si cambia anotar el tubo de mayor tamaño

Tu respuesta _____

Presencia de Balón

Elige ▼

CC de insuflación

Tu respuesta _____

Médico que realizó la IOT

- Pediatra
- Residente
- Médico general
- Anestesiologo
- Otro: _____

Descrita como traumática

Elige ▼

Diagnóstico y Manejo

Diagnóstico de estenosis laríngea *

- Si
- No

Myer Cotton Modificado *

Más severa en la hospitalización. Comorbilidades: Prematuridad severa con enfermedad de membrana hialina, insuficiencia respiratoria, anomalías cardíacas, condiciones neurológicas, RGE severo, obstrucción extralaringea de vía aérea, anomalías sindrómicas o no sindrómicas severas.

- Ia
- Ib
- Ic
- Id
- IIa
- IIb
- IIc
- IId
- IIIa
- IIIb
- IIIc
- IIId
- IVa
- IVb
- IVc
- Ivd

Necesidad de intervención *

- Si
- No
- Otro: _____

Numero de intervenciones realizadas

Tu respuesta _____

Tipo de intervención #1 *

- Endoscopica
- Abierta
- Traqueostomia
- Manejo médico

Tipo de intervención #2

Endoscópica

Abierta

Traqueostomía

Seguimiento

Tipo de intervención #3

Endoscópica

Abierta

Traqueostomía

Seguimiento

Necesidad de más intervenciones (especifique: endoscópica, abierta, cerrada, TQT, seguimiento)

Tu respuesta _____

Número de días de hospitalización total *

Tu respuesta _____

Anexo 3: Diámetro de tubo comparado con diámetro subglótico. Adaptado de Monnier. (5)

Edad (años)	Lumen Subglótico (mm)		Tubo orotraqueal recomendado (mm)
	Mediana	Mínimo	Diámetro interno
0-1	4,6	3,7	3,0-3,5
1-2	5,5	4,9	4,0-4,5
2-3	6,7	6,2	4,5

3-4	6,8	5,8	4,5-5,0
4-5	7,0	6,2	5,0-5,5

*Tomado de Monnier P. *Pediatric Airway Surgery Management of Laryngotracheal Stenosis in Infants and Children*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2011.

Anexo 3: Programacion de avances proyecto de investigacion

Actividad	2020												2021												2022												2023														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6									
Revisión de Literatura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																							
Construcción de Marco teórico				■	■	■	■	■	■	■	■	■																																							
Diseño Metodológico																																																			
Recolección de Datos																																																			
Análisis de Datos																																																			
Realización de informe																																																			
Sustentación																																																			