



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COORDINACION DE UNIDADES MEDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA "DR. SILVESTRE FRENK FREUND"
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

**"COMPARACIÓN EN EL USO DE VIDEOLARINGOSCOPIA VERSUS
LARINGOSCOPIA DIRECTA EN PACIENTES PREESCOLARES Y
ESCOLARES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL, EN EL HOSPITAL DE
PEDIATRIA DR SILVESTRE FRENK FREUND DE CMN SIGLO XXI"**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ANESTESIOLOGIA PEDIÁTRICA

PRESENTA

Dr. Adolfo Álvarez Castañeda

Residente De Anestesiología Pediátrica
UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI
Dirección: Avenida Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, México, D.F.
Tel. 5519583341
Email: adolfoalvarez_17@hotmail.com

ASESOR CLINICO

Dra. Milagros Vázquez Pulido

Anestesiólogo pediatra
UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI
Dirección: Avenida Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, México, D.F.
Tel. 56276900 Ext. 22385

ASESOR METODOLÓGICO

MCS Aline Janett Nieto Zúñiga

UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI
Dirección: Avenida Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, México, D.F.
Tel. 56276900 Ext. 22385

Ciudad Universitaria, CD.MX. 2019.





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

FECHA Viernes, 07 de junio de 2019

M.C. Aline Janett Nieto Zúñiga

PRESENTE

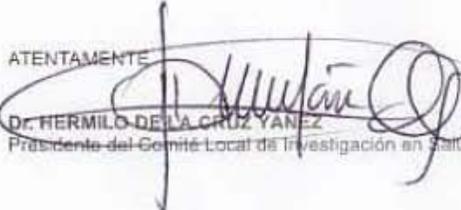
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **COMPARACIÓN EN EL USO DE VIDEOLARINGOSCOPIA VERSUS LARINGOSCOPIA DIRECTA EN PACIENTES PREESCOLARES Y ESCOLARES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL, EN EL HOSPITAL DE PEDIATRIA DR SILVESTRE FRENK FREUND DE CMN SIGLO XXI** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2019-3603-045

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. HERMILO DE LA CRUZ YANEZ
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3603

Insuficiente

ÍNDICE

ABREVIATURAS	04
RESUMEN	05-06
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	07-16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
JUSTIFICACIÓN	16
HIPÓTESIS	16-17
OBJETIVOS	17
MATERIAL Y MÉTODOS	17-18
UNIVERSO DE TRABAJO	18
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	18
VARIABLES	19
DEFINICIONES OPERACIONALES Y CONCEPTUALES	20-24
TAMAÑO DE LA MUESTRA	24
CRITERIOS DE SELECCIÓN	25
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25-26
ASPECTOS ÉTICOS	26-27
RECURSOS	27
CONFLICTOS DE INTERÉS	27
RESULTADOS	28-30
DISCUSIÓN	31-32
CONCLUSIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33-38
ANEXOS	39-42

ABREVIATURAS

LD: Laringoscopia directa.

IET: Intubación endotraqueal.

UCI: Unidad de cuidados intensivos.

VAD: Vía aérea difícil.

VL: Videolaringoscopio.

LI: Laringoscopia indirecta.

TET: Tubo endotraqueal.

RESUMEN

Introducción: Nuevos avances tecnológicos en equipos de monitoreo e invasión han cambiado la práctica de la anestesia pediátrica en las últimas décadas. Las vías respiratorias y sus complicaciones son las causas más frecuentes de morbilidad. La intubación endotraqueal (IET), que se considera el estándar de oro en la obtención de la vía aérea, se realiza con frecuencia utilizando un laringoscopio con visión directa. Con la introducción del uso de videolaringoscopios (VL) en la práctica clínica de anestesia pediátrica se requiere que haya evidencia clínica y estadística certera de cuál de los dos dispositivos (videolaringoscopio airtraq vs laringoscopio convencional) tiene mayor eficacia en la intubación endotraqueal en el paciente pediátrico.

Objetivo: Comparar la realización de intubación orotraqueal en pacientes preescolares y escolares con la utilización de los videolaringoscopio Airtraq vs laringoscopia convencional.

Metodología: Se realizó una cohorte retrospectiva en pacientes preescolares y escolares (3 a 12 años) intubados con videolaringoscopio airtraq o laringoscopia convencional sometidos a anestesia general durante el año 2018 en la UMAE de Pediatría de CMN Siglo XXI "Dr. Silvestre Frenk Freund". Se registraron las siguientes variables: edad, género, peso, ASA, complicaciones al intubar, complicaciones al extubar, airtraq, laringoscopio convencional, tiempo de intubación, número de intentos, visualización de glotis, facilidad de intubación y grado académico del operador del VL.

Resultados: Se incluyeron 160 pacientes, 80 pacientes para el grupo de videolaringoscopia y 80 pacientes para el grupo de laringoscopia directa. El tiempo de intubación fue menor para laringoscopia directa con diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.026$). El número de intentos, las complicaciones y la facilidad de intubación fueron similares para ambos dispositivos. La visualización de la glotis valorada por medio de la escala de Cormarck muestra que con airtraq fue mejor ($p = 0.000$).

Conclusiones: El presente estudio nos muestra que los pacientes en ambos grupos tuvieron las mismas características anatómicas y funcionales. A pesar de que el uso de videolaringoscopia en nuestro país todavía no está generalizado, el 60% de los usuarios de airtraq ya tenían experiencia previa en dicho dispositivo, incluso los usuarios de diferentes grados académicos y médicos adscritos. La visualización de la glotis valorada por medio de la escala de Cormarck muestra que con airtraq es mejor, pero se requiere mayor entrenamiento para disminuir el tiempo de intubación.

Palabras clave: intubación orotraqueal, videolaringoscopía, airtraq, laringoscopio.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La pediatría es la especialidad médica que estudia al niño y sus enfermedades.¹

Nuevos conocimientos científicos acerca de la fisiología y la farmacología de humanos en desarrollo, así como avances tecnológicos en equipos de monitoreo e invasión, han cambiado de manera la práctica de la anestesia pediátrica en las últimas décadas.²

Las vías respiratorias y sus complicaciones son las causas más frecuentes de morbilidad, sobre todo en niños sanos; en particular lactantes. Un método integral para la evaluación de la vía aérea pediátrica se ve facilitada por el conocimiento de la anatomía normal de la misma. Durante muchos años, se ha propuesto y generalmente aceptado que la laringe en lactantes y niños tiene forma de embudo o de forma cónica con el punto más estrecho en el cricoides. También se supone que conforme un niño madura, la dimensión transversal de la laringe asume una forma más cilíndrica como en el adulto. Esta descripción de la laringe pediátrica se basa en modelos de yeso hechos en tráqueas de cadáveres que probablemente llevaron a la distorsión de la verdadera anatomía.³

Anatomía de la vía aérea pediátrica

La vía aérea pediátrica sufre cambios considerables desde el nacimiento hasta la edad adulta. Estos cambios afectan el desarrollo del cráneo, cavidad oral, laringe y la tráquea. La cabeza es grande en relación con el cuerpo en lactantes y niños pequeños. Las estructuras faciales son pequeñas en comparación con el neurocráneo en el recién nacido debido a la ausencia de los senos paranasales. La cavidad oral es pequeña al nacer y aumenta en el primer año de vida debido a un crecimiento sustancial de la mandíbula y los dientes. La lengua neonatal tiene una superficie plana dorsal, la movilidad lateral es mínima.⁴ Al entrar a la orofaringe se observa una colección de tejido linfoide conocido como anillo de Waldeyer, conformada por la amígdala lingual en la

base de la lengua y las amígdalas palatinas bilaterales. Las amígdalas de trompas también forman parte de este anillo. La inflamación de estos tejidos linfoides puede obstruir la vía respiratoria y pueden dificultar la laringoscopia.⁵

La laringe aparece más anterior durante la **laringoscopia directa (LD)**, pero está incrustada con holgura en las estructuras circundantes cuando se compara con los adultos. Se puede mover fácilmente por manipulación externa en una posición en la intubación por LD. La epiglotis es larga, estrecha y con frecuencia en forma de U o V. A la edad de 4 o 5 años, la epiglotis generalmente es suficientemente firme para permitir la visualización de las cuerdas vocales. La laringe neonatal es de forma cónica y cilíndrica en un niño mayor. Sin embargo, el anillo cricoides es funcionalmente la parte más estrecha de la vía respiratoria neonatal, con una forma elipsoide y una capa de la mucosa, que es altamente susceptible a trauma.⁴

La glotis tiene una localización mayor en relación con la columna vertebral; en los recién nacidos (C2 / C3) y desciende a su posición habitual en C5 después de 2 años. Las cuerdas vocales son más cortas en el recién nacido y comprenden aproximadamente 50% de la glotis anterior en contraste con las dos terceras partes en un niño mayor. El descenso dependiente de la edad de las estructuras de la laringe se considera esencial en la transición de la ventilación nasal estricta hacia la respiración oral, consecuencia directa de la separación de la epiglotis y el paladar blando.⁶ El nervio laríngeo recurrente suministra la inervación aferente de la parte subglótica de la laringe y los músculos con la excepción del músculo cricotiroideo. La laringe es relativamente insensible a los irritantes inhalados, pero muy sensible a la estimulación mecánica o química inducida por líquidos o sólidos.^{4, 7}

Intubación y vía aérea difícil.

La **intubación endotraqueal (IET)**, que se considera el estándar de oro en la obtención de la vía aérea, se realiza con frecuencia utilizando un laringoscopio (**Anexo 1**) con visión directa.⁸ Es una habilidad fundamental para los proveedores de cuidados intensivos y anestesiólogos. En la mayoría de los casos, se lleva a cabo mediante LD, en la que se utiliza un laringoscopio para establecer una línea de visión directa a través de la boca del paciente para la apertura de la glotis. Lo anterior se logra mediante la alineación del eje oral, faríngeo y laríngeo permitiéndonos la visualización directa de la glotis en sus diferentes grados, usando la escala de Cormack-Lehane: grado I (se ve toda la glotis), grado II (se ve solo la parte posterior de la glotis), grado III (se ve únicamente la epiglotis), grado IV (no se reconoce ninguna estructura glótica).

Cuando se realiza en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), la LD se ha asociado con una alta incidencia de intubaciones difíciles y complicaciones.^{3, 10, 11} La intubación pediátrica en la sala de operaciones ha demostrado ser segura en la población pediátrica general, con dificultad a la intubación en el 0,25 - 3% de los casos. Los estudios de IET pediátrica de emergencia realizadas por intensivistas y otros médicos han reportado dificultad para la intubación con una incidencia de 8,8%-22%.¹²

La intubación tiene un riesgo significativo de morbilidad y mortalidad en los niños críticamente enfermos. La desaturación se produce rápidamente en bebés y niños pequeños durante la apnea, secundario al metabolismo incrementado y una alta tasa de consumo de oxígeno.^{3,4,13} La desaturación profunda ha sido reportado en 14 - 29%, hipotensión severa en 3.4 - 21%, y paro cardíaco en <1% por anestesiólogos no pediatras.¹²

Existe un creciente reconocimiento de que limitar el número de intentos de intubación puede prevenir las complicaciones relacionadas con la vía aérea, por tal motivo, la IET en un niño debe lograrse de manera rápida, segura, no

traumática y en un solo intento.¹⁴ Los anestesiólogos deben desarrollar y mantener las habilidades para gestionar con rapidez y eficacia una **vía aérea difícil (VAD)**. El Programa de Reanimación Neonatal recomienda un tiempo de intubación de 20 segundos o menos para los recién nacidos.⁶

El término VAD es definido por el Grupo de Trabajo de la Vía Aérea Difícil de la Asociación Americana de Anestesiólogos como “ la situación clínica en la cual un anestesiólogo experimentado experimenta dificultad con la ventilación por mascarilla, la intubación orotraqueal o ambas”; mientras tanto, el Grupo Canadiense de Enfoque de la Vía Aérea, define la intubación difícil “cuando un laringoscopista experimentado, utilizando LD requiere: 1) más de dos intentos con la misma hoja, ó 2) un cambio en la hoja o un adjunto a la LD (por ejemplo una guía) ó 3) el uso de un equipo o técnica alternativa posterior a una LD fallida”; la Sociedad Italiana de Anestesiología Reanimación y Cuidados Intensivos la define como el procedimiento caracterizado por una laringoscopia difícil o que requiera al menos 4 intentos o más de 5 minutos en su ejecución independientemente del grado de experiencia del anestesiólogo.¹⁵

El concepto de intubación difícil no sólo incluye dificultades debido a la anatomía del paciente, sino también las dificultades causadas por la situación clínica y el lugar de la intubación. Por lo tanto, la anatomía del paciente pediátrico, la falta de experiencia del médico, contribuyen a hacer de éste una intubación muy difícil.¹⁵

El manejo exitoso de la vía aérea es primordial en el cuidado de enfermos, lesionados o anestesiados. La mayoría de los niños que tienen vía aérea difícil puede ser identificada con antelación.¹¹ Existen diversos predictores de VAD, tales como: flexión cervical menor de 90 grados; movilidad atlanto-occipital menor de 15 grados; movilidad mandibular disminuida; apertura bucal menor de 2 cm; distancia tiromentoniana menor de 6 cm; boca pequeña; cuello corto; incisivos prominentes; grado de Mallampaty-Samsoon III-IV; enfermedades

relacionadas con intubación traqueal difícil (síndromes cráneo-faciales). Si se utilizan al menos tres de las pruebas propuestas, asociadas a datos generales de los pacientes, se obtendrían mejores resultados para precisar la dificultad al abordar la vía aérea y así poder brindar mayor seguridad a los pacientes.¹¹

El éxito de la IET requiere dos pasos: la visualización de la glotis y la inserción del tubo endotraqueal. Los **videolaringoscopios (VL)** facilitan el primer paso. En la mayoría de los ensayos, las visualizaciones de la glotis se mejoraron en los niños, ya sea con una vía respiratoria normal o vía aérea difícil.⁶ La **laringoscopia indirecta (LI)** presenta un nuevo enfoque para el manejo de una VAD y tiene el potencial adicional para mejorar la educación de los novatos.³⁶

Los nuevos laringoscopios indirectos son cada vez más disponibles para uso pediátrico. Aunque algunas de las pruebas para su uso es de nivel 1, grado B, los números bajos y falta de consenso general dan poca orientación en cuanto a la elección de estos dispositivos.¹¹

El paciente pediátrico con una vía aérea difícil reconocida o no reconocida presenta desafíos únicos que deben ser abordados con múltiples estrategias para garantizar un resultado seguro. Se recomienda extrema precaución con el uso de VL en el paciente pediátrico, especialmente aquellos que no pueden tolerar la apnea desde hace mucho tiempo.¹⁷

Videolaringoscopios (VL)

La hoja de un VL está equipado con una cámara de vídeo y una fuente de luz en su punta, que permite la transmisión de una imagen indirecta de la glotis al operador (**Anexo 1**). Estos dispositivos generalmente tienen una pantalla de visualización de cristal líquido montada ya sea en el mango del dispositivo o como una pantalla separada para la visualización de la glotis. Mediante la entrada de vídeo que se transmite a una pantalla proporciona una visión más amplia y más ampliada que es posible con la laringoscopia directa tradicional.

Algunos VL utilice hojas similares a cuchillas curvas y rectas tradicionales, mientras que otros tienen láminas modificados específicamente. En algunos dispositivos, para facilitar el transporte rápido, la pantalla se ha mantenido pequeño o incorporado en el propio dispositivo.¹⁷ Estos dispositivos portátiles se han utilizado en niños con un peso tan bajo como 530 g y pueden poseer la capacidad de mejorar la gestión de las vías respiratorias, mientras que al mismo tiempo mejora la enseñanza.^{18,19} Además, los dispositivos VL pueden ser de un solo uso y desechables, mientras que otros necesitan ser esterilizados para poder ser reutilizados.¹⁷

Con el uso de la LI el uso del equipo proporciona una vista de la laringe sin necesidad de alinear la cavidad oral, faringe y la laringe. La manipulación de la cabeza, boca, cuello, y la columna cervical para alinear estos ejes y la presión de laringe / lingual puede resultar en efectos adversos no deseados. La elevación de la lengua y la laringe mediante LD puede requerir una fuerza de hasta 35-50 Newtons para exponer la glotis. Tales manipulaciones de las vías respiratorias pueden resultar en alteraciones hemodinámicas significativas, inestabilidad cervical, lesiones orales y faríngeas, y daño dental.¹⁷

Modificaciones y avances también han facilitado el uso de estos dispositivos en pacientes pediátricos. La tecnología ha dado lugar a una amplia gama de modelos, cada uno con sus propias especificaciones e interfaces. Los LI están disponibles con diferentes formas de cuchilla y tamaños, interfaces de usuario (videopantallas), y estrategias de inserción del tubo endotraqueal. En general, estos dispositivos se clasifican en dos categorías: Tipo Macintosh (no canalizado) y tubo (guía) de tipo canal. Los LI tipo Macintosh tienen una hoja similar a la hoja clásica Macintosh curva utilizado para la laringoscopia directa estándar. A diferencia de la técnica para la laringoscopia directa estándar, el tipo de canal de tubo de LI se inserta en la línea media de la boca del paciente sin desplazar la lengüeta lateralmente. A continuación, se hace avanzar lentamente hasta que se ve la epiglotis. Cuando la abertura glótica se ve en el

centro de la pantalla, el **tubo endotraqueal (TET)** se hace avanzar fuera del canal de guía en la tráquea. Algunos LI tienen una pantalla montada en su mango, utilizando una cámara en el extremo de la hoja para transmitir una imagen a la pantalla. Otros utilizan un sistema óptico especializado para que la glotis se visualiza en busca a través de un ocular. Ejemplos de canal de tubo de LI incluyen la Airtraq o Airtraq Avant (Prodol Meditec SA, Vizcaya, España). Estos dispositivos son complementos útiles en el escenario “no se puede intubar, no se puede ventilar”, junto con el uso de dispositivos supraglóticos.¹⁷

El manejo de vía aérea con video se desarrolló con 2 objetivos: 1) aumentar el conocimiento médico a través de la instrucción didáctica reforzada por las grabaciones de vídeo integradas de los encuentros de pacientes reales y 2) para conocer la anatomía faríngea y el enfoque para el manejo de la VAD con éxito.^{20, 21} Los datos sobre el uso de LI en los recién nacidos y niños son escasos.^{22, 23, 24}

Aunque la LD todavía se utiliza en la mayoría de los niños con VAD, ahora hay un uso creciente de dispositivos de vía aérea e intubación usando tecnología con fibra óptica y VL.^{13, 25}

Parece ser que el VL ofrece mejores vistas que la LD a expensas de la prolongación en el tiempo de intubación.²⁶ La LI resultó superior a la LD en cuanto a visualización de Cormack-Lehane. A pesar de este punto de vista, la LI requiere significativamente más intentos de intubación que la LD.²⁷ Hyun-Jung Kim et al, realizaron un estudio comparativo entre la LI con Glide Scope y LD para intubación nasotraqueal, encontrando que la vista de la glotis fue similar en los dos grupos, con incidencias de Cormack-Lehane grado I y II en el 100% de ambos grupos.²⁸ El VL es una herramienta útil en las intubaciones difíciles, aunque puede fallar en algunos pacientes con malformaciones congénitas.²⁹

Diversos estudios han demostrado que las tasas de éxito de intubación por el residente no están basadas en la simulación, la cual se utiliza con mayor frecuencia en la formación de muchas técnicas para salvar vidas. **A pesar de que los modelos de maniqués ofrecen excelentes experiencias de simulación, la intubación de un maniquí es diferente a la intubación un paciente pediátrico real.**^{10, 30}

Un meta-análisis de estudios de simulación de intubación asistida por VL en adultos, mostró que este método era superior a la LD, sin embargo, **los estudios que utilizan la simulación para enseñar la intubación neonatal y pediátrica no han demostrado mejorar el rendimiento clínico.**³¹ **Futuros estudios prospectivos que impliquen la tasa de éxito de intubación en el paciente pediátrico evaluarán mejor la utilidad de la laringoscopia asistida por LI en la enseñanza.**³² El aprendizaje basado en la simulación puede conducir a una mejor retención de las habilidades de atención al paciente.^{10, 20}

Una revisión sistemática y metaanálisis de los resultados cuantitativos de dominio del aprendizaje (simulación basada en educación médica) se asoció a una mejor retención de las habilidades.^{10, 20, 30} La LI permite a un experto intubador mostrar a un gran número de alumnos la anatomía de las vías respiratorias neonatales en tiempo real.^{10, 30}

La introducción de esta nueva tecnología en la práctica clínica debe incluir un plan formalizado para la instrucción, incluyendo idealmente una oportunidad para la práctica deliberada con un supervisor experto.³⁰

Las **lesiones más comunes, tales como: labio, dentales y del paladar** se han discutido en la literatura como resultado de la creciente aceptación y el uso de la LI en la IET para la VAD. Muchos autores han sugerido que el mecanismo probable de la lesión está relacionado con cegar la inserción del TET en el monitor de vídeo al avanzar más allá de la úvula. Tal fuerza provoca una elevación de los pilares amigdalinos, haciendo que el paladar blando sea más susceptible a la perforación por el TET y estilete rígido. En consecuencia,

laceraciones de tejidos orofaríngeos y perforaciones asociadas con el uso de la VL a menudo se producen mientras se avanza el TET de la cavidad oral en la faringe. Hay una predilección por las lesiones palatinas del lado derecho, probablemente el resultado de la inserción del TET con la mano derecha. Al igual que con cualquier traumatismo agudo, evaluación de las complicaciones que amenazan la vida, como el compromiso de la vía aérea y la hemorragia no controlada, tiene prioridad. Si se reconoce la lesión palatal antes de la extubación, la lesión debe ser revisada por un otorrinolaringólogo antes de la retirada del tubo endotraqueal. Considerar la reparación quirúrgica y la hemostasia antes de la extubación, ya que el sangrado continuo o resangrado pueden obstruir la vista de la glotis dificultando el manejo de la vía aérea y/o causar broncoaspiración.³³

El VL **airtraq** (Prodol Meditec, USA) es un sistema óptico especializado para que la glotis se visualice a través de un ocular, en la que el calor de la lámpara sirve como un mecanismo antiempañamiento. El ocular de caucho puede ser utilizado, pero también es posible adjuntar una cámara ligera y usarlo con un monitor inalámbrico, lo que da un ancho de 7 cm, con una imagen en la pantalla de 11,5 cm.^{17, 34} El sistema óptico proporciona una vista indirecta de la glotis o bien mirando a través de la lente o por proyección sobre un monitor, que está montado en el dispositivo; también tiene la opción de usar Wi-Fi para proyectar la imagen para varias plataformas simultáneamente, incluyendo ordenadores portátiles o teléfonos inteligentes.¹⁷ El airtraq viene en 3 tamaños pediátricos: tamaño 0, adaptada para el tamaño del tubo 2.5 a 3.5; tamaño 1, el cual aloja el tamaño del tubo 3.5 a 5.5; y el tamaño 2, para 6 a 7.5. Estos VL necesitan una abertura de la boca de 12-13 mm.^{17, 35} El dispositivo airtraq permite una intubación en una boca más pequeña, un cuello más corto, una lengua más grande, una mandíbula inferior menos desarrollados y la laringe en situación más alta.¹⁷

Airtraq ha sido utilizado con éxito para la intubación en maniqués pediátricos con vías respiratorias normales y difíciles por parte del personal médico sin experiencia previa en la intubación pediátrica.^{6, 35, 36} Reduce la incidencia de trauma dental y de intubaciones fallidas en comparación con LD.^{37,38} Johannes Kalbhenn et al demostraron que el tiempo de intubación es menor con el laringoscopio airtraq en comparación con el laringoscopio Macintosh (45 vs 54 s), pero presentan una tasa de éxito de la intubación comparable, 41% vs 43%.³⁹ La intubación usando airtraq fue significativamente más rápida que con los dispositivos de Miller o McGrath MAC.^{17, 40}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la práctica de la anestesiología a través de los años se han tenido avances tecnológicos importantes que han ayudado al progreso de la misma sobre todo en el manejo de la vía aérea.

Con la creación de diferentes sistemas de LI, los anestesiólogos han tenido que desarrollar nuevas habilidades para su uso. Sin embargo, ante tan diversas opciones de dispositivos existentes se encuentra ante la difícil decisión de cuál de ellos es el que tiene mayor eficacia frente al uso de laringoscopia convencional.

Ante la poca evidencia científica del uso de estos dos dispositivos en pacientes para procedimientos anestésicos (no así en modelos tipo maniqués^{15, 16, 22, 23, 27, 30, 32, 38, 40, 41}) es necesario realizar un estudio en población pediátrica que compare el uso de airtraq vs laringoscopia convencional, en términos de tiempo, número de intentos, visualización e incidencia de complicaciones.

Por lo anterior nos hacemos la siguiente:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La videolaringoscopia mejora la realización de intubación en comparación a la laringoscopia directa en pacientes preescolares y escolares sometidos a anestesia general del Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI?

JUSTIFICACIÓN

El aumento de la proporción de éxito con VL en la intubación endotraqueal puede ser explicado por la mejora de la visibilidad del operador, identificación precisa de las estructuras anatómicas, la disminución de la necesidad de una línea de visión directa y su aplicación en los diferentes escenarios de vía aérea.

La introducción de una nueva tecnología, como los VL, en la práctica clínica de anestesia pediátrica requiere que haya evidencia clínica y estadística certera de cuál dispositivo tiene mayor eficacia en la intubación endotraqueal en el paciente pediátrico en términos de tiempo y éxito.

Existen diversos estudios realizados con videolaringoscopios en vías aéreas simuladas con maniqués pediátricos^{15, 16, 22, 23, 27, 30, 32, 38, 40, 41}, pero son pocos los realizados in vivo mediante VL con airtraq^{6, 35,36}. Ante la utilización de estos dispositivos en nuestra unidad hospitalaria se tiene la oportunidad de distinguir en forma definitiva y observacional si el dispositivos airtraq es la mejor opción para la intubación orotraqueal en el paciente pediátrico durante un evento anestésico en términos de tiempo, número de intentos, visualización, facilidad de uso e incidencia de complicaciones frente al uso de laringoscopia convencional.

HIPOTESIS

Hipótesis nula (H0)

La intubación endotraqueal con videolaringoscopia en pacientes preescolares y escolares (3 a 12 años de edad) es igual en términos de tiempo, número de intentos, visualización e incidencia de complicaciones que con laringoscopia directa.

Hipótesis alterna (H1)

La intubación endotraqueal con videolaringoscopia en pacientes preescolares y escolares (3 a 12 años de edad) es superior en términos de tiempo, número de intentos, visualización e incidencia de complicaciones que con laringoscopia directa.

OBJETIVOS

General

- Comparar la realización de intubación endotraqueal en pacientes preescolares y escolares con la utilización de VL vs LD.

Específicos

- Comparar el tiempo de intubación con VL vs LD.
- Comparar el número de intentos de intubación con VL vs LD.
- Comparar el grado de visualización de la glotis con VL vs LD.
- Conocer la incidencia de complicaciones de vía aérea con el uso de VL vs LD.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: Cohorte retrospectiva.

Por la maniobra: Observacional.

Por la dirección: Retrospectiva.

Por la información obtenida: Retrolectivo.

Por el número de mediciones: Transversal.

Por el número de grupos: Comparativo.

Por la institucionalidad: Unicéntrico.

Por el tipo de población: Homodémico.

UNIVERSO DE TRABAJO

Todos los pacientes preescolares y escolares (3 a 12 años) que hayan sido orointubados con VL airtraq o LD en la UMAE de Pediatría de CMN Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund” durante el año 2018.

Población Diana

Pacientes comprendidos entre 3 a 12 años, manejados bajo anestesia general que se haya realizado IET mediante VL o LD. El grupo A incluirá a aquellos pacientes orointubados con videolaringoscopia y al grupo B con LD.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Se seleccionó a los pacientes preescolares y escolares que cumplieron con los criterios de inclusión que fueron sometidos a procedimientos bajo anestesia general e intubados por medio de videolaringoscopia airtraq o laringoscopia convencional. Se agruparon a los pacientes de la siguiente forma: grupo A, videolaringoscopia; y el grupo B, laringoscopia directa. Se recabaron las hojas del período transanestésico del archivo interno de anestesiología para tomar los datos completos de los pacientes y hacer la revisión de los expedientes correspondientes para llenar la hoja de recolección de datos (**Anexo 2**) y se llenó una base datos en el programa Excel Microsoft con los resultados obtenidos y posteriormente se procederá al análisis estadístico mediante el programa de análisis estadístico SPSS 24.0

VARIABLES

Demográficas

Edad

Género

Peso

ASA

Independientes

Complicaciones al intubar.

Complicaciones al extubar.

Airtraq

Laringoscopio convencional

Dependientes

Tiempo de intubación.

Número de intentos.

Visualización de glotis.

Facilidad de intubación.

Confusoras

Grado académico del operador del VL.

Definiciones operacionales y conceptuales

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad de medición
Edad	Tiempo de vida de una persona desde el nacimiento a la fecha actual	Número de años anotado en expediente clínico	Cuantitativa, discreta.	Años.
Género	Identificación de un paciente como hombre o mujer	Categoría a la cual se asigna un individuo según el sexo al que pertenece.	Cualitativa, nominal, dicotómica.	Femenino Masculino
Peso	Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa	El que presente el paciente el día de la cirugía	Cuantitativa discreta	Kilogramos
Estado físico de la American Society of Anesthesia	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologist	El que indique el médico a cargo del caso el día del procedimiento	Cualitativa ordinal.	I Paciente Sano II Paciente con enfermeda

(ASA)	s (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.			d controlada III Paciente con enfermedad sin control
Complicaciones en la intubación	Problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento.	Las que suceden durante la utilización de los dispositivos para la colocación del tubo endotraqueal.	Dicotómica	Sí No
Complicaciones a la extubación	Problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento.	Las que se presentan al momento de retiro del tubo endotraqueal durante el momento de emersión anestésica	Dicotómica	Si No
Uso de videolaringoscopia con	Utilización del dispositivo de VL aritraq para la	Utilización del dispositivo de VL aritraq para la	Dicotómica	Sí No

airtraq	intubación endotraqueal. Marca Prodol Meditec, USA	intubación endotraqueal Marca Prodol Meditec USA		
Laringoscopio convencional	Utilización de laringoscopio convencional para la intubación endotraqueal.	Utilización de laringoscopio convencional para la intubación endotraqueal.	Dicotómica	Sí No
Tiempo de intubación	Período de tiempo durante el cual se logra colocar un TET por un operador	Tiempo comprendido desde la introducción a orofaringe del VL hasta la introducción del TET a través de la glotis	Cuantitativa discreta	Segundos
Número de intentos de intubación	Hacer el esfuerzo y los pasos necesarios para realizar algo o lograr cierto objetivo o fin.	Número de veces que se introduzca el VL para intubar en el mismo paciente	Cuantitativa discreta	Numérico
Visualización	Escala de Cormarck-	La que sea valorada al	Cualitativa	Grado 1: Visualizaci

de glotis	Lehane dividida en 4 grados de visualización de la glotis.	momento de la intubación con laringoscopia.	ordinal	<p>ón de la totalidad de cuerdas vocales</p> <p>Grado 2: Cuerdas vocales visibles parcialmente</p> <p>Grado 3: Sólo se observa epiglotis</p> <p>Grado 4: No se ve la epiglotis</p>
Grado académico intubador	Nivel académico del anesthesiologo de acuerdo a lo asignado por la unidad de estudios de posgrado.	El que presente el médico que realice la intubación con el VL.	Cualitativa ordinal	<p>Residente anestesia 2do año</p> <p>Residente anestesia tercer año</p> <p>Residente de anestesia</p>

				pediátrica Médico adscrito
--	--	--	--	--------------------------------------

Tamaño de la muestra

Para el cálculo de tamaño de muestra se decidió utilizar la fórmula de diferencia de medias (**Anexo 3**) para con base al tiempo de intubación en segundos reportado en el artículo de Fonte et²² al con un tiempo de intubación con VL airtraq 38 ± 13 segundos y un tiempo de para laringoscopia convencional de 26 ± 16 por medio de una calculadora de cálculo abierto: OPENEPI (http://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm) con 24 pacientes para cada grupo y un total de 48 de pacientes para este objetivo. Haciendo el cálculo de tamaño de muestra para el objetivo de número de intentos y basándonos en los resultados del estudio de Fonte et al²² por medio de una calculadora de cálculo abierto:

OPENEPI (http://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm) se encontró que para videolaringoscopia el número de intentos es de airtraq 1.5 ± 0.9 y para el grupo de laringoscopia directa de airtraq 1.18 ± 0.4 con un total de 150 pacientes, 75 para cada grupo. Por lo anterior y para que los diferentes objetivos del estudio tengan validez estadística y considerando las posibles pérdidas se incluirán un total de 160 pacientes, 80 pacientes para el grupo de videolaringoscopia y 80 pacientes para el grupo de laringoscopia directa.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Inclusión

- Todos aquellos pacientes que hayan sido sometidos a procedimientos bajo anestesia general orointubados con videolaringoscopia y laringoscopia directa durante el año 2018.
- Edad entre 3 y 12 años.
- Pacientes con clasificación ASA I, II y III.

Exclusión

- Pacientes que no se hayan podido intubar.
- Pacientes con vía aérea difícil prevista.
- Pacientes con datos incompletos en el expediente.

Eliminación

- Pacientes intubados con otro tipo de videolaringoscopio.
- Pacientes intubados con broncofibroscopio o a través de otros dispositivos supraglóticos (mascarilla laríngea).
- Pacientes intubados con hoja Miller.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo se llevará a cabo mediante medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo a la escala de medición de las variables. Para las cualitativas (Género, ASA, complicaciones al intubar y visualización de glotis) frecuencias simples y porcentajes, mientras que para las cuantitativas (edad, peso, tiempo de intubación y número de intentos de intubación) media o mediana y desviación estándar o rangos intercuartílicos de acuerdo al tipo de distribución normal o libre respectivamente. Para el análisis bivariado se

utilizará la prueba de T de Student o U-Mann Whitney de acuerdo al tipo de distribución de los resultados cuantitativos y Chi Cuadrada para las variables cualitativas con el paquete estadístico SPSS 25.0.

Aspectos éticos

De acuerdo a la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos Título II, Capítulo I, artículo 17 (III. Opinar sobre programas y proyectos de investigación científica y de formación de recursos humanos para la salud) de acuerdo a la última modificación realizada el 15 de enero del 2014 este estudio corresponde a un estudio con **sin riesgo** ya que ambos dispositivos de laringoscopia se utilizaron de forma rutinaria para la intubación endotraqueal y estudio es de naturaleza retrospectiva.

Este **protocolo** se realizó **en menores de edad** y según la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos Título III, Capítulo III, Artículo 35 se considera **población vulnerable**.

Se sometió a aceptación del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud del Hospital de pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund del CMN Siglo XXI de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumpliendo con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de Investigación.

Toda la información obtenida se mantuvo de manera confidencial y solo para los fines correspondientes al estudio.

Este estudio se apegó a los principios éticos que están recogidos implícitamente en la gran mayoría de las recomendaciones para la investigación clínica con seres humanos. La primera de estas recomendaciones fue el Código de Núremberg de 1947 seguido de los códigos de la Asociación Médica

Mundial, en concreto la Declaración de Ginebra de 1948 y la Declaración de Helsinki de 1964, con sus actualizaciones posteriores hasta llegar a la última de 1997.

RECURSOS

Humanos

Investigador principal

Asesores expertos.

Materiales

- Expedientes clínicos.
- Hojas de recolección de datos.
- Insumos de papelería.
- Paquete para análisis estadístico SPSS 24.0

Financieros

No se requirió de un financiamiento ya que se dispone de los recursos materiales y humanos.

Conflictos de interés

Los investigadores de este protocolo declararon que NO EXISTE conflicto de interés ni fines comerciales con la comparación del dispositivo airtraq vs laringoscopio convencional, ya que los instrumentos utilizados son proporcionados por servicios integrales del hospital (**Anexo 4**).

RESULTADOS

Se incluyeron 80 pacientes en el estudio de los cuales presentaron las siguientes características:

Características demográficas			
	Aitraq N=80	Laringospia directa N=80	p
Edad (años)			
Mediana (RIQ)	7 (3,11)	6 (4,9)	0.267*
Femenino n(%)	34 (42.5)	40 (50)	0.341+
Masculino n(%)	46 (57.5)	40 (50)	
Peso (kg)			
Mediana (RIQ)	22 (14,40)	20 (16,27)	0.217*
ASA n(%)			0.266+
I	7 (9)	4 (5)	
II	16 (20)	24 (30)	
III	57 (71)	52(65)	

*U Mann Whitney

+ Chi Cuadrada

Lo anterior nos muestra que los pacientes en ambos grupos tuvieron características similares y las diferencias que hayan en los resultados posteriores son válidos.

Características de la intubación			
	Aitraq	Laringoscopia directa	p

Cambio de dispositivo n(%)	6 (7.5)	0	0.013 ⁺
Experiencia previa n(%)	60 (75)	80 (100%)	0.000 ⁺
Grado académico			
R2	35 (43.8)	28 (35)	0.189 ⁺
R3	10 (12.5)	17 (21.3)	
R4	24 (30)	23 (28.7)	
R5	4 (5)	9 (11.3)	
MB	7 (8.8)	3 (3.8)	

*U Mann Whitney

+ Chi Cuadrada

A pesar de que el uso de videolaringoscopia en nuestro país todavía no está generalizado el 60% de los usuarios de airtraq ya tenían experiencia previa en dicho dispositivo. Incluso los usuarios de diferentes grados académicos y médicos adscritos ya habían hecho uso del mismo.

Características de intubación			
	Airtraq	Laringoscopia directa	p
Tiempo de intubación	27 (17,37)	23 (16,30)	0.026*
Número de intentos n (%)	1 (1,1)	1 (1,1)	0.461*

Visualización glotis (Cormarck)			
n (%)			
I	71 (88.8)	45 (56.3)	0.000 ⁺
II	7 (8.8)	31 (38.8)	
III	2 (2.5)	4 (5)	
Complicaciones			
Si n (%)	4 (5)	4 (5)	1 ⁺
No n (%)	76 (95)	76 (95)	
Facilidad intubación			
n(%)			
Muy fácil	46 (57.5)	37 (46.3)	0.115 ⁺
Fácil	27 (33.8)	37 (46.3)	
Difícil	4 (5)	6 (7.5)	
Muy difícil	3 (3.8)	0	

*U Mann Whitney

+ Chi Cuadrada

El tiempo de intubación fue menor para laringoscopia directa con diferencia estadísticamente significativa. El número de intentos, las complicaciones y la facilidad de intubación fue similares para ambos dispositivos.

La visualización de la glotis valorada por medio de la escala de Cormarck muestra que con airtraq es mejor.

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo principal comparar la realización de intubación endotraqueal en pacientes preescolares y escolares con la utilización de VL vs LD.

Nicholas y cols, refieren que la VL ofrece mejores vistas que la LD a expensas de la prolongación en el tiempo de intubación²⁶, lo cual se observó en nuestro estudio. La VL resultó superior a la LD en cuanto a visualización de Cormack-Lehane, con resultados similares al estudio de Hyun-Jung Kim et al.²⁸

Según Parmekar, la VL requiere significativamente más intentos de intubación que la LD²⁷, sin embargo en el presente estudio se observó que el número de intentos, las complicaciones y la facilidad de intubación fueron similares para ambos dispositivos.

Un metaanálisis de estudios de simulación de intubación asistida por VL en adultos, mostró que este método era superior a la LD³¹, lo cual se lograba a expensas de la visualización del Cormack-Lehane, comprobando que en el presente estudio hubo una mejor visualización del mismo a favor del airtraq.

Con el advenimiento de esta nueva tecnología en la práctica clínica, se debe incluir un plan formalizado para la instrucción, incluyendo idealmente una oportunidad para la práctica deliberada con un supervisor experto.³⁰ En el metaanálisis antes mencionado la orientación por un experto en el uso de airtraq para la intubación endotraqueal fue comparativamente mejor que con LD, ya que se pudo visualizar una mejor anatomía y así mismo una adecuada colocación del TET.

Las **lesiones más comunes, tales como: labio, dentales y del paladar** se han discutido en la literatura como resultado de la creciente aceptación y el uso de la LI en la IET para la VAD ³¹. Las lesiones reportadas (4 pacientes) fueron

equiparables en ambos grupos, siendo reportadas únicamente las lesiones de paladar blando sin presentar mayor eventualidad. Se requirió cambio de dispositivo airtraq a LD en un 7.5% para la realización de IOT lo cual se atribuyó a la falta de experiencia con el dispositivo y a problemas técnicos del mismo, sin embargo, este dato no se encuentra reportado gran parte de la literatura.

CONCLUSIONES

El uso de videolaringoscopia con airtraq nos brinda una mejor visualización del Cormack-Lehane, sin embargo, el tiempo que se requiere para realizar la IOT es ligeramente superior comparado a la LD, lo cual se atribuye a la falta de experiencia con el mismo dispositivo.

Aproximadamente después de 5 videolaringoscopías realizadas por un mismo operador, se notó mayor destreza y certeza en la realización de IOT con airtraq, lo cual nos sugiere que el hablar de experiencias previas, no sólo se refiere a la utilización del mismo, sino también al éxito logrado durante éstas; además se observó un menor tiempo para realizar tal procedimiento.

Al observar que las características demográficas y de la intubación fueron mínimas entre ambos grupos, existiendo una mejor visualización del Cormack-Lehane con airtraq, podemos concluir que el uso de éste último es prometedor para las vías aéreas comunes y las difíciles debiendo implementar capacitaciones para su uso en la población pediátrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Kliegman, Stanton, Geme, et al. Nelson. Tratado de pediatría. Edit. Elsevier. 20 edición. **2016**. Capítulo 1: Aspectos generales de la pediatría.
- 2) Peter J, Franklin , Etsuro K, et al. Anestesia de Smith para niños y adolescentes. Edit. Amolca. 8° edición. **2016**. Capítulo 1: Características especiales de la anestesia pediátrica.
- 3) Tobias J. Pediatric airway anatomy may not be what we thought: implications for clinical practice and the use of cuffed endotracheal tubes. Pediatric Anesthesia ISSN. **2014** John Wiley & Sons Ltd.
- 4) Schmidt A, Weiss M, Engelhardt T. The paediatric airway Basic principles and current developments. European Society of Anaesthesiology. **2014**; 31:293–299.
- 5) Adewale L. Anatomy and assessment of the pediatric airway. Birmingham, UK. Pediatric Anesthesia **2009**. Journal compilation. 19 (Suppl. 1): 1–8.
- 6) Sun Y, Lu Y, Huang Y, et al. Pediatric video laryngoscope versus direct laryngoscope: a meta-analysis of randomized controlled trials. Charles Cote. Shanghai China. Pediatric Anesthesia 24 (2014) 1056–1065.
- 7) Josef H, Karen B, Robert C, Charles c. The anatomy of the pediatric airway: Has our knowledge changed in 120 years? A review of historic and recent investigations of the anatomy of the pediatric larynx. Pediatric Anesthesia. **2018**;28:13–22.
- 8) Götz S, Berthold B, Jens S et al. Management of the predicted difficult airway: a comparison of conventional blade laryngoscopy with video-assisted Blade laryngoscopy and the GlideScope. European Journal of Anaesthesiology **2010**, 27:24–30.

- 9) Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* **1984** ; 39 : 1105-1111
- 10) Mosier J, Whitmore S, Bloom J, et al. Video laryngoscopy improves intubation success and reduces esophageal intubations compared to direct laryngoscopy in the medical intensive care unit. Department of Emergency Medicine, University of Arizona, Tucson, AZ, USA. Mosier et al. *Critical Care* **2013**, 17:R237.
- 11) Black, Flynn P, Smith H, et al. Development of a guideline for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. Charles Cote. UK **2015** John Wiley & Sons Ltd
- 12) Bai W, Golmirzaie K, Burke C, et al. Evaluation of emergency pediatric tracheal intubation by pediatric anesthesiologists on inpatient units and the emergency department. University of Michigan, USA. *Pediatric Anesthesia* 26. **2016** 384–391
- 13) Cengiz K. Managing the challenging pediatric airway: Continuing Professional Development. *Can J Anesth/J Can Anesth* (**2015**) 62:1000–1016.
- 14) Burjek N, Nishisaki A, Fiadjoe J, et al. Videolaryngoscopy *versus* Fiber-optic Intubation through a Supraglottic Airway in Children with a Difficult Airway. *The American Society of Anesthesiologists. Anesthesiology* **2017**; 127:432-40.
- 15) Pierre C, Renaud A, Damien R, et al. Comparison of Miller and Airtraq laryngoscopes for orotracheal intubation by physicians wearing CBRN protective equipment during infant resuscitation: a randomized crossover simulation study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. **2016**. 24:35
- 16) Healy D, Picton P, Morris M, et al. Comparison of the glidescope, CMAC, storz DCI with the Macintosh laryngoscope during simulated difficult laryngoscopy: a manikin study. The University of Michigan, *Anesthesiology* **2012**, 12:11.

- 17) Balaban O, Tobias J. Videolaryngoscopy in Neonates, Infants, and Children. **2017** by the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies.
- 18) Pouppirt N, Foglia E, Ades A. video is worth a thousand words: innovative uses of videolaryngoscopy. University of Pennsylvania. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed Month **2018** Vol 0 No 0.
- 19) Parmekar S, Arnold J, Anselmo C, et al. Mind the gap: can videolaryngoscopy bridge the competency gap in neonatal endotracheal intubation among pediatric trainees? a randomized controlled study. Journal of Perinatology **2017** 00, 1–5
- 20) Koele L, Vasquez M. NewB for newbies: a randomized control trial training housestaff to perform neonatal intubation with direct and videolaryngoscopy. Department of Pediatrics, Division of Neonatology, University of Texas, USA. Pediatric Anesthesia 26 (**2016**) 392–398.
- 21) Nagler J, Nagler A, Bachur R. Development and Assessment of an Advanced Pediatric Airway Management Curriculum With Integrated Intubation Videos. Division of Emergency Medicine, Boston Children's Hospital, Pediatric Emergency Care. Volume 33, Number 4, April **2017**.
- 22)** Fonte M, Oulego I, MD, Nadkarni L, et al. A Randomized Comparison of the GlideScope Videolaryngoscope to the Standard Laryngoscopy for Intubation by Pediatric Residents in Simulated Easy and Difficult Infant Airway Scenarios. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. Pediatric Emergency Care. Vol. 27, Number 5, May **2011**
- 23) Iacovidou N, Bassiakou E, Stroumpoulis K, et al. Conventional Direct Laryngoscopy versus Videolaryngoscopy with the GlideScope: A Neonatal Manikin Study with Inexperienced Intubators. National and Kapodistrian University of Athens. Am J Perinatol **2011**; 28: 201–206.

- 24) Mutlak H, Rolle U, Rosskopf W, et al. Comparison of the TruView infant EVO2 PCDTM and C-MAC video laryngoscopes with direct Macintosh laryngoscopy for routine tracheal intubation in infants with normal airways. Department of Pediatric Surgery, Frankfurt, Germany. *CLINICS* **2014**;69(1):23-27.
- 25) Barch B, Rastatter J, Jagannathan N. Difficult pediatric airway management using the intubating laryngeal airway. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 76 (**2012**) 1579–1582
- 26)** MACNAIR D BARACLOUGH D, WILSON G, et al. Pediatric airway management: comparing the Berci–Kaplan Video Laryngoscope with direct Laryngoscopy. Royal Aberdeen Children’s Hospital, Foresterhill, Aberdeen, AB25 2ZN, UK *Pediatric Anesthesia* **2009**.
- 27) Tung A, Griesdale D. Comparing the novel GlideScope Groove videolaryngoscope with conventional videolaryngoscopy: a randomized mannequin study of novice providers. *Journal of Clinical Anesthesia* **2013**. 25, 644–650
- 28) Hyun-Jung, Jin-Tae, Hee-Soo, et al. A comparison of GlideScope_ videolaryngoscopy and direct laryngoscopy for nasotracheal intubation in children. *Pediatric Anesthesia* 21 (**2011**) 417–421.
- 29) Kuş A, Berk D, Gürkan Y, et al. Management of Difficult Airway in a Failed Intubation with Videolaryngoscopy in an Infant Patient. *Turk J Anaesth Reanim* **2014**; 42: 214-6.
- 30) Johnston L, Auerbach M, Kappus L, et al. Utilization of Exploration-Based Learning and Video-Assisted Learning to Teach GlideScope Videolaryngoscopy. *An International Journal*, 28 October **2014**. 26:3, 285-291.
- 31) O’Shea J, Thio M, Kamlin O, et al. Videolaryngoscopy to Teach Neonatal Intubation: A Randomized Trial. Department of Neonatology. Glasgow, Scotland, UK. **2015** by the American Academy of Pediatrics.

- 32) Moreira A, Koele-Schmidt L, Leland M, et al. Neonatal intubation with direct laryngoscopy vs videolaryngoscopy: an extremely premature baboon model. *Pediatric Anesthesia* 24 (2014) 840–844.
- 33) Pham Q, Lentner, Hu A. Soft Palate Injuries During Orotracheal Intubation With the Videolaryngoscope. *Annals of Otolaryngology & Laryngology* 2016.
- 34) Holm-Knudsen. The difficult pediatric airway – a review of new devices for indirect laryngoscopy in children younger than two years of age. *Pediatric Anesthesia* 21 (2011) 98–103.
- 35) Fiadjoe J, Stricker A. Endotracheal intubation with Airtraq optical laryngoscope in the pediatric patients. *Pediatric Anesthesia* 21 (2011) 699–712.
- 36) Szarpak L, Karczewska K, Czyżewski L, et al. Airtraq Laryngoscope Versus the Conventional Macintosh Laryngoscope During Pediatric Intubation Performed by Nurses. *Pediatric Emergency Care* Month 2016. Volume 00, Number 00
- 37) Rabiner J, Auerbach M, Avner J, et al. Comparison of GlideScope Videolaryngoscopy to Direct Laryngoscopy for Intubation of a Pediatric Simulator by Novice Physicians. Hindawi Publishing Corporation *Emergency Medicine International* .Volume 2013, Article ID 407547.
- 38) Jain D, Dhankar M, Wig J, et al. Comparison of the conventional CMAC and the D-blade CMAC with the direct laryngoscopes in simulated cervical spine injury a manikin study. *Chandigarh, India* 2013.
- 39) Kalbhenn J, Anike K, Boelke A, et al. Prospective model-based comparison of different laryngoscopes for difficult intubation in infants. Department of Anaesthesia and Critical Care Medicine, University Medical Center Freiburg, Freiburg, Germany. 24 April 2012.

40) Szarpak L, Karczewska K, Czyżewski L, et al. Comparison of intubation through the McGrathMAC, GlideScope, AirTraq, and Miller Laryngoscope by paramedics during child CPR: a randomized crossover manikin trial. *American Journal of Emergency Medicine* 33 (2015) 946–950.

ANEXOS

Anexo 1. Videolaringoscopio airtraq



Laringoscopio



Hoja de Recolección de datos

Hospital de Pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund Centro Médico Nacional Siglo XXI Hoja de recolección de datos “COMPARACIÓN EN EL USO DE VIDEOLARINGOSCOPIA VERSUS LARINGOSCOPIA DIRECTA EN PACIENTES PREESCOLARES Y ESCOLARES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL, EN EL HOSPITAL DE PEDIATRIA DR SILVESTRE FRENK FREUND DE CMN SIGLO XXI”	
Nombre:	Edad: Género:
NSS:	Peso: ASA:
Diagnóstico:	Cirugía realizada:
Dispositivo utilizado: A) Videolaringoscopio airtraq #: B) Laringoscopio Macintosh #:	¿Requirió cambio de dispositivo para intubar? Sí No A) De VL airtraq a laringoscopio B) De Laringoscopio a airtraq
Tiempo de intubación (segundos): Número de intentos de intubación:	¿Experiencia previa con videolaringoscopio airtraq? Sí No
Visualización de glotis (Cormarck-Lehane): 1 2 3 4	Facilidad de intubación a) Muy fácil b) Fácil c) Difícil d) Muy difícil
Grado académico del operador R2 R3 R4 R5 Adscrito	Complicaciones al intubar: Sí ____ No ____ Lesiones en mucosa Lesiones gingivales Lesiones dentales Otros: Descripción:
¿Requirió uso de mascarilla laríngea? Sí No ¿Requirió otra maniobra de rescate? Sí No ¿Cuál?	Observaciones o comentarios:

Anexo 3

Cálculo de tamaño de muestra para el tiempo de intubación

Fórmula de diferencia de medias

$$n = 2 \left[\frac{(Z_{\alpha} - Z_{\beta}) DE}{\mu_1 - \mu_2} \right]^2$$

Donde:

Z_{α} = valor de z relacionado con $\alpha = 0.05$ (se extrae de tablas de referencia)

Z_{β} = valor de z relacionado con un $\beta = 0.20$ (poder de 80 %).

DE = desviación estándar

μ_1 = media de grupo A

μ_2 = media de grupo B

Cálculo de la muestra para tiempo de intubación

Tamaño de la muestra para comparar dos medias

Información de entrada		
Intervalo de confianza (2 lados)	95%	
Potencia	80%	
Razón del tamaño de la muestra (Grupo2/ Grupo 1)	1	
	Grupo 1	Grupo 2 Diferencia *
Media	38	26 12
Desviación estándar	13	16
Varianza	169	256
Tamaño de muestra del grupo 1	24	
Tamaño de muestra del grupo 2	24	
Tamaño total de la muestra	48	

Diferencia entre medias

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSMean
Imprimir desde el navegador con ctrl-P
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa

Cálculo de la muestra para número de intentos de intubación

Tamaño de la muestra para comparar dos medias

Información de entrada		
Intervalo de confianza (2 lados)	95%	
Potencia	80%	
Razón del tamaño de la muestra (Grupo2/ Grupo 1)	1	
	Grupo 1	Grupo 2 Diferencia *
Media	1.5	1.18 0.32
Desviación estándar	0.9	0.4
Varianza	0.81	0.16
Tamaño de muestra del grupo 1	75	
Tamaño de muestra del grupo 2	75	
Tamaño total de la muestra	150	

Diferencia entre medias

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSMean
Imprimir desde el navegador con ctrl-P
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa

Anexo 4. Carta de servicios integrales:



ACUSE

CONDUIT LIFE

Ciudad de México a 22 de Abril de 2019

Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Hospital de Pediatría
Departamento de Anestesia

A quién corresponda:

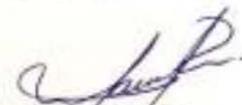
Por este medio hacemos de su conocimiento que como parte del Contrato DSI1905 correspondiente al Servicio Integral de Anestesia, se cuenta con 1 Videolaringoscopio Airtraq que consta de:

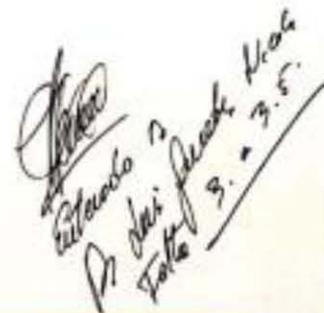
- Video cámara
- Óptica reusable con Camisas Tamaño 2 para T.E. 6.0 a 7.5
Camisas Tamaño 3 para T.E. 7.0 a 8.5
- Laringoscopio Tamaño 1 para T.E. 4.0 – 5.5
Tamaño 2 para T.E. 6.0 – 7.5
Tamaño 3 para T.E. 7.0 – 8.5

Este material se prestará a través de un VALE cuando sea solicitado al personal de Servicio Integral y se regresará al personal de Servicio Integral después de utilizarlo para su resguardo.

Sin más por el momento, nos ponemos a sus órdenes para cualquier información adicional y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo

Atentamente,


Osiris Martínez Chávez
Servicios Integrales


Antonio D.
A. José Sánchez K. 06
F. 3. 3. 5.