



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
CAMPO DEL CONOCIMIENTO: CIENCIAS MÉDICAS

**REGISTRO PEDIÁTRICO DE INTUBACIÓN DIFÍCIL (PeDI) EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE PEDIATRÍA**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA:
LINA ANDREA SARMIENTO ARGÜELLO

TUTOR PRINCIPAL:
DR. JOSE LUIS ARREDONDO GARCÍA
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:
DR. SILVESTRE GARCÍA DE LA PUENTE
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

DR. RICARDO FIGUEROA DAMIÁN
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA

CIUDAD DE MÉXICO, ENERO, 2020



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) EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

2. Tabla de contenido	Página
1. Portada	1
2. Tabla de contenido	2
3. Abreviaciones	3
4. Resumen estructurado	4
5. Marco teórico	6
6. Pregunta de investigación	9
7. Planteamiento del problema	10
8. Justificación	10
9. Objetivos	11
10. Materiales y Métodos	12
11. Análisis de datos	17
12. Cronograma de actividades	18
13. Consideraciones éticas	18
14. Resultados	19
15. Discusión	27
16. Conclusiones	31
Referencias Bibliográficas	32
Anexos	33
Anexo 1 – Hojas de recolección de datos	33
Anexo 2 – Definiciones	38

3. ABREVIACIONES

°C	Grados centígrados
EA	Evento adverso
CHOP	Hospital pediátrico de Filadelfia
PeDI	Pediatric Difficult Intubation
APRICOT	Anaesthesia Practice In Children Observational Trial
NEAR4KIDS	National Emergency Airway Registry for Children
ITD	Intubación traqueal difícil
LDD	Laringoscopia directa difícil
OR	Quirófano
QI	Mejoría de la calidad
LD	Laringoscopia directa
FB	Fibrobroncoscopio
VL	Videolaringoscopio
ML	Mascarilla laríngea
DCC	Centro Coordinador de Datos
HIPAA	Ley de Responsabilidad y Portabilidad del Seguro de Salud
IP	Investigador principal
PHI	Protección de Datos Personales
PeDIR	Registro de Intubación difícil pediátrica
ASA	Sociedad Americana de Anestesiología
IRB	Comité de Revisión Institucional
VAD	Vía aérea difícil
INP	Instituto Nacional de Pediatría
UCIP	Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos

4. RESUMEN ESTRUCTURADO

Introducción:

La laringoscopia directa difícil (LDD) y la intubación traqueal difícil (ITD) en los niños son eventos raros pero pueden resultar en morbilidad y mortalidad graves. Existe poca información publicada en la literatura acerca de la mejor práctica clínica relacionada con el manejo de la vía aérea difícil (VAD) en niños en México. Ser parte como institución nacional en un registro multicéntrico mundial de LDD pediátrica como lo es el registro PeDI ha ayudado a mejorar la calidad de la atención clínica de los niños con VAD.

Objetivos:

Establecer un registro que permita al Instituto Nacional de Pediatría (INP) evaluar los resultados de la atención de los niños con ITD. Describir los factores relacionados con una LDD. Describir el manejo anestésico, las dificultades técnicas y las complicaciones durante los intentos de intubación. Describir las tasas de éxito de los dispositivos de intubación traqueal. Analizar la asociación entre las complicaciones y los factores relacionados con una ITD.

Materiales y métodos: registro analítico, observacional, transversal, prospectivo de recolección de datos relacionados con el manejo de la ITD en pacientes pediátricos en el INP durante el periodo Enero – Diciembre de 2018. Se utilizaron formatos estandarizados de recolección de datos. Se incluyeron pacientes menores de 18 años con laringoscopia directa difícil (LDD) definida por 4 criterios de inclusión. Los datos se almacenaron a través de un portal web seguro (REDCap).

Resultados: Se reportaron 58 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, para un total de 64 eventos de dificultad en la vía aérea. El volumen de pacientes sometidos a anestesia en quirófano durante este periodo fue de 5804 casos; representando una incidencia del 1.1% de los procedimientos anestésicos, sugiriendo 11 intubaciones traqueales difíciles por cada 1000 niños anestesiados.

La mediana de número de intentos de intubación fue de 2 (min 1 – máx 7). El residente fue el proveedor más exitoso en el total de los intentos de intubación (n=46, 71.9%). El dispositivo exitoso más frecuentemente utilizado en el total de los intentos de intubación fue el videolaringoscopio Glidescope (n=38, 59.4%), seguido del fibrobroncoscopio (n=14, 21.9%). Sólo 25 eventos (37.5%) de 64 totales se intubaron exitosamente al primer intento. Ningún paciente fue intubado exitosamente al primer intento con laringoscopia directa. De los 64 eventos de intubación difícil, 23 pacientes presentaron al menos 1 complicación (35.9%) y se reportaron 40 complicaciones; de éstas, 35 (31.5%) fueron no severas y 5 (4.5%) severas. La presencia de complicaciones se asoció con más de 2 intentos de intubación ($p < 0.0001$). La presencia de complicaciones no se asoció con peso menor o igual a 10 kg, distancia tiroentoniana corta ni a más de 3 intentos de laringoscopia directa antes de cambiar a una técnica indirecta.

Conclusiones: La incidencia de intubación difícil en el INP es más alta comparada con la literatura con una mayor tasa de complicaciones después de dos intentos de intubación por lo que cada intento de intubación debería ser considerado como un evento crítico en pacientes con VAD. Ser miembro del registro PeDI a nivel internacional nos ha permitido identificar, planear y establecer el mejor abordaje para pacientes con VAD.

5. MARCO TEÓRICO

Definiciones

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.¹ La ITD en los niños está condicionada por los factores que definen una laringoscopia directa difícil (LDD):² 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.

Una vez se considera la posibilidad de VAD en un paciente pediátrico, es importante contar con diferentes dispositivos para el manejo de la misma. Dentro de los dispositivos disponibles se encuentran: la LD con el uso de hojas de laringoscopio rectas y curvas, varios tipos de mascarillas laríngeas incluida la AirQ (mascarilla laríngea para intubación), diferentes videolaringoscopios (Glidescope, C-MAC, Airtraq entre otros) y el Fibrobroncoscopio flexible.

Epidemiología y registros globales de vía aérea pediátrica

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%. La incidencia de ITD inesperada en niños varía de 0,15 a 1,4% (definida por grados Cormack - Lehane 3 y 4).³

En el 2012 se creó la iniciativa NEAR4KIDS (National Emergency Airway Registry for Children) para mejorar la calidad en la atención de la vía aérea en diferentes hospitales de referencia de tercer nivel en Estados Unidos y posteriormente se implementó en 15 Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).⁴ Poco se sabía acerca de las complicaciones y factores de riesgo asociados al manejo de la vía aérea en niños con dificultad de intubación traqueal bajo el cuidado de los anesthesiólogos hasta la creación de los registros PeDI (Pediatric Difficult Intubation)² en 2012 y APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial) en el 2014.⁵

En México, la información básica que se tiene con respecto a la incidencia, técnicas exitosas y complicaciones en el manejo de la VAD en niños es severamente carencial; se desconoce la epidemiología de la intubación difícil pediátrica tanto en áreas de quirófano como en áreas críticas (Unidades de Cuidados Intensivos y servicios de Urgencias), los datos pediátricos publicados provienen de experiencias individuales de pacientes, maniquíes o estudios pequeños o retrospectivos. Los factores del paciente, del anesthesiólogo y del equipo que contribuyen al aumento de la morbilidad y mortalidad son extrapolados en gran medida de las experiencias en adultos.

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 2018 se realizaron 5804 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.

Implicaciones de la evidencia disponible

Los hallazgos de los estudios unicéntricos en adultos han demostrado que los repetidos intentos de intubación traqueal convencionales en pacientes críticamente

enfermos contribuyen a la morbilidad del paciente; un intento de intubación es definido como el acto de insertar un dispositivo de vía aérea en la faringe o nariz con la intención de realizar una intubación traqueal.² Estudios multicéntricos de las UCIP como el NEAR4KIDS sugieren que los niños críticamente enfermos están en alto riesgo de complicaciones durante el manejo de la vía aérea en la unidad de cuidados intensivos;⁶ más del 95% de los abordajes iniciales de la vía aérea en estos pacientes fueron exitosos, sin embargo 20% estuvieron asociados a eventos adversos, y el 6% a eventos adversos severos: hipotensión que requirió intervención (3.4%, n=61/1821), paro cardíaco con sobrevida (1.3%, n=24/1821), emésis con aspiración (0.8%, n=15/1821) y paro cardíaco y muerte (0.4%, n=8/1821).⁴

Los primeros resultados del registro PeDI fueron recolectados entre agosto de 2012 y enero de 2015. Se recolectaron 1018 casos difíciles de intubación traqueal pediátricos en grandes centros académicos en los EE.UU. Dentro de los resultados se encontraron: las técnicas de intubación traqueal utilizadas para el manejo de la vía aérea en el primer intento de mayor frecuencia fueron la LD (n = 461/1018, 46%), el Fibrobroncoscopio (n = 284/1018, 28%) y el videolaringoscopio (n = 183/1018, 18%); considerando sólo el primer intento de intubación, las tasas de éxito fueron de tan sólo el 3% para la LD (n= 16/461), del 54% (n=153/284) con el Fibrobroncoscopio y del 55% (n=101/183) para los pacientes que se intubaron con videolaringoscopio; la intubación traqueal falló en 19 pacientes (2%); la complicación severa más común fue el paro cardíaco, que ocurrió en 15 pacientes (2%); la hipoxemia temporal fue la complicación no severa más frecuente; la aparición de complicaciones (severas o no severas) se asoció con más de dos intentos de intubación traqueal (OR 3.08 p < 0.0001), un peso menor de 10 kg (OR 1.61 p 0.009) y la distancia tiromentoniana corta (OR 2.72 p <0.0001). Con esta información se estimó que la ITD ocurrió en 2-5 por 1000 casos de anestesia pediátrica en EE.UU. Este fue el primer estudio en evaluar las complicaciones de los niños con ITD por Anestesiólogos estableciendo las tasas de complicaciones, identificando factores de riesgo para complicaciones y estimando la incidencia de

ITD en niños bajo anestesia; los niños con ITD son un grupo de alto riesgo y los múltiples intentos de intubación son un factor de riesgo clave para complicaciones.²

Los eventos críticos son comunes en niños en el periodo peri anestésico, pero la incidencia y las consecuencias potenciales de estos en el manejo de la VAD pediátrica no son del todo claro y siguen siendo una causa de morbilidad y mortalidad. El estudio APRICOT (estudio observacional multicéntrico europeo acerca de la práctica anestésica pediátrica) reportó una alta incidencia de eventos críticos respiratorios severos (laringoespasma, broncoespasmo, broncoaspiración) identificando factores de riesgo independientes a: la presencia de hiperactividad bronquial, edad temprana, historia médica y el estado clínico mediante la clasificación de la ASA.⁵ Posteriormente, se realizó un análisis secundario del manejo de la vía aérea y la ventilación pediátrica de 31024 procedimientos anestésicos en Europa encontrando una incidencia para intubación traqueal fallida de 8/10000 (0.08%) y de inserción fallida de un dispositivo supraglótico de 8.2/10000 (0.08%); además los múltiples intentos de inserción de un dispositivo de vía aérea (OR 2.1 p 0.014) así como los factores de riesgo respiratorios preexistentes como asma, sibilancias, infección respiratoria aguda reciente, ronquidos y fumadores pasivos (para igual o mas de 3 de estos: OR 3.8 p <0.0001) aumentaron la probabilidad de presentar eventos críticos respiratorios. También se encontró evidencia estadísticamente significativa respecto a que la experiencia del anesthesiologo disminuye el riesgo de un evento crítico respiratorio en un 1% por cada año de experiencia (OR 0.99 p 0.008).⁷

6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

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

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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 anesthesiólogo pediátrico (adscrito), con mayor experiencia, por lo cual el primer intento de una intubación sea o no difícil será del anesthesiólogo 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.

8. 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.

9. 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

10. 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 anesthesiólogo 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 2018

Criterios de Selección

Criterios de inclusión

- 1) Niños < 18 años de edad
- 2) Intubación traqueal realizada por un anesthesiólogo donde se realice una laringoscopia 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 la 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 2018.

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 paciente. El software REDCap se programará para eliminar los identificadores institucionales una vez los datos agregados sean dados a conocer.

11. 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 Xi 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), distancia tiromentoniana corta (si/no) y más de 3 intentos de intubación con laringoscopia directa antes de cambiar a una técnica indirecta (si/no). Un valor de $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo.

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	M E S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ACTIVIDAD																									
Revisión de la literatura		X			X			X			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	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de Datos													X												X
Informe Final													X												X
Publicación de resultados																								X	X

13. 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 conjuntos 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.

14. 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 2018. 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 58 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, para un total de 64 eventos de dificultad en la vía aérea (4 pacientes presentaron un evento adicional y 1 paciente 2 eventos adicionales considerándose “pacientes frecuentes”). El volumen de pacientes sometidos a anestesia en quirófano durante este periodo fue de 5804 casos; este hallazgo representa una incidencia del 1.1% de los procedimientos anestésicos, sugiriendo 11 intubaciones traqueales difíciles por cada 1000 niños anestesiados. El 91% (58/64) de los eventos difíciles fueron anticipados.

Las características demográficas se resumen en la tabla No.1

Tabla No. 1.

Características demográficas	n = 64 eventos/58 pacientes
Sexo _{n (%)}	
Femenino	28 (48.3)
Masculino	30 (51.7)
Peso kg _{mediana (min-máx)}	22 (2.5 a 75)
Edad _{mediana (min-máx)}	
Meses	99 (0 a 213)
Años	8 (0 a 17)
Prematurez _{n (%)}	7 (12.1)

Clasificación ASA _n (%)	
1 – Paciente sano	1 (1.6)
2 – Paciente con enfermedad sistémica leve	35 (54.7)
2E – Emergente	1 (1.6)
3 – Paciente con enfermedad sistémica severa	15 (23.4)
3E – Emergente	1 (1.6)
4 – Paciente con enfermedad sistémica severa que amenaza constantemente su vida	8 (12.5)
4E – Emergente	2 (3.1)
5E – Paciente moribundo Emergente	1 (1.6)
Síndromes no identificados o en estudio	7 (12.1)
Sindromáticos _n (%)	30 (51.7)
Síndromes asociados	
Pierre-Robin	5 (8.6)
Hunter	4 (6.9)
Goldenhar	4 (6.9)
Turner	2 (3.4)
Osteogénesis imperfecta	2 (3.4)
Apert	1 (1.7)
Artrogriposis	1 (1.7)
Down	1 (1.7)
Klippel Feil	1 (1.7)
Pfeiffer	1 (1.7)
Smith-Lemli-Opitz	1 (1.7)
Treacher Collins	1 (1.7)
Crouzon	1 (1.7)
Querubismo	1 (1.7)
Hallazgos al examen físico _n (%)	
Micrognatia	28 (43.8)
Limitación en la apertura oral	26 (40.6)
Distancia tiromentoniana corta	25 (39.1)
Asimetría facial	23 (35.9)
Dismorfismo	22 (34.4)
Macroglosia	17 (27)
Movilidad cervical limitada	14 (21.9)
Microtia	10 (15.6)
Masa en cabeza/cuello	10 (15.6)
Paladar hendido	9 (14.1)
Glosoptosis	6 (9.4)
Masa en vía aérea	6 (9.4)
Occipucio prominente	15.63
Trauma facial	4 (6.3)
Labio hendido	2 (3.1)
Disfunción ATM	2 (3.1)
Cabeza/Cuello radiados	2 (3.1)
	1 (1.6)

Crterios de inclusi3n n (%) Escala Cormack-Lehane 3 – 4 Laringoscopia directa imposible Laringoscopia fallida < 6 meses Laringoscopia directa es posible pero perjudicial para el paciente	10 (15.6) 11 (17.2) 1 (1.6) 42 (65.6)
---	--

Fuente: autores

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

Tabla No. 2

Manejo anestésico	n = 64 eventos
Plan preoperatorio n (%) Dificultad no anticipada Dificultad para la ventilación con máscara facial anticipada Laringoscopia difícil anticipada Ventilación con máscara facial y laringoscopia difícil anticipada	6 (9.4) 1 (1.6) 37 (57.8) 20 (31.3)
Técnica de ventilación n (%) Ventilación espontánea Ventilación controlada sin relajante muscular Ventilación controlada con relajante muscular	8 (12.5) 23 (35.9) 33 (51.6)
Técnica anestésica n (%) Despierto Sedación Anestesia general	2 (3.1) 7 (10.9) 55 (85.9)
Inducción anestésica n (%) Inhalatoria a través de máscara facial Inducción IV Sedación IV	13 (20.3) 45 (70.3) 6 (9.6)
Ventilación con máscara facial (Clasificación de Han) n (%) Ventilación no intentada Fácil ventilación Ventilación facial utilizando cánula nasal u oral (guedel) Ventilación difícil (requiere 2 proveedores o vía aérea inestable)	4 (6.3) 20 (31.3) 32 (50) 7 (10.9)

Fuente: Autores

La mediana de número de intentos de intubación fue de 2 (min 1 – máx 7). Los casos que presentaron complicaciones tuvieron una mediana de 3 (min 1 – máx 7) comparado con los casos sin complicaciones con una mediana de 1 (min 1 – máx 6).

El residente fue el proveedor mas exitoso en el total de los intentos de intubación (n=46, 71.9%), seguido del Anestesiólogo adscrito al caso (n=13, 20.3%). Al describir la proporción de proveedores por cada intento, el residente es quien mayormente realiza los intentos de intubación tanto en el primer intento, como en el segundo, tercero y hasta el cuarto intento de intubación (Figura No. 1), incluso aún en el quinto intento de intubación el residente lo realiza.

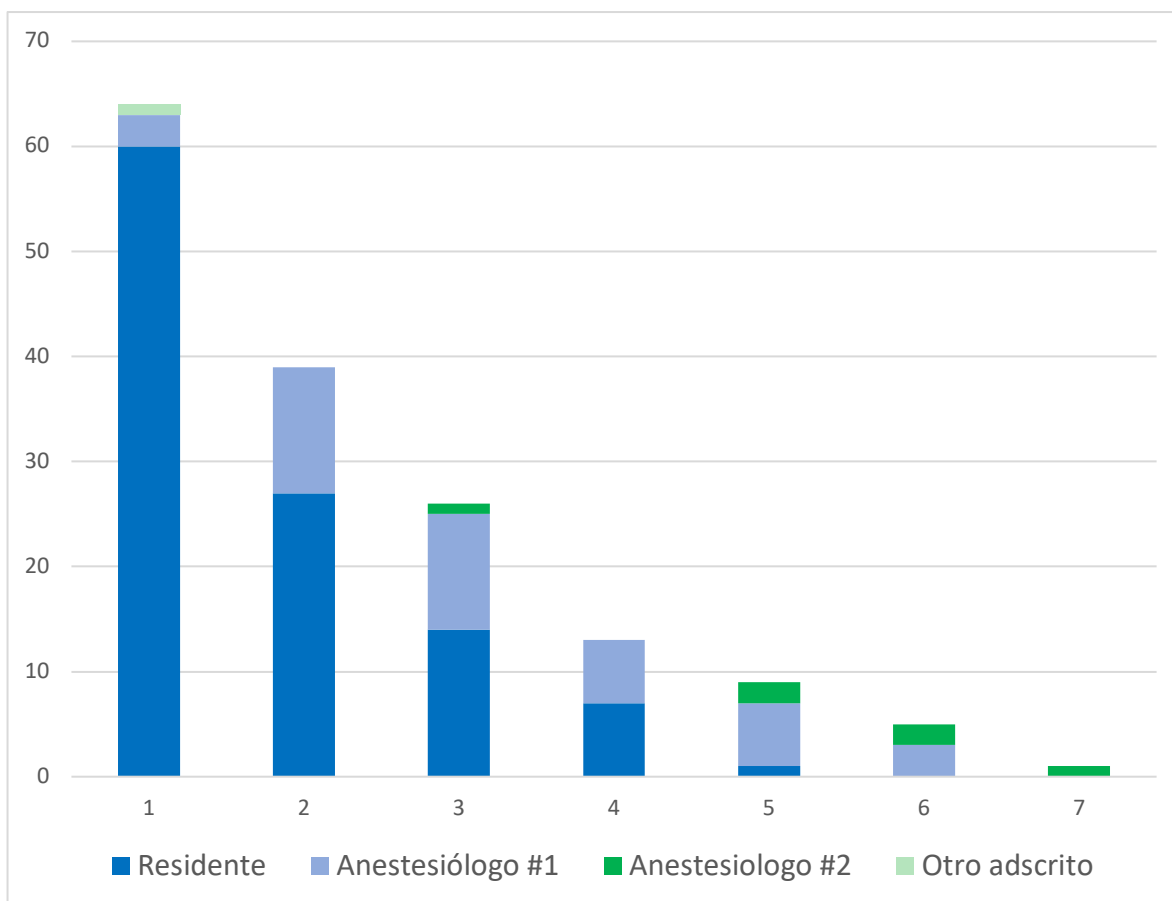
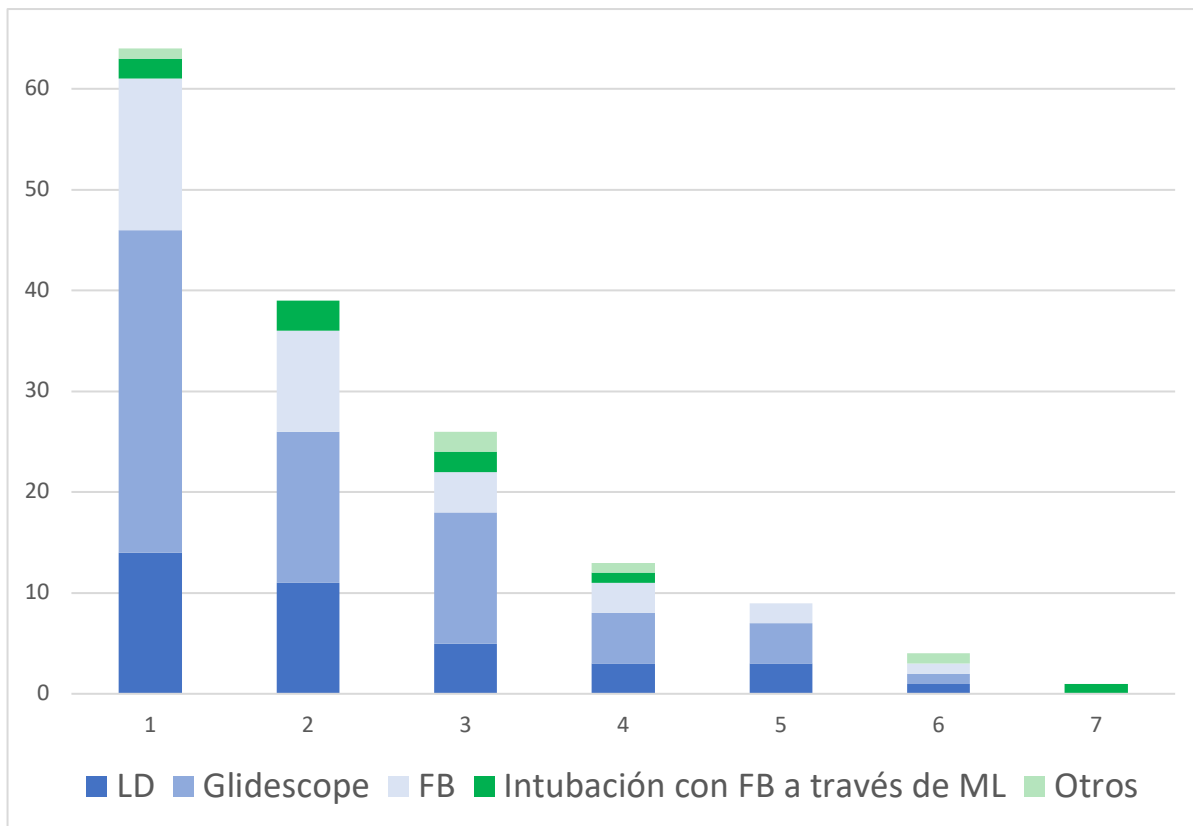


Figura No. 1 Proporción de proveedores por cada intento de intubación

Fuente: autores

El dispositivo exitoso más frecuentemente utilizado en el total de los intentos de intubación fue el videolaringoscopio Glidescope (n=38, 59.4%), seguido del Fibrobroncoscopio (n=14, 21.9%). La laringoscopia directa con hoja Miller o Macintosh como dispositivo exitoso fue sólo del 4.7% (n=3) y del 3.1% (n=2) respectivamente. Otros dispositivos exitosos fueron la intubación con Fibrobroncoscopio a través de mascarilla laríngea (n=5, 7.8%), Fibrobroncoscopio

mas videolaringoscopia (n=1, 1.6%) y la intubación a ciegas a través de mascarilla laríngea (n=1, 1.6%). La proporción de dispositivo por cada intento de intubación se describe en la figura No. 2.



Otros: Mascarilla laríngea única, FB + VL Glidescope, LD con Bougie

Figura No. 2. Dispositivo por cada intento

Fuente: Autores

Respecto al dispositivo exitoso, este cambia dependiendo del grupo etario (Figura No. 3 y 4) siendo el videolaringoscopia Glidescope el dispositivo más exitoso en mayores de 10 kg, y en los menores o iguales de 10 kg los dispositivos más exitosos fueron el videolaringoscopia Glidescope y la intubación con el fibrobroncoscopio a través de mascarilla laríngea.

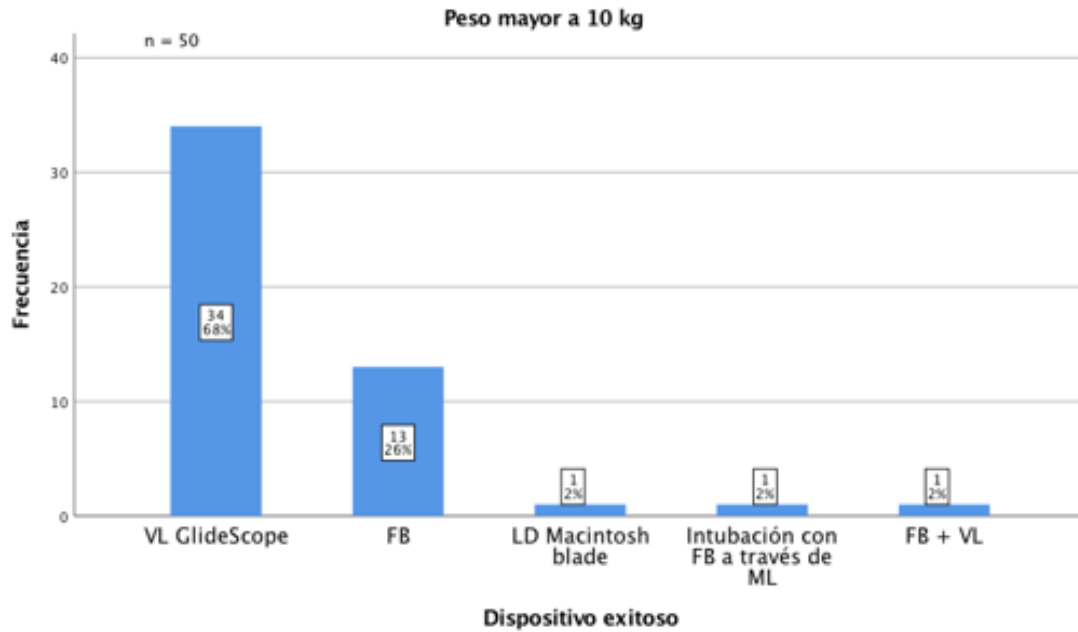


Figura No. 3. Dispositivo exitoso en pacientes mayores a 10 kg de peso
 VL=videolaringoscopio FB=Fibrobroncoscopio LD= laringoscopia directa ML= mascarilla laríngea
 Fuente: autores

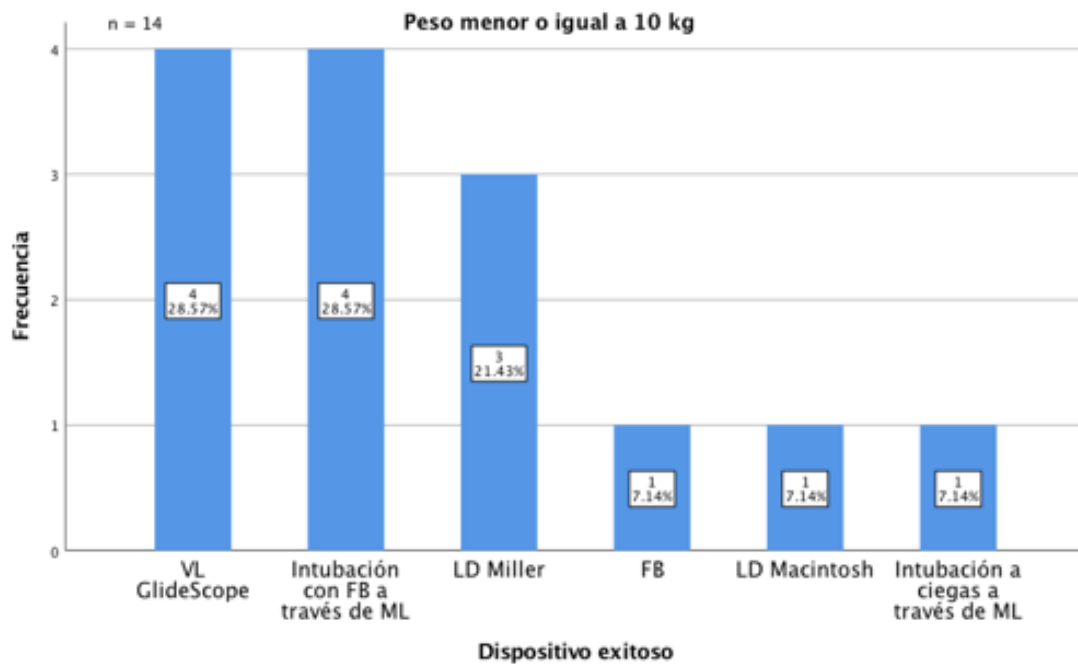


Figura No. 4. Dispositivo exitoso en pacientes menores o igual a 10 kg de peso
 VL=videolaringoscopio FB=Fibrobroncoscopio LD= laringoscopia directa ML= mascarilla laríngea
 Fuente: autores

Sólo 25 eventos (37.5%) de 64 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. Ningún paciente fue intubado exitosamente al primer intento con laringoscopia directa.

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

Técnica	Dispositivo utilizado en el 1º intento	Intubación exitosa al 1º intento
Laringoscopia directa n (%)	n = 14 (21.8)	n = 0 (0)
Fibrobroncoscopio flexible n (%)	n = 15 (23.4)	n = 6 (40)
Videolaringoscopio n (%)	n = 32 (50)	n = 19 (59)
FB + ML n (%)	n = 2 (3.1)	n = 0 (0)
Otros (ML unique) n (%)	n = 1 (1.6)	n = 0 (0)

n total= 64 eventos

FB=Fibrobroncoscopio ML= mascarilla laríngea

Fuente: autores

Dentro de las diferentes dificultades técnicas reportadas, de la más frecuente a la menos frecuente están: dificultad para dirigir el tubo endotraqueal a pesar de una adecuada vista con el videolaringoscopio, secreciones espesas, dificultad para navegar con el fibrobroncoscopio, empañamiento, activación de la vía aérea (tos, laringoespasma o broncoespasma), el tubo endotraqueal se acoda al avanzar sobre el fibrobroncoscopio a través de la mascarilla laríngea, entre otros.

De los 64 eventos de intubación difícil, 23 pacientes presentaron al menos 1 complicación (35.9%) y se reportaron 40 complicaciones; de éstas, 35 (31.5%) fueron no severas y 5 (4.5%) severas. Las complicaciones no severas reportadas fueron: hipoxemia, sangrado faríngeo, trauma menor en vía aérea, laringoespasma, intubación esofágica con detección inmediata y bradicardia (5 eventos de bradicardia en el mismo paciente). De las complicaciones severas reportadas, 4 fueron paro cardíaco y 1 muerte relacionada a la intubación; 3 de los 4 paros cardíacos y la muerte se presentaron en el primer intento de intubación.

El paciente que presentó los eventos repetidos de bradicardia también presentó hipoxemia y trauma menor de la vía aérea; el paciente fue ingresado con el criterio de inclusión 4 por un síndrome asociado (Morquio, mucopolisacaridosis IV) y al examen físico presentaba distancia tiromentoniana corta. Se le realizaron 6 intentos de intubación: el primero con LD hoja Macintosh, 4 intentos más con Videolaringoscopio Glidescope, y el último exitoso con fibrobroncoscopio a través de mascarilla laríngea.

De los pacientes que presentaron complicaciones severas, 3 de los 4 paros cardiacos tenían edad < 5 meses y peso < 10 kg con diagnósticos de síndrome en estudio, fusión mandibular congénita y masa en vía aérea y cuello, respectivamente. La muerte relacionada al intento de intubación fue un paciente con síndrome de Pfeiffer quién se logro intubar exitosamente al primer intento con Videolaringoscopio Glidescope, sin embargo por los medicamentos utilizados para la inducción anestésica y la intubación traqueal presenta bradicardia y paro (probable falla cardiaca derecha por hipertensión pulmonar).

Al describir la presencia o no de complicaciones según el criterio de inclusión, se evidenció que de los 10 pacientes que cumplieron el criterio número 1, 7 (70%) presentaron algún tipo de complicación, a diferencia de los pacientes que cumplieron el criterio 2 y 4 que la mayoría (n=7, 63.6% y n=31, 73.8% respectivamente) no presentaron alguna complicación.

Los 5 pacientes categorizados como “pacientes frecuentes” presentaron diagnósticos de carcinoma ameloblástico mandibular, síndrome de Down, 2 pacientes con síndrome de Hunter y el paciente con masa en vía aérea y cuello.

La presencia de complicaciones se asoció con más de 2 intentos de intubación ($p < 0.0001$) (Figura No. 5). La presencia de complicaciones no se asoció a con peso menor o igual a 10 kg (aunque p con tendencia a la significancia $p = 0.06$),

distancia tiromentoniana corta ($p=0.599$) ni a más de 3 intentos de laringoscopia directa antes de cambiar a una técnica indirecta (prueba exacta de Fisher 0.177).

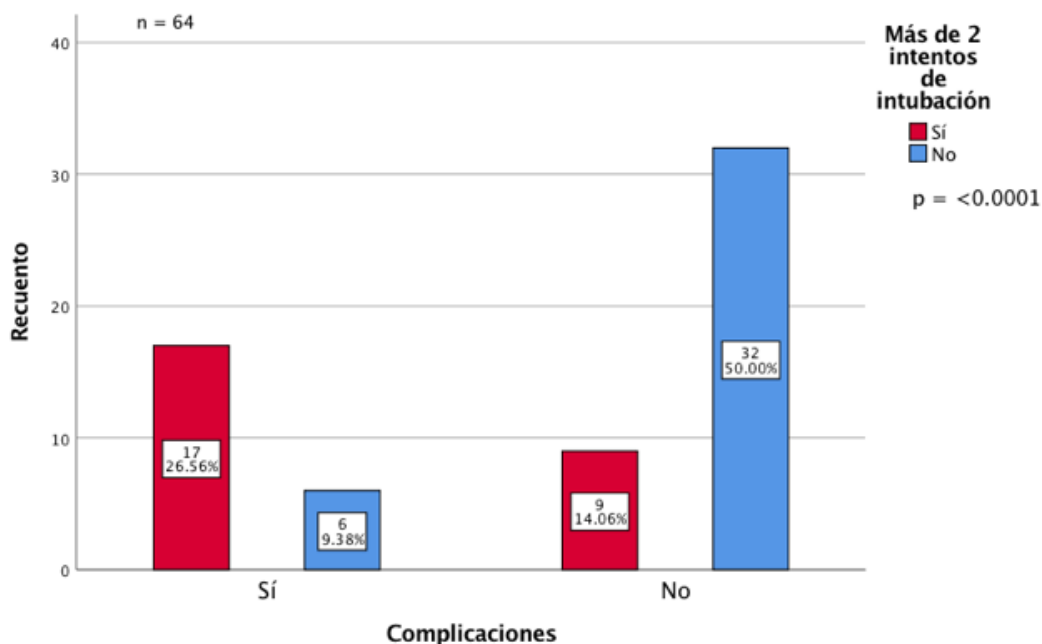


Figura No. 5 Complicaciones en más de 2 intentos de intubación
Fuente: Autores

15. DISCUSIÓN

Este informe anual 2018 estimó que la intubación traqueal difícil ocurrió en 11 de cada 1000 niños anestesiados en el Instituto Nacional de Pediatría, incidencia mucho mayor que la reportada en la literatura que ronda entre 2-5 por 1000 anestесias en 13 hospitales en Estados Unidos.²

Así mismo, este registro anual reportó que el 36% de los pacientes presentaron al menos una complicación, porcentaje mucho mayor que el 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, asociación que ya se habían reportado previamente en la literatura, sin embargo no encontramos asociación significativa entre la presencia de complicaciones y la distancia tiromentoniana corta o con más de 3 intentos de laringoscopia directa antes de cambiar a una técnica indirecta. A pesar de que se

ha sugerido que a mayor número de intentos de intubación mayor número complicaciones, las complicaciones severas reportadas durante el año 2018 se presentaron en el primer intento de intubación lo que implica una gran dificultad del abordaje de la vía aérea en pacientes con factores de riesgo relacionados como síndrome asociado, peso menor o igual a 10 kg y edad menor a 1 año. Además, los pacientes incluidos en el criterio 1 presentaron una mayor proporción de complicaciones comparado con los criterios 2 y 4, lo que sugiere que los pacientes realmente difíciles generalmente cumplen con el criterio 1 y que los pacientes del criterio 4 son más fáciles de intubar. 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 (91%, 58/64) de los eventos difíciles fueron anticipados lo que sugiere que el equipo encargado del abordaje de la vía aérea realizó una adecuada valoración preanestésica de los hallazgos al examen físico que sugirieran algún grado de dificultad y detectó de manera oportuna la presencia de síndromes relacionados con dificultad a la intubación.

La hipoxemia fue la complicación no severa más frecuente reportada. Se han implementado estrategias para prevenirla y se ha realizado capacitación de residentes y anesthesiólogos adscritos para incentivar el uso de dispositivos para la oxigenación pasiva durante los intentos de intubación; dentro de estas estrategias se encuentran el uso de puntas nasales, oxígeno indirecto a través del circuito anestésico, intubación con fibrobroncoscopio a través de tubo salomónico, máscara de endoscopia o mascarilla laríngea, o tubo abocado en la orofaringe.

Los 4 pacientes que presentaron paro cardíaco durante los intentos de intubación difícil se traducen en una incidencia de 4 por cada 64 eventos de intubación difícil. Esta incidencia es sustancialmente mayor que la reportada en el registro PeDI (1 en

68 casos)² y será un punto de mejora para evitar episodios de alteración del ritmo como bradicardia, y seguir implementando la oxigenación pasiva para evitar la hipoxemia, que si no son prevenidas o tratadas de manera oportuna conducen al paro cardíaco.

Nuestros datos mostraron que el proveedor exitoso fue el residente, y esto se explica porque 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 quinto intento de intubación (figura No. 1), y en múltiples ocasiones se ha sugerido en la literatura 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. Otra de las razones por las cuales el residente ha sido el principal proveedor es, porque se encuentra más familiarizado con el uso de dispositivos indirectos para la intubación como lo son los videolaringoscopios y el Fibrobronscopio; su exposición a estos dispositivos ha sido mayor y su curva de aprendizaje ha sido mucho menor comparado con los Anestesiólogos adscritos que tienen mayor número de años de experiencia.

El videolaringoscopio sigue siendo ampliamente utilizado en nuestra institución por su practicidad a la hora de permitir una enseñanza guiada del residente en entrenamiento. Esta es la razón principal por la que el videolaringoscopio Glidescope es el dispositivo más frecuentemente utilizado en el total de los intentos de intubación y sigue siendo el dispositivo más exitoso en el primer intento de intubación (tabla No. 3). Sin embargo lo que llama la atención es la baja tasa de éxito de la laringoscopia directa similar a lo reportado en la literatura; ninguno de los 14 pacientes en quienes se decidió intubar con laringoscopia directa, ya sea con hoja Miller o Macintosh, fue intubado exitosamente en el primer intento de intubación; esto se relaciona al gran interrogante que ha surgido en la literatura y en

la experiencia entre los Anestesiólogos pediátricos, en que si deberíamos seguir considerando la laringoscopia directa como dispositivo para intubar a pacientes con riesgo de intubación difícil.

Analizando el dispositivo exitoso de intubación al primer intento, Park y colaboradores reportan que el uso del videolaringoscopio Glidescope en pacientes con intubación difícil tiene una eficacia superior en comparación con la laringoscopia directa; nuestra tasa de éxito inicial con laringoscopia directa es nula y se corresponde con la baja tasa de éxito reportada (4%, 33/828), mientras que la tasa de éxito del videolaringoscopio Glidescope es comparable con los resultados mostrados por Park (53%, 464/877 vs. 58% 18/31 en el INP).⁸

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 Glidescope y el Fibrobroncoscopio a través de mascarilla laríngea (n=4, 28.6%) con igual porcentaje. Burjek y colaboradores reportaron que 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%), sugiriendo que el videolaringoscopio presenta mayor dificultad en este grupo de pacientes debido a su anatomía: 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.⁹

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; sólo el 4.6% (3/64) de los pacientes fueron intubados por el Anestesiólogo adscrito en el primero intento de intubación. 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). Finalmente, estimamos la incidencia de intubación difícil basados en el número de pacientes anestesiados y no en el número de intubaciones traqueales, por lo que nuestros cálculos son sólo una estimación aproximada del valor real.

16. CONCLUSIONES

Nuestra incidencia de intubación difícil es más alta comparada con la literatura con una mayor tasa de complicaciones; mayor número de complicaciones después de dos intentos de intubación. Cada intento de intubación debería ser considerado como un evento crítico en pacientes con vía aérea difícil. El éxito en su abordaje está relacionado con el número de intentos; después de 1 o 2 intentos realizados por el médico residente, el adscrito debería intubar. Se deberían limitar los intentos de intubación con laringoscopia directa ya que su tasa de éxito es muy baja en pacientes con estos predictores. El uso de oxigenación pasiva durante los intentos

de intubación debe garantizarse para evitar la severidad de complicaciones. Ser miembro del registro PeDI a nivel internacional nos ha permitido identificar, planear y establecer el mejor abordaje para pacientes con vía aérea difícil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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
2. Fiadjoe, J. E., Nishisaki, A., Jagannathan, N., Hunyady, A. I., Greenberg, R. S., Reynolds, P. I., ... Kovatsis, P. G. (2016). Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med*, 4(1), 37–48. doi:10.1016/s2213-2600(15)00508-1
3. Aggarwal, A., & chand verma, uttam. (2012). Evaluation of Difficult Airway Predictors in Pediatric Population as a Clinical Investigation. *J Anesth Clin Res*, 03(11). doi:10.4172/2155-6148.1000256
4. 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 Mar;41(3):874–85. doi:10.1097/ccm.0b013e3182746736
5. 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 May;5(5):412–25. doi:10.1016/s2213-2600(17)30116-9
6. Graciano, A. L., Tamburro, R., Thompson, A. E., Fiadjoe, J., Nadkarni, V. M., & Nishisaki, A. (2014). Incidence and associated factors of difficult tracheal intubations in pediatric ICUs: a report from National Emergency Airway Registry for Children: NEAR4KIDS. *Intensive Care Med*, 40(11), 1659–1669. doi:10.1007/s00134-014-3407-4
7. 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*. Elsevier BV; 2018 Jul;121(1):66–75. doi:10.1016/j.bja.2018.04.013
8. Park R, Peyton JM, Fiadjoe JE, Hunyady AI, Kimball T, Zurakowski D, et al. The efficacy of GlideScope® videolaryngoscopy compared with direct laryngoscopy in children who are difficult to intubate: an analysis from the paediatric difficult

intubation registry. Br J Anaesth. Elsevier BV; 2017 Nov;119(5):984–92. doi: 10.1093/bja/aex344

9. Burjek NE, Nishisaki A, Fiadjoe JE, Adams HD, Peeples KN, Raman VT, et al. Videolaryngoscopy versus Fiber-optic Intubation through a Supraglottic Airway in Children with a Difficult Airway. Anesthesiology. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2017 Sep;127(3):432–40. doi: 10.1097/aln.0000000000001758

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:		<input checked="" type="checkbox"/>		
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				
¿Fallaron todos los intentos de intubación ó de asegurar la vía aérea? <small>(Una vía aérea quirúrgica se considera un intento exitoso, si el caso se mantuvo con LMA seleccionar esta casilla)</small>		<table border="1"> <tr> <td>Sí</td> <td>No</td> </tr> </table>	Sí	No
Sí	No			
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 llenado 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 <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce				
< 37 semanas:				
Examen físico (Marcar todo lo que aplique)				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Movilidad limitada ó inmovilidad cervical	Occipucio prominente			
Atresia de coanas	Apertura oral limitada			
Labio hendido	Macroglosia			
Paladar hendido	Micrognatia			
Anomalia de la unión craneo-cervical (Chian)	Microtia			
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	Microcefalia
Asociación CHARGE	Síndrome de Moebius
Síndrome de obstrucción congénita de la vía aérea (CHAOS)	Neurofibromatosis
Hipotiroidismo congénito	Síndrome de Noonans
Tumor lingual congénito	Prader Willi
Distensión de la ATM congénita	Artritis reumatoidea
Comelia De Lange	Secuencia de Pierre Robin
Ori-Du-Chat	Síndrome de Rubinstein Taybi
Higroma quístico	Síndrome de Smith-Lemi-Opitz
Síndrome de Down	Síndrome de Stickler
Distrofia muscular de Emery Dreifuss	Estenosis traqueal
Epiplermolisis Bullosa	Trachear Collins
Síndrome de Escobar	Trisomía 4e
Síndrome de fibrodisplasia osificante progresiva	Trisomía 8
Síndrome del primer arco	Trisomía 9
Síndrome Freeman Sheldon	Trisomía 13 (Síndrome de Patau)
Microsomia hemifacial/Goldenhar	Trisomía 18 (Síndrome de Edwards)
Síndrome de Hunter	Trisomía 22
Síndrome de Hurler	VACTERL
Síndrome de Kippel-Feil	Quiste de vallecúla
Hemiflura laríngea	Síndrome velo-cardio-facial (Síndrome de Shprintzen)
Osteogenesis imperfecta (todos los tipos)	Síndrome de Weaver
Membrana laríngea	
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

PeDi R Airway Data Collection Form | 2

Técnica de ventilación utilizada exitosamente durante el caso:

Ventilación espontánea (con ó sin CPAP)

Ventilación controlada sin relajante muscular

Ventilación controlada con relajante muscular

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:

Ninguna Intubación Despierto Sedado (ejm: uso de midazolam, prece dex) Anestesia General (Si uso de agente inhalado)

Técnica anestésica realizada durante la inducción para la intubación:

Ninguna Intubación Despierto Sedado (ejm: uso de midazolam, prece dex) Anestesia General (Si uso de agente inhalado)

Técnica de inducción anestésica:

Inducción con máscara facial (Si no trae acceso venoso) Inducción traqueal Inducción IV Sedación IV No si trae acceso venoso

Datos del Caso

Ventilación con máscara facial	<input checked="" type="checkbox"/>
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:

Mejoró Permaneció sin cambios Empeoró No aplica

PeDi R Airway Data Collection Form | 3

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)	✓
Ninguno	
Cánula de Guedel	
Cánula nasal	
Cánula nasal modificada	
Cánula para intubación oral (con ranura lateral)	
Ventilación con dispositivos extraglótricos	
	✓
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 extraglótico en el paciente despierto?	
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Dispositivo extraglótico usado	✓
Máscara laríngea AES (Color piel)	
Máscara laríngea Air-Q	
Máscara laríngea Ambu AuraOnce	
Máscara laríngea Cobra PLA	
Máscara laríngea I-Gel	
Máscara laríngea Proseal	
Máscara laríngea Supreme	
Máscara laríngea Unique	
Máscara laríngea Portex Soft Seal	
Máscara laríngea SLIPA	
¿Otro dispositivo extraglótico utilizado? (por favor especifique):	
Número total de intentos de intubación:	
<small>(un intento es considerado como la inserción del dispositivo pasando los dientes/encías o fosa nasal hasta su remoción pasando por el mismo punto)</small>	
¿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 <small>Escriba el nombre del Residente y año de residencia (R2, R3, R4, R5) y Adscrito según corresponde a cada intento</small>	Dispositivo utilizado <small>Laringoscopia directa, (Laringoscopia, Fibrobroncoscopio, etc.)</small>	Mejor vista del Cormack - Lehane si realizó laringoscopia	Requisito respiración muscular <small>Especifique en cual intento lo utilizó y cual reusante</small>	Dificultades técnicas <small>Ver tabla en página siguiente No. 6</small>	Complicaciones <small>Ver tabla en página No. 7</small>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
<p>*Solamente para uso de Fibrobroncoscopio flexible a través de mascarilla laríngea</p> <p>*Técnica de intubación</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>*Técnica de remoción de las mascarilla laríngea</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) ✓						
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 laringoespasmio									
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 (laringoespasmio, broncoespasmio, 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)									
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">Fácil</td> <td style="text-align: center;">Moderado</td> <td style="text-align: center;">Difícil</td> <td style="text-align: right;">Especifique un valor de 0 a 100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> </table>		Fácil	Moderado	Difícil	Especifique un valor de 0 a 100	0	100		_____
Fácil	Moderado	Difícil	Especifique un valor de 0 a 100						
0	100		_____						

Complicaciones

Disposición del paciente		<input checked="" type="checkbox"/>
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(s) complicación(es)		
Trauma menor de la vía aérea (Dientes, Labios)	<input checked="" type="checkbox"/>	Intubación esofágica <input checked="" type="checkbox"/>
Trauma severo de la vía aérea (Glótis, subglotis, palatoglosa, arco, intraoral)		Hipoxia (Saturación < 90% por más de 1 minuto ó caída > 10% de la línea de base por más de 1 minuto)
Broncoaspiración		Laringoespasmos
Broncoespasmo		Sangrado laríngeo
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 laringoespasmos, 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

PeDi R Airway Data Collection Form | 7

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 (laringoespasmos, 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), laringoespasmo, emesis sin aspiración.