



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

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

“FRECUENCIA DE INTUBACIÓN FALLIDA AL PRIMER INTENTO Y SUS
FACTORES ASOCIADOS”

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

URGENCIAS PEDIÁTRICAS

P R E S E N T A

Dr. David García Sánchez

Director de tesis: Dr. Víctor B. Olivar López

Tutor Metodológico: Dr. Carlos Patricio Acosta Rodríguez



Ciudad de México a Febrero 2018.



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.

2017

Hoja de Firmas

Dra. Rebeca Gómez Chico Velasco
Jefa Departamento Enseñanza y Desarrollo Académico



Dr. Víctor Olivar López
Director de Tesis
Jefe de Servicio de Urgencias

Dr. Carlos Patricio Acosta Rodríguez
Tutor metodológico
Médico Adscrito al departamento de Gastroenterología y Nutrición

Dedicatorias

A mi Narda, quien fue mi impulso, motor, soporte y razón de continuar en ésta travesía. Por quien fue todo, para quien fue todo desde el principio y para quien será todo hasta el final.

Índice

Portada	1
Hoja de firmas	2
Dedicatoria	3
Índice	4
Resumen	5
Introducción	6
Antecedentes	7
Marco teórico	10
Planteamiento del problema	12
Pregunta de investigación	12
Justificación	12
Objetivos del estudio	15
Métodos	16
Consideraciones éticas	18
Descripción del estudio	20
Plan de análisis	21
Descripción de variables	22
Resultados	27
Discusión	36
Conclusión	40
Limitaciones del estudio	40
Cronograma	41
Referencias bibliográficas	32
Anexos	36

Resumen

Objetivos: Determinar la el porcentaje de la intubación fallida al primer intento en el departamento de urgencias pediátricas y los factores asociados a dicha falla.

Métodos: Análisis prospectivo observacional en un centro único de 3er nivel de atención en un período de 2 meses; se inspeccionaron las intubaciones realizadas en el departamento de urgencias pediátricas por 1 médico residente de primer o segundo año de pediatría mediante el formato de captura, en el cual se registraban las características demográficas del paciente y las características del intubador principal, como grado de jerarquía, horas de trabajo continuas, turno en el que se realiza la intubación, las indicaciones, tipos de secuencia de intubación, medicamentos, dosis, número total de intentos y los eventos adversos presentados como hipotensión, desaturación, bradicardia, intubación esofágica, trauma dental, arritmias, paro u otras complicaciones.

Resultados: Durante el periodo de estudio se realizaron 53 intubaciones en el departamento de urgencias, el 80% (42/53) de las intubaciones se realizaron en pacientes < 5 años, las intubaciones fueron coordinadas en forma inicial por residentes de la especialidad de pediatría en el 30%(16/53) de los casos y por residentes de la subespecialidad de urgencias pediátricas en el 68% (36/53) de las ocasiones. El porcentaje de falla de intubación al primer intento fue de 55% (29/53). Las complicaciones asociadas a intubación fallida más comunes en esta serie fueron desaturación, intubación esofágica y bradicardia en el y el riesgo de evento adverso incrementó sustancialmente después del primer intento fallido ($p < 0.001$)

Conclusiones: El porcentaje de falla de intubación al primer intento en el presente estudio es superior a las reportadas en estudios internacionales, no se encontró correlación clara entre el rango del médico intubador, edad del paciente, horas de

trabajo continuas o tipo de secuencia de intubación con el riesgo de intubación fallida en el presente estudio.

Introducción

La intubación endotraqueal es un procedimiento de rutina en los departamentos de emergencias, sin embargo, a pesar de la cotidianidad del procedimiento en los departamentos de cuidados críticos continúan reportándose alta incidencia de eventos adversos asociados a intubación. En la última década se ha incrementado el interés por evaluar la calidad en la intubación, los primeros estudios desarrollados en adultos mostraron una deficiencia en la evaluación inicial de la vía aérea pre intubación, inclusive por personal experimentado ⁽⁰¹⁾. Esta situación condujo a la inquietud por el conocimiento de ésta tendencia en pacientes pediátricos en años recientes, como los estudios realizados desde el registro nacional de manejo de vía aérea en estados unidos⁽⁰²⁾. Es bien sabido que la intubación endotraqueal al primer intento es una medida de calidad en el proceso de intubación, los reportes en adultos indican que hasta en 25% de los pacientes intubados fuera de quirófano tenían mal posición de tubos endotraqueales, estudios recientes en pacientes pediátricos han reportado hallazgos similares con mal posición en 30% de los pacientes pediátricos intubados en el departamento de urgencias y 13% en unidades de terapia intensiva⁽³⁾ . La mal posición de tubos endotraqueales y un mayor número de intentos fallidos de intubación conlleva a comorbilidades que podrían afectar la evolución de los pacientes en estado crítico, las complicaciones posibles son Neumotórax, Atelectasias, Hipoxia, HiperCapnia, Broncoaspiración, Lesión de cuerdas vocales, Barotrauma o Volutrauma. Actualmente no existe en América latina una descripción de los factores de riesgo, ni la frecuencia de eventos adversos asociados a la falla en intubación al primer intento en pacientes pediátricos. El presente estudio tiene como objetivo la descripción y frecuencia de eventos adversos asociados a la falla de intubación al primer intento y la identificación de factores demográficos ó clínicos del paciente,

2017

así como los factores operacionales del médico tratante que confieran mayor riesgo de falla de intubación de los pacientes admitidos al servicio de Urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Antecedentes

El procedimiento de intubación endotraqueal es casi tan antiguo como la medicina moderna, en Grecia (460-380 AC) Hipócrates ya describía por primera vez la intubación endotraqueal en humanos para soporte ventilatorio ⁽¹⁰⁾, Actualmente existen múltiples indicaciones para la intubación endotraqueal y secuencias de intubación para tal objetivo, todas las técnicas van encaminadas a la Intubación al primero intento. La intubación al primer intento refleja la calidad con la que se realiza la intubación y minimiza los riesgos de eventos adversos, el intento múltiple de intubación aumenta el riesgo de los eventos adversos de 4 a 10 veces de acuerdo al número de intentos realizados. ^(11,12), La evidencia encontrada en un metaanálisis retrospectivo de los últimos 15 años realizada por el Dr Park en Nueva Zelanda en adultos, arrojó una tasa de éxito de intubación al primero intento de 84.1% en el departamento de urgencias ⁽¹³⁾, estudios recientes en EEUU muestran un tasa de éxito de 78% en algunos departamento de urgencias pediátricas en estados unidos pero baja (37%) en las terapias intensivas ^(14,15); Estudios en corea realizados en 13 departamentos de emergencias pediátricas reportan tasas de éxito al primer intento más bajas, 67% en residentes de pediatría y 74% para urgenciólogos pediatras, encontrando que el único factor predictivo independiente para intubación al primero intento fue la especialidad del intubador. ⁽⁸⁾

A pesar de la existencia de múltiples técnicas para manejo de la vía aérea, y la creciente evidencia de los riesgos de múltiples intentos, sigue siendo común la falla de intubación al primer intento y/o la falta de reconocimiento de la vía aérea difícil como ha sido descrito en adultos en los trabajos de del Dr. Hung y cols. en Dinamarca, donde se evidenció que el 93% de las vías aéreas difíciles no fueron anticipadas por anestesiólogos calificados.⁽¹⁶⁾

El estudio NEAR en su 2ª fase encontró al evaluar mas de 6000 pacientes intubados, una tasa de intubación al primer intento exitosa en el departamento de

urgencias por residentes de 83% para residentes de urgencias pediátricas, se reportó un incremento gradual de la tasa de éxito de acuerdo al grado de residencia, reportando un 80% de éxito en residentes de primer año, 89% en segundo año, 94% en tercer año y 98% en residentes posteriores y médicos adscritos. ⁽¹⁷⁾

La secuencia elegida para intubación de acuerdo a la gravedad del paciente tiene sus propias implicaciones, debido a que en el departamento de urgencias rara vez los pacientes son preparados para el procedimiento de intubación las múltiples causas y patologías presentadas limitan el procedimiento a elegir. En adultos ésta limitante parece no tener gran impacto en la tasa de éxito de intubación, pues a pesar de que un estudio reportó que solo el 33% de las intubaciones en el departamento de urgencias de adultos se realizaron bajo el protocolo de secuencia rápida de intubación, la tasa de éxito fue de 90% al primer intento ⁽¹⁸⁾, no así en pacientes pediátricos, debido a que los resultados de NEAR for Kids a pesar de mostrar un mayor apego a la Secuencia rápida de intubación en 81% de los casos, la tasa de éxito al primer intento fue de solo el 77%, lo que sigue que las intubaciones en pacientes pediátricos representan un mayor reto para el intubador, situación que se ve reflejada en ese mismo estudio al analizar la edad de los pacientes intubados en forma exitosa al primer intento, pues en éste estudio solo el 60% de los lactantes fueron intubados al primer intento con aumento progresivo a 71% en escolares y 85% en adolescentes mostrando que la edad juega un papel importante en la probabilidad de éxito de intubación al primer intento ⁽¹⁹⁾.

La técnica usada durante el proceso de intubación juega, también, un papel fundamental en el éxito de intubación al primer intento, los estudios NEAR tanto en adultos como en pediatría, mostraron un nivel mayor de éxito de intubación al primer intento con técnica de SRI por encima de otras técnicas de intubación con tasa de éxito de 85% bajo SRI contra 76% en otras técnicas en adultos, y 78% bajo SRI, contra 44% con sedación sin relajación en niños ^(18,19), la importancia del tipo de técnica usada radica no solo en la probabilidad de intubación al primer intento, sino también en el riesgo de mayores eventos adversos asociados con diferentes técnicas. Las complicaciones de intubación sin secuencia rápida de intubación ya habían sido descritos hace casi 18 años en los estudios del Dr Li quien encontró en

2017

233 pacientes sometidos a intubación sin SRI y con SRI mostró mayor incidencia de eventos adversos así como mayor gravedad de dichos eventos adversos asociados a los pacientes intubados sin SRI. (Li 1999)

Las complicaciones asociadas a la falla de intubación al primer intento varían en múltiples estudios, llegando a presentarse en hasta 54% de las intubaciones en algunos estudios⁽⁴⁾, sin embargo, las complicaciones más comunes reportadas en múltiples estudios son desaturación, hipotensión, arritmia, e intubación esofágica ^(21,22,4), éstas complicaciones se han encontrado pueden ser reducidas si se sigue un protocolo específico de intubación.

2017

Marco Teórico

Definimos **Intubación endotraqueal** como el paso de la cánula orotraqueal hacia la primera porción de la tráquea ⁽⁴⁾

Definimos **Secuencia Rápida de Intubación** como la sedación y uso de agentes de bloqueo neuromuscular de acción rápida y la intubación endotraqueal SIN uso de Bolsa Válvula Mascarilla (BVM) ^(5, 6, 7,).

Definimos **Secuencia Rápida de Intubación Modificada** como la sedación y uso de agentes de bloqueo neuromuscular de acción rápida y la intubación endotraqueal CON apoyo con respiraciones gentiles de BVM ^(6,7).

Los 7 pasos a cumplir durante la Secuencia rápida de intubación son:

1. Preparación del Paciente, Equipo y Material necesario completo para el procedimiento
2. Pre-oxigenación del paciente durante 3-5 minutos con dispositivo de alto flujo de O₂
3. Parálisis y sedación
4. Posicionamiento del paciente (Alineación de los ejes Oral, Faríngeo y Traqueal)
5. Procedimiento de Intubación
6. Verificación de adecuada Posición de la cánula mediante métodos clínicos y paraclínicos (EtCO₂ mediante capnografía, Verificación de columna de aire, Adecuada entrada de aire bilateral mediante auscultación, Expansión simétrica de ambos hemitórax, Rx de Tórax)
7. Cuidados Post intubación (Fijación de cánula orotraqueal)

La pre-medicación (uso de fármacos para minimizar el riesgo de eventos adversos asociados a la intubación ej. Atropina, Lidocaína.) Será dejado a criterio del médico tratante de mayor jerarquía al momento de la intubación.

Intubación de Urgencia: Intubación en paciente críticamente enfermo mediante el uso de relajantes neuromusculares y/o medicamentos sedantes únicamente. (Paciente con Insuficiencia respiratoria, Estado de Choque descompensado con alteración en la ventilación y estado de conciencia)

Intubación de Emergencia (Tipo Crash): Intubación en paciente sin uso de sedación o analgesia (paciente en paro, con TCE Grave o Glasgow < 7) ^(8, 6, 2)

First Pass (Intubación al Primer intento): Colocación de cánula endotraqueal en vía aérea inferior en la primera laringoscopia directa. ⁽⁴⁾

Complicaciones de intubación endotraqueal: Todo suceso derivado del procedimiento de intubación que produzca efecto deletéreo en las constantes vitales o que comprometa el estado clínico basal del paciente en forma negativa como: desaturación, bradicardia (<p5 para la edad), Hipotensión (<p5 para la edad), Hipertensión (>p95 para la edad), Intubación esofágica, Perforación esofágica, vómito, aspiración de contenido gástrico confirmada por aspiración directa de traquea, lesión dental, laringoespasma, extubación incidental, intubación baja definida como localización de punta de canula orotraqueal en la bifurcación de la carina o la intubación selectiva de bronquio principal, Intubación alta cuando la punta de la canula se encuentre a más de 2 espacios vertebrales por encima de la carina, Neumotórax, Atelectásia ó paro cardiorrespiratorio. ^(4,9)

Planteamiento del Problema

Conocer la frecuencia de intubaciones fallidas al primer intento en el departamento de urgencias del hospital infantil de México en el periodo Abril-Mayo 2017 e identificar los posibles factores asociados a dicha falla.

Pregunta de Investigación

¿En pacientes atendidos en el departamento de urgencias del hospital infantil de México, cuál es la frecuencia de intubación fallida al primer intento?

¿En los pacientes con intubación fallida al primer intento, existen factores de riesgo asociados a dicha falla?

Justificación

El Hospital Infantil de México “Federico Gómez” es un Instituto nacional de salud con una afluencia importante de pacientes pediátricos, anualmente se valoran y atienden en el departamento de Urgencias aproximadamente 16,000 pacientes de diferentes estados de la república con patologías y grados de complejidad muy diversas, en promedio, en el departamento de urgencias se realizan 20 Intubaciones al mes, cifra por encima de muchos hospitales de EEUU donde se reportan de 71 a 145 intubaciones por año en pacientes pediátricos (4, Kerry 2012).

La Intubación endotraqueal es un procedimiento rutinario en los departamentos de emergencias y la intubación en el primer intento es una medida de calidad de ese proceso, los pacientes pediátricos en el departamento de urgencias representan un reto particular para la intubación debido a su estado de agitación, falta de cooperación, constitución variable de los pacientes (desde Neonatos pre-término hasta adolescentes obesos), aunado a una menor capacidad residual funcional que propicia una desaturación temprana y exponencial, una lengua más prominente con respecto a estructuras oro-faríngeas adyacentes, así como una vía aérea más

anteriores⁽²⁾ les confieren grados de dificultad mayores a la intubación de los adultos y mayor riesgo de eventos adversos asociados al procedimiento.

A pesar de que en recientes años se ha incrementado el interés por conocer los factores de riesgo asociados y los eventos adversos que derivan de la falla de intubación al primer intento,^(2,13,11,4,5) aún existe poca información al respecto a la intubación de pacientes pediátricos en los departamentos de urgencias, y la misma es limitada en América Latina. Es preocupante también, que incluso con una evaluación de la vía aérea pre-intubación por personal experimentado, se ha reportado en adultos la falla de detección de una vía aérea difícil en el 93% de los casos, y cuando se anticipó como vía aérea difícil solo el 25% de los pacientes efectivamente la tenían ⁽²³⁾, es entonces evidente que la detección de una vía aérea difícil pre-intubación es un tema complejo e inexacto y los riesgos que confieren la falla de intubación al primer intento son elevados. La intubación en los departamentos de urgencias pediátricas, específicamente en nuestro instituto, comúnmente se realizan por residentes de diferentes grados de pediatría o de subespecialidad que tienen experiencia limitada en dicho procedimiento en los primeros años de especialización, situación que podría conferir mayor número de intentos para lograr la intubación orotraqueal, se ha encontrado que el número de intentos de intubación, el grado de especialización y tipo de entrenamiento en la vía aérea juegan un rol importante en la tasa de éxito de intubación al primer intento ⁽¹²⁾. Debido a que se han descrito estudios en adultos que correlacionan el número de intentos con la frecuencia de efectos adversos asociados⁽¹¹⁾ es importante saber qué factores de riesgo del operador o del paciente, le confieren un mayor riesgo de intubación fallida, actualmente no existe una descripción detallada de estos factores o los eventos asociados en pacientes pediátricos en nuestro instituto o en América Latina.

La importancia de identificar la incidencia de estos eventos en nuestra institución permitirá una mejor preparación para intervenciones emergentes y minimizar los eventos adversos asociados a la intubación en el departamento de urgencias pediátricas. El estudio permitirá emitir sugerencias generales para el procedimiento

de intubación en el departamento de urgencias pediátricas, así mismo, establecerá las bases para el desarrollo de una herramienta de valoración pre-intubación en el departamento de urgencias y para futuros protocolos de investigación concerniente al procedimiento de intubación en el departamento de urgencias.

Descripción demográfica del estudio

El presente estudio se llevara a cabo en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" (HIMFG) institución de salud de 3er nivel de atención en CDMX, México; El HIMFG cuenta con una afluencia anual de 16,000 pacientes; El departamento de urgencias del instituto cuenta con 28 camas censables distribuidas en 4 áreas de cuidados de acuerdo al nivel de gravedad del paciente, el staff del departamento está constituido por médicos adscritos Urgenciólogos, Médicos intensivistas y Toxicólogos durante horario de oficina entre semana y de llamada 24 horas al día los 7 días de la semana, así mismo, cuenta con un programa de residencia de Urgencias Pediátricas de 2 años de duración con prerrequisito de haber concluido la residencia de Pediatría con duración de 3 años. Durante la formación de los residentes de Urgencias Pediátricas se cursa durante 1 mes por el servicio de anestesiología para manejo de sedación, analgesia y de vía aérea – vía aérea difícil haciendo énfasis en el proceso de intubación; En el departamento de urgencias en promedio se realizan 20 intubaciones al mes con la mayoría de las intubaciones realizadas por residentes de urgencias pediátricas bajo supervisión directa de un médico adscrito, proporcionándose la oportunidad de intubación endotraqueal a residentes de segundo y tercer año de pediatría de acuerdo a criterio del médico adscrito en turno. La gran mayoría de los pacientes en el departamento de urgencias pediátricas se intuban bajo laringoscopia directa, en el presente estudio se incluirán todos los pacientes intubados en el departamento de urgencias que cumplan con los criterios de inclusión.

Objetivos del Estudio

General:

Establecer la frecuencia de intubación fallida al primer intento y los factores asociados a dicha falla en el departamento de Urgencias Pediátricas del HIMFG.

Específicos:

- Describir las características clínicas de los pacientes a intubar y sus indicaciones
- Detallar la metodología de la Intubación (Emergencia, Urgencia, Secuencia rápida de Intubación, Secuencia rápida de intubación Modificada).
- Puntualizar el grado de experiencia del médico quien realiza la intubación (Grado académico, especialidad y horas de trabajo)
- Establecer el porcentaje de falla de intubación al primer intento
- Describir el tipo, número y las características de los eventos adversos asociados a la intubación.
-

Secundarios:

- Identificar las complicaciones más frecuentes durante intubación pediátrica
- Describir las causas más comunes de intubación orotraqueal en nuestro departamento
- Determinar qué número de intubaciones difíciles fueron anticipadas

Métodos

Diseño del estudio: Prospectivo Observacional

Criterios de inclusión:

- Todo niño entre 0- 17a 11m sometido a intubación en el departamento de Urgencias pediátricas entre Abril y Mayo 2017.
-

Criterios de exclusión:

- Pacientes con traqueostomía
- Paro cardiorrespiratorio en la semana previa al evento.
- Incapacidad de obtener información incompleta del proceso de intubación
- Pacientes con registro de datos incompletos

Descripción del estudio

Previa capacitación para el llenado correcto de la herramienta de intubación a todos los residentes que se encuentren en el departamento de urgencias, se pondrá en circulación el formato de captura en el área de urgencias con la finalidad de que posterior al procedimiento el médico responsable de dicha intubación llenará la hoja de captura de datos destinada para el registro de eventos y la demografía del paciente, capturará información relevante para el estudio como fecha y hora de la intubación, si se consideró una vía aérea difícil en forma inicial, turno laboral, horas de trabajo del médico intubador, Mallampati del paciente en mayores de 4 años, medicamentos y dosis administrados, indicación para la intubación, método de intubación y tipo de complicación presentada durante la intubación.

Solamente se incluirán en el estudio a los pacientes intubados en el departamento de urgencias pediátricas.

Se definirá el intento de intubación como la inserción de hoja de laringoscópio a la orofaringe. Se confirmará la intubación orotraqueal de acuerdo a métodos clínicos y de apoyo (expansión de torax adecuada, columna de aire, auscultación, CO₂ exhalado, Pulsoximetría, Rx de Tórax)

Se registrará como evento adverso todo suceso derivado del procedimiento de intubación que produzca efecto deletéreo en las constantes vitales o bien que comprometa el estado clínico basal del pacientes como desaturación, bradicardia (<p5 para la edad), Hipotensión (<p5 para la edad), Hipertensión (<p95 para la edad), Intubación esofágica, Perforación esofágica, vómito, aspiración de contenido gástrico confirmada por aspiración directa de tráquea, lesión dental, laringoespasma, extubación incidental, intubación baja definida como intubación selectiva de bronquio principal, Intubación alta cuando la punta de la cánula se encuentre a más de 2 espacios vertebrales por encima de la carina, Neumotórax, Atelectasia o paro cardiorrespiratorio.

El formato de registro se entregará al autor principal del estudio para cotejo y confirmación de llenado adecuado para su posterior captura electrónica y análisis estadístico, en caso de que el formato de registro esté incompleto se solicitará al médico intubador llenar los datos faltantes, o bien se procederá a la localización del expediente clínico para completar dicho registro.

Consideraciones Éticas

Riesgos de la investigación

El presente estudio se considera según el Título Segundo, del Capítulo 1 en su Artículo 17 primer inciso de la ley general de salud en materia de investigación,

2017

un estudio “Sin Riesgo” debido a que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental prospectivos y que no implica ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio.

Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en su conjunto

No recibirán ningún beneficio directo económico o de pronóstico los participantes de este estudio.

Los pacientes incluidos no recibirán incentivo alguno la participación en este estudio,

La inclusión en el presente estudio no implica gasto alguno para los participantes.

Los resultados del estudio en cuestión podrían contribuir al avance en el diagnóstico temprano, abordaje oportuno multidisciplinario y evolución clínica de pacientes pediátricos sometidos a trasplante renal con infección o enfermedad por CMV

Confidencialidad

La información obtenida que pudiera ser utilizada para identificar al paciente (como su nombre, edad, dirección) será guardada de manera confidencial y por separado, al igual que los resultados de sus pruebas clínicas, esto con la finalidad de garantizar su privacidad.

El equipo de investigadores, los médicos en el servicio Urgencias pediátricas, del Hospital Infantil de Mexico Federico Gómez y las personas que estén involucradas en el cuidado de la salud, sabrán que el niño(a) está participando en este estudio.

Nadie más tendrá acceso a la información obtenida durante este estudio.

Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, no se dará información que pudiera revelar la identidad de los niños(as). La identidad será protegida y ocultada. Con la finalidad de proteger la

identidad asignaremos un número que utilizaremos para identificar los datos, y usaremos ese número en lugar del nombre en nuestras bases de datos.

Forma de selección de los participantes

Se incluirán a la muestra los pacientes de forma no probabilística y consecutivamente, conforme vayan cumpliendo los criterios de inclusión.

Dado que es una investigación que implica seres humanos estará regida por las normas de ética tales como: Declaración de Helsinki versión 2013 y con La ley General de Salud y su Reglamento en materia de Investigación para la salud, Título Segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO I Disposiciones Comunes. Artículo 13 a 21.-

De acuerdo a la ley General de Salud en el Título Segundo, Capítulo I Artículo 17; este estudio se puede clasificar según el riesgo, en un estudio de riesgo mínimo.

De acuerdo con la Ley General de Salud (artículos 21-24), deberá incluirse una carta de consentimiento informado en todos los protocolos que corresponden a riesgo mayor al mínimo. Si se trata de investigaciones con riesgo mínimo se debe obtener consentimiento verbal.

Al ser un estudio descriptivo no se identificaron conflictos de interés

Plan de análisis estadístico

Estadística descriptiva con medias con sus desviaciones estándar para variables continuas, y proporciones con rangos intercuartílicos para variables categóricas.

Descripción de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
<i>Frecuencia cardíaca</i>	Número de contracciones de fibra miocárdica por unidad de tiempo.	Registro electrónico por monitoreo por electrocardiograma.	Cuantitativa discreta	100 – 250	Latidos por minuto
<i>Frecuencia respiratoria</i>	Movimiento rítmico entre inspiración y espiración por unidad de tiempo.	Registro electrónico por monitoreo con contracciones torácicas.	Cuantitativa continua	18 – 80	Respiraciones por minuto
<i>Tensión arterial</i>	Presión ejercida por la sangre a su paso por las paredes arteriales. Determinada por el gasto cardíaco y las resistencias vasculares periféricas.	Registro electrónico por manguito neumático conectado a aparato osilométrico.	Cuantitativa continua	130/90 - 60/30	Milímetros de mercurio
<i>Temperatura</i>	Equilibrio entre la producción de calor por el cuerpo y su pérdida.	Registro manual mediante termómetro digital.	Cuantitativa discreta	36.2 – 38	Grados centígrados
<i>Saturación capilar de oxígeno</i>	Porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre.	Registro electrónico por pulsioxímetro o mediante medición de absorbancia de longitud de onda causada por la sangre	Cuantitativa discreta	0 - 100	Porcentaje

		arterial pulsátil.			
Ingreso UTIP	Requerimiento de manejo en unidad intensiva.	Registro en expediente de paciente.	Cualitativa dicotómica	Requerimiento	Si/No
Estancia hospitalaria	Días de estancia intrahospitalaria por evento	Registro en expediente de paciente.	Cualitativa	1 – 100	Días
Edad	Edad del paciente al momento del ingreso en meses.	Registro en expediente de paciente.	Cualitativa	2 – 18	Meses
Sexo	Sexo del paciente.	Registro en expediente de paciente.	Cualitativa dicotómica	Género	Femenino Masculino
Broncoaspiración	La presencia de vomito en el área glótica o en la cánula endotraqueal en una vía aérea previamente despejada.	Evidencia de contenido gástrico en vía aérea durante intubación	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Trauma Dental	Lesión o Avulsión de piezas dentales asociadas al proceso de intubación orotraqueal .	Lesión dental o sangrado de encías durante intubación	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Bradycardia	Frecuencia cardiaca por debajo de <P5 para la edad	Registro electrónico por monitoreo por electrocardiograma.	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Taquicardia	Frecuencia cardiaca > p95 para la edad	Registro electrónico por monitoreo por electrocardiograma.	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Arritmia	Variaciones en la morfología del complejo QRS asociado al proceso de intubación. ⁽²⁴⁾	Registro electrónico por monitoreo por electrocardiograma.	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No

Intubación Esofágica	Paso de cánula endotraqueal a esófago durante proceso de intubación, confirmada mediada ausencia de expansión de ambos hemitórax o auscultación de ventilación en cámara gástrica que requiera re intubación de paciente.	Evidencia de retorno de contenido gástrico por cánula endotraqueal asociado a sonidos de ventilación o distensión abdominal durante intubación	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Hipotensión	Tensión arterial por debajo de percentila 5 para la talla, sexo y edad asociado al proceso de intubación	Registro electrónico por monitoreo con manguito electrónico	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Hipertensión	Tensión arterial por encima de percentila 95 para la talla y edad asociado al proceso de intubación en pacientes quienes previamente no cuenten con hipertensión por patología de asociada	Registro electrónico por monitoreo con manguito electrónico	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Laringoespasmo	Respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico que impida paso de la cánula endotraqueal ⁽²⁵⁾	Identificación de cierre intesperado de las cuerdas vocales durante el procedimiento de intubación	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Intubación Baja	Colocación inadvertida de punta de cánula endotraqueal en bifurcación de carina o bronquio principal izquierdo o derecho	Evidencia radiográfica de cánula orotraqueal a menos de 2 espacios intervertebrales de la	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No

	corroborado por radiografía de tórax.	carina principal			
Intubación Alta	Colocación inadvertida de punta de cánula por arriba de 2 espacios vertebrales de carina corroborado por radiografía de tórax.	Evidencia radiográfica de cánula orotraqueal a más de 2 espacios intervertebrales de la carina principal	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Desaturación	Saturación por oximetría de pulso menor a 90% o un descenso mayor a 10% de la saturación basal de paciente al inicio de procedimiento.	Registro electrónico por monitoreo con oximetría de pulso continua	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Pneumotórax	Presencia de fuga aérea a espacio pleural caracterizado por hipoventilación, tracción contralateral de estructuras traqueales, hiperresonancia a la digito percusión con o sin repercusión clínica o hemodinámica e/o identificación radiográfica del mismo.	Evidencia radiográfica de síndrome de fuga aérea o bien evidencia ultrasonográfica en patrón de "Estratósfera"	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Sangrado Epistaxis /	Sangrado profuso en Vía aérea superior secundario al procedimiento de intubación	Evidencia clínica de hemorragia activa gingival o nasal secundario a intubación	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Torax Leñoso	Rigidez abdominal y torácica secundario a la infusión de fentanyl	Evidencia clínica de incapacidad de ventilar a paciente por rigidez de pared torácica secundario a fentanyl	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No

Estatus Epiléptico	Condición resultante de una falla en los mecanismos responsables de terminación de una crisis convulsiva resultante en evento mayor a 5 min o 2 o más eventos breves sin recuperación del estado de alerta ⁽²⁶⁾	Evidencia clínica de desconexión del medio, y/o datos clínicos de descargas asincrónicas neuronales.	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Insuficiencia respiratoria	Falla en el sistema respiratorio que produce disminución de la oxigenación o eliminación de CO ₂ o ambas ⁽²⁷⁾	Evidencia clínica de alteración del estado de conciencia asociado a difstrés respiratorio.	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Choque	Falla circulatoria aguda que resulta en oxigenación inadecuada y una deficiente remoción de productos de desechos celulares ⁽²⁸⁾	Datos clínicos de mala perfusión periférica, taquipnea, acidosis metabólica y/o hiperlactatemia	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Paro	Cese de la circulación sanguínea causado por una actividad mecánica cardíaca ausente o ineficaz ⁽²⁹⁾	Necesidad de inicio de compresiones torácicas en paciente durante intubación	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Alteración del Estado de Conciencia (No Intox)	Paciente con Glasgow < 8 que requiera protección de vía aérea como medida preventiva de paro respiratorio	Valoración clínica de escala de coma de glasgow menor a 8	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Obstrucción de la vía aérea	Oclusión de la vía aérea secundario a cuerpo extraño	Evidencia clínica de obstrucción de vía aérea de acuerdo a linemientos PALS	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Falla Cardíaca	Síndrome clínico complejo que resulta de cualquier impedimento	Datos de mala perfusión sistémica	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No

	estructural o funcional de llenado ventricular o eyección de sangre ⁽³⁰⁾	asociado a ingurgitación yugular y hepatomegalia			
Sobredosis /Intoxicación	Paciente con GCS < 8 como causa directa de sobredosis de fármacos depresores del SNC	Paciente con antecedentes de riesgos de ingesta de fármacos con depresión del sensorio	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Anafilaxis	Reacción alérgica sistémica severa que ocurre inmediatamente después del contacto con una sustancia o alérgeno que produzca insuficiencia respiratoria ⁽³¹⁾	Taquicardia, edema, agitación psicomotriz, erupciones cutáneas, hipotensión o fiebre secundario a la administración de algún fármaco o sustancia	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Sangrado Tubo Digestivo Alto	Hematemesis profusa que requiera de manejo de vía aérea profiláctica para evitar broncoaspiración secundario a cualquiera de las causas más comunes como Úlcera duodenal, Gastritis, Esofagitis, Varices esofágicas ó Desgarro Mallory-Weiss ⁽³²⁾	Hematemesis o evidencia clínica de sangrado gastrointestinal al momento de la intubación	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
TCE Grave	Lesión directa de estructuras craneales, encefálicas o meníngeas, que se presenta como consecuencia del efecto mecánico, provocado por un agente físico externo, que puede originar un deterioro	Antecedente de trauma de cráneo asociado a escala de coma de Glasgow menor a 10	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No

2017

	funcional del contenido craneal (Guía CENETEC TCE)				
Quemadura por Inhalación	Respuesta inflamatoria supraglótica secundaria a Lesión térmica, Irritación química, Toxicidad sistémica por monóxido de carbono o cianuro ⁽³³⁾	Antecedente de exposición directa al fuego o agente corrosivo con presencia de estridor posterior o identificación de vibrisas nasales quemadas	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No
Trauma de Cara o Cuello	Lesión en cara o cuello que ponga en peligro la permeabilidad de la vía aérea	Identificación clínica de dicha entidad.	Cualitativa Dicotómica	Presentada	Si/No

2017

Resultados*Descripción de Pacientes*

Durante el periodo en el que se efectuó el presente estudio se realizaron 53 intubaciones en el departamento de urgencias pediátricas, la mayoría en pacientes masculinos que representan el 77% de la muestra; El 80% de todos los pacientes intubados fueron menores de 5 años (Tabla 1), el grupo de etario de lactantes entre 1 y 24 meses de edad compuso el 56% (30) de todas éstas intubaciones. La edad media de los pacientes intubados fue de 3.5 años (RIC:42) . 34% de los pacientes intubados cursaban con desnutrición grave al momento de la intubación, 24.5% con desnutrición moderada, 11.3% Leve, 9.5% con sobrepeso y solamente el 21% de ellos se encontraban eutróficos al momento de intubación. La indicación más común para la intubación fue neumonía grave en 73,6% (39), seguido de choque séptico con 9.4%(5) de los casos. Ninguna intubación fue realizada por patologías traumáticas.

Tabla 1 Demografía de los pacientes

	Grupo	(n)	(%)
Características de Pacientes			
Edad (meses) media (+/- SD)	42,2 (+/- 56)		
Sexo	Masculino	41	(77,4)
	Femenino	12	(22,6)
	Total	53	(100)
Categoría edad			
	Neonato (0-29 días)	3	(5,7)
	Lactante (1m-24m)	30	(56,6)
	Pre Escolar (2 ^a -5 ^a)	9	(17)
	Escolar (6 ^a -11 ^a)	5	(9,4)
	Adolescente (12 ^a -17 ^a 11m)	6	(11,3)
Estado Nutricio (P/T)			

2017

Grave	15	(28,3)
Moderada	12	(22,6)
Leve	6	(11,3)
Eutrófico	8	(15,1)
Sobrepeso	2	(3,8)
Total	43	(81,1)
> 5 años	10	(18,9)

Estado Nutricio
(IMC/Edad)

Grave	3	(5,7)
Moderada	1	(1,9)
Eutrófico	3	(5,7)
Sobrepeso	3	(5,7)
Total	10	(18,9)
< 5a	43	(81,1)

Diagnóstico de Base

Previo Sano	15	(28,3)
Dx Oncológico	7	(13,2)
Neumopatía	11	(20,8)
Malformación Vía Aérea	1	(1,9)
Cardiopatía	7	(13,2)
Síndrome Genético	6	(11,3)
Patología Neurológica	3	(5,7)
Patología Gastro- Hepática	2	(3,8)
Inmunodeficiencia	1	(1,9)

Diagnóstico de Ingreso

Neumonía Grave	39	(73,6)
Choque Séptico	5	(9,4)
Hipoglucemia Sintomática	1	(1,9)
Cráneo Hipertensivo	1	(1,9)
Sepsis Neonatal	2	(3,8)
Choque Tóxico	1	(1,9)
Choque Mixto	1	(1,9)
Choque Hipovolémico	1	(1,9)
Síndrome Hemorragíparo	1	(1,9)
Deterioro Neurológico	1	(1,9)

Tabla 2 Descripción de Intubadores

Características del Intubador	Primer Intento Exitoso		Primer Intento Fallido		p
	Grupo	(n=24)	(%)	(n=29)	
<i>Especialidad</i>					
R2 Pediatría	3	(12,5)	7	(24,1)	.88
R3 Pediatría	2	(8,3)	4	(13,8)	
<i>Subespecialidad</i>					
R4 Urg. Ped.	14	(58,3)	14	(48,3)	1
R5 Urg. Ped.	4	(16,7)	4	(13,8)	
<i>Adscrito</i>					
Anestesiólogo	1	(4,2)	0	(0)	
Total	24	(100)	29	(100)	
<i>Horas de Trabajo</i>					
< 24hrs	22	(91,7)	25	(86,2)	0.26
> 24hrs	2	(8,3)	4	(13,8)	
Total	24	(100)	29	(100)	
<i>Turno del día</i>					
Matutino	5	(20,8)	17	(58,6)	
Vespertino	7	(29,2)	5	(17,2)	
Nocturno	12	(50)	7	(24,1)	
Total	24	(100)	29	(100)	

Características del Personal

En el 68%(36) de los casos las intubaciones fueron coordinadas por residentes de subespecialidad Urgencias Pediátricas (Tabla 2), la mayoría (53%) por residentes de 4° año de la Subespecialidad, los residentes de 2° o 3er año de pediatría general coordinaron en el 30%(16) de las ocasiones, y solo en 1 ocasión se coordinó la intubación por un anestesiólogo pediatría por considerarse una vía aérea difícil por estrechez laríngea con estridor e insuficiencia respiratoria, el médico adscrito de urgencias intervino en el 7% de los casos donde la intubación no fue realizada con éxito por ambos residentes de la subespecialidad de urgencias pediátricas. El 89% de las intubaciones fueron realizadas por personal con < de 24 horas de trabajo continuo, las intubaciones se realizaron con mayor frecuencia en

el turno matutino y nocturno en 41.5% y 36% de los casos respectivamente. El porcentaje de éxito de intubación al primer intento en éste estudio fue de solamente el 45%. Las intubaciones por residentes de pediatría general y urgencias pediátricas fueron No exitosas al primer intento en el 69% y 50% de los casos respectivamente.

Tipo de Secuencia utilizada

La totalidad de las intubaciones fueron realizadas bajo laringoscopia directa. Las indicaciones más comunes de intubación en nuestra serie fueron insuficiencia respiratoria, estado de choque y alteración del estado de conciencia por causas distintas a intoxicación en el 60%, 20.8% y 9.4% de las ocasiones respectivamente (Tabla 3), el protocolo de intubación más común fue la secuencia rápida de intubación modificada (73.6%), seguida de la secuencia rápida de intubación clásica (17%). Solamente el 20% de los pacientes intubados fueron pre-medicados en las secuencias rápidas de intubación (Tabla 4) siendo el medicamento de pre-medicación más comúnmente utilizado la atropina a dosis de 0.01mg/kg/do en el 85% de los casos utilizado (tablas de dosis promedio no mostradas), el medicamento analgésico utilizado con mayor frecuencia fue el fentanyl en el 71% de las intubaciones, la dosis más frecuentemente administrada fue de 2mcg/kg/do, el medicamento inductor más utilizado fue el midazolam con en el 81% de las Intubaciones, y ketamina el resto de las ocasiones, la dosis de midazolam utilizada con mayor frecuencia fue de 200mcg/kg/dosis; El medicamento relajante utilizado en 77% de las intubaciones fue vecuronio a dosis de 100mcg/kg/do, el 20% de los pacientes en este estudio fueron intubados sin relajante muscular y solo en 1 ocasión se utilizó cisatracurio como relajante muscular en un paciente con hepatopatía.

Tabla 3 Características de Intubaciones

<i>Indicación Médica de Intubación</i>	<i>n</i>	<i>(%)</i>
Insuficiencia Respiratoria	32	(60,4)
Choque	11	(20,8)
Alteración del Estado de Conciencia (GCS <8 o deterioro) NO Intox	5	(9,4)
Otra	5	(9,4)
<i>Indicación de Trauma para intubación</i>		
Ninguno	0	(0)
<i>Secuencia de Intubación</i>		
Secuencia Rápida de Intubación	9	(17)
Secuencia rápida de intubación MODIFICADA	39	(73,6)
Intubación de Urgencia (Crash)	5	(9,4)
<i>Método de Intubación</i>		
Laringoscopia Directa	53	(100)

Tabla 4 Características de la Intubación por Grupos

Categoría		Primer Intento Exitoso		Primer Intento Fallido		p
Grupo		(n=24)	(%)	(n=29)	(%)	
Considerado Vía aérea difícil?	Sí	2	(8,3)	6	(20,7)	
	No	22	(91,7)	23	(79,3)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Tipo de Secuencia SRI	Secuencia Rápida de Intubación	6	(25)	3	(10,3)	0.48
	Secuencia rápida de intubación MODIFICADA	15	(62,5)	24	(82,8)	
Crash	Intubación de Urgencia (Crash)	3	(12,5)	2	(6,9)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Premedicación	Lidocaína	2	(8,3)	3	(10,3)	
	Atropina	4	(16,7)	2	(6,9)	
	Total	6	(25)	5	(17,2)	
	No pre-medicados	18	(75)	24	(82,8)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Analgesia	Fentanyl	16	(66,7)	22	(75,9)	0.45
	Sin Analgesia	8	(33,3)	7	(24,1)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Inducción	Midazolam	21	(87,5)	22	(75,9)	0.28
	Ketamina	3	(12,5)	7	(24,1)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Relajante	Vecuronio	19	(79,2)	22	(75,9)	0.99
	Cisatracurio	0	(0)	1	(3,4)	
	Sin relajante	5	(20,8)	6	(20,7)	
	Total	24	(100)	29	(100)	

Tabla 5 Descripción demográfica por grupos de pacientes intubados

	Grupo	Primer intento Exitoso		Primer intento Fallido		p
		(n)	(%)	(n)	(%)	
Totales		24	(45,2)	29	(54,7)	
Edad (meses) media (+/- SD)		35.9		47,8		
Sexo						
	Masculino	21	(87,5)	20	(69)	0.10
	Femenino	3	(12,5)	9	(31)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Categoría de Edad						
< 5 años						0.5
	Neonato (0-29 días)	1	(4,2)	2	(6,9)	
	Lactante (1m-24m)	14	(58,3)	16	(55,2)	
	Pre Escolar (2a-5a)	5	(20,8)	4	(13,8)	
> 5 años						
	Escolar (6a-11a)	2	(8,3)	3	(10,3)	
	Adolescente (12a-17a11m)	2	(8,3)	4	(13,8)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Estado Nutricio (P/T)						
	Grave	8	(33,3)	7	(24,1)	
	Moderada	7	(29,2)	5	(17,2)	
	Leve	1	(4,2)	5	(17,2)	
	Eutrófico	5	(20,8)	3	(10,3)	
	Sobrepeso	1	(4,2)	1	(3,4)	
	Total	22	(91,7)	21	(72,4)	
	> 5 años	2	(8,3)	8	(27,6)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Estado Nutricio (IMC/Edad)						
	Grave	2	(8,3)	1	(3,4)	
	Moderada	0	(0)	1	(3,4)	
	Eutrófico	0	(0)	3	(10,3)	
	Sobrepeso	0	(0)	3	(10,3)	
	Total	2	(8,3)	8	(27,6)	
	< 5 años	22	(91,7)	21	(72,4)	
	Total	24	(100)	29	(100)	
Mallampati en > 4 años						
No via aerea dif.	I	2	(8,3)	2	(6,9)	0.12
	II	4	(16,7)	3	(10,3)	
Pbe via aerea Dif.	III	1	(4,2)	5	(17,2)	

Total	7	(29,2)	10	(34,5)
No aplicó (<4 a)	17	(70,8)	19	(65,5)
Total	24	(100)	29	(100)

Intubación fallida al primer intento

En nuestro estudio la falla de intubación al primer intento (Tabla 5) fue del 54.7%(29), el 77%(41) de los pacientes habían sido intubados al segundo intento, y el 96% al 3er intento con 2 pacientes que requirieron 4 intentos para intubación exitosa.

Se encontró una falla de intubación al primer intento en el 66%(2) de los neonatos, 53% de los lactantes, 44% de los preescolares, 60% de los Escolares y 66% de los adolescentes, sin embargo no se correlacionó el estado nutricional en base a IMC/Edad en mayores de 5 años con la falla de intubación al primer intento (Valor de $p=0.12$). El porcentaje de éxito de intubación tampoco mostró aparente correlación con el estado nutricional en el grupo de pacientes menores de 5 años (valor de $p=0.47$), cabe mencionar que el 75% de las intubaciones fallidas al primer intento en el grupo de mayores de 5 años se encontraban eutróficos o con sobrepeso ($p=0.12$) sin embargo tampoco alcanzó significancia estadística.

La escala de Mallampati no se correlacionó en forma clara para predicción de intubación fallida al primer intento (Valor de $p=0.30$), sin embargo, se destaca que de los 6 pacientes con Mallampati de III, el 83% (5) tuvieron falla de intubación al primer intento. El riesgo de falla de intubación al primer intento en mayores de 5 años de edad era 6 veces mayor cuando el Mallampati fue de 3 (OR 6, IC 95%= 0.51 – 69) sin embargo no alcanzó significancia estadística.

El 79% (23/29) de las intubaciones fallidas no se clasificaron como vía aérea difícil por el intubador principal al momento de la primer laringoscopia. (Tabla 4)

Tabla 6 Complicaciones asociadas a intubación

Categoría	Primer Intento Exitoso	Primer Intento Fallido
Tipo de Complicación	n (%)	n (%)
Desaturación	2(8,3)	9 (31)
Intubación Esofágica	0 (0)	7 (24,1)
Hipotensión	0 (0)	2 (6,9)
Bradicardia	0 (0)	1 (3,4)
Vómito con aspiración	0 (0)	1 (3,4)
Otro	0 (0)	2 (6,9)
Ninguno	22 (91,7)	7 (24,1)
Total	24 (100)	29 (100)

Tabla 7 Numero de Intentos en correlación con las complicaciones presentadas

	Numero total de Intentos				Total
	1	2	3	4	n (%)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Intubación Esofágica	0 (0)	2 (28.6)	4 (57.1)	1 (14.3)	7 (100)
Desaturación	2 (18.2)	6 (54.5)	3 (27.3)	0 (0)	11 (100)
Hipotensión	0 (0)	1 (50)	1 (50)	0 (0)	2 (100)
Bradicardia	0 (0)	0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (100)
Vómito con aspiración	0 (0)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
Otro (Especifique)	0 (0)	1 (50)	0 (0)	1 (50)	2 (100)
Ninguno	22 (75.9)	6 (20)	1 (3.4%)	0 (0)	29 (100)
Total	24 (45.3)	17(32.1)	10 (18.9)	2 (3.9)	53 (100)

Sobre los eventos adversos

Se presentaron eventos adversos en el 45% (24/53) de todas las intubaciones. La mayoría de los eventos adversos se presentaron en el grupo de intubación fallida al primer intento con el 75% de todas las complicaciones, solo se observaron 2 eventos adversos en las 24 intubaciones exitosas. El riesgo relativo de presentar una complicación con el primer intento fallido fue de 9.1 (IC 95%).

2017

El evento adverso más común en el grupo de intubación fallida al primer intento fue desaturación en el 31% de los casos, seguido de intubación esofágica en el 24% de los casos. Los eventos adversos se incrementaban de acuerdo al número de intentos realizados, haciéndose más frecuentes entre el 2 y 3er intento.

Discusión

Este estudio observacional prospectivo claramente demuestra la importancia de la intubación exitosa al primer intento y su asociación con los eventos adversos en nuestra población. El número total de intubaciones reportado es ligeramente por debajo de la media reportada en múltiples estudios internacionales (4,34,5,8,35, 36,19), sin embargo cabe mencionar que solamente se registraron las intubaciones en un periodo de 2 meses. (Tabla 8)

Las principales causas de intubación en nuestro estudio fueron causas médicas, esto se explica por el hospital en el que fue realizado el estudio al no ser centro de referencia traumatológica de 3er nivel de atención a la salud. De las causas médicas la insuficiencia respiratoria secundaria a Neumonía grave representó el 60% de los casos de intubaciones en el departamento de urgencias, esto posiblemente debido a que durante el periodo de estudio finalizaba la temporada de frío y el pico de infecciones de vías respiratorias iba en descenso, afectando precisamente a la población más vulnerable (menores de 5 años) que representó el 79% de nuestra población. En este estudio la intubación fallida al primer intento fue ligeramente mayor en el residente de 2° año de la especialidad de pediatría con respecto al residente de 3er año (OR 1.1, IC 95%= .13 – 10.2) con respecto al residente de 3er año, y no hubo diferencia entre residentes de urgencias pediátricas al primer intento (OR 1, IC 95%= .20 – 4.8), esto podría deberse a algún sesgo de selección, debido a que los pacientes que se consideraban podrían representar una intubación difícil se asignaban a residentes de 5° años de Urgencias pediátricas. Al comparar riesgo de falla de intubación al primer intento entre grupos de especialidad y subespecialidad de pediatría, se encontró un ligero aumento de falla en intubaciones

en los residentes de pediatría (OR 1.75, IC 95%= .70-4.3) sin embargo ninguno de éstos hallazgos alcanzaron significancia estadística.

El porcentaje incrementado de falla de intubación al primer intento encontrado en nuestra serie puede deberse a que la mayoría de la intubaciones al inicio del año escolar (Marzo), se realizan preferentemente por residentes de recién ingreso a la subespecialidad de urgencias pediátricas (R4) y residentes de pediatría que recientemente egresan de su primer año de la especialidad (R2), lo que podría condicionar que, debido a su limitada práctica y entrenamiento en vía aérea, requieran más intentos de intubación para lograr intubar al primer intento; en efecto, se ha visto que en residentes anestesiología la tasa de intubación exitosa al primer intento no se estabiliza sino hasta las 150 intubaciones ⁽¹²⁾.

Durante el estudio actual en las ocasiones que no se lograba asegurar la vía aérea al primer intento el intubador principal era sustituido por un residente de la subespecialidad de urgencias pediátricas (R5) en la mayoría de las ocasiones, si no se lograba asegurar la vía aérea al primer intento por éste, era sustituido por el Urgenciólogo pediatra adscrito al departamento. Debido a que en el estudio actual solo se registraba el residente de falla al primer intento, no se especifica el intubador final, sin embargo durante el periodo de estudio se requirió la intervención del médico adscrito de Urgencias solo en 3 ocasiones y adscrito de anestesiología pediatría en 1 ocasión (no mostrado en la tablas), por lo que se puede inferir que en el 92.5% de las ocasiones las intubaciones eran realizadas por algún residente de urgencias pediátricas. En el presente estudio no se encontró correlación con la falla de intubación al primer intento y las horas de trabajo del intubador principal, turno de trabajo, edad del paciente, ni estado nutricional del mismo.

La secuencia rápida de intubación y específicamente la modificada fue la técnica de intubación preferida en éste estudio como es descrito en diversos estudios pediatría^(11,4,2), esto es entendible debido a que la baja capacidad residual funcional que presentan los pacientes pediátricos les hace más propensos a desaturación temprana a pesar de una pre-oxigenación durante 3 min ⁽⁶⁾, por lo que se les apoyaba con ventilaciones superficiales a la gran mayoría de los pacientes

intubados previo a la laringoscopia independientemente si presentaban saturación o no.

La tasa de éxito de intubación al primer intento general de 45% hallado en éste estudio, se encuentra debajo del promedio reportado en múltiples estudios (4,34, 5, 8,35, 36,1), esto podría correlacionar con los factores comentados previamente de los residentes de recién ingreso. Si bien con el estudio actual no se puede inferir que las intubaciones fallidas fueron más frecuentes en los pacientes menores de 5 años, debido a que el 80% de nuestro universo fue constituido por éste grupo etario con una distribución asimétrica en la muestra, los porcentajes reflejan lo reportado en el estudio NEAR para niños de EEUU del 2016 (2).

El porcentaje de complicaciones con intubación al primer intento fue de 8% en éste estudio ligeramente por debajo de las reportadas previamente por Sakles y cols. (11) Las complicaciones en nuestro estudio se asemejan a las reportadas en estudios internacionales (Tabla 8), encontramos que el número de complicaciones aumentaba conforme incrementaba el número de intentos (tabla 7), específicamente las 2 complicaciones más comunes observadas en nuestro estudio, intubación esofágica y desaturación ocurrieron entre el 2° y 3er intento de intubación en el 86% y 82% de los casos respectivamente, esto podría deberse a que conforme aumenta el número de intentos, la sensación de urgencia por intubar al paciente podría condicionar mayor tiempo de laringoscopia y/o intento de canulación de una vía aérea pobremente expuesta, como también se ha evidenciado en estudios previos. (11)

De todos los eventos adversos presentados en el estudio el 8% de ellos ocurren en el primer intento de intubación, 45% de ellos en el segundo, 37.5% en el tercero. El número de intentos se correlacionó directamente con el riesgo de uno o más eventos adversos asociados a intubación con adecuada significación estadística ($p < 0.001$). En nuestra serie encontramos que las mujeres tenían 2.5 veces más riesgo de intubación fallida al primer intento comparado con hombre (IC 95%= 0.75-8.1), llama la atención que éste mismo hallazgo es reportado en 2 estudios internacionales(2,8) incluso después de corregir factores confusores, ésta

aseveración, sin embargo, debe tomarse con reserva debido a que en nuestro estudio no alcanzó significancia estadística.

Tabla 8 Comparativa de estudios de intubaciones en pacientes pediátricos

Estudio	Localización	Diseño de Estudio	Indicación de Intubación	Intubador principal	Inductor Relajante	Porcentaje de Éxito al primer intento	Eventos adversos mas comunes
Presente estudio (2017) n = 53	CDMX, México	Observacional	Médica 100%	Urg 68%	Midazolam 81%	45%	Desaturación Intubación esofágica
		Prospectivo	Trauma 0%	Ped 30% Anes 2%	Ketamina 19%		
Long et al. (2014) n = 71	Melbourne, Australia	Observacional	Medica 79%	Urg 63%	Ketamina 31%	78%	Hipotensión 21% Desaturación 14%
		Prospectivo	Trauma 21%	UCIP 31% Anes 6%	Suxametonio 56%		
Bano et al. (2012) n = 83	Karachi, Pakistan	Retrospectivo revisión expedientes	Medica 93% Trauma 7%	Urg 68% Anes 32%	Ketamina 27% Rocuronio 32%	No reportado	Paro 10% Intubación fallida 3%
Kerrey et al. (2012) n = 114	Cincinnati, EEUU	Retrospectivo revisión de video	Medica 78% Trauma 22%	Urg 81% UCIP 9% Anes 10%	Etomidato 91% Suxametonio 76%	52%	Desaturación 33% Hipotensión 4% Bradicardia 4%
Choi et al. (2012) n = 281	Seoul, Corea	Prospectivo observacional multicéntrico	Medica 72% Trauma 28%	Urg 72% Ped 25% Otro 3%	No reportado	68%	Hipotensión 0.04% Paro 0.04%
Sukys et al. (2011) n = 117	Sao Paulo, Brazil	Prospectivo observacional	No reportado	Ped 74%	Midazolam 80% Rocuronio 100%	39%	Desaturación 47%
Oglesby et al. (2003) n = 44	Escocia varios centros	Prospectivo observacional multicéntrico	Medica 43% Trauma 57%	Urg 27% Anes 73%	Tiopentone 32% Suxametonio 68%	80%	Desaturación 2% Paro 2%
Sagarin et al. (2002) (31) n = 156	EEUU varios centros	Prospectivo observacional multicéntrico	Medica 50% Trauma 50%	Urg 83% Ped 10% Otro 7%	Etomidato 32% Suxametonio 73%	67%	Desaturación 1% Hipotensión no reportado

Conclusiones

El presente estudio muestra los efectos de los intentos que tiene una intubación fallida en la población pediátrica, si bien los valores estadísticos no son significativos por la muestra limitada, los hallazgos encontrados son similares a estudios multicéntricos con poblaciones mayores. Las complicaciones principales de intubación fallida al primer intento fueron desaturación, intubación esofágica e hipotensión; El riesgo de presentar un evento adverso incrementa conforme aumenta el número de intentos, con el mayor número de eventos adversos presentándose entre el 2º y 3er intento de intubación. No se encontró correlación clara entre el intubador principal, horas de trabajo, turno laboral, sexo, edad o estado nutricional de los pacientes con el riesgo de intubación fallida.

El presente estudio apoya las aseveraciones de Bernhard y cols.⁽¹²⁾ cuando citan que “El primer intento, debe ser el mejor intento”, aludiendo a que debe hacerse todo lo posible por intubar a nuestros pacientes en la primera oportunidad, del resto de los hallazgos debemos concluir que se requieren más estudios.

Limitación del estudio

Nuestro estudio tiene múltiples limitantes, en primer lugar el estudio fue realizado en un hospital de 3er nivel de atención que no atiende patologías generales de primer instancia, en el cual la gran mayoría del personal está constituido por residentes de especialidades y subespecialidades pediátricas, ésta situación limita la capacidad de extrapolar los hallazgos de éstos resultados a otros centros de atención médica. En segundo lugar el médico encargado de recolectar la información durante el proceso de intubación generalmente desempeñaba múltiples funciones además del registro de datos por falta de personal, lo cual conlleva a la posibilidad de registro incompleto o fidedigno de los eventos suscitados durante la intubación. Otra limitante importante es la posibilidad de sub reporte de eventos adversos, debido a que en más de una ocasión el paciente presentaba 1 o

2017

2 eventos adversos distintos asociados a la intubación, sin embargo el registro consistió solamente de 1 por paciente. Finalmente el tamaño de muestra limitado de nuestro estudio, a pesar de ser grande con respecto al tiempo analizado, nos limita a hacer aseveraciones generales y nos impide obtener correlaciones de valor estadísticamente significativo debido a intervalos de confianza amplios.

Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Revisión de literatura	X	x				
Elaboración de protocolo	X	X	X			
Recolección de datos				X	X	
Captura de datos en base				X	X	
Análisis de datos						X
Redacción de resultados						x
Entrega del proyecto						x

Referencias

1. Nagler J. The Intersection of Quality Improvement and Pediatric Airway Management. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*. 2015;16(3):137-139.
2. Pallin D, Dwyer R, Walls R, Brown C. Techniques and Trends, Success Rates, and Adverse Events in Emergency Department Pediatric Intubations: A Report From the National Emergency Airway Registry. *Annals of Emergency Medicine*. 2016;67(5):610-615.e1.
3. Miller K, Kimia A, Monuteaux M, Nagler J. Factors Associated with Misplaced Endotracheal Tubes During Intubation in Pediatric Patients. *The Journal of Emergency Medicine*. 2016;51(1):9-18.
4. Long E, Sabato S, Babl F. Endotracheal intubation in the pediatric emergency department. *Pediatric Anesthesia*. 2014;24(12):1204-1211.
5. Kerrey B, Rinderknecht A, Geis G, Nigrovic L, Mittiga M. Rapid Sequence Intubation for Pediatric Emergency Patients: Higher Frequency of Failed Attempts and Adverse Effects Found by Video Review. *Annals of Emergency Medicine*. 2012;60(3):251-259.
6. Mace S. Challenges and Advances in Intubation: Airway Evaluation and Controversies with Intubation. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2008;26(4):977-1000.
7. Fuhrman B, Zimmerman J, Carcillo J, Clark R, Relvas M, Thompson A et al. *Fuhrman & Zimmerman's Pediatric critical care*.
8. Choi H, Je S, Kim J, Kim E. The factors associated with successful paediatric endotracheal intubation on the first attempt in emergency departments: A 13-emergency-department registry study. *Resuscitation*. 2012;83(11):1363-1368.
9. Bhat R, Mazer-Amirshahi M, Sun C, Vaughns J, Dynin M, Tefera E et al. Accuracy of rapid sequence intubation medication dosing in obese patients

- intubated in the ED. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2016;34(12):2423-2425.
10. Goksu S, Sen E. History of Intubation. *Journal of Academic Emergency Medicine*. 2015;14(1):35-36.
 11. Sakles J, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stolz U. The Importance of First Pass Success When Performing Orotracheal Intubation in the Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*. 2013;20(1):71-78.
 12. Bernhard M, Becker T, Gries A, Knapp J, Wenzel V. The First Shot Is Often the Best Shot. *Anesthesia & Analgesia*. 2015;121(5):1389-1393.
 13. Park L, Zeng I, Brainard A. Systematic review and meta-analysis of first-pass success rates in emergency department intubation: Creating a benchmark for emergency airway care. *Emergency Medicine Australasia*. 2016;29(1):40-47.
 14. Sanders R, Giuliano J, Sullivan J, Brown C, Walls R, Nadkarni V et al. Level of Trainee and Tracheal Intubation Outcomes. *PEDIATRICS*. 2013;131(3):e821-e828.
 15. Green-Hopkins I, Werner H, Monuteaux M, Nagler J. Using Video-recorded Laryngoscopy to Evaluate Laryngoscopic Blade Approach and Adverse Events in Children. *Academic Emergency Medicine*. 2015;22(11):1283-1289.
 16. Hung O, Law J, Morris I, Murphy M. Airway Assessment Before Intervention. *Anesthesia & Analgesia*. 2016;122(6):1752-1754.
 17. Sagarin M, Barton E, Chng Y, Walls R. Airway Management by US and Canadian Emergency Medicine Residents: A Multicenter Analysis of More Than 6,000 Endotracheal Intubation Attempts. *Annals of Emergency Medicine*. 2005;46(4):328-336.
 18. TAM A, LAU F. A prospective study of tracheal intubation in an emergency department in Hong Kong. *European Journal of Emergency Medicine*. 2001;8(4):305-310.

19. Sagarin M, Chiang V, Sakles J, Barton E, Wolfe R, Vissers R et al. Rapid sequence intubation for pediatric emergency airway management. *Pediatric Emergency Care*. 2002;18(6):417-423.
20. Li J, Murphy-Lavoie H, Bugas C, Martinez J, Preston C. Complications of emergency intubation with and without paralysis. *The American Journal of Emergency Medicine*. 1999;17(2):141-143.
21. Reid C. The who, where, and what of rapid sequence intubation: prospective observational study of emergency RSI outside the operating theatre. *Emergency Medicine Journal*. 2004;21(3):296-301.
22. Simpson J. Rapid sequence intubation in the emergency department: 5 year trends. *Emergency Medicine Journal*. 2006;23(1):54-56.
23. Nørskov A, Rosenstock C, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrøm L. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia*. 2014;70(3):272-281.
24. Smith A. Arrhythmias in Cardiac Critical Care. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016;17:S146-S154.
25. Ramírez L, Garcia D. Espasmo en la vía aérea pediátrica: Que hacer?. *Anestesiología en Pediatría*. 2012;35(1):159-163.
26. Trinka E, Cock H, Hesdorffer D, Rossetti A, Scheffer I, Shinnar S et al. A definition and classification of status epilepticus - Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia*. 2015;56(10):1515-1523.
27. Vo P, Kharasch V. Respiratory Failure. *Pediatrics in Review*. 2014;35(11):476-486.
28. Helfaer M, Rogers M. Rogers' handbook of pediatric intensive care. Philadelphia, Pa: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
29. Ralston M, Gonzales L, Fuchs S, Simon W. Pediatric advanced life support. [Dallas, Tex.]: American Heart Association; 2012.

30. Yancy C, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey D, Drazner M et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;128(16):e240-e327.
31. Sidhu N, Jones S, Perry T, Thompson T, Storm E, Melguizo Castro M et al. Evaluation of Anaphylaxis Management in a Pediatric Emergency Department. *Pediatric Emergency Care*. 2016;32(8):508-513.
32. Neidich G, Cole S. Gastrointestinal Bleeding. *Pediatrics in Review*. 2014;35(6):243-254.
33. Walker P, Buehner M, Wood L, Boyer N, Driscoll I, Lundy J et al. Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review. *Critical Care*. 2015;19(1).
34. Bano S, Akhtar S, Zia N, Khan U, Haq A. Pediatric Endotracheal Intubations for Airway Management in the Emergency Department. *Pediatric Emergency Care*. 2012;28(11):1129-1131.
35. Sukys G, Schvartsman C, Reis A. Evaluation of rapid sequence intubation in the pediatric emergency department. *Jornal de Pediatria*. 2011;87(4):343-349.
36. Oglesby A, Graham C, Beard D, McKeown D. Paediatric intubation in Scottish emergency departments. *Pediatric Anesthesia*. 2003;13(7):589-595.

Anexo 1

Hoja de recolección de datos

PROTOCOLO DE INTUBACIÓN EN UP

Fecha

Datos del Paciente

Nombre Edad Registro Hora

Diagnostico Base

Peso Talla Sexo Masculino Femenino

Paciente en Paro Si No

Mallampati I II III IV

Via Aerea Dificil? Si No

Personal de Intubacion

Residente R2 Pedia R4 UP R3 Pedia R5 UP

Horas de trabajo

Adscrito Urgencias UTIP Anestesiologia

Turno Matutino Vespertino Nocturno

Primer Intento Fallido? Si No

Datos del Procedimiento

Tipo de Intubación SRI SRI Modificada Urgencia (Tipo Crash) Emergencia (Paro)

Premedicación Lidocaina Atropina

Analgesia Fentanyl Otro

Inducción Midazolam Ketamina Etomidato Otro (Especifique)

Relajación Vecuronio Rocuronio Cisatracurio

Numero de Intentos

Drogas Vasoactivas Si No

Especificar

mg/kg/dø mcg/kg/dø mcg/kg/dø

Indicacion

Medica

Crisis Convulsivas /Estatus Epileptico

Insuficiencia Respiratoria

Choque Séptico

Paro

Evento Vascular Cerebral

Alteración del Edo. Conciencia (GCS <8 o deterio) NO intox

Obstrucción de la via aerea

Falla Cardiaca

Sobredosis/Intoxicación

Edema Cerebral

Inestabilidad Hemodinámica

Anafilaxis

Sangrado Gastrointestinal

Otra (Especifique)

Metodo de Intubación Laringoscopia Directa Mascarilla Laringes Video Laringoscopia Otro (Especifique)

Tipo de Complicación

Intubación Esofágica

Desaturación

Hipotensión

Bradicardia

Paro

Intubación Alta

Intubación Baja

Sangrado

Vomito con aspiración

Neumotórax

Laringoespasmo

