



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

TÍTULO DE LA TESIS:

**REGISTRO PEDIÁTRICO DE INTUBACIÓN
DIFÍCIL (PEDI) - MEJORANDO LA SEGURIDAD
Y CALIDAD DEL MANEJO DE LA VÍA AÉREA
EN NIÑOS CON VÍAS AÉREAS DIFÍCILES
INFORME 2021-2022**

PRESENTA:

**DRA. ANIZA SURINAM GONZÁLEZ
LUMBRERAS.**

TUTOR DE TESIS:

DRA. LINA ANDREA SARMIENTO ARGÜELLO



Ciudad de México 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



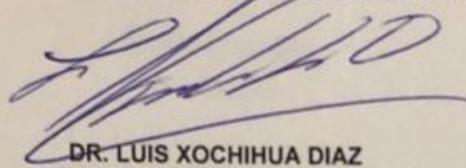
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

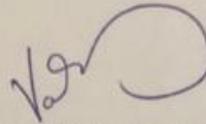
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

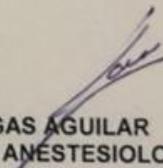
**REGISTRO PEDIÁTRICO DE INTUBACIÓN DIFÍCIL (PEDI) - MEJORANDO LA
SEGURIDAD Y CALIDAD DEL MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN NIÑOS CON VÍAS
AÉREAS DIFÍCILES INFORME 2021-2022**



**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**



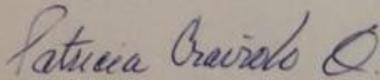
**DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL
ENCARGADA DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO**



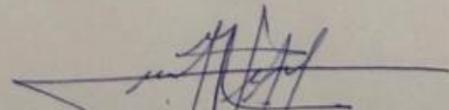
**DR. IGNACIO VARGAS AGUILAR
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

Lina A. Sarmiento A.

**DRA. LINA ANDREA SARMIENTO ARGÜELLO
TUTORA DE TESIS**



**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
ASESOR METODOLÓGICO**



**FÍS. MAT. FERNANDO GALVÁN CASTILLO
ASESOR METODOLÓGICO**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. Lina Sarmiento la oportunidad y la confianza, así como el apoyo brindado durante la elaboración de este trabajo.

Agradezco a cada uno de mis maestros sus enseñanzas durante estos dos años que me hicieron crecer profesionalmente.

Dedico este trabajo a mis padres, a mi hermana y a mi esposo, por confiar siempre en mí, por apoyarme en todas mis decisiones y metas, por ser mi fuente de inspiración y el pilar en mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
MARCO TEÓRICO	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACIÓN	11
OBJETIVOS	12
MATERIALES Y MÉTODOS	12
ANÁLISIS DE DATOS	17
CONSIDERACIONES ÉTICAS	18
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	32
LIMITACIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	37
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	45

1. RESUMEN

Título de tesis	REGISTRO PEDIÁTRICO DE INTUBACIÓN DIFÍCIL (PEDI) - MEJORANDO LA SEGURIDAD Y CALIDAD DEL MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN NIÑOS CON VÍAS AÉREAS DIFÍCILES INFORME 2021-2022
Autor y tutor	Dra. Aniza Surinam González Lumbreras, Dra. Lina Andrea Sarmiento Argüello.
Introducción	El manejo de la vía aérea en los niños es responsable de morbilidad y mortalidad significativas. Hay poca información publicada en la literatura acerca de la mejor práctica clínica relacionada con el manejo de la vía aérea difícil en niños. Esto se debe a la poca frecuencia con que la Laringoscopia directa difícil (DDL) se presenta en niños. Específicamente en la población pediátrica, la incidencia general se basa en análisis retrospectivos de bases de datos de ventilación difícil inesperada con máscara facial; y en niños varía de 2,8 al 6,6%. La incidencia de intubación traqueal difícil (DTI) inesperada en niños varía del 0,15 al 1,4%, definida por la clasificación de Cormack y Lehane.
Justificación	El inicio de un nuevo registro interno y la oportunidad de ser parte de un registro mundial de manejo de vía aérea difícil en el paciente pediátrico, nos garantiza la retroalimentación y el reforzamiento del conocimiento y mejorar la calidad para nuestros pacientes con vía aérea difícil, <u>disminuyendo la morbimortalidad.</u>
Planteamiento del problema	Dentro del Instituto Nacional de Pediatría no se conoce la incidencia de vía aérea difícil. No se cuenta con una base de datos que refleje los factores relacionados para vía aérea difícil y laringoscopia directa difícil, las complicaciones y los diferentes manejos de la vía aérea de cada paciente. Por lo tanto, a través de los años no se ha podido mejorar la atención ni la calidad del abordaje de la vía aérea de cada paciente. Sin embargo, cada día contamos con un mayor número de dispositivos para manejar dichas situaciones pero sin conocer su verdadera significancia dentro del manejo de la vía aérea difícil dentro de nuestro Instituto.
Objetivo general y específicos	Objetivo primario <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un registro que permita al Instituto Nacional de Pediatría evaluar los resultados de la atención de los niños con laringoscopia directa difícil Objetivos secundarios <ul style="list-style-type: none"> • Describir los factores y la tasa de éxito relacionados con una laringoscopia directa difícil • Describir el manejo anestésico, las dificultades técnicas y las complicaciones durante los intentos de intubación
Tipo de estudio	Estudio Descriptivo, Observacional, Transversal, Prospectivo.
Criterios de selección	<u>Criterios de inclusión</u> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los niños anestesiados menores de 18 años de edad, donde el anesthesiólogo experimente una laringoscopia directa difícil. • Laringoscopia directa difícil (DDL) que implica un proveedor de anestesia (Adscrito en Anestesiología Pediátrica, anesthesiólogo cursando la subespecialidad en Anestesiología Pediátrica). <u>Criterios de exclusión</u> Ninguno
Análisis estadístico	Se elaborará una base de datos local de los pacientes del Instituto Nacional de pediatría en Microsoft Office Excel por la Dra. Aniza Surinam González Lumbreras. Además, se descargarán las bases de datos disponibles en la REDCap en formato .csv de Microsoft Office Excel mediante la exportación de datos y se utilizará el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 25. Se realizará estadística descriptiva para variables clínicas y demográficas. Frecuencia y/o proporciones para variables nominales u ordinales. Promedio y desviación estándar para variables numéricas con distribución Gaussiana; mediana con valores mínimos y máximos cuando no tenga esta distribución. Se comparará la presencia de complicaciones con el número de intentos de intubación y peso menor a 10 kg, mediante XI-cuadrada

2. INTRODUCCIÓN

Uno de los procedimientos anestésicos en un contexto difícil que puede conllevar a alta morbilidad y mortalidad en la intubación traqueal.^{1,2} La vía aérea difícil (VAD) según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA, por sus siglas en inglés) se define como la situación clínica en la que un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta dificultad ya sea para la ventilación con máscara facial, dificultad para la ventilación con un dispositivo supraglótico (mascarilla laríngea), intubación traqueal difícil (ITD) o todas las anteriores.^{3,4} La ITD en los niños está condicionada por los factores que definen una laringoscopia directa difícil (LDD):¹ imposibilidad de visualizar alguna parte de las cuerdas vocales (clasificación de Cormack-Lehane grado 3 ó 4), limitación de la apertura oral o asimetría facial severa, laringoscopia directa (LD) fallida en los últimos 6 meses y sospecha de LDD por la percepción de VAD en la valoración pre operatoria.

Existen muchos estudios en adultos respecto al manejo de VAD; sin embargo, hay pocos reportes en los niños. Recientemente se ha desarrollado un registro especial del cual se extrapola información importante sobre el manejo de la vía aérea difícil.⁵ La ASA reportó que durante el periodo transanestésico los eventos respiratorios se presentan con más frecuencia en niños en comparación con los adultos (43% vs 30%, $p \leq 0.01$) con una mayor mortalidad asociada (50% vs 35%, $p \leq 0.01$).⁵⁻⁷

La incidencia de ITD en pacientes pediátricos va de 0.15% a 1.4%.⁵ Respecto a las complicaciones asociadas a VAD en niños, la hipoxia se presentó hasta en el 9% de los casos y de paro cardiorrespiratorio en el 2% de los pacientes,¹ lo que genera la inquietud de tener mayor conocimiento de las implicaciones del antes, durante y después en el manejo de la vía aérea pediátrica. Desde el 2016, el Instituto Nacional de Pediatría pertenece a un proyecto internacional: Registro Pediátrico de Intubación Difícil – PEDI –R, que permite agregar y tener acceso a una base de

datos sobre el abordaje actual de la VAD e ITD; esto nos da mejores conocimientos sobre los factores de riesgo más importantes relacionados, los dispositivos utilizados, así como la tasa de éxito de cada uno de ellos y las complicaciones asociadas; todo esto con la finalidad de establecer nuevos protocolos y guías de manejo para mejorar la calidad de atención y la seguridad del paciente pediátrico.

3.MARCO TEÓRICO

A mediados del siglo XIX se publica una serie de casos de intubación exitosa en pacientes con obstrucción laríngea por difteria en Francia, estudio muy criticado por deficiencias en la seguridad para el paciente durante el procedimiento.⁸ Es un antecedente importante que induce a hacer más estudios para mejorar los resultados de la intubación traqueal.

La incidencia de intubación difícil en adultos y niños varía entre 1.5 a 8.5% de los procedimientos bajo anestesia general. Específicamente en la población pediátrica, la incidencia general se basa en análisis retrospectivos de bases de datos de ventilación difícil inesperada con máscara facial; en niños varía de 2,8 al 6,6%.⁹ Estos escenarios de LDD son una causa importante de complicaciones severa, se ha reportado que puede llevar a la muerte.^{10,11}

Los predictores para diagnosticar VAD en adultos no son completamente aplicables en un paciente pediátrico.¹² Hay estudios que consideran ciertos aspectos del examen físico y antecedentes del paciente para generar predicciones, pero aún carecen de alta sensibilidad y especificidad.^{3,13}

NEAR4KIDS (National Emergency Airway Registry for Children) es una iniciativa para mejorar la calidad en la atención de la vía aérea en diferentes hospitales de referencia de tercer nivel en Estados Unidos, posteriormente se implementó en 15 Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).¹⁴ El manejo de la vía aérea

pediátrica por anestesiólogos como tal era poco estudiada y los conocimientos de complicaciones y factores de riesgo eran poco reportados hasta la creación de los registros PeDI (Pediatric Difficult Intubation)¹ en 2012, APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial) en el 2014.¹⁵ y NECTARINE (NEonate-Children sTudy of Anaesthesia pRactice IN Europe) en el 2016.¹⁶

La epidemiología de la intubación difícil pediátrica tanto en áreas de quirófano como en áreas críticas (Unidades de Cuidados Intensivos y servicios de Urgencias) es poco estudiada en México, y las técnicas y complicaciones en el contexto de una VAD son escasas en estudios prospectivos, la mayoría de la información proviene de informes retrospectivos, reportes de caso y estudios en maniquí cuando se habla de escenarios pediátricos.

El dispositivo considerado como estándar de oro para el manejo de VAD en adulto es el fibrobroncoscopio en el paciente despierto.^{17,18} Hasta la actualidad los estudios que buscan comparar otros dispositivos y encontrar una mejor tasa de éxito son en su mayoría en adultos. En el caso de los niños el uso del fibrobroncoscopio tiene más limitantes, las revisiones retrospectivas han demostrado que la laringoscopia directa convencional es la técnica más usada en VAD en el paciente pediátrico, a pesar de demostrar una baja tasa de éxito en este tipo de pacientes.¹⁹ En un análisis comparativo de videolaringoscopia y fibrobroncoscopio a través de mascarilla laríngea, se encontró que este último tiene mayor tasa de éxito de intubación al primer intento en pacientes pediátricos con VAD, esto gracias a los registros que se han estado recopilando con estos últimos años.^{20,21}

El último registro PEDI, fue el VISI en el 2020, un ensayo clínico controlado donde se comparó laringoscopia directa vs videolaringoscopia CMAC, demostrando que este último tenía menor tasa de complicaciones.²²

La definición de intento de intubación es el acto de insertar un dispositivo de vía aérea en la faringe o nariz con la intención de realizar una intubación traqueal.¹

Existe inquietud por tener más conocimientos de aspectos del manejo de la VAD pediátrica y aún más en las complicaciones que se presentan, por estudios en adultos se conoce que en un paciente crítico sometido a varios intentos de intubación tiene mayor morbilidad.^{23,24} Las complicaciones durante este procedimiento en los niños también se ha relacionado cuando se dan en pacientes en estado crítico, se reporta en el manejo de vía aérea en la UCIP que el 20% estuvo asociado a eventos adversos y el 6% a eventos adversos severos como hipotensión que requirió intervención, paro cardíaco con sobrevida, emésis con aspiración y paro cardíaco asociado a muerte.^{14,25} Durante el transanestésico los eventos críticos en el paciente pediátrico son potencialmente comunes, aunque las complicaciones aún no están dilucidadas en cuanto a incidencia, morbilidad y mortalidad. En estudios observacionales multicéntricos y reportes se evidencia la alta incidencia de eventos críticos respiratorios asociado a factores de riesgo como presencia de hiperactividad bronquial, edad temprana, historia médica y el estado clínico mediante la clasificación de ASA;^{15,26,27} así mismo, se encontró evidencia estadísticamente significativa respecto a que la experiencia del anestesiólogo disminuye el riesgo de un evento crítico respiratorio en un 1% por cada año de experiencia.²⁶

El Registro Pediátrico de Intubación Difícil – PeDI-R se funda por los vacíos que se han expuesto con el fin de generar más información para mejorar la calidad y seguridad en la intubación en niños. Desde el 2012, un grupo de 48 miembros de la Sociedad de Anestesia Pediátrica (Society of Pediatric Anesthesia, SPA) se encargó de definir la terminología relacionada al manejo de la vía aérea difícil pediátrica, así como de desarrollar una base de datos sobre las técnicas de manejo y sus resultados. Un consenso de expertos formuló un formato estandarizado de recolección de datos y una base de datos sobre las técnicas de manejo y sus resultados. Inició con la colaboración de 13 hospitales pediátricos tan solo en Estados Unidos de América, y en el que actualmente cooperan 29 centros hospitalarios pediátricos.¹ Las características del proyecto (multicéntrico y único), lo convierte en un recurso ideal para ser base de futuras investigaciones y permite comparar resultado sobre diferentes manejos en las instituciones pertenecientes a

nivel mundial. Con aprobación del Comité de Revisión Institucional (Institutional Review Board, IRB) se crea una base de datos protegida por contraseña y desarrollada en el Centro Coordinador de Datos (Data Coordinating Center, DCC) en el Hospital del Niño de Filadelfia (Children's Hospital of Philadelphia, CHOP), usando el sistema de captura de datos electrónicos REDCap. El portal se extiende a los centros participantes.

El Instituto Nacional de Pediatría es uno de los más grandes hospitales de referencia de tercer nivel en México; cuenta con 235 camas y en el 2021 se realizaron 5936 casos bajo anestesia en quirófanos centrales. Al ser un hospital de referencia recibe pacientes con alta probabilidad de VAD para cirugías que involucran el abordaje de la vía aérea, así como para el manejo de las comorbilidades asociadas como síndromes y malformaciones congénitas. Desde el 2016 pertenece a esta iniciativa y es la única institución que colabora de México al mencionado proyecto.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pregunta de la Investigación:

¿Cuál es el manejo anestésico, las dificultades técnicas y las complicaciones en los pacientes pediátricos con intubación traqueal difícil en el INP?

Dentro del INP no se conoce el número de pacientes con VAD. No se cuenta con una base de datos que refleje los factores relacionados para VAD y LDD, las complicaciones y los diferentes manejos de la vía aérea de cada paciente. Por lo tanto, a través de los años no se ha podido mejorar la atención ni la calidad del abordaje de la vía aérea de cada paciente. Sin embargo, cada día contamos con un mayor número de dispositivos para manejar dichas situaciones, pero sin conocer su verdadera significancia dentro del manejo de la VAD dentro de nuestro Instituto. Dentro de esta institución educativa se cuenta con anesthesiólogos graduados, especialistas en vía aérea, que están cursando la subespecialidad de anestesiología pediátrica. En el área de quirófano se encuentra el residente de dicha

subespecialidad supervisado por un anestesiólogo pediátrico (adscrito), con mayor experiencia, por lo cual el primer intento de una intubación sea o no difícil será del anestesiólogo pediátrico en formación, en caso de ser fallido tomará el mando el adscrito si este así lo desea. Por esta razón una de las variables a estudiar es el número de intentos del médico residente y las complicaciones relacionadas a los múltiples intentos de intubación.

5.JUSTIFICACIÓN

El inicio de un nuevo registro interno y la oportunidad de ser parte de un registro mundial de manejo de VAD en el paciente pediátrico, nos garantiza la retroalimentación y el reforzamiento del conocimiento y mejorar la calidad para nuestros pacientes con VAD, disminuyendo la morbimortalidad.

Este registro proporcionará datos sobre las actividades a nivel individual en el INP, así como de las actividades globales de los sitios participantes. Esta información nos será proporcionada de vuelta, en busca de que perfeccionemos nuestras propias actividades de mejoría de calidad. Los datos adicionales nos permitirán establecer un punto de referencia de nuestras actividades con respecto a los datos adicionales obtenidos de los otros sitios de manera ciega. La información proporcionada a los sitios participantes también incluirá complicaciones frecuentes, proveedor asociado y los factores del paciente que podrían influir en el desenlace.

El registro PeDI nos permitirá caracterizar los factores relacionados a una ITD, establecer las tasas de éxito de las diversas técnicas de intubación traqueal, catalogar las complicaciones de los niños con dificultad de intubación traqueal, y analizar el efecto de los factores relacionados a una ITD con sus complicaciones.

6. OBJETIVOS

Objetivo primario:

Establecer un registro que permita al Instituto Nacional de Pediatría evaluar los resultados de la atención de los pacientes pediátricos con intubación traqueal difícil.

Objetivos secundarios:

Describir los factores relacionados con una laringoscopia directa difícil

Describir el manejo anestésico, las dificultades técnicas y las complicaciones durante los intentos de intubación

Describir las tasas de éxito de los diversos dispositivos de intubación traqueal

Analizar la asociación entre las complicaciones y los factores relacionados con una intubación traqueal difícil

7.MATERIALES Y MÉTODOS

Este es un registro analítico, observacional, transversal, prospectivo de recolección de datos relacionados con el manejo de la ITD en instituciones de tercer nivel en todo el mundo.

El registro PeDI fue creado dentro de la Sociedad Americana de Anestesia Pediátrica con sede en el Hospital pediátrico de Filadelfia (CHOP) como un grupo colaborativo multicéntrico para mejorar la calidad del manejo de los pacientes con ITD.

Todos los datos recolectados provienen de los registros clínicos y de mejoría de la calidad de los sitios participantes. Los datos recolectados son identificados mediante un código único que identifica el sitio y el sujeto. Formatos estandarizados de recolección de datos fueron preparados por el Centro Coordinador de Datos

(DCC) en el CHOP.

A los datos proporcionados al DCC se les retiraron los datos de identificación de tal modo que no son fácilmente identificables por el personal del DCC. El único identificador que fue incluido son las fechas de nacimiento, de cirugía y otros eventos médicos. Los datos donde las fechas son el único identificador del paciente según la HIPAA (Ley de Responsabilidad y Portabilidad del Seguro de Salud) de la legislación americana, son considerados como un conjunto de datos limitados.

Cada institución designó una persona que se aseguró de que todos los eventos elegibles de LDD fueran capturados, y que los formatos de reporte de caso fueran completados con precisión. Las instituciones mantienen localmente la capacidad de volver a identificar sus datos con fines de mejorar la calidad.

El estudio continuará por tiempo indefinido; para fines de titulación se realizará un análisis de datos anual. La participación de cada sujeto se limita al tiempo empleado para abstraer la información clínica necesaria de la historia clínica.

La intención es capturar todos los eventos que involucran a niños con ITD que se producen bajo la supervisión de un anestesiólogo en cada una de las instituciones participantes incluido el INP.

Población

Población objetivo

Pacientes pediátricos con laringoscopia directa difícil

Población elegible

Pacientes pediátricos con laringoscopia directa difícil en el INP durante el periodo Enero – Diciembre de 2021

Criterios de Selección

Criterios de inclusión

- 1) Niños < 18 años de edad

- 2) Intubación traqueal realizada por un anesthesiologo donde se realice unalaringoscopia directa difícil (LDD). Esta se define como:
 1. Laringoscopia directa realizada por un proveedor experimentado (Adscrito de Anestesiología Pediátrica o Residente de cuarto o quinto año de la subespecialidad de Anestesiología Pediátrica), en la que no puede visualizar alguna parte de las cuerdas vocales (Cormack - Lehane grado 3 ó 4).
 2. La Laringoscopia directa es imposible debido a las limitaciones en la apertura oral o asimetría facial severa.
 3. Laringoscopia directa fallida dentro de los últimos 6 meses.
 4. La laringoscopia directa es posible, pero se tenía le percepción de ser perjudicial para el paciente con sospecha de laringoscopia directa difícil al examen físico (por ejemplo, neonatos con secuencia de Pierre-Robin).

El examen físico de la vía aérea no se estandarizó, pero se basó en el criterio del Adscrito de Anestesiología Pediátrica.

Criterios de exclusión

- 1) Ninguno

Tamaño de la muestra

El muestreo fue a conveniencia. El número de casos varía según el número de operaciones realizadas en el instituto. Aproximadamente 50 eventos de LDD son anticipados por sitio anualmente. El tamaño de la muestra fueron todos los casos que se presentaron de LDD durante el periodo Enero – Diciembre del año 2021.

Fuentes de información y técnica de recolección

Cada investigador principal (IP) es el responsable de establecer los procedimientos para garantizar una tasa de captura de datos del 100%. Una hoja de registro de datos fue completada tan pronto como fue posible después de cada evento de LDD. Todos los datos se obtuvieron de los registros médicos del paciente, incluyendo el registro anestésico.

Los siguientes elementos de datos fueron recolectados y registrados en el formato de reporte de caso.

- Institución informante

Historia clínica

- Día de nacimiento
- Género
- Peso
- Historia de prematurez
- Síndromes genéticos o diagnósticos si están presentes
- Anomalía craneofacial

Manejo anestésico

- Plan de ventilación
- Plan anestésico
- Técnica de ventilación
- Técnica anestésica
- Técnica de ventilación/oxigenación durante un intento exitoso

Datos del caso

- Causa de la dificultad con laringoscopia directa
- Valoración de la ventilación con máscara facial
- Valoración de la ventilación de una vía aérea extra-glótica

- Abordaje de intubación exitoso
- Dispositivos de intento de intubación
- Dispositivos/Técnica de intubación exitosa
- Escala visual análoga de intubación difícil
- Adyuvantes utilizados
- Técnica combinada del intento
- Técnica combinada exitosa
- Número de intentos de intubación
- Número de intentos de intubación exitosos
- Número de intentos con el dispositivo exitoso
- Número de intentos por residente
- Tipo de proveedor exitoso (Adscrito vs. Residente)
- Medicamentos administrados
- Relajantes musculares utilizados
- Dificultades técnicas enfrentadas
- Disposición del paciente (ya sea que permaneció extubado o intubado)
- Complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea

Un ejemplo de hoja de registro de datos se anexa a esta tesis.

Los sitios participantes pueden registrar nombres, número de expediente clínico y otros elementos de Protección de Datos Personales (PHI) local si es necesario para propósitos de mejora de calidad interna. A pesar de los elementos PHI recolectados en el instituto, los únicos identificadores de la ley de Responsabilidad y Portabilidad del Seguro de Salud (HIPAA) que fueron enviados por el instituto al DCC, fueron la fecha del evento y la fecha de nacimiento. De esta manera, los datos en el registro constituyen un conjunto limitado de datos como lo define la HIPAA, y ninguno de los datos son fácilmente identificables si se utilizan para propósitos de investigación futuros.

Los reportes de mejoría de la calidad por parte del CHOP son enviados a los sitios participantes anualmente y son por naturaleza descriptivos. Las instituciones no son identificadas por nombre; en su lugar son reportadas usando solamente códigos. El uso de los códigos protege la identidad de los sitios individuales en los reportes de registro.

Solo los sitios participantes pueden ingresar datos al registro y pueden enviar solicitudes para obtener la base de datos para propósitos de investigación.

Los datos se subieron al DCC a través de un portal web seguro REDCap. Los datos fueron almacenados en un computador del CHOP cifrado con contraseña y el acceso es limitado a los investigadores del CHOP y al personal administrativo de la base de datos. Las instituciones participantes pueden introducir datos en el registro y pueden solicitar datos agregados haciendo una solicitud a través del subcomité. Los administradores de datos de las instituciones participantes tendrán acceso a sus datos locales y podrán re-identificar a sus pacientes. El software REDCap se programará para eliminar los identificadores institucionales una vez los datos agregados sean dados a conocer.

8. ANÁLISIS DE DATOS

Se elaboró una base de datos local de los pacientes del INP en Microsoft Office Excel. Nuestra muestra incluyó todos los datos disponibles durante el periodo de estudio. Además, se descargaron las bases de datos disponibles en la REDCap en formato .csv de Microsoft Office Excel y mediante la exportación de datos se analizaron con el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 25.

Se realizó estadística descriptiva para variables clínicas y demográficas, frecuencia y/o proporciones para variables nominales u ordinales, promedio y desviación estándar para variables numéricas con distribución Gaussiana; mediana con valores

mínimos y máximos cuando no tenía esta distribución.

Se compararon variables categóricas con un desenlace dicotómico mediante χ^2 cuadrada: la presencia de complicaciones (si/no) con múltiples intentos de intubación (≤ 2 intentos de intubación y > 2 intentos de intubación), con el peso (≤ 10 kg y > 10 kg). Un valor de $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El propósito principal del registro es el mejoramiento de la calidad, que se considera una parte rutinaria de las operaciones del hospital. Estos propósitos no cumplen la definición de investigación definida en la legislación americana del código de regulaciones federales 45 parte 46.102(c) porque no hay intención de producir conocimiento generalizable. El comité directivo reconoce que es posible que los datos en el registro puedan, en algún punto en el futuro, ser utilizados con fines de investigación. Los datos proporcionados a los sitios se codificarán con el fin de no ser fácilmente identificables y se limitarán al conjunto de datos limitados o sin identificación. Por lo tanto, los usos secundarios de los datos de este registro no serán objeto de investigación en humanos y no requieren supervisión o aprobación del Comité de Revisión Institucional. En el INP este protocolo fue registrado y aprobado por el Comité de Investigación con el número 016/2018 con base en las normas vigentes de la Dirección de Investigación.

En México, este estudio se realizó teniendo en cuenta los aspectos éticos que norman la investigación en seres humanos reglamentados por la Ley General de Salud en el Título Segundo Capítulo I Artículo 17 Sección II Investigación sin riesgo, y por el Informe Belmont Artículos 21 y 22 Principios éticos y directrices para la protección de sujetos humanos de investigación. El estudio es observacional y no implica intervenciones. Se mantuvo completa confidencialidad de los participantes del estudio, al igual que la privacidad y el anonimato.

10. RESULTADOS

Este protocolo fue aprobado por el Comité de Investigación del INP y permitió establecer el registro PeDI como herramienta para evaluar los resultados de la atención de los niños con intubación traqueal difícil, el cual se encuentra vigente hasta la fecha. Se llevó a cabo la recolección de datos en el INP durante un periodo de 12 meses, comprendido del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2021. Múltiples casos cumplieron más de un criterio de inclusión y todos los intentos de intubación fueron recolectados si se cumplía al menos un criterio de inclusión.

Se reportaron 62 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, para un total de 66 eventos de dificultad en la vía aérea (4 pacientes presentaron un evento adicional, considerándose “pacientes frecuentes”). El volumen de pacientes sometidos a anestesia en el quirófano durante este periodo fue de 5936 casos; este hallazgo representa una incidencia del 1.1% de los procedimientos anestésicos, sugiriendo 10 intubaciones traqueales difíciles aproximadamente por cada 1000 niños anestesiados. El 83.3% (55/66) de los eventos difíciles fueron anticipados.

Las características demográficas se resumen en la tabla No.1

Tabla No. 1

Características demográficas	n=66 eventos/62 pacientes
Sexo n (%)	
Femenino	27(43.5)
Masculino	35 (56.4)
Peso Kg mediana(min-max)	11.4(1.6-100)
Edad mediana (min-max)	
Meses	38.9 (0.1-212.4)
Años	3.2 (0.0-17.7)

Prematurez n (%)	12 (19.3)
Clasificación ASA n (%)	
1- Paciente sano	1 (1.5)
2- Paciente con enfermedad sistémica leve	38 (57.5)
2E- Emergente	1 (1.5)
3- Paciente con enfermedad sistémica severa	19 (28.7)
3E- Emergente	3 (4.5)
4 - Paciente con enfermedad sistémica severa que amenaza constantemente su vida	2 (3)
4E- Emergente	2 (3)
Síndromes no identificados o en estudio n(%)	11 (17.7)
Sindromáticos n (%)	33 (53.2)
Síndromes asociados n=33 n(%)	
Otras anomalías cromosómicas	7(21.2)
Otros	4(12.1)
Goldenhar	3(9)
Pierre Robin	3(9)
Deleción Q 22	2(6)
Hurler	2(6)
Treacher Collins	2(6)
Trisomía 13	2(6)
Artrogriposis	1(3)
Cornelia de Lange	1(3)
Higroma Quístico	1(3)
Síndrome de Down	1(3)
Klippel Feil	1(3)
Moebius	1(3)
Prader Willi	1(3)
Trisomía 18	1(3)
Hallazgos al examen físico n (%)	
Micrognatia	31(46.9)
Cuello corto	30 (45.4)
Dismorfismo	19(28.7)
Otro	16 (24.2)
Asimetría facial	15(22.7)
Microtia	13(19.6)
Apertura oral limitada	12(18.1)
Paladar hendido	9(13)
Inmovilidad cervical	8(12.1)
Macroglosia	6(9)
Labio hendido	4(6)
Occipucio prominente	4(6)
Glosoptosis	2(3)
Masa en cabeza/cuello	2(3)
Masa en vía aérea superior	2(3)

Secuelas de Quemaduras	1(1.5)
Radiación	1(1.5)
Disfunción articulación temporomandibular	1(1.5)
Criterios de inclusión n (%)	
Escala Cormack- Lehane 3 - 4	7(10.6)
Laringoscopia directa imposible	4 (6)
Laringoscopia fallida < 6 meses	2 (3)
Laringoscopia directa es posible pero perjudicial para el paciente.	53 (80.3)

Fuente: autores

Los datos relacionados con el manejo anestésico se resumen en la tabla No. 2.

Tabla No. 2

Manejo anestésico	n = 66 eventos
Plan operatorio n (%)	
Dificultad no anticipada	11(16.6)
Laringoscopia difícil anticipada	36 (54.5)
Ventilación con mascara facial y laringoscopia difícil	19 (28.7)
Técnica de ventilación n (%)	
Ventilación espontánea	5 (7.5)
Ventilación controlada sin relajante muscular	13 (19.6)
Ventilación controlada con relajante muscular	48 (72.7)
Técnica anestésica n (%)	
Ninguna	1 (1.5)
Sedación	3 (4.5)
Anestesia general	62 (93.9)
Inducción anestésica n (%)	
Inhalatoria a través de máscara facial	26 (39.3)
inducción IV	39 (59)
Sedación IV	1 (1.5)
No aplica	1 (1.5)

Ventilación con máscara facial (Clasificación de Han)	
n (%)	
Ventilación no intentada	1 (1.5)
Fácil ventilación	32 (48.4)
Ventilación facial utilizando cánula nasal u oral (Guedel)	27 (40.9)
Ventilación difícil (requiere 2 proveedores o vía aérea inestable)	6 (9)

Fuente: Autores

La mediana de número de intentos de intubación fue de 2 (min 1 – máx 10). Los casos que presentaron complicaciones tuvieron una mediana de 3 (min 1 – máx 5) comparado con los casos sin complicaciones con una mediana de 1 (min 1 – máx 10).

El residente fue el proveedor más exitoso en el total de los intentos de intubación (n=54, 81.8%), seguido del Anestesiólogo adscrito al caso (n=11, 16.6%). Al describirla proporción de proveedores por cada intento, el residente es quien mayormente realiza los intentos de intubación (Figura No. 1), incluso aún en el cuarto intento de intubación el residente lo realiza.

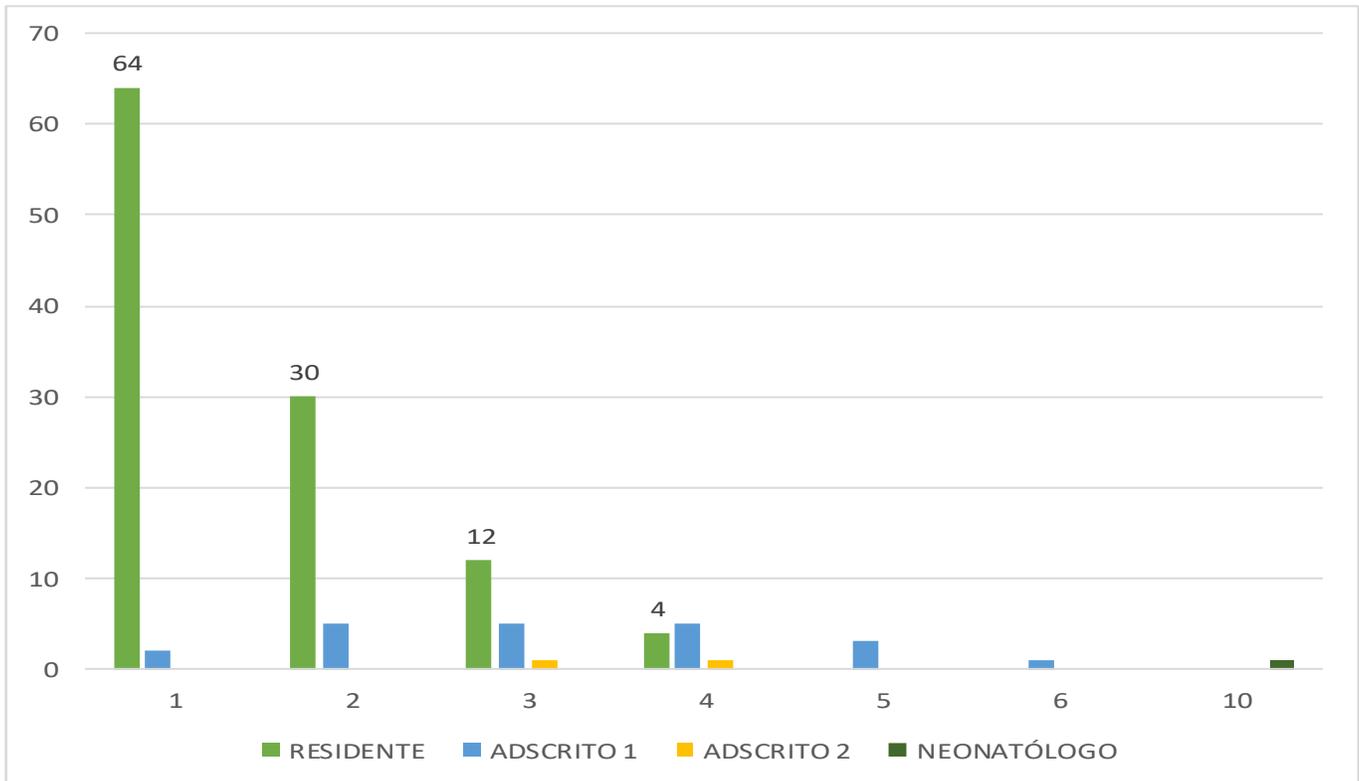
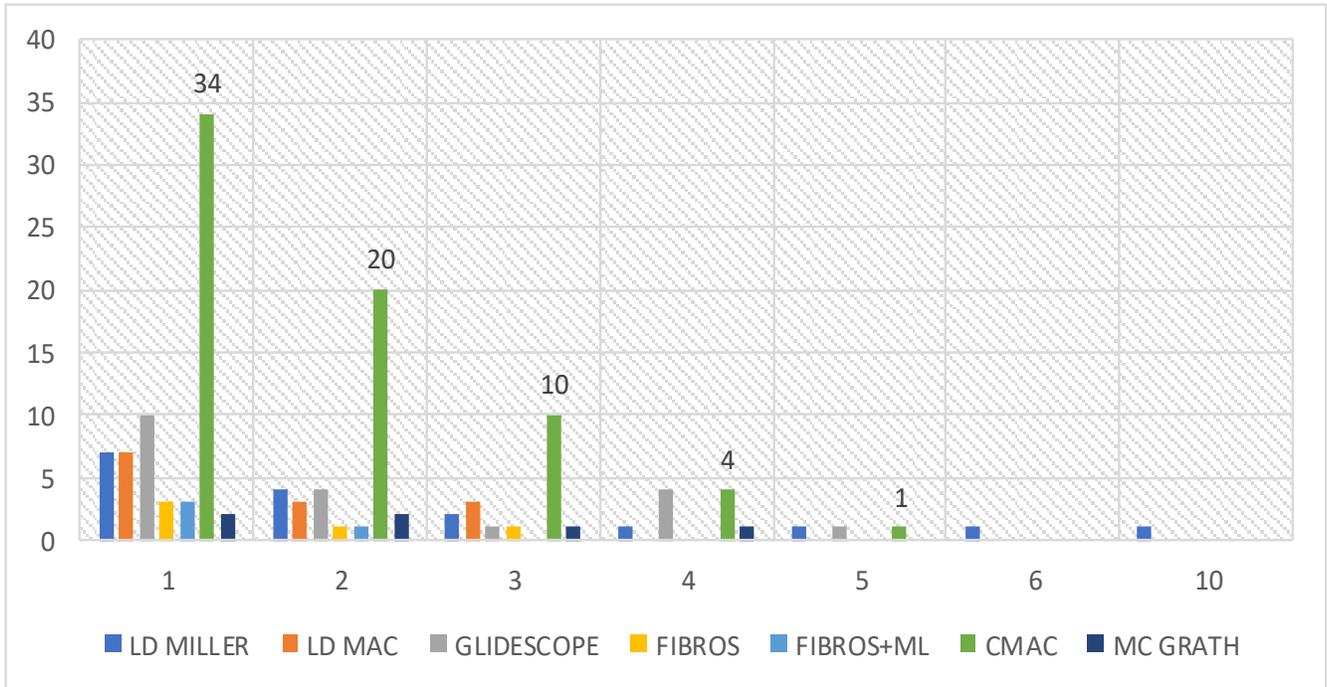


Figura No. 1 Proporción de proveedores por cada intento de intubación
Fuente: autores

El dispositivo exitoso más frecuentemente utilizado en el total de los intentos de intubación fue el videolaringoscopio CMAC (n=40, 60.6%), seguido de Glidescope como dispositivo exitoso en el 21.2% (n =14). Otros dispositivos exitosos fueron la intubación con fibrobroncoscopio a través de mascarilla laríngea, laringoscopia directa con hoja Mac y laringoscopia directa con hoja Miller, los tres teniendo la misma frecuencia (n=3, 4.5%)



LD: Laringoscopia directa, Fibrós: Fibrobroncoscopio, Fibrós+ML: Fibrobroncoscopio a través de máscara laríngea

Figura No. 2. Dispositivo por cada intento de intubación

Fuente: Autores

Respecto al dispositivo exitoso de acuerdo con el peso del paciente, (Figura No. 3 y 4) el videolaringoscopio, tanto el CMAC como el Glidescope, son los más frecuentemente usados en los menores o iguales de 10 kg y los mayores de 10 kg.

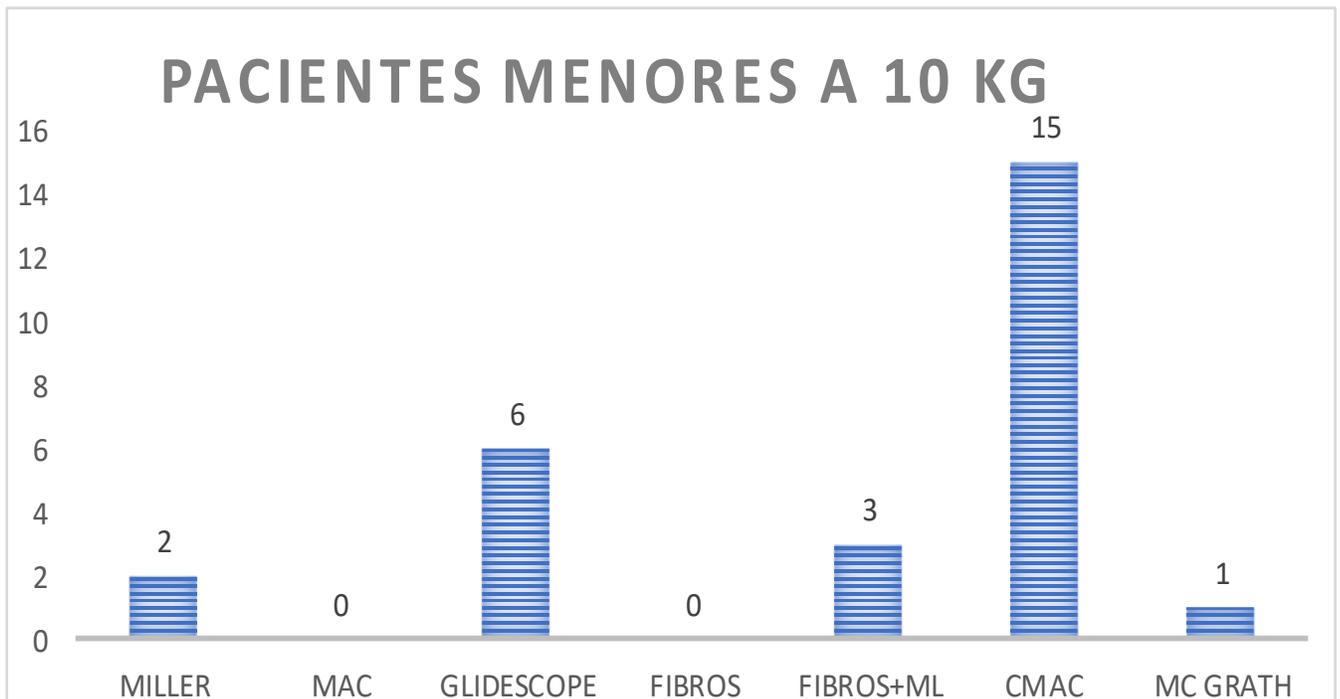


Figura No. 3. Dispositivo exitoso en pacientes menores o igual a 10 kg de peso
Fuente: autores

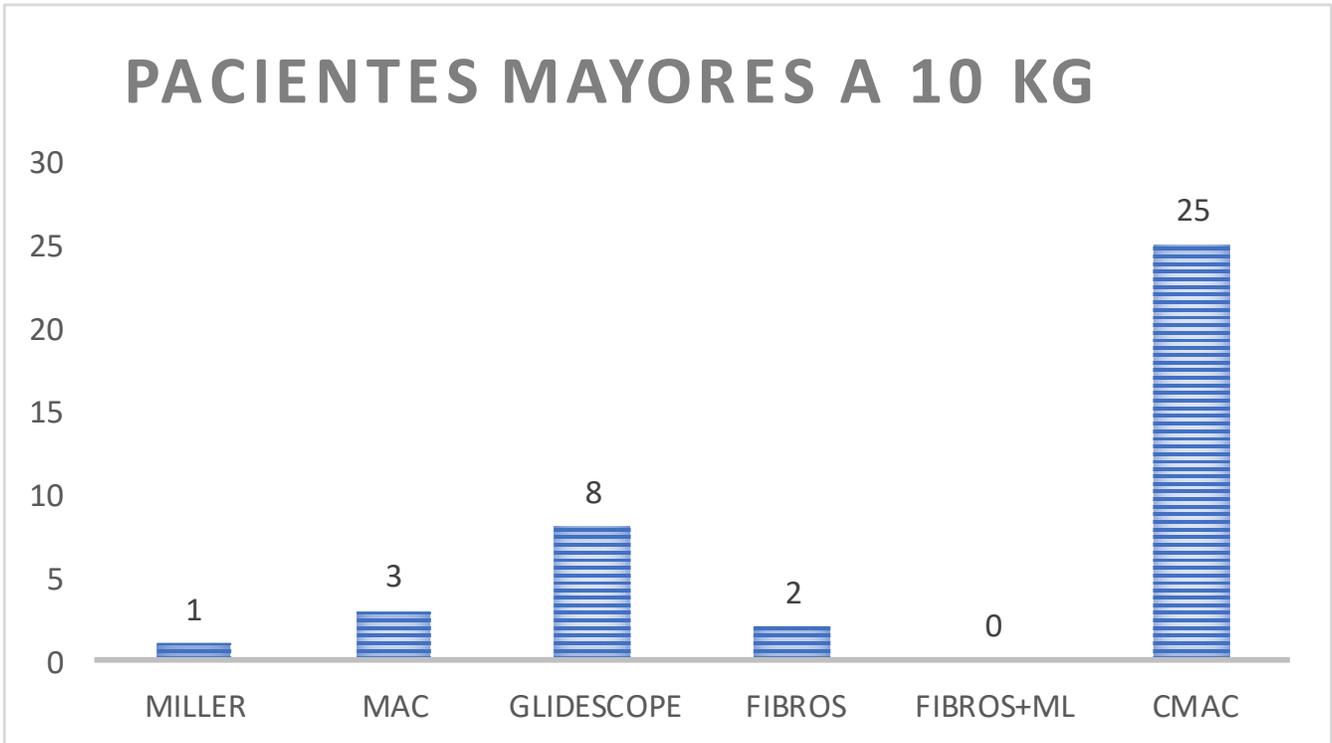


Figura No. 4. Dispositivo exitoso en pacientes mayores a 10 kg de peso
Fuente: autores

Sólo 31 eventos (46.9%) de 66 totales se intubaron exitosamente al primer intento de intubación. Las tasas de éxito por dispositivo en el primer intento se describen en la tabla No. 3.

Tabla No. 3. Tasa de éxito por dispositivo en el primer intento de intubación

Técnica	Dispositivo utilizado en el 1er intento	Intubación exitosa en el 1er intento
Laringoscopia directa n (%) n=66/14	n=14(21.2)	n= 2(14.2)
Fibrobroncoscopio flexible n (%) n=66/3	n=3(4.5)	n=2(66.6)
Videolaringoscopio Glidescope n (%) n=66/10	n= 10(15.1)	n=8(80)
Videolaringoscopio CMAC n (%) n=66/34	n= 34(51.5)	n=17(50)
FB + ML n (%) n=66/3	n=3(4.5)	n=2(66.6)

FB=Fibrobroncoscopio ML= mascarilla laríngea

Fuente: autores

Dentro de las diferentes dificultades técnicas reportadas, de la más frecuente a la menos frecuente están: Secreciones espesas 11 (16.6%), dificultad para dirigir el tubo endotraqueal a pesar de una adecuada vista con el videolaringoscopio 12(18.1%), empañamiento 3(4.5%), reactividad de la vía aérea (laringoespasmo, broncoespasmo o tos) 2(3%), dificultad para navegar con el fibrobroncoscopio 1(1.5%), tubo endotraqueal se acoda al avanzarlo sobre el fibrobroncoscopio a través de una mascarilla laríngea 1(1.5%), Otros (7.5%) desde Tubo endotraqueal y hoja de laringoscopio no adecuados hasta necesidad de guía para dirigir el tubo endotraqueal.

De los 66 eventos de intubación difícil, 19 pacientes presentaron al menos 1 complicación (28.7%) y se reportaron 23 complicaciones. Las complicaciones reportadas fueron: 4 intubaciones esofágicas con detección inmediata, 3 pacientes con trauma menor en vía aérea, 1 caso de broncoespasmo, 3 laringoespasmos, 1 con arritmia, 4 casos con sangrado faríngeo y 6 de hipoxia.

Uno de los pacientes que presentó hipoxia fue el mismo que también presentó como complicación arritmia, en este caso bradicardia, se trataba de un masculino de 8 meses de edad, sin dificultad anticipada de la vía aérea, fue intubado al tercer

intento con laringoscopia directa y no se usaron técnicas de oxigenación pasiva durante los intentos de intubación.

Otro caso fue un masculino de 2 años 8 meses de edad, sin dificultad anticipada de la vía aérea, fue intubado con éxito en el 4 intento con CMAC, en los dos primeros intentos presentó hipoxia, a partir del tercer intento se utilizaron puntas nasales como técnica de oxigenación pasiva, sin presencia de complicaciones en el tercer y cuarto intento.

Los 8 pacientes categorizados como pacientes frecuentes eran sindromáticos, entre los síndromes se encontraron Trisomía 13, Crouzon, Hurler y Deleción Q22.

Las complicaciones que se presentaron por grupo de pacientes ≤ 10 kg fue en 12 eventos (18.1%) en comparación con los >10 kg presentaron 7 eventos de complicaciones (10.6%).

Al comparar mediante Chi-cuadrado las variables categóricas Complicaciones vs. peso menor o igual a 10 kg se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.019$) (Figura No. 5).

Al comparar Complicaciones vs. Más de 2 intentos de intubación la p es estadísticamente significativa ($p = 0.000032$) (Figura No. 6).

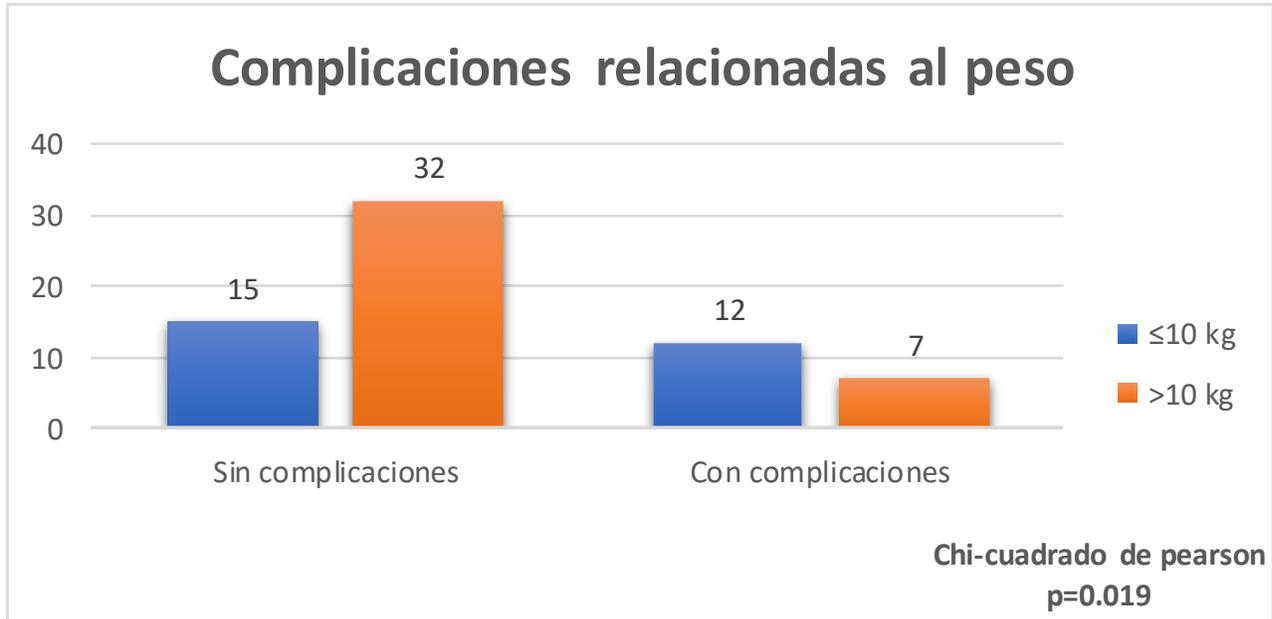


Figura No. 5. Complicaciones relacionadas con el peso
Fuente: Autores

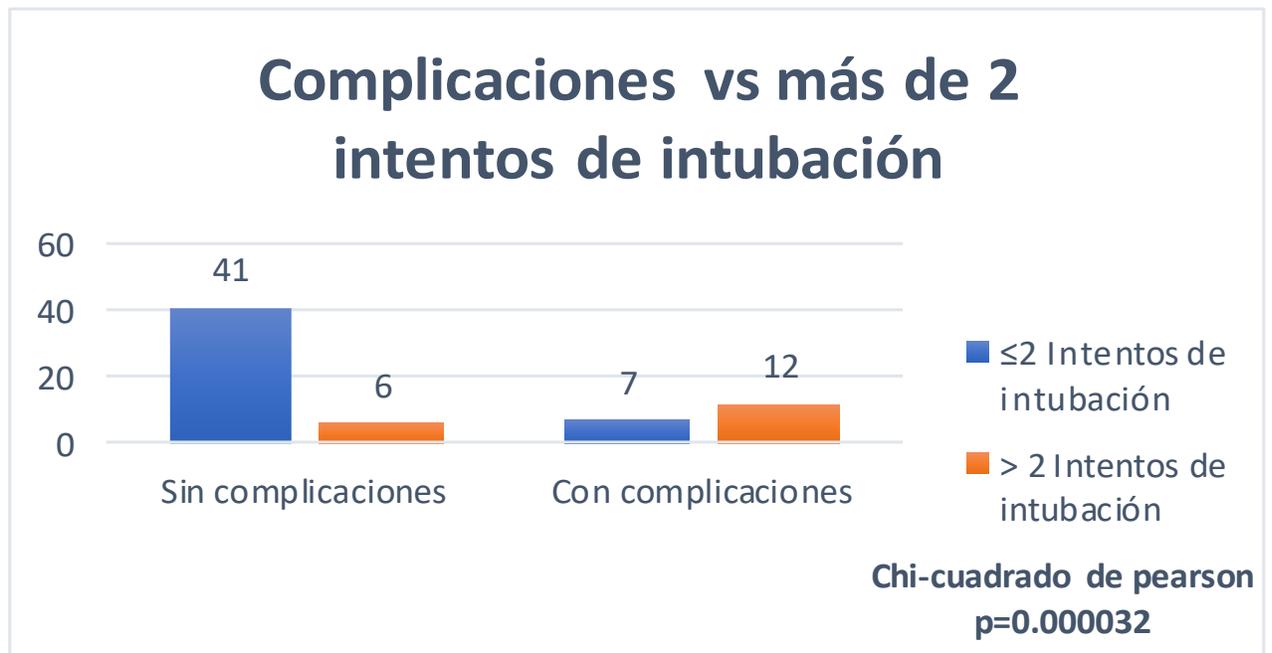


Figura No. 6. Complicaciones vs. más de 2 intentos de intubación
Fuente: Autores

11. DISCUSIÓN

En el Instituto Nacional de Pediatría durante el año 2021 se obtuvo un estimado de intubación traqueal difícil de 10 por cada 1000 niños anestesiados, resultado mayor al del reporte de 2020 con 9 por cada 1000 niños anestesiados. Este resultado sigue siendo mayor en comparación a la incidencia que reportan registros en hospitales de Estados Unidos que va alrededor de 2-5 por 1000 anestесias.¹

Así mismo, este registro anual reportó que el 28.7% de los pacientes presentaron al menos una complicación, porcentaje similar al reportado en la última publicación del registro PeDI que mostró un 20% de complicaciones.² En nuestra población, la presencia de complicaciones se asoció a más de 2 intentos de intubación, relación que ya se había reportado previamente en la literatura, así como la presencia de complicaciones en pacientes con peso menor o igual a 10 kilos. De los registros previos se conoce que a mayor número de intentos de intubación mayor número complicaciones, y este año se corroboró esta información, aunado a que las complicaciones severas presentadas fueron en los intentos de intubación posteriores (intento 3 y 4).

En los pacientes que cumplen el criterio 4, la sospecha de dificultad usualmente se realiza mediante el examen físico o mediante la asociación a algún síndrome, y no a la valoración directa de dificultad con la laringoscopia directa, lo que se podría traducir en menor número de intentos con laringoscopia directa y menor número de intentos de intubación.

La mayoría (83.3%, 55/66) de los eventos difíciles fueron anticipados, con lo que se reafirma la adecuada valoración preanestésica y abordaje de la vía aérea por parte del equipo de anestesiología, quienes identificaron al examen físico características que sugirieran algún grado de dificultad y detectaron de manera oportuna la presencia de síndromes relacionados con dificultad a la intubación.

En el transcurso de este año la hipoxemia fue reportada como la complicación no severa más frecuente, se corrobora la tendencia similar de estos últimos años por lo que se preservan las estrategias de prevención, promoviendo el uso de dispositivos para la oxigenación pasiva durante los intentos de intubación con sus diferentes técnicas y se capacitó al nuevo personal de anestesiología.

Este año no se presentó en ningún evento paro cardíaco, lo que implica que los esfuerzos por evitar alteraciones del ritmo como bradicardia y prevenir la hipoxemia usando técnicas de oxigenación pasiva han ido implementándose adecuadamente para evitar o tratar dichas complicaciones de manera oportuna y no llegar al paro cardíaco.

En cuanto al proveedor exitoso, los datos proporcionan que fue el residente, esto se debe a que el Instituto Nacional de Pediatría es una institución formadora de residentes tanto de Anestesia general (rotantes por uno o dos meses) como de Anestesiología pediátrica (2 años de entrenamiento) y son ellos quienes en la mayoría de los casos realizan los primeros intentos de intubación incluso en pacientes difíciles de intubar. Sin embargo, el residente continúa intentando incluso hasta el cuarto intento de intubación (figura No. 1), medida que aún no se ha logrado modificar en nuestra institución estos últimos años a pesar de que la literatura sugiere que el proveedor debe cambiarse posterior a 2 intentos de intubación fallidos, y el Anestesiólogo adscrito debería ser el primer proveedor en casos difíciles de intubar.

El dispositivo más frecuentemente utilizado en el total de los intentos de intubación es el videolaringoscopio, con el que se cuenta en la institución de manera permanente es el Videolaringoscopio Glidescope y en el año 2021 se introdujo por primera vez el videolaringoscopio CMAC, estos dispositivos son muy prácticos para permitir la enseñanza guiada del residente en entrenamiento, además siguen siendo los dispositivos más exitosos en el primer intento de intubación (tabla No. 3). De manera similar a los reportes internacionales la tasa de éxito de la laringoscopia

directa como dispositivo en el primer intento es baja; solo 14.2% (2/14) de los casos en quienes se decidió intubar con laringoscopia directa ya sea con hoja Miller o Macintosh, se intubo con éxito en el primer intento. De esto, se considera que como primera opción de dispositivo en pacientes con riesgo de intubación difícil debería relegarse el uso de la laringoscopia directa.

La tasa de éxito de laringoscopia directa de este año es (9%, 6/66), comparable con la de reportes como el de Park¹⁸, que reporta una tasa muy baja (4%, 33/828).

Según los reportes de Burjek y colaboradores, en menores de 1 año la tasa de éxito al primer intento es mayor con fibrobroncoscopio a través de mascarilla laríngea comparado con el videolaringoscopio (19/35 54% vs. 79/229 36%), analizan que el uso de videolaringoscopio en este grupo etáreo genera mayor dificultad por las variantes anatómicas de estos pacientes como glotis en posición cefálica, ángulo anterior de la laringe y epiglotis flexible con forma de omega, y la intubación a través de un dispositivo supraglótico permite reducir la hipoxemia garantizando la oxigenación y la ventilación continua durante el intento de intubación.²⁰ En los pacientes menores de un año o con un peso menor o igual a 10 kg los dispositivos exitosos más frecuentemente utilizados fueron el videolaringoscopio CMAC y Glidescope (n=15, 55.5% y n=6, 22.2% respectivamente); la laringoscopia directa con hoja Miller/ Fibro + ML en tercer y cuarto lugar (n=2, 7.4% y n=3, 11.1% respectivamente).

12. CONCLUSIONES

La tasa de éxito de la laringoscopia directa como dispositivo en el primer intento de intubación sigue siendo baja, por lo que ante una vía aérea difícil anticipada se recomienda el uso de un dispositivo avanzado de la vía aérea. La incidencia de intubación difícil continúa siendo alta en nuestra institución con una mayor tasa de complicaciones cuando se realizan más de dos intentos y en pacientes menores de 10 kg. Se debe continuar la capacitación en el abordaje de vía aérea difícil para

disminuir complicaciones. A partir de dos intentos de intubación fallidos debe cambiarse de proveedor; así como el uso de oxigenación pasiva durante los intentos de intubación debe garantizarse para evitar complicaciones severas. Continuar siendo parte del registro PeDI nos permite mejorar la calidad de atención de los niños con vías aéreas difíciles en el instituto nacional de pediatría.

13. LIMITACIONES

Nuestro estudio tiene ciertas limitaciones. Primero, aunque se estableció un plan operacional que incluye un formato de recolección de datos y un proceso de revisión de los pacientes que cumplían los criterios para ingresar al registro, algunos casos de intubación difícil en el instituto pudieron no haber sido identificados; consideramos que puede haber un subregistro de los pacientes realmente difíciles de intubar por un subreporte por parte de los Anestesiólogos y residentes involucrados. Segundo, la recolección de los datos se realiza directamente con el anestesiólogo y residente involucrados en el caso posterior a que el evento haya ocurrido por lo que puede haber sesgo cognitivo o de memoria; para mejorar esta limitación sugerimos la presencia de una persona que pueda estar presente durante el evento y registre los datos de manera más certera. Tercero, no diferenciamos la experiencia del proveedor como residente; todos los residentes tanto rotantes de Anestesiología general como los residentes que se encuentran en formación en Anestesiología pediátrica fueron catalogados de la misma manera. Por esta misma razón, el residente es quien realiza el primer intento de intubación independientemente de que el paciente sea difícil de intubar; 16.6% (11/66) de los pacientes fueron intubados por el Anestesiólogo adscrito en el primero intento de intubación, situación parecida en comparación al registro del año previo (11.42%) permitiendo menos complicaciones en general. Cabe señalar que los años de práctica no necesariamente reflejan la experiencia adecuada con el dispositivo. Cuarto, los pacientes que ingresaron al registro como criterio 4 cumplieron este criterio a discreción del anestesiólogo a cargo, basado en el examen físico del paciente; es probable que este paciente haya sido fácil de intubar con laringoscopia

directa pero que ni siquiera se haya hecho el intento con este dispositivo. Quinto, el diseño de este estudio sólo permite establecer asociaciones débiles por lo que no es posible evaluar la magnitud de la asociación entre las complicaciones y más de 2 intentos de intubación como relación causal; sería necesario un diseño analítico-observacional (cohorte, casos y controles).

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, et al. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med.* 2016; (4): 37–48
2. Foy K.E., Mew E., Cook T., Paediatric intensive care and neonatal intensive care airway management in the United Kingdom: the PIC-NIC survey. *Anaesthesia.* 2018; (73): 1337–1344
3. Sawyer T, Foglia EE, Ades A, et al. Incidence, impact and indicators of difficult intubations in the neonatal intensive care unit: a report from the National Emergency Airway Registry for Neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2019; (104): F461–F466. doi:10.1136/archdischild-2018-316336
4. Levine, A. I., & DeMaria, S. (2013). An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 119; (3): 731–732. doi:10.1097/aln.0b013e31829e4b42
5. Fiadjoe J, Stricker P. Pediatric difficult airway management: current devices and techniques. *Anesthesiol Clin* 2009; (27): 185–195
6. Morray JP, Geiduschek JM, Caplan RA, Posner KL, Gild WM, Cheney FW. A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claims. *Anesthesiology.* 1993; (78): 461– 467
7. Jimenez N, Posner KL, Cheney FW, et al. An update on pediatric anesthesia liability: a closed claims analysis. *Anesth Analg.* 2007; (104): 147–53
8. Schmidt U, Eikermann M. Organizational Aspects of Difficult Airway Management, Think Globally, Act Locally. *Anesthesiology.* 2011; (114): 3–6
9. Aggarwal A, Sharma KR, Verma UC. Evaluation of Difficult Airway Predictors in Pediatric Population as a Clinical Investigation. *J Anesth Clin Res.* 2012 (3): 256. doi:10.4172/2155-6148.1000256
10. Cook TM, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit Project: Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth

- National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011; (106):617–631
11. Hatch LD, Grubb PH, Lea AS, et al. Endotracheal intubation in neonates: a prospective study of adverse safety events in 162 infants. *J Pediatr*. 2016; (168):62–66.
 12. Foglia EE, Ades A, Napolitano N, et al. Factors associated with adverse events during tracheal intubation in the NICU. *Neonatology* 2015;(108):23–29.
 13. El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD. Preoperative airway assessment: Predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg*. 1996; (82):1197–1204
 14. Nishisaki A, Turner DA, Brown CA, Walls RM, Nadkarni VM. A National Emergency Airway Registry for Children. *Crit Care Med*. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). 2013; (3):874–885.
doi:10.1097/ccm.0b013e3182746736
 15. Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med*. Elsevier BV. 2017; (5):412–425. doi:10.1016/s2213-2600(17)30116-9
 16. Disma N, Leva B, Dowell J, Veyckemans F, Habre W. Assessing anaesthesia practice in the vulnerable age group: NECTARINE: A European prospective multicentre observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2016 ;(4):233-5. doi: 10.1097/EJA.0000000000000414.
 17. Cohn AI, Zornow MH. Awake endotracheal intubation in patients with cervical spine disease: A comparison of the Bullard laryngoscope and the fiberoptic bronchoscope. *Anesth Analg*. 1995; (81):1283–1286
 18. Park R, Peyton J, Fiadjoe J, et al. The efficacy of GlideScopeVR videolaryngoscopy compared with direct laryngoscopy in children who are difficult to intubate: an analysis from the paediatric difficult intubation registry. *British Journal of Anaesthesia*. 2017,0 (0): 1–9
 19. American Society of Anesthesiologists. Task Force on Management of the Difficult Airway: Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003; (98):1269 – 1277
 20. Burjek N, Nishisaki A, Fiadjoe J, Adams H, Peeples K, et al. Videolaryngoscopy versus Fiberoptic Intubation through a Supraglottic Airway in Children with a Difficult Airway An Analysis from the Multicenter Pediatric Difficult Intubation registry. *Anesthesiology*. 2017; (127):00-00
 21. Lingappan K, Arnold JL, Fernandes CJ, Pammi M. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in neonates. *Cochrane*

Database of Systematic Reviews. 2018; (6): 0-0.
doi:10.1002/14651858.CD009975.pub3.

22. Garcia-Marcinkiewicz AG, Kovatsis PG, Hunyady AI, Olomu PN, Zhang B, Sathyamoorthy M, Gonzalez A, Kanmanthreddy S, Gálvez JA, Franz AM, Peyton J, Park R, Kiss EE, Sommerfield D, Griffis H, Nishisaki A, von Ungern-Sternberg BS, Nadkarni VM, McGowan FX Jr, Fiadjoe JE; PeDI Collaborative investigators. First-attempt success rate of video laryngoscopy in small infants (VISI): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2020; 396(10266):1905-1913. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32532-0.
23. Jaber S, Amraoui J, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: A prospective, multiple-center study. *Crit Care Med*. 2006 (34), 2355-2361.
24. Duggan L, Lockhart S, Cook T, O'Sullivan E, et al. The Airway App for studying emergency front-of-neck airway. *Anaesthesia*. 2018; (73): 703 – 710. doi:10.1111/anae.14247
25. Graciano A, Tamburro R, Thompson A, Fiadjoe J, Nadkarni V, Nishisaki A. Incidence and associated factors of difficult tracheal intubations in pediatric ICUs: a report from National Emergency Airway Registry for Children: NEAR4KIDS. *Intensive Care Med*. 2014; 40(11), 1659–1669. doi:10.1007/s00134-014-3407-4
26. Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, Habre W. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Br J Anaesth*. 2018; 121(1):66–75. doi:10.1016/j.bja.2018.04.013
27. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, Habre W. Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet*. 2010 ;376(9743):773-83. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61193-2.

15. ANEXOS

Anexo 1 – Hojas de recolección de datos

Formato de Recolección de Datos PeDI

Número de expediente: _____ Nombre del paciente: _____

Cirugía/Procedimiento programado-realizado: _____

Demografía

Laringoscopia directa difícil (DDL) definida como uno o más de los siguientes:		✓
Laringoscopia directa realizada por un experto (Anestesiólogo Pediátrico) en la que no visualice alguna parte de las cuerdas vocales (Cormack - Lehane grado 3 ó 4)		
Laringoscopia directa imposible de realizar por limitación en la apertura bucal o asimetría facial severa		
Laringoscopia directa fallida en un tiempo menor a 6 meses		
Laringoscopia directa es posible pero diferida por el adscrito porque puede ser perjudicial para el paciente ó tiene baja posibilidad de éxito por un examen físico no favorable (ejm: secuencia de de Pierre Robin) ó un residente realiza la laringoscopia directa y obtiene un Cormack - Lehane grado 3 ó 4 no confirmado por un adscrito		
	Si	No
¿Fallaron todos los intentos de intubación ó de asegurar la vía aérea? (Una vía aérea quirúrgica se considera un intento exitoso, si el caso se mantuvo con LMA seleccionar esta casilla)		
Localización:		
<input type="checkbox"/> Quirófano	<input type="checkbox"/> Urgencias	<input type="checkbox"/> UTI
<input type="checkbox"/> Piso de hospitalización	<input type="checkbox"/> Fuera de la UCPA	<input type="checkbox"/> Otros
Por favor especifique: _____		
Fecha del evento: _____		Dejar en blanco la edad (será llenada por el investigador): Edad: _____ meses _____ años
Fecha de nacimiento : _____		ASA: _____ En caso de ser un caso emergente adicionar la letra E
Género: _____ Masculino _____ Femenino		Peso: _____ (kg)
Ex-prematuro < 37 semanas:		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce
Examen físico (Marcar todo lo que aplique)		
	✓	✓
Movilidad limitada ó inmovilidad cervical		Occipucio prominente
Atresia de coanas		Apertura oral limitada
Labio hendido		Macroglosia
Paladar hendido		Micrognatia
Anomalía de la unión craneo-cervical (Chian)		Microfía
Dismorfismo ó síndrome dismorfológico		Cuello/cabeza que hayan sido radiados
Asimetría facial		Cuello corto (Anormalidad en la distancia tiro-mentoniana), Disfunción de la ATM
Secuelas de quemaduras en Cabeza/cuello		Masa en vía aérea superior
Trauma facial		Ninguno
Glosoptosis (retracción de la lengua)		Otro (especifique): _____
Masa en cabeza /cuello (Expande el tejido)		

¿El paciente tiene el diagnóstico de alguna condición o síndrome:

Sí No Síndrome/Condición no identificado

Síndrome/Condición genética (Marcar todo lo que aplique)

Síndrome/Condición genética	✓	Síndrome/Condición genética	✓
Deleción 22Q		Hemangioma laríngeo/traqueal	
Síndrome de Apert		Li-Fraumeni	
Artrogriposis		Proteinosis lipóide	
Síndrome de Beckwith Wiedemann		Microstomia	
Asociación CHARGE		Síndrome de Moebius	
Síndrome de obstrucción congénita de la vía aérea (CHAOS)		Neurofibromatosis	
Hipotiroidismo congénito		Síndrome de Nager (Disostosis acrofacial)	
Tumor lingual congénito		Síndrome de Noonans	
Disfunción de la ATM congénita		Prader Willi	
Comelia De Lange		Artritis reumatoidea	
Cri-Du-Chat		Secuencia de Pierre Robin	
Higroma quístico		Síndrome de Rubinstein Taybi	
Síndrome de Down		Síndrome de Smith-Lemi-Opitz	
Distrofia muscular de Emery Dreifuss		Síndrome de Stickler	
Epidermolisis Bullosa		Estenosis traqueal	
Síndrome de Escobar		Treacher Collins	
Síndrome de fibrodiasplasia osificante progresiva		Trisomía 4p	
Síndrome del primer arco		Trisomía 8	
Síndrome Freeman Sheldon		Trisomía 9	
Microsomia hemifacial/Goldenhar		Trisomía 13 (Síndrome de Patau)	
Síndrome de Hunter		Trisomía 18 (Síndrome de Edwards)	
Síndrome de Hurler		Trisomía 22	
Síndrome de Klippel-Feil		VACTERL	
Hendidura laríngea		Quiste de vallécula	
Osteogenesis imperfecta (todos los tipos)		Síndrome velo-cardio-facial (Síndrome de Shprintzen)	
Membrana laríngea		Síndrome de Weaver	

Otras anomalías no mencionadas anteriormente:

Plan Preoperatorio

¿Se anticipó alguna dificultad?

La dificultad no fue anticipada Dificultad en la ventilación con máscara facial anticipada

Laringoscopia difícil anticipada Dificultad para la ventilación con máscara facial y para la laringoscopia anticipada

Técnica de ventilación planeada (antes de comenzar el caso):

Ventilación espontánea (con ó sin CPAP)

Ventilación controlada sin relajante muscular

Ventilación controlada con relajante muscular

Técnica de ventilación utilizada exitosamente durante el caso:	
<input type="checkbox"/> Ventilación espontánea (con ó sin CPAP) <input type="checkbox"/> Ventilación controlada sin relajante muscular <input type="checkbox"/> Ventilación controlada con relajante muscular <input type="checkbox"/> Ventilación imposible	
Técnica de Ventilación/Oxigenación pasiva durante el intento de intubación exitoso (por ejemplo durante la intubación, NO antes o después de la intubación)	
Ninguno, ventilación espontánea	✓
Ninguno, en apnea	
Insuflación oral a través de un tubo RAE (preformado) o tubo en la faringe	
Puntas nasales de alto flujo > 6 L	
Puntas nasales de bajo flujo	
Ventilación/Oxigenación usando una cánula nasal modificada	
Otro tipo de ventilación/oxigenación durante el intento exitoso (especifique por favor):	
> _____ (ejemplo: oxígeno indirecto a través de máscara facial)	
Técnica anestésica planeada (antes de comenzar el caso) para la intubación:	
<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Intubación Despierto <input type="checkbox"/> Sedado (ejm: uso de midazolam, precedex) <input type="checkbox"/> Anestesia General (Si uso de agente inhalado)	
Técnica anestésica realizada durante la inducción para la intubación:	
<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Intubación Despierto <input type="checkbox"/> Sedado (ejm: uso de midazolam, precedex) <input type="checkbox"/> Anestesia General (Si uso de agente inhalado)	
Técnica de inducción anestésica:	
<input type="checkbox"/> Inducción con máscara facial (Si no trae acceso venoso) <input type="checkbox"/> Inducción traqueal <input type="checkbox"/> Inducción IV si trae acceso venoso <input type="checkbox"/> Sedación IV <input type="checkbox"/> No	

Datos del Caso

Ventilación con máscara facial	✓
Fácil ventilación	
No se intentó la ventilación con máscara facial	
Ventilación con máscara facial realizada con un complemento (cánula de Guedel o nasal)	
Ventilación difícil con máscara (requiriendo 2 anestesiólogos o vía aérea inestable)	
Imposible de ventilar con máscara facial	
Ventilación con máscara facial después de aplicar un relajante muscular:	
<input type="checkbox"/> Mejoró <input type="checkbox"/> Permaneció sin cambios <input type="checkbox"/> Empeoró <input type="checkbox"/> No aplica	

<i>Complementos utilizados durante el intento de intubación, NO entre los intentos y NO durante la ventilación con máscara facial (especifique el # de intento cuando lo utilizó)</i>	✓
Ninguno	
Cánula de Guedel	
Cánula nasal	
Cánula nasal modificada	
Cánula para intubación oral (con ranura lateral)	
Ventilación con dispositivos extraglotticos	
No intentado	
Imposible de colocar	
Colocación fácil y ventilación pobre (<5cc/kg)	
Colocación fácil y ventilación fácil	
Colocación difícil y ventilación difícil	
Colocación difícil y ventilación fácil	
¿Se insertó el dispositivo extraglottico en el paciente despierto?	
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
<i>Dispositivo extraglottico usado</i>	✓
Máscara laringea AES (Color piel)	
Máscara laringea Air-Q	
Máscara laringea Ambu AuraOnce	
Máscara laringea Cobra PLA	
Máscara laringea I-Gel	
Máscara laringea Proseal	
Máscara laringea Supreme	
Máscara laringea Unique	
Máscara laringea Portex Soft Seal	
Máscara laringea SLIPA	
¿Otro dispositivo extraglottico utilizado? (por favor especifique):	
Número total de intentos de intubación:	
(un intento es considerado como la inserción del dispositivo pasando los dientes/encías o fosa nasal hasta su remoción pasando por el mismo punto)	
¿Abordaje exitoso de intubación?	
<input type="checkbox"/> Nasal <input type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Traqueostomía <input type="checkbox"/> Otro: _____	
¿Que contribuyó a la necesidad de más de 2 intentos?	
<input type="checkbox"/> Desaturación del paciente <input type="checkbox"/> Inexperiencia del proveedor en el uso del dispositivo	
<input type="checkbox"/> Mal funcionamiento del dispositivo <input type="checkbox"/> Otro (especifique): _____	
<input type="checkbox"/> Condición del paciente (secreciones, reactividad de la vía aérea, regurgitación, etc.)	

Dispositivo Exitoso: _____ Proveedor Exitoso: _____
 (Residente R2,R3,R4, R5 o Adscrito)

Intento #	Proveedor <i>Escriba el nombre del Residente y año de residencia (R2, R3, R4, R5) y Adscrito según corresponda a cada intento</i>	Dispositivo utilizado <i>(Laringoscopia directa, Gildescope, Fibrobroncoscopia, etc.)</i>	Mejor vista del Cormack - Lehane si realizó laringoscopia	Requirió relajación muscular <i>Especifique en cual intento lo utilizó y cuál relajante</i>	Dificultades técnicas <i>Ver tabla en página siguiente No. 6</i>	Complicaciones <i>Ver tabla en página No. 7</i>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
<p><i>*Solamente para uso de Fibrobroncoscopio flexible a través de mascarilla laríngea</i></p> <p><i>* Técnica de intubación</i></p> <p><input type="checkbox"/> Entrada a través de mascarilla laríngea</p> <p><input type="checkbox"/> Tubo endotraqueal a través de mascarilla laríngea</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (por favor especifique): _____</p> <p><i>* Técnica de remoción de las mascarilla laríngea</i></p> <p><input type="checkbox"/> Estabilizador de tubo endotraqueal</p> <p><input type="checkbox"/> Forceps laríngeo</p> <p><input type="checkbox"/> 2 Tubos endotraqueales unidos de extremo a extremo</p> <p><input type="checkbox"/> LMA removida antes de avanzar el tubo endotraqueal</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (por favor especifique): _____</p>						
Intubación/Inducción agentes utilizados para la intubación (marque todas las que apliquen)						<input checked="" type="checkbox"/>
Atropina						
Dexmedetomidina						
Fentanilo						
Glicopirrolato						
Agente inhalado						
Ketamina						
Lidocaina IV						
Lidocaina Tópica						
Midazolam						
Morfina						
Propofol						
Remifentanilo						
<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otro (por favor especifique): _____ ➤ _____						

Relajante muscular utilizado para la intubación NO para la cirugía (especifique el # de intento): ✓	
Cisatracurio	
Pancuronio	
Rocuronio	
Succinilcolina electivamente	
Succinilcolina para laringoespasma	
Vecuronio	
No requirió relajante muscular durante la intubación o los intentos de intubación	
Se revirtió la relajación neuromuscular Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Especifique cuál medicamento utilizó: > _____	
Dificultades técnicas (especifique el # de intento donde la/los presentó): ✓	
Ninguna	
Reactividad de la vía aérea (laringoespasma, broncoespasmo, tos)	
Dificultad en dirigir el tubo a pesar de una adecuada vista usando un videolaringoscopio	
Dificultad en navegar con el fibrobroncoscopio	
Empañamiento	
Secreciones espesas	
Tubo endotraqueal se acoda al avanzar sobre el fibrobroncoscopio	
Tubo traqueal se acoda al avanzar sobre el fibrobroncoscopio a través de una máscara laríngea	
Otro (por favor especifique): > _____	
¿Cuál fue el plan después de los intentos de intubación fallidos?	
<input type="checkbox"/> Caso manejado con mascarilla laríngea electiva después de un intento fallido con laringoscopio <input type="checkbox"/> Caso manejado con mascarilla laríngea después de múltiples intentos fallidos <input type="checkbox"/> Se despierta al paciente por intubación fallida	
Escala visual análoga de Dificultad en la intubación con el dispositivo exitoso (0 - Muy fácil de usar el dispositivo hasta 100 - Muy difícil con el dispositivo utilizado)	
Fácil Moderado Difícil Especifique un valor de 0 a 100 	

Complicaciones

Disposición del paciente		✓	
Extubado después del procedimiento			
Permaneció intubado por razones quirúrgicas o médicas			
Permaneció intubado por razones relacionadas a la vía aérea			
Permaneció intubado por sedación excesiva			
REINTUBADO después de la extubación			
Extubación sobre un intercambiador de tubo			
Máscara laríngea como vía aérea primaria. Intubación requerida durante o al final del caso			
Vía aérea quirúrgica colocada (Traqueostomía)			
No aplica – intubación fallida			
¿Lugar de extubación?		Fecha de extubación en caso de no ser realizada en quirófano	
➤ _____			
<input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Quirófano <input type="checkbox"/> UTI <input type="checkbox"/> UCPA <input type="checkbox"/> Urgencias			
Disposición del intercambiador de tubo			
<input type="checkbox"/> Intercambiador de tubo bien tolerado			
<input type="checkbox"/> Intercambiador de tubo no tolerado debido a hiperreactividad de la vía aérea			
<input type="checkbox"/> Intercambiador de tubo no tolerado debido a obstrucción de la vía aérea			
Complicaciones (especifique el # de intento en el cual presentó la/las complicación(es))			
Trauma menor de la vía aérea (Dientes, Labios)	✓	Intubación esofágica	✓
Trauma severo de la vía aérea (Glotis, subglotis, palatogloso, arco, intraoral)		Hipoxia (Saturación < 90% por más de 1 minuto ó caída > 10% de la línea de base por más de 1 minuto)	
Broncoaspiración		Laringoespasma	
Broncoespasmo		Sangrado faríngeo	
Paro cardíaco		Neumotórax	
Muerte		Vómito	
Epistaxis		Arritmia	
Otro (por favor especifique):		Ninguno	
En caso de hipoxia ¿Cuál fue la principal causa de hipoxia?			
<input type="checkbox"/> Intentos de intubación prolongados <input type="checkbox"/> Condición del paciente (por ejemplo enfermedad cardiovascular significativa) <input type="checkbox"/> Hiperreactividad de la vía aérea (por ejemplo laringoespasma, broncoespasmo, tos, etc)			
Otra causa de Hipoxia: _____			
Otros detalles del caso: _____			

Nombre del adscrito encargado del caso: _____ Clave: _____
 Años de experiencia desde el grado de subespecialista del adscrito encargado del caso: _____
 Realizó la subespecialidad en Anestesiología Pediátrica: Sí No

Si otro adscrito participó en el caso especifique también los años de experiencia de cada uno

Anexo 2 - Definiciones

- **Intubación traqueal difícil:** cualquier paciente que cumpla con los criterios de inclusión (1-4).²
- **Intento de intubación:** acto de insertar un dispositivo de vía aérea en la faringe o nariz con la intención de realizar una intubación traqueal. Los intentos de pasar el tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales es un intento de intubación siempre que el dispositivo de intubación permanezca en su lugar.²
- **Dificultades técnicas:** obstáculos difíciles de resolver o superar durante el intento de intubación: reactividad de la vía aérea (laringoespasma, broncoespasmo, tos), dificultad para dirigir el tubo a pesar de una adecuada vista usando un videolaringoscopio, dificultad en la navegación con el fibrobroncoscopio, empañamiento, secreciones espesas, acodamiento del tubo al avanzar sobre el fibrobroncoscopio ó a través de una mascarilla laríngea.²
- **Complicaciones:** Severas y no severas definiciones modificadas del registro “National Emergency Airway Registry for Children (NEAR4KIDS)”⁴
 - **Complicaciones severas:** trauma severo en vía aérea (lesión glótica o subglótica), evidencia clínica de aspiración (radiografía de tórax o broncoscopia), paro cardíaco, vía aérea quirúrgica emergente, intubación esofágica con retraso en la detección, neumotórax, muerte.
 - **Complicaciones no severas:** trauma menor en vía aérea (labios o dientes), sangrado faríngeo, arritmia sin consecuencias hemodinámicas, broncoespasmo, epistaxis, intubación esofágica con detección inmediata, hipoxemia (saturación < 90% por más de 1 minuto o caída > 10% de la línea de base por más de 1 minuto), laringoespasma, emesis sin aspiración.

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades												
Revisión de la literatura	X			X			X			X		
Aprobación por la comisión de Investigación	X											
Recolección de Datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Envío de datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de Datos												X
Informe Final												X
Publicación de resultados												X