



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Postgrado de Anestesiología

“Videolaringoscopia para intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2018.”

Tesis previa a la obtención del título de Especialista en Anestesiología

Autor:

Juan Patricio Palacios Alvear

CI: 0103896908

Correo electrónico: juanpacho8903@gmail.com

Director:

Juan Pablo Pacheco Baculima

CI: 0102536554

Cuenca, Ecuador

03-julio-2020



RESUMEN

Introducción: Un aspecto relevante en anestesia pediátrica es el manejo de la vía aérea. Diferencias anatómicas de esta población, hace que sean más susceptibles a dispositivos diseñados para su manejo. La videolaringoscopia mejora la visión panorámica de la glotis.

Objetivo: Comparar el uso de la videolaringoscopia con la laringoscopia directa para intubación orotraqueal, en pacientes pediátricos.

Métodos: Con un diseño descriptivo observacional, se estudiaron 276 casos, pacientes de 5 a 17 años, sometidos a cirugía planificada, con anestesia general más intubación orotraqueal. El especialista decidió el dispositivo para manejo. Los datos se transcribieron de los formularios y analizados con el programa SPSS 22.0. El análisis descriptivo se basó en mediana, moda, promedio, valor mínimo, valor máximo. Medidas de dispersión desvío estándar y rango. Se consideró un valor de $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativo.

Resultados: La edad promedio del estudio fue 9,83 años. Con laringoscopia directa 97.4% se realizó la intubación al primer intento y con videolaringoscopia el 88,4% ($p=0,003$). En el 94,2% de casos de laringoscopia directa se realizó una intubación exitosa en menos de 10 segundos, con videolaringoscopia fue del 75,2% ($p=0,000$). Complicaciones se presentaron en el 6,6% de intubaciones con videolaringoscopia versus el 2,6% con laringoscopia convencional ($p=0,103$). El 56,2% de especialistas prefieren laringoscopia directa para manejar una vía aérea pediátrica sin predictores de dificultad.

Conclusiones: La videolaringoscopia brinda un apoyo adicional en el manejo de la vía aérea de rutina, amerita siempre conocimientos y destrezas previas. La evidencia para avalar una técnica por sobre otra es insuficiente.

DeCS: Vía aérea. Videolaringoscopia. Tiempo de intubación. Complicaciones. Número de intentos.



ABSTRACT

Introduction: A relevant aspect in pediatric anesthesia is the management of the airway. Anatomical differences in this population makes them more susceptible to devices designed for their management. Video laryngoscopy improves panoramic vision of the glottis.

Objective: To compare the use of video laryngoscopy with direct laryngoscopy for orotracheal intubation in pediatric patients.

Methods: With an observational descriptive design, 276 cases were studied, patients from 5 to 17 years old, undergoing planned surgery, with general anesthesia plus orotracheal intubation. The specialist decided on the handling device. The data was transcribed from the forms and analyzed with the SPSS 22.0 program. The descriptive analysis was based on median, mode, average, minimum value, maximum value. Standard deviation and range dispersion measurements. A value of $p \leq 0.05$ was considered statistically significant.

Results: The average age of the study was 9.83 years. With direct laryngoscopy 97.4% intubation was performed at the first attempt and with video laryngoscopy 88.4% ($p = 0.003$). In 94.2% of cases of direct laryngoscopy, a successful intubation was performed in less than 10 seconds, with video laryngoscopy it was 75.2% ($p = 0.000$). Complications occurred in 6.6% of intubations with video laryngoscopy versus 2.6% with conventional laryngoscopy ($p = 0.103$). 56.2% of specialists prefer direct laryngoscopy to manage a pediatric airway without predictors of difficulty.

Conclusions: Video laryngoscopy provides additional support in routine airway management, always requiring prior knowledge and skills. The evidence to support one technique over another is insufficient.

DeCS: Airway. Video laryngoscopy. Intubation time. Complications. Number of attempts.



ÍNDICE

Página

Resumen	2
Abstract	3
1.- Introducción	10
1.1. Planteamiento del Problema	10
1.2. Justificación y uso de los Resultados	11
2.- Fundamento Teórico	12
2.1 Vía aérea pediátrica	12
2.1.1 Anatomía de la vía aérea pediátrica	13
2.1.2 Vía aérea difícil pediátrica	13
2.2 Laringoscopia convencional para intubación orotraqueal	13
2.2.1 Limitaciones y desventajas de la laringoscopia convencional	15
2.3 Videolaringoscopia para intubación orotraqueal	15
2.3.1 Limitaciones y desventajas del video laringoscopio	15
2.4 Relación entre la video laringoscopia y la laringoscopia convencional	16
3.-Objetivos	18
3.1 Objetivo General	18
3.2 Objetivos Específicos	18
4.- Diseño Metodológico	18
4.1 Tipo de estudio y diseño general	18
4.2 Área de investigación	18
4.3 Universo	19
4.4 Muestra	19
4.5 Criterios de inclusión	19
4.6 Criterios de exclusión	20
4.7 Variables de estudio	20
4.8 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos y métodos	20



4.9 Plan de tabulación y análisis.	21
4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos	21
5.- Resultados y Análisis	22
5.1 Caracterización sociodemográfica de la población en estudio	22
5.2 Instrumento de intubación y su relación con número de intentos	23
5.3 Instrumento de intubación y su relación con las complicaciones	24
5.4 Instrumento de intubación y su relación con tiempos de intubación	25
5.5 Preferencia de intubación	25
6.- Discusión.	26
7.- Conclusiones	30
8.- Recomendaciones	30
9.- Referencias bibliográficas	31
10.- Anexos	35



Cláusula de licencia y autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo, **Juan Patricio Palacios Alvear**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la tesis **“Videolaringoscopia para intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2018.Cuenca, 2018.”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de esta tesis en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 3 de julio del 2020.

Juan Patricio Palacios Alvear
C.I: 0103896908



Cláusula de propiedad intelectual

Yo, **Juan Patricio Palacios Alvear**, autor de la tesis **“Videolaringoscopia para intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2018.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 3 de julio del 2020.

Juan Patricio Palacios Alvear
CI: 0103896908



AGRADECIMIENTOS

Mis sentimientos de gratitud a los médicos y profesores, que en estos tres años de formación dedicaron su tiempo por mejorar nuestros conocimientos.

A los compañeros de posgrado, que terminan siendo apoyo y parte fundamental en la formación como especialista.

Al Dr. Juan Pacheco y Dr. Jaime Morales por la ser la guía en la elaboración y finalización de esta investigación.

A Cristóbal y Yolanda, por el apoyo brindado, incluso desde mucho antes de iniciar este camino.



DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi esposa, por entender lo difícil y sacrificado de esta profesión, por haber sido pilar fundamental y apoyo, por siempre confiar en este sueño.

A mi hijo, por ser compañero en las largas jornadas de estudio.

Andrea y Juanmar eternamente agradecido, los amo.

A mis padres y hermanos por ser ejemplo, apoyo constante, inspiración y orgullo. Les debo mucho.



1. INTRODUCCIÓN

Una parte fundamental en la práctica de la anestesia pediátrica es el abordaje de la vía aérea (VA). Las características anatómicas de esta población, y las diferencias estructurales en comparación con los adultos, hacen que sean más susceptibles a complicaciones causadas por los dispositivos de video diseñados para su abordaje. Estudios de imágenes de VA en niños, identifican la glotis como la parte más angosta, y la laringe más cilíndrica que cónica. Estos hallazgos generan discrepancias al momento de escoger un dispositivos de manejo (1).

Si bien, no son frecuentes las complicaciones relacionadas con el manejo de la VA pediátrica, en ocasiones generan morbilidad en la población vulnerable como recién nacidos y lactantes menores. Adversidades como una ventilación inadecuada, obstrucción bronquial, apnea o intubación difícil, son causas relacionadas con morbilidad en esta población. Conocer las ventajas y limitaciones de las diferentes técnicas de intubación orotraqueal pediátrica es un punto de partida para optimizar su abordaje. La videolaringoscopia (VL), se está convirtiendo en un apoyo fundamental para la intubación orotraqueal pediátrica (2).

El ASA Closed Claims, revela que el 34% de las demandas a anesestesiólogos tienen relación con eventos en la vía aérea, y representan el 10% de las denuncias presentadas contra los profesionales de la salud en el ámbito pediátrico (3).

Esta investigación beneficia a médicos tratantes y encargados del manejo de la VA pediátrica, estableciendo protocolos de manejo adecuado, capacidad de anticiparse a una posible vía aérea difícil (VAD), o contar con una herramienta de apoyo adicional en el caso de una vía aérea difícil no prevista. De manera directa a los pacientes que recibirán un trato individualizado en cuanto a valoración y manejo de vía aérea.

1.1 Planteamiento del problema

El manejo de la VA es el pilar fundamental en la práctica de la anestesiología, establecer una vía aérea segura de forma adecuada y eficaz, disminuye significativamente desastres con graves repercusiones para el paciente. Si bien es aceptado por los médicos anesestesiólogos que la incidencia de VAD en la población pediátrica es muy bajo, cerca del 0,3%, en comparación con la población adulta que sus cifras pueden llegar hasta un 8% (3), no deja de ser importante conocer los nuevos métodos y técnicas de intubación orotraqueal pediátrica. Los factores que influyen en la dificultad para una intubación satisfactoria en la población pediátrica como: diámetro bucal y cefálico, tamaño de la lengua, hiperlaxitud estructural, deben ser considerados antes de decidir una técnica de intubación (4).



Una variante adicional y muy importante para una intubación orotraqueal, es la destreza del operador con el instrumento a elegir y la técnica a usar, sea esta de visión directa o indirecta; lo que fue estudiado por Lingappan y cols, evaluaron la VL para la intubación endotraqueal pediátrica versus laringoscopia directa (LD); obtuvieron como resultado que el tiempo hasta la intubación fue similar entre la VL y LD, la VL no redujo el número de intentos de intubación. Evidencia de calidad moderada indicó que la VL aumentó el éxito de la intubación en el primer intento. No hubo diferencias en la incidencia de traumatismo de las vías respiratorias debido a los intentos de intubación (5).

Finalmente, las complicaciones al momento de la intubación orotraqueal como trauma dental, sangrado, apnea, hipoxia, hipercapnia o alteraciones cardiovasculares, pueden estar relacionadas con una VAD no prevista, una mala valoración del paciente conjuntamente con falta de equipo necesario, o por características propias de cada persona. Una intubación difícil no anticipada es una emergencia médica, que si no es tratada con rapidez puede condicionar problemas serios y hasta la muerte del paciente. (6).

De esta investigación se obtendrá beneficios en cuanto al abordaje adecuado de una vía aérea pediátrica, por lo que se plantean las siguientes interrogantes de investigación:

- ¿El uso de videolaringoscopia sobre laringoscopia convencional, mejora las condiciones de intubación, disminuyendo las complicaciones que podrían presentarse?
- ¿El uso de videolaringoscopia sobre laringoscopia convencional, mejora los tiempos de intubación, disminuyendo el número de intentos?

1.2 Justificación y uso de los resultados

En la actualidad, en nuestro medio no existen reportes de VL para intubación orotraqueal de rutina en población pediátrica, los estudios y reportes de los últimos años, abarcan solamente los casos con VAD evidente, pacientes con malformaciones congénitas o los que tienen afecciones de las vías aéreas.

Por esto se ha considerado importante realizar esta investigación, para tener un punto de partida en manejo de vía aérea pediátrica y conocer los beneficios o limitaciones que se podrían tener al usar los diferentes tipos de técnicas. Conocer la realidad de nuestro medio y aportar a los médicos encargados del manejo de la VA alternativas en el abordaje de la misma.



Estudio con línea de investigación dentro del área N° 18, “Lesiones no intencionales ni por transporte” y de la línea Efectos Adversos del tratamiento médico de las prioridades de investigación del MSP, sublínea “Nuevas tecnologías”.

Los resultados obtenidos tendrán impacto en puntos tales como: a) valorar meticulosamente la VA por parte del especialista antes de una intubación orotraqueal, b) evitar o disminuir complicaciones que podrían presentarse al momento de abordar una VA, c) ampliar el conocimiento sobre las particularidades de la VL y LD. Los datos resultantes estarán disponibles en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas donde podrán ser utilizados por profesores, autoridades de salud y estudiantes; además será difundido en la página web de la Universidad.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 Vía aérea pediátrica

Las importantes variaciones anatómicas de forma, tamaño y posición conocidas entre la VA del adulto y del niño, representan que el manejo y las intervenciones sean diferentes por los rasgos especiales de la población pediátrica. La VA infantil evoluciona constantemente con cambios estructurales y morfológicos continuos, desde la cuarta semana de gestación hasta el final de la adolescencia, en donde alcanza en similitudes a la VA adulta a la edad de 12 años aproximadamente (3, 4).

Una importante causa de morbilidad asociada a la anestesia, son las complicaciones que desencadena el mal manejo de una vía aérea. En el paciente pediátrico, no existen escalas específicas para identificar el grado de complejidad que se presentará al abordar la vía aérea, como lo hay para el paciente adulto, lo que implica necesariamente un conocimiento previo y experiencia para su manejo (5).

Los mecanismos implicados conjuntamente con la dificultad en la intubación orotraqueal, que pueden desencadenar graves repercusiones en el paciente pediátrico, son una ventilación inadecuada 38%, e intubación esofágica no reconocida 18% (1, 7).

2.1.1 Anatomía de la vía aérea pediátrica

La composición anatómica de la VA del niño difiere en estructura a la del adulto. En estos pacientes se observa fosas nasales de menor diámetro, cabeza de superficie mayor en relación con el cuerpo y lengua prominente con ocupación de hasta el 60% de la cavidad oral (8).

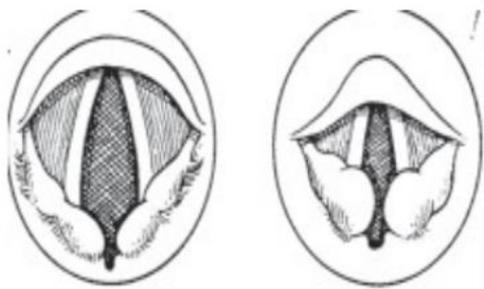


Cavidad oral infantil



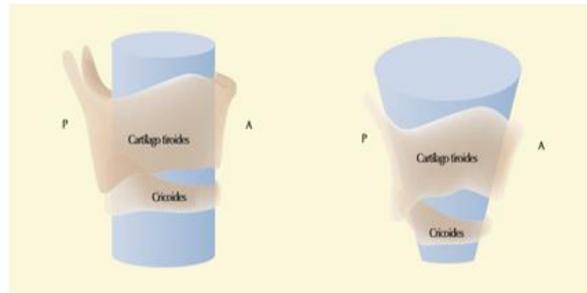
Cavidad oral adulto

En los niños se manifiesta una glotis más angulada y firme. Aritenoides de mayor tamaño que la superficie glótica. La glotis tiene su localización a la altura de las vértebras cervicales C3-C4 a diferencia de la glotis del adulto que se encuentra entre C5-C7. La laringe en el adulto se representa de forma cilíndrica, en la población pediátrica tiene una forma cónica siendo su parte más estrecha a nivel del cricoides (8).



Glotis Adulto

Glotis Infantil



Laringe adulto

Laringe niño

2.1.2 Vía aérea difícil pediátrica

La VAD se precisa como la condición clínica, en la que un médico experimentado en el manejo de la VA, encuentra dificultad para la ventilación manual con máscara facial o en el acceso traqueal mediante la intubación. Se presenta en la población general con valores entre 1,5 – 8% (3). La incidencia de VAD en la población pediátrica; se representa en un 0,3%, porcentaje que varía de acuerdo a la edad del paciente, representando mayor complejidad en etapas tempranas de la vida. En lactantes se presume una incidencia del 0,6%; la misma que disminuye al 0,1% en los preescolares, al 0,05% en mayores de 8 años e igualando en porcentajes a la población adulta a partir de los 12 años. Estas dificultades pueden desencadenar complicaciones graves como broncoaspiración, lesiones de la VA, hipoxia, edema cerebral y muerte (9).

La VL y su inclusión, tiene un papel importante no solo en el caso de encontrarse ante un VAD, sino como método de apoyo rutinario para el acceso a una VAD no identificada (10).

2.2 Laringoscopia convencional para intubación orotraqueal

La laringoscopia directa, mediante un laringoscopio convencional, sigue siendo la técnica mayormente usada a nivel mundial para intubación orotraqueal, a pesar del acelerado crecimiento y expansión mundial de los video dispositivos para manejo de VA (11, 12).

Su menor costo, su vida útil, la facilidad para adaptarse a su manejo y sencillez de técnica; hacen del laringoscopio desde el año de 1941 en que tuvo su auge para el uso por anestesiólogos, el instrumento de primera elección en el mundo para realizar una intubación orotraqueal (13, 14).

Se comercializan gran variedad de modelos, que se diferencian tanto por el tipo de luz que emiten, el tamaño del mango o el tipo de pala, siendo la más conocida la pala Macintosh, recibe su nombre por su inventor Robert Macintosh, caracterizada por su modelo curvo, que se adapta a la anatomía de la vía aérea en especial del adulto. El tipo de pala que mejor se adapta a la población pediátrica, en especial a prematuros y lactantes menores, es la pala miller, la característica principal es su estructura recta, con la función principal de deprimir la glotis y mejorar su visualización, aspecto que se dificulta con una pala curva en los infantes (15).



2.2.1 Limitaciones y desventajas de la laringoscopia convencional

A pesar de que el laringoscopio es el dispositivo de elección a nivel mundial para el manejo de la vía aérea, no es del todo confiable al momento de abordar de una VAD. En relación con los video laringoscopios; la visión de la glotis es menos amplia, lo que limita la capacidad de identificar estructuras específicas, con la necesidad de una técnica más enérgica y la posibilidad aumentada de un trauma orofaríngeo o pérdida de piezas dentales, que puede derivar en una intubación difícil por edema o sangrado local. Sin olvidar las alteraciones hemodinámicas propias del tipo de estímulo que representa (16).

2.3 Videolaringscopía para intubación orotraqueal

El objetivo principal de la VL y la búsqueda de nuevos video dispositivos, es facilitar la intubación en situaciones complejas, o tener una herramienta de apoyo en VAD no prevista. Su descubrimiento se remonta a la década de los 90 cuando el Dr. Jon Jack Berall patentó el primer videolaringscopio. Desde ese punto y teniendo en cuenta lo primordial del manejo de la VA, han ido surgiendo otros dispositivos de laringoscopia indirecta, como el Glidescope (2001), el Airtraq (2005), C-MAC o KingVision (2007), Vividtrac (2013), el mismo que fue creado con la intención de abaratar costos al usar una pantalla externa ya sea de un móvil o laptop mediante conexión USB. Llegando hasta la fabricación el Totaltrack (2017), videolaringscopio de última generación que permite también la ventilación (17, 18).

La VL torga al operador una visión mejorada y amplia de la glotis, teniendo en cuenta que esto no garantiza una intubación sencilla. Según su diseño se asemeje al del laringoscopio convencional, debería tener una técnica similar y sencilla, sin embargo, esto varía (19).

La cámara y el ángulo de visualización proporciona una vista ampliada de la glotis sin importar la alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo; a diferencia de la técnica usada con LD en la que es prudente alinear dichos ejes. Esto refleja que una técnica de VL, precise de menos tracción y fuerza, causando menos estimulación para el paciente y manteniendo en mayor grado una adecuada hemodinamia (12, 20).

VividTrac (2013)



Airtrac (2005)

King Vison (2007)



Totaltrack (2017)



2.3.1 Limitaciones y desventajas del video laringoscopio

La limitación característica, que disminuye el uso que los video laringoscopios, es el costo de comercialización, esto inclina su uso solamente para circunstancias estrictamente necesarias. En los últimos años existe un decremento significativo en cuanto a costos, sin embargo, otros puntos tales como la condicionada durabilidad en comparación con el laringoscopio, juegan de igual manera un rol importante en su adquisición (20).

Otra desventaja es la técnica a aplicar, en especial al momento de deslizar el tubo desde la orofaringe hacia la tráquea, varias estructuras de esta zona quedan fuera del foco de visualización del video, añadiendo cierto grado de dificultad a la maniobra. Se debe tener cierta experiencia y adiestramiento para la manipulación del tubo orotraqueal una vez insertado el dispositivo. Con frecuencia se evidencia una dificultad para la intubación a pesar de una muy buena laringoscopia. En el caso de los niños, en ocasiones se complica insertar el tubo en la cavidad oral, debido a que el instrumento de VL ocupa gran parte de su diámetro. La práctica y adiestramiento por parte del operador, ocupa un papel prioritario para mejorar la técnica y lograr una intubación satisfactoria en tiempos óptimos (21).

2.4 Relación entre la video laringoscopia y la laringoscopia convencional

Los video laringoscopios brindan un soporte adicional y hasta cierto grado de tranquilidad para el abordaje de una VA, tecnología adicional que hasta el momento no ha logrado sustituir a los laringoscopios. Depende mucho del adiestramiento y habilidad por parte del operador, su principal cualidad es la mejora en la visualización de las estructuras anatómicas de la laringe. Existe aún mucha discrepancia respecto a la facilidad y éxito en la intubación endotraqueal. Reportes de su utilidad en el manejo exitoso de la VA aún son débiles (10, 22).

A partir del año 2013, que fueron introducidos en los protocolos de manejo de VAD, han sido sin duda un aporte significativo para su abordaje o para rescate de vías aéreas difíciles no previstas, sin embargo, ante un escenario de una VA sin complejidad y de rutina su uso esta desestimado (19, 23).



Glottis visión Laringoscopia Directa



Glottis visión Video Laringoscopia

Conocer y trabajar con estos dispositivos, así como reconocer sus limitaciones, constituye una herramienta indispensable para el personal encargado de manejar una VA, sin descuidar que su valor real y la seguridad que representa para el paciente, aún no se ha demostrado y continúa en investigación (10, 24).



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Comparar las particularidades entre la intubación con video laringoscopia y laringoscopia clásica, en pacientes de 5 a 17 años de edad, sometidos a anestesia general más intubación orotraqueal para cirugía planificada, en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el periodo enero-diciembre 2018.

3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las características sociodemográficas de la población estudiada: Edad, Sexo, Estado Nutricional.
2. Determinar el número de intentos necesarios para realizar una intubación orotraqueal.
3. Identificar las complicaciones posteriores al uso de los dos métodos de intubación.
4. Cuantificar el tiempo de intubación en segundos, en que se logra una intubación satisfactoria con cada una de las técnicas.
5. Describir la preferencia del operador entre laringoscopia directa o videolaringoscopia.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, observacional; en pacientes de 5 a 17 años de edad, sometidos a cirugía electiva que recibieron anestesia general más intubación orotraqueal, en quienes según preferencia del anesthesiologo a cargo se decidió la técnica de manejo de vía aéreas entre laringoscopia directa o video laringoscopia, para determinar así las diferentes particularidades de cada método.

4.2 Área de investigación

Los quirófanos del Hospital Vicente Corral Moscoso, perteneciente al Ministerio de Salud Pública, Cuenca Zona de salud #6, Av. Los Arupos y Av. 12 de abril, en el periodo enero – diciembre 2018.

4.3 Universo

Se tomó como universo de estudio, a los pacientes de 5 a 17 años de edad, 980 en total, que acudieron al Hospital Vicente Corral Moscoso en el periodo enero – diciembre 2017, provenientes de las áreas de hospitalización y consulta externa; quienes fueron sometidos a una cirugía planificada mediante anestesia general más intubación orotraqueal.

4.4 Muestra

Se tomo como muestra a 276 pacientes de 5 a 17 años de edad, que fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico con anestesia general en el hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2018. Para calcular el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula para población conocida:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q} \quad \longrightarrow \quad n: 276 \text{ casos}$$

n: Tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población. 980 pacientes

k²: Nivel de confianza 95%: 1.96²

e²: Margen de error: 5%: 0.05²

p: probabilidad de ocurrencia del evento: 0.5

q: probabilidad de no ocurrencia: 0.5

El tamaño calculado para la muestra fue de 276 pacientes.

4.4.1 Tipo de muestra

Se realizó un tipo de muestreo no probabilístico, de forma secuencial hasta cumplir el número de casos a estudiar. Esto debido a que el número de pacientes intubados mediante video laringoscopia es menor que con laringoscopia convencional.

4.5 Criterios de inclusión

Se incluyó a todos los pacientes que se sometieron a cirugía planificada más intubación orotraqueal, en un rango de edad de 5 a 17 años, en los cuáles se firmó el consentimiento informado por su representante y en los casos aplicables fue firmado el asentimiento informado (anexo 1) (anexo 2).



4.6 Criterios de exclusión

Vía aérea difícil prevista.

Alteraciones en la vía aérea.

Reportes anteriores de dificultad en el manejo de la VA.

4.7 Variables de estudio

Edad, Sexo, Estado Nutricional, Preferencia de laringoscopia del operador, Tiempo de intubación, Número de intentos hasta realizar una intubación, Complicaciones (sangrado, edema, trauma dental, dificultad en la técnica, otros) (anexo 3 Operalización de variables).

4.8 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos y métodos.

El tiempo de intubación se calculó en segundos, se inició el cronometraje cuando el médico a cargo de la VA, culminó los 3 minutos de ventilación asistida y se dispuso a la intubación, se usó un cronometro digital para obtener el tiempo real en segundos.

El número de intentos valoró, cuantas veces el médico anesthesiólogo o residente bajo supervisión del mismo, necesitó retirar el tubo para redirigir el mismo y obtener una intubación adecuada. Teniendo presente el sesgo que se presentó al momento de la intubación, debido a las diferencias de nivel en la curva de aprendizaje entre un anesthesiólogo y un médico especialista en formación.

Las complicaciones se las observó en el momento de la laringoscopia sea directa o indirecta, dentro de las cuales tuvimos trauma dental, sangrado, dificultad en la técnica, edema.

La edad en años se calculó de acuerdo con los datos tomados de cédula de ciudadanía, o a su vez partida de nacimiento, debidamente registrados en la historia clínica.

El peso fue calculado mediante el uso de una balanza mecánica, marca PERFECTCH con capacidad para 400kg. Se colocó a los niños directamente en la balanza, con la menor cantidad de ropa posible, para obtener el peso real, siempre se contó con el apoyo del representante, los valores fueron registrados en kg.

La talla se calculó mediante un tallímetro mecánico, el mismo que se encontraba acoplado a la balanza mecánica marca PERFECTCH antes descrita, con una medición de altura de 50 a 200 cms., el cual proporcionó el dato exacto en cms.

El estado nutricional se calculó de acuerdo a los percentiles manejados por la Organización Mundial de la Salud (anexo 4).

El tipo de instrumento usado para la intubación lo decidió el especialista a cargo de la intubación según su familiaridad con los dispositivos y destrezas.



Los Procedimiento para la recolección de la información e instrumentos a utilizar fueron:

1. Aprobación del Comité técnico de Posgrado.
2. Aprobación del Comité de Investigación.
3. Aprobación del Comité de Bioética.
4. Aprobación del Departamento de Docencia del Hospital Vicente Corral Moscoso.
5. Autorización del director del Departamento de Anestesiología.

4.8.1 Técnica

Se utilizó un formulario, en el cual se transcribieron los datos del paciente, tiempo en segundos de intubación, número de intentos, preferencia del operador y complicaciones presentadas, en los pacientes 5 a 17 años, sometidos a cirugía planificada más intubación orotraqueal en el Hospital Vicente Corral Moscoso durante enero–diciembre 2018 (anexo 5).

Posterior a la intubación exitosa, se procedió a la recolección de datos para la elaboración de las tablas estadísticas posteriores.

4.9 Plan de tabulación y análisis.

Los datos que fueron recolectados en el formulario, se ingresaron en el programa estadístico SPSS de IBM 22. 0 versión libre. La operalización de las variables discretas fue en número de casos (No.), y sus porcentajes (%). Se realizaron tablas estadísticas de acuerdo a cada variable. En el análisis de los datos estadísticos descriptivos, se utilizó: mediana, moda, promedio, valor mínimo, valor máximo, y medidas de dispersión como rango y desvió estándar. Se consideró un valor de $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativo.

4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos

Se solicitó la aprobación: del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. Se obtuvo el permiso correspondiente de las autoridades del Hospital Vicente Corral Moscoso y Departamentos de Cirugía y Anestesiología para la investigación.

Se entregó el consentimiento informado (anexo 1) a los representantes legales, los cuales fueron informados sobre los objetivos del estudio. Se les indicó que la información es estrictamente confidencial y que no fueron utilizados nombres ni datos particulares en otros trabajos, ni serán expuestos de ninguna forma. El asentimiento informado (anexo 2) se utilizó en niños a partir de los 8 años de edad, con los cuales se tuvo un diálogo cordial, se realizó una explicación detallada del procedimiento y respuestas a todas sus dudas, respetando siempre su autonomía, teniendo en cuenta que son una población vulnerable y priorizando su bienestar ante cualquier riesgo que se podría presentar. En este estudio se guardan las normas establecidas en Helsinki, para los estudios en seres humanos. No existió conflicto de intereses.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 Caracterización sociodemográfica de la población en estudio.

TABLA N. 1

CARACTERIZACION SOCIODEMOGRAFICA DE LA POBLACION EN ESTUDIO, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, CUENCA 2018.

Edad	No.	%
5-10	169	61,2
11-17	107	38,8
Total	276	100,0

Sexo	No.	%
Masculino	161	58,3
Femenino	115	41,7
Total	276	100,0

Estado nutricional	No.	%
Peso bajo	35	12,7
Normal	157	56,9
Sobrepeso	35	12,7
Obesidad	49	17,8
Total	276	100,0

El promedio de edad del grupo de estudio es de 9,83 años, la mediana 9 años, la moda 5 años, el rango es de 12 años, valor mínimo 5 años y valor máximo 17 años. El grupo de edad más frecuente es de 5 a 10 años con el 61.2 %. Predominio del sexo masculino 58,3%. El estado nutricional normal es más frecuente con el 56.9%.

5.2 Instrumento de intubación y su relación con número de intentos.

TABLA N.2

**INSTRUMENTO DE INTUBACIÓN Y SU RELACIÓN CON NÚMERO DE INTENTOS HOSPITAL VICENTE
CORRAL MOSCOSO, CUENCA 2018.**

Instrumento de intubación		Numero de Intentos			Total	p
		1	2	3		
Laringoscopio	No.	151	3	1	155	
	%.	97,4	1,9	0,6	100,0	
Videolaringoscopio	No.	107	14	0	121	0.003
	%.	88,4	11,6	0,0	100,0	
Total	No.	258	17	1	276	
	%.	93,5	6,2	0,4	100,0	

Con la laringoscopia directa el 97.4% se realizó la intubación al primer intento. Con videolaringoscopia el 88,4%. Con videolaringoscopia el 11.6% de intubaciones necesito más de un intento, el 2,6% con laringoscopia. La diferencia es significativa ($p=0.003$).

5.3 Instrumento de intubación y su relación con las complicaciones.

TABLA N. 3
INSTRUMENTO DE INTUBACIÓN Y SU RELACIÓN CON LAS COMPLICACIONES. HOSPITAL VICENTE
CORRAL MOSCOSO, CUENCA 2018.

Instrumento de intubación		Complicaciones		Total	p
		Si	No		
Laringoscopio	No.	4	151	155	0.103
	%.	2,6	97,4	100,0	
Videolaringoscopio	No.	8	113	121	
	%.	6,6	93,4	100,0	
Total	No.	12	264	276	
	%.	4,3	95,7	100,0	

Instrumento de intubación		Complicaciones					Total
		Sangrado	Trauma dental	Dificultad en la técnica	Otros	Ninguno	
Laringoscopio	No.	1	3	3	0	148	155
	%.	0,6	1,9	1,9	0,0	95,5	100,0
Videolaringo.	No.	0	5	21	3	92	121
	%.	0,0	4,1	17,4	2,5	76,0	100,0
Total	No.	1	8	24	3	240	276
	%.	0,4	2,9	8,7	1,1	87,0	100,0

En la videolaringoscopia el 93.4% de intubaciones se realizó sin complicaciones, mientras que con laringoscopia directa se realizó el 97,4%. (p=0,103) no estadísticamente significativo. Mayor complejidad en la técnica de intubación mediante videolaringoscopia con un 17,4% versus 1,9% con laringoscopia directa.

5.4 Instrumento de intubación y su relación con tiempos de intubación.

TABLA N. 4
INSTRUMENTO DE INTUBACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO. HOSPITAL VICENTE CORRAL
MOSCOSO, CUENCA 2018.

Instrumento de intubación		Tiempo de intubación			Total	p
		5-10	11-30	30 o mas		
Laringoscopia	No.	146	8	1	155	0,000
	%.	94,2	5,2	0,6	100,0	
Videolaringoscopia	No.	91	30	0	121	
	%.	75,2	24,8	0,0	100,0	
Total	No.	237	38	1	276	
	%.	85,9	13,8	0,4	100,0	

Con laringoscopia directa el 94,2% de los casos, se realizó una intubación entre 5 a 10 segundos, en relación al 75,2% con videolaringoscopia. El 24,8% del porcentaje de videolaringoscopia se realizó entre 11 a 30 segundos a comparación del 5.2% con laringoscopia directa. Una intubación mayor a 30 segundos se presentó con laringoscopia convencional. Esto es estadísticamente significativo ($p=0,000$)

5.5 Preferencia de intubación

TABLA N. 5
PREFERENCIA INTUBACION POR EL OPERADOR EN ESTUDIO. HOPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO.
CUENCA, 2018.

Instrumento	No.	%
Laringoscopio	155	56,2
Videolaringoscopio	121	43,8
Total	276	100,0

Laringoscopia directa con el 56,2%, es el método más frecuente para intubación orotraqueal, por sobre el 43,8% de videolaringoscopia.



6. DISCUSIÓN

Existen muy pocos estudios comparativos entre LD y VL en población pediátrica, la mayoría basa su estudio en adultos o maniqués. Con el fin de realizar un estudio comparativo y conocer el impacto de las técnicas de intubación pediátrica en nuestro medio, se desarrolló el tema Videolaringscopia para intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica. Por un lado, el laringoscopio convencional siendo el más utilizado en las salas de quirófano por la simplicidad en su uso, costos y durabilidad, por otro lado, como método de VL el Vividtrac, ambos equipos con escasa evidencia en el uso rutinario de niños (10, 12, 22). Una particularidad de nuestro estudio, fue que se realizó en población infantil sin predictores de VAD, la mayoría de estudios se basan en pacientes pediátricos con VAD reconocida, con malformaciones orofaríngeas o síndromes característicos que comprometen las vías respiratorias, lo que pueden denotar alteraciones en valores estadísticos resultantes, debido a que no se encuentran en un mismo rango de dificultad.

El promedio de edad del grupo de estudio fue de 9,83 años, la mediana 9 años, la moda 5 años, el rango es de 12 años, valor mínimo 5 años y valor máximo 17 años. El grupo de edad más frecuente fue 5 a 10 años con el 61.2 %, predominio del sexo masculino 58,3%, el estado nutricional normal es más frecuente con el 56.9%, seguido por los obesos con un 17,8%.

Teniendo en cuenta la intubación en el primer intento, con LD se realizó el 97.4% de los casos, mientras que con VL las cifras descendieron a un 88,4%. Lo que traduce que el 11.6% del total de intubaciones con VL se realizó en al menos 2 intentos, en comparación con LD que representó el 2,6% con $p=0.003$. En términos generales, estas diferencias debieran explicarse en gran parte a las características anatómo-fisiológicas de la población en estudio, el tamaño del dispositivo con relación al diámetro bucal y lengua prominente, que complican la maniobrabilidad del operador. Algunas estructuras anatómicas quedan fuera del campo de visión del video laringoscopio, las cuales dificultan el correcto deslizamiento del tubo endotraqueal desde la boca hacia la tráquea, obligando a redireccionar el mismo para una intubación satisfactoria. Algunos especialistas y médicos posgradistas participantes de este estudio, a pesar de tener experiencia en intubación con video laringoscopios en adultos, se les presento cierto grado de dificultad en la población pediátrica. Las tasas de éxito o fracaso no solamente se limitan a condiciones del anesthesiólogo, dependen también de las características propias de cada paciente y del grupo etario. (8, 9, 19, 21).



Ramirez-Hernandez, y cols, en su estudio Videolaringoscopia airtraq versus fibroscopio bonfils para intubación orotraqueal electiva en población pediátrica, manifiesta que mediante videolaringoscopia un 33,3% necesitó de más de un intento de intubación, en nuestro estudio se presentó un 11,6% (26).

Lingappan y cols, en una revisión sistemática de 2017 sobre videolaringoscopia versus laringoscopia directa para la intubación traqueal en niños, manifiesta que la videolaringoscopia no redujo el número de intentos de intubación en comparación con laringoscopia directa (DM - 0,05; IC del 95%: -0,18 a 0,07; dos estudios; 427 intubaciones), concordando con nuestro estudio, en donde se evidenció que un 2,5% de intubaciones con laringoscopia directa necesitaron dos o más intentos, versus un 11,6% con videolaringoscopia ($p=0.003$) dato con poder estadístico. Dentro de este mismo estudio, se reportó que la videolaringoscopia aumentó el éxito de la intubación en el primer intento en comparación con la laringoscopia directa, lo que difiere de nuestro estudio, en donde el 88,4% de intubaciones con VL se realizó en un intento, frente al 97,4% con LD (5).

Las complicaciones en la intubación según cada instrumento, no representaron diferencias considerables, mediante VL el 93.4% de intubaciones se realizó sin complicaciones versus un 97,4% de LD ($p=0,103$). Esto interpreta que a pesar de la diferencia en las técnicas de laringoscopia, el Vividtrac y la mayoría de métodos de vídeo, guardan cierta semejanza estructural con el laringoscopio, lo que crea mayor familiaridad en el anestesiólogo para su uso evitando posibles lesiones en los pacientes y disminuyendo las complicaciones que podrían aparecer por nuevos dispositivos de video con técnicas distintas como los fibrobronoscopios; sin embargo no olvidar lo anteriormente expuesto, donde se hacía referencia que una técnica adecuada de LD no garantiza el éxito en VL (25).

Lingappan y cols, manifiesta que no hubo diferencias en la incidencia de traumatismo o complicaciones en las vías respiratorias debido a los intentos de intubación ($p=0,10$ un estudio; 213 intubaciones), coincidiendo con nuestro estudio en donde no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p=0,103$) (5).

Según el tiempo de intubación, observamos que, con LD el 94.2% se realizó en un tiempo menor a los 10 segundos, comparado con el 75,2% de la VL con $p=0,000$. Un factor importante para esta estadística, fue la dificultad en la técnica de intubación con VL, el presente estudio reflejó un porcentaje de complejidad del 17,4% vs 1,9% de LD. La diferencia de los resultados en comparación con el artículo presentado, podrían representar un sesgo en el estudio, recordando que la presente investigación se llevó a cabo tanto con anestesiólogos experimentados como con médicos posgradistas en formación, lo que implica diferentes destrezas en cuanto a las técnicas



de intubación. Los resultados demuestran la utilidad de la videolaringoscopia como una herramienta de enseñanza y aprendizaje (27).

Un punto importante junto con la experiencia del operador, son los altos costos de comercialización de los equipos de video para particulares o establecimientos, lo que conduce al personal de salud a priorizar su experticia en el manejo del laringoscopio convencional por facilidad de acceso. Si los video laringoscopios estuvieran disponibles en todos los quirófanos y los costos de comercialización no supusieran una limitación, todos los anesthesiologos los usarían de rutina, según la sensación que deja el presente estudio (20).

Lingappan y cols, en referencia al tiempo de intubación manifestaron tiempos similares entre la video laringoscopia y la laringoscopia directa (diferencia de medias (DM) -0,62, intervalo de confianza (IC) del 95%: 6,50 a 5,26), en discrepancia a nuestro estudio en donde los menores tiempos se observaron con laringoscopia directa, en parte por las razones antes mencionadas.

Los resultados demuestran la predilección por LD para abordar una vía aérea pediátrica sin predictores de dificultad con un 56,2%, resultado que es relativamente bajo para la tendencia de laringoscopia observada en salas de quirófano y en la literatura. Un factor considerable fue el compromiso de los anesthesiologos de participar en este estudio y ganar experiencia en métodos de video, lo que inclinaba su decisión al uso de VL, esto representó otra limitación en el estudio con una estadística que pudo ser considerablemente mayor para LD. Se necesitan estudios bien diseñados y con poder estadístico adecuado, para conocer el real beneficio y considerar la seguridad en el uso de video laringoscopios para el manejo de la vía aérea pediátrica de rutina, además de incluir en los estudios más instrumentos de video que brinden resultados más aproximados a la realidad, en donde el anesthesiologo tenga más opciones de elección según estas se adapten a sus habilidades y destrezas.

Un dato adicional detectado y destacable en este estudio, fue la presencia de un caso de VAD de los 276 estudiados, lo que representa un porcentaje de 0,36%; coincidiendo con Pérez Lara y cols, en su artículo de revisión, Vía aérea difícil en pediatría, en la cual manifiesta una incidencia del 0,3% para VAD en la población infantil (2).

Esta recolección de datos, al necesitar de la tecnología (Vividtrac-pantalla de video), representó una limitación en el estudio, al ser un instrumento de intubación con una vida de uso relativamente corta, ameritaba adquirir nuevas unidades del mismo en periodos cortos de tiempo, sin embargo, este tema no tuvo mayor connotación al momento de la toma de información. A pesar de las limitaciones del trabajo referidas, se considera un tamaño muestral importante para describir que las técnicas de intubación abarcan dos puntos importantes. En primer lugar, la destreza y la experiencia del anesthesiologo en el procedimiento son factores



decisivos en el resultado, la curva de aprendizaje con métodos de visualización indirecta implica mayores retos. En segundo lugar, la tecnología cambia constantemente el mundo en el que vivimos, y la medicina no está al margen de estos progresos, relacionarse con estos nuevos avances es abrir un abanico de opciones en donde el paciente y el especialista obtendrán un beneficio significativo.

Finalmente, la utilización de VL para el manejo de una VA de rutina esta desestimada, y se seguirá manteniendo la LD como la técnica predilecta. Esto significa que, si se utiliza el laringoscopio convencional para abordar una vía aérea, resulta indispensable tener cerca herramientas de apoyo adicional como los métodos de video, en caso de complicaciones no predecibles. Información que amerita sin dudas estar presente en futuros protocolos de manejo de VA sin predictores de dificultad.

Desde el inicio de la formación como médicos hasta la especialización, algunos conceptos perduran a través del tiempo convirtiéndose en verdades intransigentes, como es el caso del laringoscopio, que desde el año 1941 en el que empezó su apogeo en el campo de la anestesia, se ha mantenido como el instrumento tradicional para abordar una VA, hasta los últimos años en los que el avance de la tecnología y los métodos de video, advierten variaciones importantes en la intubación orotraqueal, en la que además de priorizar el confort del especialista, será importante tener presente las repercusiones que pudieran presentarse a corto o largo plazo en los pacientes (13, 14).



7. CONCLUSIONES

- Se estudiaron pacientes de 5 a 17 años de edad, promedio estudio es de 9,83 años. El grupo de edad más frecuente fue de 5 a 10 años con el 61.2%. Predominio del sexo masculino 58,3%. El estado nutricional normal es más frecuente con el 56.9%.
- La videolaringoscopia brinda una mejor visualización de la glotis y mejora en las condiciones de intubación, si bien en el presente estudio no aumentó el éxito de la intubación en primer intento, ni disminuyó el número de intentos necesarios, su utilidad por sobre la laringoscopia directa amerita estudios experimentales más extensos.
- Las complicaciones se presentan en porcentajes similares en las dos técnicas, teniendo en cuenta que la técnica para videolaringoscopia amerita una curva de aprendizaje más amplia.
- La videolaringoscopia no disminuyó los tiempos hasta una intubación satisfactoria, dependiente de muchos factores.
- El laringoscopio sigue siendo el gold standard en el manejo de la VA rutinaria, y los video laringoscopios limitan su uso a los casos de VAD.

8. RECOMENDACIONES

- Siempre antes de abordar una vía aérea realizar una valoración cuidadosa de la misma.
- Actualizarse continuamente sobre video laringoscopios y sus características, según su forma y tipo de visión brindan particularidades diferentes.
- Talleres para mejorar la destreza y la técnica de intubación con videolaringoscopia.
- El desarrollo de estas habilidades, deben ser un esfuerzo continuo para todos los anestesiólogos, la curva de aprendizaje no debe realizarse en los casos de VAD prevista.
- Si se tiene experiencia en el manejo de técnicas de VL pediátrica, esta brinda una seguridad adicional para abordar una vía aérea.
- Tener presente que la experiencia en intubación mediante LD o VL en adultos, no garantiza una técnica depurada para la población pediátrica.
- La mejor técnica para abordar una vía aérea, es con la que el anestesiólogo siente mayor seguridad, siempre apoyado por un coche de VAD.



9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ríos Medina Á, Gómez LM, Aguirre Ospina O, Ocampo F. La vía aérea pediátrica: algunos conceptos para tener en cuenta en el manejo anestésico. *Rev Colomb Anesthesiol*. 1 de julio de 2012;40(3):199-202.
2. Pérez Lara, J., Acosta Menoya, A., Díaz Gener, E., & González Martínez, Á. (2012). Vía aérea difícil en pediatría: signos predictores. Artículo de revisión. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 11(1), 72-82.
3. Norskov A.K, Rosenstock C.V, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A and Lundstrom L.H.. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists'™ prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia* 2015 70, 272-281. PubMed.
4. Guarnizo Ruiz A, Vásquez-Caicedo M, Muñoz S, Arias Pérez R, Mariscal Flores ML. Algoritmo Vía Aérea Difícil de la American Society of Anesthesiologist 2013. *AnestesiaR* 2013.
5. Lingappan K, Arnold JL, Fernandes CJ, Pammi M. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in pediatric. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 6. Art. No.: CD009975. DOI: 10.1002/14651858.CD009975.pub3.
6. Budde A., Desciak M., Reddy V., Falcucci O., Vaida S., Pot L. The prediction of difficult intubation in obese patients using mirror indirect laryngoscopy: A prospective pilot study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013 Apr-Jun; 29(2): 183–186 *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013 Apr-Jun; 29(2): 183–186.
7. Galván-Talamantes, Y., & Espinoza de los Monteros-Estrada, I. (2013). Manejo de vía aérea difícil. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(S1), 312-315.
8. Alarcón-Almanza JM, Cano-Gálvez MA. Asociación de los grados de movilidad de la articulación atlanto-occipital con la clasificación de Cormack-Lehane como predictores de una vía aérea pediátrica difícil. *Rev Mex Anest*. 2016;39(1):15-19.



9. Echeverry Marín, Piedad Cecilia, & Engelhardt, Thomas (2014). Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 42(4),325-334. ISSN: 0120-3347. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1951/195132030013>
10. Chaparro-Mendoza K, Luna-Montúfar CA, Gómez JM. Videolaringoscopios: ¿la solución para el manejo de la vía aérea difícil o una estrategia más? Revisión no sistemática. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 1 de julio de 2015;43(3):225-33.
11. Osorio-Cervantes LJ y cols. Eficacia del videolaringoscopio (VividTrac™) en vía aérea difícil, *Evid Med Invest Salud* 2014; 7 (S1): S24-S25.
12. Ramírez-Acosta J., Torrico-Lara G., Encinas-Pórcel C. Índices predictores de vía aérea en pacientes obesos. *Rev. Mex. Anestesiología*. Vol. 36. No. 3 Julio Septiembre 2013 pp 193-201.
13. Burkle C, et al. A historical perspective on use of the laryngoscope as a tool in anesthesiology. *Anesthesiology* 2004; 100: 1003-6.
14. Burjek NE, Nishisaki A, Fiadjoe JE, Adams HD, Peebles KN, Raman VT, et al. Videolaryngoscopy versus Fiber-optic Intubation through a Supraglottic Airway in Children with a Difficult Airway An Analysis from the Multicenter Pediatric Difficult Intubation Registry. *Anesthes*. 1 de septiembre de 2017;127(3):432-40.
15. Simón, C. A., Roldán, L. B., Gonzalvo, V. S., Pascual, C. H., Nebot, V. F., & de Molina-Fernández, M. I. (2016). Evaluación del videolaringoscopio TruviewPCD para la intubación de niños. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 63(10), 572-576.
16. Heinrich S, Birkholz T, Ihmsen H, Irouschek A, Ackermann A, Schmidt J. Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11,219 pediatric anesthesia procedures. *Paediatr Anaesth*. 2012;22:729-736.
17. C. Zaouter, J. Calderon and T. M. Hemmerling. Videolaryngoscopy as a new standard of care. *British Journal of Anaesthesia* 114 (2):181 (2015) (PubMed) (pdf).
18. Martínez Hurtado, E., Merchante, S., Madrid, F. A., & Getafe, H. U. Videolaringoscopios, ¿el nuevo gold Standard?.
19. Healy DW, Maties O, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in unsuccessful orotracheal intubation. *BMC Anesthesiology* 2012, 12:32 doi:10.1186/1471-2253-12-32. (PubMed).



- 20.** Velázquez-Murillo, Guillermo. (2016). Videolaringoscopia Artesanal Macintosh. *Anestesia en México*, 28(1), 40-45. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712016000100040&lng=es&tlng=es.
- 21.** Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, Hung OR, Jones PM, Kovacs G, Massey S, Morris IR, Mullen T, Murphy MF, Preston R, Naik VN, Scott J, Stacey S, Turkstra TP, Wong DT; Canadian Airway Focus Group. The difficult airway with recommendations for management—part 1—difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth*. 2013 Nov;60(11):1089-118. doi: 10.1007/s12630-013-0019-3. Epub 2013 Oct 17. (PubMed).
- 22.** Salinas Rojas, José Raúl, Granados Barrientos, José, Valderrábano López, Armando, Kume, Masao, & Ramírez Gorostiza, Alfonso. (2017). Uso de videolaringoscopia Glidescope para manejo de vía aérea difícil en paciente con tumor de cuerdas vocales. *Acta médica Grupo Ángeles*, 15(3), 234-238. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000300234&lng=es&tlng=es.
- 23.** C. Zaouter, J. Calderon and T. M. Hemmerling. Videolaryngoscopy as a new standard of care. *British Journal of Anaesthesia* 114 (2): 181-183 (2015) (PubMed) (pdf).
- 24.** Huitrón Martínez, Anaid, Athié García, José Manuel, & Martínez Rosete, Vicente Adalberto. (2016). Tiempo de intubación entre videolaringoscopios: King Vision vs Vivid Trac. Estudio comparativo. *Acta médica Grupo Ángeles*, 14(3), 131-135. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187072032016000300131&lng=es&tlng=es.
- 25.** Ramírez-Hernández ME, Hernández-Gutiérrez D, Sánchez-Hernández E, et al. Videolaringoscopia Airtraq versus fibroscopia Bonfils para intubación orotraqueal electiva en paciente pediátrico con vía aérea normal. *Rev Mex Anest*. 2018;41(1):24-31.
- 26.** Lema, F. E., Medina, H., González, C., Hoyos, C. E., & Tafur, B. L. A. (2012). Guía para la intubación con fibrobroncoscopio en un Hospital Universitario. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 40(1), 60-66.
- 27.** Healy D, Picton P, Morris M, Turner C. Comparison of the glidescope, CMAC, storz DCI with the Macintosh laryngoscope during simulated difficult laryngoscopy: a manikin study. *BMC Anesthesiol*. 2012;12:11. doi: 10.1186/1471-2253-12-11.



28. Kilicaslan A., Topal A., Tavlan A. Eficacia del videolaringoscopio C-MAC® en el manejo de intubaciones no exitosas. *Rev Bras Anesthesiol.* 2014;64(1):62-65.
29. Hayashi K, Shimada N, Shiba J, Niwa Y, Takeuchi M. A manikin study of the KingVision videolaryngoscope compared with Airwayscope. *Masui.* 2014;63(8):927–930.
30. Tay CL, Tan GM, Ng SB – Critical incidents in paediatric anesthesia: an audit of 10000 anaesthetics in Singapore. *Paediatr Anaesth*, 2001;11:711-718.
31. American Society of Anesthesiologists. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2013;118:251-270.
- 32, Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anest Analg.* 2007; 105:344-350.
33. Marín PCE, Engelhardt T. Algorithm for difficult airway management in pediatrics. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2014;42:325-334.
34. Gempelera F, Díaz L, Sarmiento L. Manejo de la vía aérea en pacientes llevados a cirugía bariátrica en el Hospital Universitario de San Ignacio, Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2012;40(2):119-123.
35. Andreu, E., Schmucker, E., Drudis, R., Farré, M., Franco, T., Monclús, E., ... & Seva, G. (2011). Algoritmo de la vía aérea difícil en pediatría. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 58(5), 304-311.
36. American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians. APLS The Pediatric Emergency Medicine Resource. APLS The Pediatric Emergency Medicine Resource. 4^a ed. USA: American Academy of Pediatrics; 2004.
37. J.L. Apfelbaum,C.A. Hagberg,R.A. Caplan,C.D. Blitt,R.T. Connis,D.G. Nickinovitch Updated by the Committee on Standards and Practice Parameters; previous update was developed by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Difficult Airway Management. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the american society of anesthesiologists task force on management of the difficult airway *Anesthesiology.*,118(2013),pp.251-270



38. Marín, P. C. E., & Engelhardt, T. (2014). Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 42(4), 325-334.

10. ANEXOS.

ANEXO 1.

CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA

Yo, Juan patricio Palacios Alvear, en calidad de Médico Postgradista de Anestesiología de la Universidad de Cuenca, estoy realizando un proyecto de investigación previo a la obtención de la tesis de especialista llamado “Videolaringoscopia en intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica, Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2018”, para lo cual, antes que usted decida participar, lea detenidamente el presente documento y haga todas las preguntas respectivas que tenga usted para asegurarse sobre el entendimiento de todos los beneficios y riesgos que puedan presentarse durante el mismo.

- 1.- Propósito del estudio: el objetivo principal, comparar el uso del videolaringoscopio en intubación orotraqueal pediátrica, con la intubación orotraqueal convencional
- 2.- Participantes del estudio: pacientes de 5 a 17 años sometidos a anestesia general más intubación orotraqueal en cirugía planificada.
- 3.- Procedimiento: los pacientes recibirán anestesia general más intubación orotraqueal, el anestesiólogo a cargo elegirá el tipo de dispositivo que usará para el manejo de vía aérea y la dosis de opioide, inductor y relajante muscular estarán en relación con la edad y peso del paciente. Posterior a una intubación exitosa, se procederá a la recolección de datos para los gráficos estadísticos posteriores.
- 4.- Riesgos: dificultad para la intubación, no existe riesgos sobreagregados entre las dos técnicas.
- 5.- Beneficios: individualizar cada paciente mediante una valoración previa de la vía aérea, crear protocolos de manejo para evitar complicaciones en el abordaje de la misma.



La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y no tiene ningún costo, cabe recalcar que los dos procedimientos son realizados de forma rutinaria en las salas del quirófano, los datos de este estudio son de tipo confidencial, anónimo y de acceso solo para el investigador; no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación y su publicación si es que se realizará. Además, usted tiene la posibilidad de renunciar a este estudio sin ningún problema, si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. De ante mano le agradezco por su participación.

Yo.....con
CI.....de..... años autorizo al Médico: Juan Patricio Palacios Alvear, para que realice la investigación y procedimiento explicado, en mi representado de forma libre y voluntaria.

CI: _____

Firma: _____

Cuenca,.....de.....de 2018

Nombre de Investigador: Md. Juan Patricio Palacios Alvear

Teléfono: 0995128702

Dirección: Av. 1 de Mayo y Francisco de Orellana. Cuenca - Ecuador



ANEXO 2
ASENTIMIENTO INFORMADO
UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA

Yo, Juan Patricio Palacios Alvear, en calidad de Médico Postgradista de Anestesiología de la Universidad de Cuenca, te invito a participar del estudio para la obtención de la tesis de especialista llamado “Videolaringoscopia para intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica, Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2018”. El estudio tiene por objetivo comparar que método de intubación brinda una mejor experiencia tanto para el paciente sometido a anestesia general como para el anesthesiólogo, esto lo determinaremos según tiempo de intubación, número de intentos o complicaciones posteriores, de esta forma evitar problemas en la intubación que a la postre afecta la morbi-mortalidad de los pacientes postquirúrgicos. Te voy a dar información e invitarte a formar parte de este estudio de investigación que tiene como objetivo principal determinar si la videolaringoscopia, es decir la intubación mediante un videolaringoscopio tiene una eficacia mayor en comparación con el laringoscopio convencional, la videolaringoscopia es una técnica utilizada a diario en el Hospital Vicente Corral Moscoso, no implica riesgos mayores a los mismos descritos en la intubación convencional, la técnica, es decir la forma de uso entre los dos métodos es similar, por lo que no representa riesgos sobregregados. Estamos haciendo este estudio en niños y adolescentes como tú de 5 a 17 años, debido a que la vía aérea por cuestiones de edad tiene diferencias anatómicas con la del adulto y esto influye al momento de la intubación y al elegir el método adecuado para la intubación.

Puedes elegir si participar o no. Hemos discutido esta investigación con tus padres o representantes y ellos saben que te estamos preguntando a ti también para tu aceptación. Si vas a participar en la investigación, tus padres o representantes también tienen que aceptarlo. Pero si no deseas formar parte en la investigación no tienes por qué hacerlo, aun cuando tus padres lo hayan aceptado. Puedes discutir cualquier aspecto de este documento con tus padres o amigos o cualquier otro con el que te sientas cómodo. Puedes decidir participar o no después de haberlo discutido. No tienes que decidirlo inmediatamente. Puede que haya algunas palabras que no entiendas o cosas que quieras que te las explique mejor porque estás interesado o preocupado por ellas. Por favor, puedes pedirme que pare en cualquier momento y me tomaré tiempo para explicártelo.



No hay seguridad de que el estudio te reporte algún beneficio. Puede que la técnica de intubación, en este caso la videolaringoscopia implique las mismas complicaciones que la intubación convencional. Pero esta investigación podría ayudarnos a encontrar ahora o después una técnica que podría ayudar a otros niños o adolescentes con el manejo de su vía aérea.

No diremos a otras personas que estas en esta investigación y no compartiremos información sobre ti a nadie que no trabaje en el estudio de investigación. La información sobre ti recogida por la investigación, será retirada y nadie sino el investigador podrá verla. Cualquier información tendrá un número en vez de tu nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es tu número y se guardará la información. No será compartida.

Puedes hacerme preguntas ahora o más tarde. Puedes preguntar a la enfermera. Tengo un número y dirección donde puedes localizarme. Si quieres hablar con alguien más que conoces como tu profesor o médico o un familiar, puedes hacerlo también.

De antemano gracias por tu tiempo y por ser parte de este estudio.

“Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en la investigación”.

Nombre del adolescente: _____

Firma del adolescente: _____

Fecha: _____

“He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente”.

Nombre del testigo (diferente de los padres) _____

Huella dactilar del niño o adolescente _____

Firma del testigo _____

Fecha _____

El Padre/Madre/Representante ha firmado un consentimiento informado Si No

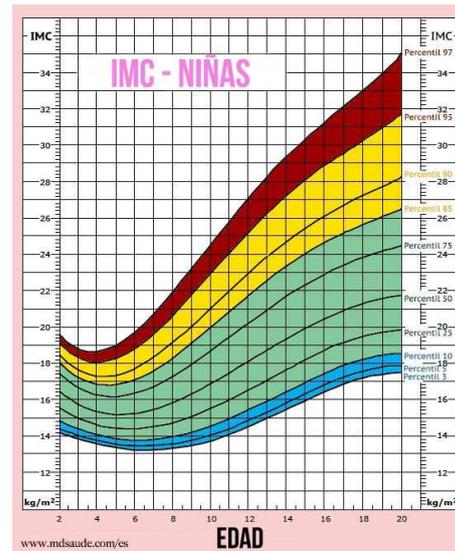
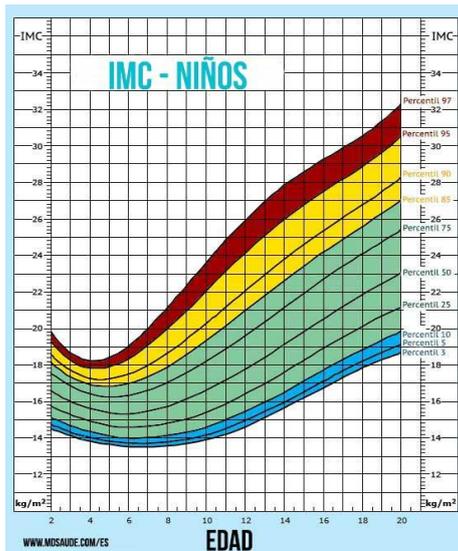
ANEXO 3

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Fuente
Edad	Número de años cumplidos		Número de años cumplidos	5-10 11-17	Historia Clínica
Sexo	Características Fenotípicas de una persona		Tipo de Sexo	Masculino Femenino	Historia Clínica
Estado Nutricional	Relación entre el peso y la edad según edad.	Peso en Kg. Talla en mts.	Percentiles Menor de 10 De 15 a 85 DE 85 a 95 Mayor de 95	Bajo peso Normal Sobrepeso obesidad	
Preferencia de laringoscopia del operador	Elección del operador por un tipo de laringoscopia en especial.		Tipo de dispositivo	Videolaringoscopia Laringoscopia	Formulario
Tiempo de intubación	Espacio de tiempo hasta lograr una intubación satisfactoria		Segundos	5 – 10 segundos Entre 11 y 30 Más de 30 segundos	Formulario
Número de intentos hasta realizar una intubación	Ocasiones experimentadas hasta lograr una intubación adecuada		Número de veces	1 2 Más de 3	
Complicaciones	Efectos adversos que puede sufrir un paciente al momento de la intubación		Tipo de complicaciones	Sangrado Edema Trauma Dificultad en la técnica Otras Ninguna	Historia Clínica

ANEXO 4

(Tablas para el cálculo del IMC)



- Bajo peso = IMC por debajo del percentil 10.
- Peso normal = IMC entre el percentil 15 y 85.
- Sobrepeso = IMC entre el percentil 85 y 95.
- Obesidad = IMC por encima del percentil 95.



ANEXO 5
Formulario



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CENTRO DE POSGRADOS
POSGRADO EN ANESTESIOLOGÍA

Videolaringoscopia para intubación pediátrica, en comparación con la intubación orotraqueal clásica. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2018.

FORMULARIO DE RECOLECCION DE DATOS

1.- Formulario N°.: _____

2.- N° de Historia Clínica: _____

3.- Edad: _____

4.- Peso (kg) _____

5.- Talla (cm) _____

6.- Sexo:

Masculino

Femenino

7.- Estado Nutricional

Peso Bajo

Normal

Sobrepeso

Obesidad

8.- Preferencia de intubación

Laringoscopia directa

Videolaringoscopia

9.- Tiempo de Intubación:

5 a 10 segundos

11-30 segundos

Mayor a 30 segundos

Segundos totales:

10.- Número de intentos:

1

2

Mayor a 2

10.- Complicaciones

Sangrado

Edema

Trauma Dental

Dificultad de técnica

Ninguna

Otra (Especifique)

**ANEXO 6
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDADES A REALIZAR	TIEMPO EN MESES								RESPONSABLE
	1	2	3-4	5-16	17	18	19	20-31	
Presentación y Aprobación del Protocolo									Md. Juan Palacios
Elaboración del Marco Teórico									
Revisión de los Instrumentos de Recolección de Datos									
Plan Piloto									
Recolección de los Datos									
Análisis e interpretación de los Datos									
Elaboración y Presentación de la Información									
Conclusiones y Recomendaciones									
Elaboración del Informe									

La ejecución del presente protocolo se inició con la asignación de tema de investigación y la subsecuente revisión bibliografía en el mes de septiembre de 2017. De tal manera que consideraremos como “Mes 1” a de septiembre de 2017, hasta llegar de manera cronológica al “Mes 28” que corresponde al mes de marzo 2020.



ANEXO 7

RECURSOS.

Recursos humanos

Directos: responsables del estudio: a) Autor. Md. Juan Palacios b) director, Dr. Juan Pablo Pacheco B. c) el Asesor, Dr. Jaime Morales S. Indirectos: Jefe de Departamento de Anestesiología, Médicos Tratantes y Médicos Residentes.

Recursos materiales

Materiales a usar: computadora, Vividtrac, laringoscopio convencional hoja Macintosh, impresora, libros y revistas de la biblioteca, hojas de papel bond, lápices, borradores, memoria USB, y otros que resulten necesarios en el transcurso de la investigación.

Recursos técnicos

Programas Informáticos de utilidad para el manejo de la información recolectada, su tabulación, el análisis posterior y la elaboración de los borradores e informe final del estudio, estos son: Microsoft Word 2010, Microsoft Exel 2010, EPI Info, Epi dat, SPSS 22, páginas de Internet.



Recursos financieros:

Actividad	Humanos	Materiales	Técnicos	Financieros
Presentación y aprobación del protocolo	Investigador Director Asesor	Computadora portátil. Memoria USB 150 hojas A4. 3 CD's	Páginas web Microsoft Word	----- ----- 8.00 3.5 4.50
Marco teórico	Investigador	100 horas de Internet 100 Hojas A4 Libros de la Biblioteca	Páginas web	----- 2.50 -----
Revisión de los instrumentos de recolección y observación de datos	Investigador Director Asesor	150 Hojas A4	Microsoft Word	3.50
Recolección de los datos	Investigador	Vividtrac. (3) 500 fotocopias 5 Lápices 5 Borradores	Historias Clínicas HVCN Formulario estructurado	330.00 20.00 -----
Elaboración y presentación de la información	Investigador Directores Asesor	200 Hojas A4	Epi Info Microsoft Exel	4.50
Análisis e interpretación de los datos	Investigador	200 Hojas A4	Epi Info Microsoft Exel	4.50
Conclusiones y recomendaciones	Investigador Director	100 Hojas A4 100 Impresiones	Microsoft Word	2.50 6.00
Elaboración del informe	Investigador Director Asesor	600 Hojas A4 400 Impresiones 6 Empastados 3 CDs	Microsoft Word	14.00 24.00 98.50 4.50
Varios (10 %)	--	--	--	53.05
TOTALES	3	2886	5	583.55



En el siguiente cuadro se resume los recursos necesarios en el estudio, el origen de cada una de ellos y su costo.

Fuentes	Detallada de Recursos	Unidades que se Requieren	Valor de cada Unidad (USD)	Costo Total (USD)
Autores del Estudio	Impresora	1	--	--
	Hoja A4	1500	0.02	35.00
	Impresiones	500	0.06	30.00
	Fotocopias	500	0.04	20.00
	Memoria USB	1	8.00	8.00
	Vividtrac	3	110.00	330.00
	Empastados	6	16.50	98.50
	CDs	6	1.50	9.00
	Varios (10 %)	--	--	53.05
Facultad de Ciencias Médicas	Computadora	1	--	--
	Internet	100 (horas)	--	--
TOTAL		2586	--	583.55