

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

**ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA
DEL DOLOR**

**ESCALAS DE MALLAMPATI Y WILSON COMO
PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS DE 7 A 12 AÑOS SOMETIDOS A ANESTESIA
GENERAL BALANCEADA, EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO
BACA ORTIZ, 2018 - 2019.**

**DISERTACION PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL
DOLOR**

**CRISTINA ALEJANDRA RECALDE PILLAJO
SEBASTIAN RAFAEL RIOFRIO LOJAN**

**Director
DR. VICTOR HUGO MENA**

**Tutora Metodológica
DRA. MARÍA FERNANDA RIVADENEIRA**

QUITO, 2019

Agradecimiento

En primer lugar, queremos expresar nuestra gratitud a Dios, quien nos guía y nos da sabiduría, día tras día, para así poder culminar con éxito las metas propuestas.

A nuestros padres y familias, por estar siempre presentes y porque a través de su amor, paciencia y buenos valores, nos ayudan a trazar nuestro camino.

Además, queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las autoridades, al personal médico y de enfermería de hospitalización y centro quirúrgico del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, por confiar en nosotros, abrirnos las puertas y permitirnos realizar todo el proceso investigativo dentro de esta prestigiosa casa de salud.

De igual manera mis agradecimientos a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, a nuestros profesores y maestros; en especial a la Dra. Maria Fernanda Rivadeneira y al Dr. Victor Hugo Mena, quienes estuvieron pendientes en todo este proceso de investigación y nos brindaron sus conocimientos, dirección, enseñanza y colaboración lo cual permitió el desarrollo de este trabajo.

Dedicatoria.

El presente trabajo de investigación está dedicado principalmente a Dios, quien es fuente de inspiración permanente para que nosotros podamos obtener con esfuerzo y sacrificio una de las metas y anhelos propuestos durante nuestra carrera como médicos.

A nuestros padres, por su amor infinito, arduo trabajo y sacrificio en todos nuestros años de formación, muchas gracias, ya que por ustedes hemos podido llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Somos privilegiados en tener unos padres como ustedes. A nuestras hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de formación.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el presente trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos maestros, colégas y amigos que con brazos abiertos y de una forma desinteresada, compartieron sus conocimientos y colaboraron de una u otra manera en la realización de esta investigación.

Tabla de Contenidos

Resumen	9
Abstract.....	10
Capítulo I.....	11
Introducción.....	11
Justificación.....	17
Problema de Investigación.....	19
Objetivos.....	20
Hipótesis.....	21
Capítulo II.....	22
Marco Teórico	22
1. Generalidades de la Vía Aérea.	22
2. Vía Aérea Dificil en Pediatría.	32
3. Escalas de Valoración de Vía Aérea Dificil	45
4. Estudios anteriores de valoración de Vía Aérea Dificil en Pediatría	50
Capítulo III	52
Materiales y métodos.....	52
1. Operacionalización de variables.....	52
2. Tipo y Diseño de la Investigación	52
3. Población del estudio.....	52
4. Muestra poblacional	53
5. Criterios de inclusión.....	53
6. Criterios de exclusión	53
7. Técnicas e instrumentos de recolección de muestra.....	54
8. Procedimientos de recolección de información.....	55
9. Aspectos bioéticos	56
10. Plan de análisis de los datos	57
Capítulo IV	58
Resultados.....	58
Capítulo V	67
Discusión	67
Capítulo VI.....	71
Conclusiones y Recomendaciones del Estudio	71
Conclusiones.....	71
Recomendaciones	72
Referencias bibliográficas	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Clasificación de Vía Aérea según la escala de Mallampati, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Se muestra porcentaje en barras, n = 353). 59

Gráfico 2. Clasificación de Vía Aérea según la escala de Wilson, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Se muestra porcentaje en barras, n = 353). 60

Gráfico 3. Clasificación de Vía Aérea según la escala de Cormack - Lehane, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Se muestra porcentaje en barras, n = 353). 61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características de la muestra de los pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353). 58

Tabla 2. Correlación de Spearman entre las Escala de Mallampati y Cormack – Lehane, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353). 62

Tabla 3. Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo Positivo (VPP) y Valor predictivo Negativo (VPN), de las Escalas de Mallampati y Cormack – Lehane pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353). 63

Tabla 4. Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo Positivo (VPP) y Valor predictivo Negativo (VPN), de las Escalas de Wilson y Cormack – Lehane pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353). 64

Tabla 5. Determinación de Vía Aérea Difícil (VAD) según las Escalas de Mallampati y Wilson, con relación a Sexo, Grupo de Edad y Estado Nutricional, en pacientes

pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital
Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353).....65

Tabla 6. Asociación entre sexo, edad, estado nutricional (IMC) con VAD según Escala
de Cormack – Lehane, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia
General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Regresión
Lógica binaria, n = 353).66

LISTA DE ABREVIATURAS

ASA PS - Condición física de la American Society of Anesthesiologists

CDC - Centro para el Control y Prevención de Enfermedades

IMC – Índice de Masa Corporal

LCD - Distancia entre el labio inferior y la barbilla

NC- Circunferencia del cuello

RHTMD - Relación entre la altura y la distancia tiromental

TMA - Ángulo entre el trago y la boca

TMD - Distancia tiromental

VA – Vía Aérea

VAD – Vía Aérea Difícil

VPP - Valor Predictivo Positivo

VPN - Valor Predictivo Negativo

ANEXOS

ANEXO 1:	80
ANEXO 2:	81
ANEXO 3:	82
ANEXO 4:	83

Resumen

Introducción: Las dificultades del manejo de la vía aérea en niños continúan siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad perioperatoria. Desafortunadamente, pocos estudios han evaluado predictores clínicos en dificultad laringoscópica en niños. Este estudio propone una valoración de la vía aérea pediátrica combinando valores predictivos de dos escalas corroborando con la Escala de Cormack - Lehane.

Objetivo: Determinar el valor predictivo entre las escalas de Mallampati y Wilson para valorar vía aérea difícil (VAD) en pacientes pediátricos.

Métodos: Estudio transversal analítico de comparación entre dos escalas. Se evaluó la vía aérea aplicando las escalas de Mallampati y Wilson en 353 niños de 7 a 12 años, sometidos a cirugía bajo anestesia general. Se realizó laringoscopia y se aplicó la escala de Cormack - Lehane.

Resultados: Se obtuvo Mallampati grado I o II en 330 pacientes y III o IV en 23 pacientes; Wilson con puntuación 0 ó 1 en 333 pacientes y mayor de 2 en 20 pacientes. De 353 laringoscopías, 23 resultaron con Cormack Lehane III o IV. Escala de Mallampati mostró: Sensibilidad 52%, especificidad 97%, valor predictivo positivo 52% y negativo 97%. Escala de Wilson: Sensibilidad 56%, especificidad 98%, valor predictivo positivo 65% y negativo 97%. Al evaluar las dos escalas no existieron diferencias significativas relacionadas al detectar VAD.

Conclusiones: La sensibilidad de las escalas de Mallampati y Wilson se encuentran en un nivel moderado, mientras que la especificidad es alta. Se recomienda la valoración con las dos escalas para mejor la predicción de VAD.

Palabras Clave: Intubación, endotraqueal, dificultad para la intubación, vía aérea difícil pediátrica laringoscopia, Mallampati, Wilson, Cormack Lehane.

Abstract

Introduction: Airway management difficulties in children continue to be one of the leading causes of perioperative morbidity and mortality. Unfortunately, few studies have evaluated clinical predictors in laryngoscopic difficulty in children. This study proposes an assessment of the pediatric airway combining predictive values of two scales corroborating with the Cormack - Lehane Scale.

Objective: Determine the predictive value between the Mallampati and Wilson scales to assess difficult airway (VAD) in pediatric patients.

Methods: Analytical cross-sectional study of comparison between two scales. The airway was evaluated by applying the Mallampati and Wilson scales on 353 children aged 7 to 12 years, undergoing surgery under general anesthesia. Laryngoscopy was performed and the Cormack-Lehane scale was applied.

Results: Mallampati grade I or II was obtained in 330 patients and III or IV in 23 patients; Wilson with a score of 0 or 1 in 333 patients and greater than 2 in 20 patients. Of 353 laryngoscopies, 23 resulted with Cormack Lehane III or IV. Mallampati scale showed: Sensitivity 52%, specificity 97%, positive predictive value 52% and negative 97%. Wilson scale: Sensitivity 56%, specificity 98%, positive predictive value 65% and negative 97%. When evaluating the two scales there were no significant differences related to detecting VAD.

Conclusions: The sensitivity of the Mallampati and Wilson scales are at a moderate level, while the specificity is high. Valuation with both scales is recommended for better prediction of VAD.

Keywords: Intubation, endotracheal, difficulty for intubation, difficult airway pediatric laryngoscopy, Mallampati, Wilson, Cormack Lehane.

Capítulo I

Introducción.

Los cambios estructurales y morfológicos de la vía aérea son continuos desde la cuarta semana de gestación hasta el final de la adolescencia. Las diferencias morfológicas y la relación que guardan las distintas partes anatómicas entre sí, son más aparentes e identificables hasta los ocho años; después, los cambios se limitan al tamaño. La comprensión de este concepto permite aplicar estrategias en el manejo correcto de la vía aérea y conocer mejor los aspectos fisiológicos relacionados con la anatomía para garantizar la seguridad del paciente durante la ejecución de procedimientos en la vía aérea. (Garrido et al, 2007).

La resistencia al flujo de aire o líquido a través de un tubo está relacionado directamente con la longitud del tubo que lo conduce, lo que significa que tendría menos resistencia si sólo tomamos en cuenta la longitud; sin embargo, la resistencia está aumentada en el árbol bronquial del niño por ser un sistema de tubos proporcionalmente de menor diámetro, lo que favorece que el flujo de aire sea más turbulento aun durante la respiración tranquila. (Dickison AE, 1987; American Heart Association, 1998). Ambos factores dan como resultado que la resistencia del aire a través del árbol respiratorio sea mayor en el niño. Además del calibre reducido de la vía aérea del niño, la mucosa que la recubre es laxa y está ricamente vascularizada, lo que predispone al lactante a que grados mínimos de edema, aun inducidos por estímulos patológicos menores, le provoquen obstrucción de evolución rápida. (Dickison AE, 1987). Por ejemplo: la presencia de edema subglótico compromete mucho más al niño que al adulto; si el diámetro interno de la tráquea es de 4 mm y se produce edema de 1 mm de espesor, el área de sección disminuye un 75% y la resistencia al paso de aire aumenta 16 veces. Si se produce el mismo grado de edema en una vía aérea de 8 mm de diámetro, el área de sección disminuye un 44% y la resistencia aumenta sólo tres veces. (Garrido et al, 2007).

Grados relativamente pequeños de edema, secreciones o espasmo, reducen de manera significativa el diámetro de la vía aérea y aumentan exponencialmente la resistencia al flujo aéreo. Por ejemplo, si se maneja la vía aérea con poco cuidado durante una broncoscopia se predispone a que los niños presenten complicaciones con mayor facilidad.

Los neonatos tienen narinas estrechas por lo que la obstrucción nasal, aun por tapones de moco, puede desencadenar dificultad respiratoria y problemas durante la alimentación. La epiglotis se encuentra en una posición alta, muy cerca del paladar blando, lo cual favorece la respiración nasal en lugar de la respiración oral, (Valero E, 1998; American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians, 1998; Hall S, 2001) característica que facilita al lactante succionar su alimento y respirar a la vez.

En los niños la epiglotis tiene forma de omega (Ω), es proporcionalmente más larga y proximal, sus tejidos de fijación son más laxos y sobresale de la laringe en un ángulo de 45° (Dickison AE, 1987), por lo que en los menores de cuatro años puede ser visualizada directamente al explorar la faringe; en caso de intubación orotraqueal es más fácil ver la glotis utilizando hojas rectas en el laringoscopio para elevar la epiglotis.

La lengua ocupa completamente la cavidad oral y orofaríngea; al ser más grande, hace que fácilmente obstruya la vía aérea, especialmente en lactantes menores (Comité Nacional de Terapia Intensiva, Comité Nacional de Cardiología, 2000; De la Parte PL. 2004) y constituye la principal causa de obstrucción de la vía aérea, aun en lactantes sanos. (Zideman DA, 1997).

Las adenoides forman parte del tejido linfático que rodea la faringe y que, en conjunto, se denomina anillo de Waldeyer; está constituido por tejido linfático desde la base de la lengua (amígdala lingual), las dos amígdalas palatinas, las adenoides, hasta el tejido linfático de la pared posterior de la faringe. Los neonatos tienen muy poco tejido linfático en la vía aérea superior. Las amígdalas y las adenoides se desarrollan durante el segundo

año de la vida y generalmente alcanzan su mayor tamaño entre los cuatro y siete años de edad, para finalmente alcanzar su involución. La vía aérea superior del niño puede estar ocupada en gran proporción por crecimiento de tejido linfoide. (Levy PS, 1998). Puede ser causa de obstrucción, incluso producir síndrome de apnea obstructiva del sueño, provocando alteración en las actividades diurnas del niño hasta producir complicaciones como retraso del desarrollo, hipoxemia intermitente, hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca.

Con respecto a la laringe, En el neonato, la laringe está localizada a la altura del cuerpo de C1, y la glotis se relaciona con la mitad del cuerpo de esta vértebra, mientras que en el adulto la primera se encuentra en el borde inferior de C3 y la segunda a nivel de C5. La posición más alta, aunado a que la epiglotis es proporcionalmente más larga, hace que sea mucho más fácil visualizarla en menores de cuatro años usando hojas rectas en el laringoscopio. La glotis se mueve caudalmente (Comité Nacional de Terapia Intensiva, Comité Nacional de Cardiología, 2000) a medida que crece el lactante. En el menor de ocho a diez años, la laringe tiene forma de cono truncado en cuya base se encuentra su parte más estrecha, el anillo cricoides; en contraste, la laringe en adultos es de forma cilíndrica, siendo las cuerdas vocales su porción más estrecha. En este principio se basa el hecho de que en los menores de siete a ocho años de edad, los tubos endotraqueales preferentemente son sin globo, ya que el sello fisiológico lo ejerce el cartílago cricoides. (Valero E, 1998).

En el niño las cuerdas vocales del lactante se encuentran inclinadas, están más cercanas por delante, debido a la gran proporción de las mismas que conforman los procesos vocales de los aritenoides por lo que el tubo puede atraparse en la comisura anterior en la intubación a ciegas. Su eje es oblicuo hacia abajo y adelante a diferencia de la del adulto, donde el eje de la glotis es perpendicular a la tráquea. Mientras que en relación a la tráquea y los bronquios, básicamente, la diferencia es en tamaño y calibre; el diámetro aumenta progresivamente, pero las proporciones se mantienen

constantes. Son el peso y la talla las que determinan el tamaño de la vía aérea y no el género. (Garrido et al, 2007)

La dificultad en el abordaje de la Vía Aérea Difícil (VAD) es uno de los problemas a los que el anestesiólogo se puede tener que enfrentar, lo cual en el peor de los casos puede conducir a la muerte. El ASA Closed Claims, revela que aproximadamente el 34 % de las demandas a anestesiólogos se presentaron por problemas relacionados con la dificultad de la intubación. (Apfelbaum JLet al, 2013)

Norskov et al. presentaron un estudio realizado en Dinamarca, evaluando la vía aérea de 188.064 pacientes en el preoperatorio, cuyas conclusiones fueron decepcionantes al momento de evaluar la dificultad de la Vía Aérea con los métodos habituales de detección. (Norskov A.K et al, 2015).

La frecuencia de vía aérea difícil se presente en la población quirúrgica varía ampliamente y depende del grado de dificultad (Zamudio VI, 2000), es causa de aumento de morbilidad y mortalidad. Haciendo referencia a los casos médico legales presentados en EEUU, se aprecia que aproximadamente el 33% de ellos se relacionan en complicaciones en el abordaje de la vía aérea (responsabilidad directa del anestesiólogo) y que alrededor del 85% puede ocasionar complicaciones tales como traumas a nivel bucal o dental, lesiones laringeas, daño neurológico y muerte. (Caplan RA, 1990; Benumof JL, 1992).

El anestesiólogo es el profesional médico experto en el control de la vía aérea, sin embargo al abordar pacientes pediátricos, se debe conocer la anatomía y fisiología para poder determinar las diferencias con el adulto, así como darse cuenta de anormalidades congénitas o adquiridas y sus repercusiones sistémicas. (Valera EA, 2002). En los niños no existe un valor detallado de la incidencia de intubación difícil, ni tampoco un examen único y preciso que pueda ser útil en estos casos, pero se debe recordar que los problemas graves y alteraciones funcionales desencadenadas por la falta de intubación y ventilación son más graves que

en los adultos debido al rápido deterioro cardiorrespiratorio de los niños. (Motoyama EK et al, 1982).

La evaluación para la detección de predictores de intubación difícil en niños, como en adultos, comienza con el interrogatorio y la exploración física. Hay que prestar atención con antecedentes de ronquidos, apnea, somnolencia en horas diurnas, estridor, voz ronca, cirugía o radioterapia previa de cara o cuello, que puede orientar sobre algún problema obstructivo que conlleve a hipoxemia o alteración en la ventilación del paciente. Así mismo como el antecedente de cirugías previas y procedimientos realizados bajo anestesia e intubaciones previas puede ser un factor importante a considerar. Finalmente explorar sobre signos de lesiones en boca, laringe o dientes flojos es importante cuando se anticipa una intubación endotraqueal.

Las pruebas de Mallampati y Wilson predicen si la laringoscopia directa permite la visión de la laringe y de las cuerdas vocales, pero muestran un porcentaje muy alto de falsos positivos y no aseguran el éxito de la intubación orotraqueal. La combinación de las pruebas de Mallampati y Wilson corroborada por Cormack-Lehane para valorar la dificultad de intubación en adultos ha aumentado su exactitud, pero no ha sido probada en pacientes pediátricos. (Koop VJ, et al, 1995; Yamamoto K, et al, 1997).

En el niño, la morbilidad y la mortalidad son más elevadas que en el adulto, teniendo como principal causa las complicaciones respiratorias. Al evaluar el manejo de la vía aérea se encontró que el 43% de los niños presentaron complicaciones, principalmente respiratorias e intubación difícil, comparado con el 30 % de los adultos. (Charles DN, 1998; Morray JP, 1993). Sin embargo no se conoce la incidencia exacta de Vía aérea difícil en niños, pero se considera un gran porcentaje de que existan problemas graves de intubación fallida en niños que en adultos y sus complicaciones son mayores, debido al deterioro cardiovascular acelerado de estos últimos. (Candido KD, 2003; Graham D, 1999).

En adultos existe un 1-3% de incidencia de dificultad para abordar la vía aérea del total de pacientes. (Abraham RB, 2003). Así mismo, Cormack estimó que la frecuencia de dificultad en la intubación es de 1 en 2.000 pacientes, mientras que otro estudio planteó una incidencia de 1 de cada 10.000, determinando que las principales causas de muerte en estos pacientes fueron la dificultad para la intubación, broncoaspiración e insuficiencia respiratoria. (Benumof JL, 1993).

Por lo tanto, la evaluación preoperatoria del paciente pediátrico es fundamental para prevenir la dificultad en la intubación y posteriores complicaciones, y se debería poner en la práctica anestesiológica diaria las medidas evaluatorias preventivas en los pacientes con mayor riesgo de complicaciones, como los niños; es así que el presente estudio valora las Escalas de Mallampati y Wilson usadas en la exploración preanestésica para determinar la presencia o no de vía aérea difícil en niños.

Justificación

El manejo adecuado de la vía aérea es muy importante dentro de las capacidades y aptitudes en la formación del anestesiólogo, además la frecuencia de presentación de vía aérea difícil en la población quirúrgica varía ampliamente según edad y sexo, y su inadecuado abordaje es causa del aumento de morbilidad y mortalidad perioperatoria. En los niños, no existe un valor establecido de incidencia de vía aérea difícil, pero si un alto porcentaje de que la intubación fallida desencadene un rápido deterioro cardiovascular.

En adultos existe un 1-3% de incidencia de dificultad para abordar la vía aérea del total de pacientes. (Abraham RB, 2003). Así mismo, Cormack estimó que la frecuencia de dificultad en la intubación es de 1 en 2.000 pacientes, mientras que otro estudio planteó una incidencia de 1 de cada 10.000, determinando que las principales causas de muerte en estos pacientes fueron la dificultad para la intubación, broncoaspiración e insuficiencia respiratoria. (Benumof JL, 1993) (Pérez J, Acosta A, Díaz E, 2007).

Se desconoce el valor de incidencia de laringoscopia difícil en niños (Mallampati et al, 1985), pero en el adulto la incidencia varía entre el 1.2 a 3.8% y varían según el autor, sin embargo en un trabajo publicado en la Revista Mexicana de Anestesiología, se pueden observar resultados del 5.5% en pacientes pediátricos (Avelar-Sánchez, B. Ráangel-Ávila, F. Bosques-Nieve, G, 2009).

Hasta el momento no existe prueba evaluatoria que pueda detectar o predecir la dificultad en el manejo de la vía aérea con certeza, la combinación de pruebas evaluatorias puede mejorar la sensibilidad y el valor predictivo positivo, mientras que la especificidad disminuiría. Esta evaluación realizada por el anestesiólogo puede alertar de probabilidad de intubación fallida y debería ser realizada en todos los pacientes antes de la inducción anestésica o preferiblemente en la evaluación preoperatoria.

Algunos estudios se publicaron evaluando la predicción de vía aérea difícil, Khan y colaboradores realizaron la prueba de Mordedura de labio superior en pacientes adultos por tener mejor índice predictivo: Sensibilidad 76.5% y Especificidad 88.7% (Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E, 2003), sugiriendo que se podría sustituir las clasificaciones de Mallampati modificada (sensibilidad 60%, especificidad 70%) (Samsoon GLT, Young JRB, 1987) y Wilson (sensibilidad 75%, especificidad 88%) (Wilson ME et al, 1988). Sin embargo, los resultados obtenidos al combinar Mallampati y Wilson, reportaron sensibilidad de 85% y especificidad de 72.05% en pacientes de 5 a 10 años de edad. (Avelar-Sánchez, B. Rángel-Ávila, F. Bosques-Nieve, G, 2009).

En estudios realizados por Koop y colaboradores, donde se evaluó la clasificación de Mallampati en pacientes de 0 a 16 años, se reportó una sensibilidad del 22% y especificidad del 96% en niños mayores de 3 años; y además se concluyó que el valor de esta prueba es nula en niños menores de 3 años, por su falta de colaboración. (Koop VJ et al, 1995).

Eberhart, por su parte, comparó la prueba de Mordedura del labio superior con la Clasificación de Mallampati en adultos y evaluó su aplicabilidad y precisión; detallando que como prueba única obtuvo una precisión de 84.9%, proporción de falsos positivos 6.6% y proporción de falsos negativos 8.5%, pero no pudo ser realizada al 12% de los pacientes, comparado con el 1% del Mallampati. (Eberhart HL, et al 2005).

La detección de predictores de intubación difícil será determinante para la preparación del anesestesiólogo antes de la inducción anestésica, con estrategias adecuadas, equipo óptimo y participación de personal experto, de esta manera se pueden superar problemas y situaciones especiales.

Problema de Investigación

¿Cuál es el valor predictivo de las escalas de Mallampati y Wilson para valorar vía aérea difícil en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 - 2019?

Objetivos

Objetivo General

Determinar el valor predictivo entre las escalas de Mallampati y Wilson para valorar vía aérea difícil en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 - 2019.

Objetivos Específicos

- Identificar la sensibilidad y especificidad de la escala de Mallampati para predecir vía aérea difícil, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 - 2019.
- Identificar la sensibilidad y especificidad de la escala de Wilson para predecir vía aérea difícil, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 - 2019.
- Determinar las diferencias entre las escalas de Mallampati y Wilson según edad, peso y sexo de los pacientes pediátricos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 - 2019.

Hipótesis

La escala de Wilson tiene mayor valor predictivo que la escala de Mallampati para vía aérea difícil en pacientes pediátricos sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 - 2019.

Capítulo II

Marco Teórico

1. Generalidades de la Vía Aérea.

Uno de los aspectos de mayor relevancia en Anestesiología, ya sean en adultos o en población pediátrica es el abordaje de la vía aérea (VA). Es por esto que la evaluación adecuada preoperatoriamente y la elaboración de un plan de intubación y ventilación, usando equipos y dispositivos adecuados para el paciente son factores fundamentales para prevenir complicaciones, y más aun en pacientes pediátricos el conocimiento de la anatomía de la VA del niño, que es muy diferente a la del adulto, sobre todo si son menores de dos años, es imprescindible.

Esta población, a descripción breve tiene fosas nasales pequeñas, lengua grande y cabeza de mayor tamaño con relación al cuerpo. El cuello del neonato es corto, la epiglotis tiene forma de omega, es laxa y se proyecta hacia atrás, la glotis se proyecta a nivel vertebral C3- C4 y la laringe tiene forma cónica invertida hacia abajo, con su parte más estrecha a nivel del cricoides, en contraste con la laringe de conformación cilíndrica del adulto. (Mancera G, Arenas AD, 2009).

En 1951, Eckenhoff menciona consideraciones anatómicas de la laringe del niño y sus implicaciones en anestesia; basándose en descripciones realizadas por Bayeux en 1897, hechas a partir de disecciones anatómicas en cadáveres de 15 niños entre 4 meses y 14 años junto con sus respectivos modelos de yeso. Además describió al cricoides como una estructura rígida no distensible al paso del Tubo Entotraqueal (TET) y que sus partes se unen para formar un anillo que rodea la laringe. Esto sirvió para que algunos textos de Anestesiología tomen estos hallazgos como referencia para la anatomía de la VA pediátrica. (Miller RD, 2005). A esto se suma un estudio de imágenes de resonancia magnética, realizado por Litman et al. en el 2003 donde se determinó el diámetro transversal y anteroposterior (AP) en cuerdas vocales y cricoides de 99 menores de 14 años bajo

sedación profunda y respiración espontánea. En todos, la porción más estrecha se situó en el diámetro transversal de las cuerdas vocales. (Litman RS, Weissend EE, 2003).

Dalal et al. en un estudio de 128 niños menores de 13 años, encontraron que las medidas tomadas bajo videobroncoscopia del área y diámetro transversal y AP en las cuerdas vocales y cricoides, confirmaban lo reportado por Litman, e identificando a la glotis como la porción más estrecha, pero que funcionalmente la estructura rígida que no permite ser distendida es el cricoides, por consiguiente el sitio donde se puede generar mayor riesgo de trauma. (Adewale L, 2009). Otro hallazgo es que la apertura del cricoides es elíptica, con el diámetro mayor en sentido AP, lo que al colocar un TET, con mayor riesgo de compresión e isquemia en las paredes laterales. (Dalal PG, Murray D, 2009). Por lo tanto, es muy importante conocer y recordar la anatomía, la conformación de la laringe y de la totalidad de la vía aérea pediátrica.

1.1 Anatomía de la vía aérea.

Las diferencias entre la vía aérea de un niño y de un adulto son de gran importancia para el manejo anestésico. Los recién nacidos y los lactantes son los que presentan las mayores diferencias anatómicas de vía aérea, en comparación con los adultos. Hay que recordar que el occipucio prominente y cuello corto de neonatos y lactantes hace que la cabeza quede flexionada cuando el paciente está tumbado; ello condiciona la posición de intubación. (Coté CJ, Lerman J, Todres ID, 2009).

1.1.1 Vía aérea Alta.

Nariz y Fosas nasales. Corresponden al inicio de la vía aérea, se comunica con el exterior a través de los orificios o ventanas nasal, con la nasofaringe a través de las coanas, glándulas lagrimales y senos paranasales a través de los cornetes nasales (pituitaria roja), un tabique nasal intermedio y con la lámina cribiforme del etmoides en su techo (pituitaria amarilla). La nariz está tapizada por la mucosa olfatoria, constituida en su tercio más externo

por epitelio escamoso estratificado queratinizado rico en células productoras de moco y los 2/3 siguientes por epitelio escamoso estratificado no queratinizado. Conforman parte de las estructuras óseas correspondientes a los huesos nasales, maxilar superior, región nasal del temporal y etmoides. Cumple funciones de olfato, filtración, humidificación y calentamiento aéreo. (P.C. Rimensberger, 2015).

Cavidad oral: Está conformada por un vestíbulo, una cavidad oral y el istmo de las fauces. También forman parte anatómica de esta estructura los pilares faríngeos (glosopalatinos y faringopalatinos), paladar blando y duro, y la primera parte del esófago. Forma parte de las estructuras óseas del maxilar superior e inferior. (P.C. Rimensberger, 2015). Se debe recordar la presencia de hiperplasia adenoamigdalina a partir de los 2 años, alcanzando su mayor tamaño entre los 4-7 años, ya que ésta predispone a problemas de ventilación durante la anestesia inhalatoria. (Coté CJ, Lerman J, Todres ID, 2009).

Lengua: Estructura muscular sostenida por uniones con los huesos hioides, maxilar inferior y etmoides, así como del paladar blando y paredes de la faringe. (P.C. Rimensberger, 2015). La macroglosia del lactante, junto con las fosas nasales estrechas, producen un aumento de la resistencia al flujo aéreo durante la ventilación; la lengua grande dificulta en cierta medida la colocación y manipulación de la pala del laringoscopio. (Coté CJ, Lerman J, Todres ID, 2009).

Faringe: Se define como una estructura tubular que abarca el espacio ubicado entre la base del cráneo hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Dividiéndose en tres regiones correspondientes a la nasofaringe (superior: coanas), orofaringe (media: istmo de las fauces) e hipofaringe (inferior: unión laringe con esófago a nivel de C4-C6 en el adulto y comunicación con laringe a través de la glotis). La faringe de los niños destaca por presentar las trompas de Eustaquio más horizontalizadas, favoreciendo la diseminación de procesos infecciosos hasta el oído, como el reflujo de leche a dichas estructuras durante el proceso de alimentación. Actividad que debe ser realizada en posición lo más vertical posible, para evitar este tipo de situaciones. (P.C. Rimensberger, 2015).

1.1.2 Vía Aérea Baja

Laringe: Estructura túbulo-cartilaginosa ubicada a nivel vertebral de C4 y C6. Tapizado por membrana mucosa con epitelio escamoso estratificado no queratinizado. Corresponde anatómicamente con el hueso hioides, nueve cartílagos articulados unidos por músculos y membranas (Impares: epiglotis–cricoides–tiroides; pares: aritenoides–corniculados–cuneiformes) y la Glotis. La estructura que conforma la glotis se puede diferenciar en tres estructuras anatómicas que correspondientes a la epiglotis en la zona superior (cuerdas vocales falsas), la glotis propiamente tal en la zona media (cuerdas vocales verdaderas) y la subglotis en la zona más inferior, porción a partir de la cual comienza epitelio columnar ciliado pseudoestratificado que tapiza la mayor parte de la vía aérea intratorácica. La laringe de los infantes, en posición cefálica, tiene forma de embudo a nivel de C3 y C4. Una epiglotis en forma de omega, más corta, angosta y angulada hacia frontal, alejándose del eje longitudinal de la tráquea; evitando la aspiración de alimentos durante el proceso de la alimentación⁷. Las cuerdas vocales se aprecian con una inserción baja en su porción anterior y una estenosis subglótica de carácter fisiológico (P.C. Rimensberger, 2015).

Hay que recordar que el niño tiene una epiglotis larga y flotante, difícil de controlar con la pala del laringoscopio. Descansa sobre la base de la lengua y forma un ángulo de 45° con la pared anterior de la faringe, ocluyendo parcialmente la entrada de la glotis; así como la particular forma cónica de la laringe hasta los 8-10 años, siendo el cricoides la porción más estrecha de la vía aérea. La angulación de las cuerdas vocales y la estrechez suglótica desaparecen con el desarrollo de los cartílagos cricoides y tiroides, entre los 8 y 12 años. (Adewale L., 2009).

La submucosa de faringe, laringe y tráquea tiene el estroma laxo, y es particularmente susceptible a la inflamación y al edema cuando se irrita o traumatiza. (Eslamy H, Newman B, 2009).

Tráquea: Estructura tubular situada en mediastino superior, formada por 15 a 20 anillos cartilagosos incompletos que aplanan su borde posterior,

mide 11 a 12 cm de largo en adultos con un diámetro de 2,5 cm. (Fiona Macfarlane, 2009) Se extiende desde la laringe y por delante del esófago hasta la carina (a nivel T4), donde se divide en los bronquios principales o fuente derecho e izquierdo, dando origen a la vía aérea de conducción. El diámetro y tamaño de la vía aérea traqueobronquial es de menor tamaño, longitud y calibre que la del adulto. Escenario que facilita el riesgo de cuadros obstructivos graves mientras más pequeño sea nuestro paciente. También se destacan por presentar una mayor distensibilidad y menor desarrollo de los cartílagos de soporte, fibras musculares circulares con menor tono, facilitando el colapso dinámico de la vía aérea durante los diversos cambios de presión durante los ciclos ventilatorios de pacientes sanos y, por lo tanto, es mucho más intenso en pacientes con alguna patología obstructiva, en base a la Ley de de Pouseille o Hagen–Poiseuille ($\Delta P = 8 \mu L Q / \pi r^4$). Una leve disminución de éste, por edema o secreciones, aumentará en 4 veces su resistencia. (P.C. Rimensberger, 2015).

Otra de las características de la vía aérea tiene relación con el mayor número y tamaño de las glándulas mucosas, asociado a una actividad ciliar deficiente y que además cuenta con un reflejo de tos ineficiente; provocan una mayor cantidad y acumulación de secreción en la mucosa respiratoria en forma secundaria. (E. Tardío, E. Sánchez , 2011).

El pulmón durante el periodo neonatal presenta una distensibilidad disminuida que va desarrollando durante la primera infancia. Fenómeno que facilita el cierre fisiológico de algunas zonas menos ventiladas de la vía aérea y a su vez la mayor tendencia a formar atelectasias. Nacen con un peso de ambos pulmones de 200 grs y en etapa adulta alcanza el izq 500 grs y el derecho 600 grs. (Michael Levitzky, 2007)(West MD, 2012).

Durante este periodo de desarrollo, los pacientes pediátricos presentan una actividad metabólica aumentada, requiriendo mayor aporte de oxígeno (6 a 8 ml/kg/minuto en comparación a los 3 a 4 ml/kg/minuto del adulto), compensando dicha necesidad con una frecuencia respiratoria normal más elevada en comparación con el adulto (RN: 40 a 60 x,; Lactante: 30 a 40 x,; Preescolar: 20 a 30 x,; Escolar: 15 a 20 x,). Una de las principales consecuencias de este fenómeno ventilatorio, en asociación a un centro respiratorio inmaduro, es el riesgo de una hipoxemia severa frente a

episodios de apnea. A medida que los niños van creciendo disminuye su actividad metabólica y el aparato respiratorio aumenta progresivamente su capacidad funcional. (P.C. Rimensberger, 2015).

1.2 Características Pediátricas de Estructuras Asociadas.

El cuello de los recién nacido y lactantes es más corto y no favorece el paso del aire fácilmente. (E. Tardío, E. Sánchez , 2011) Por ello, la importancia de la posición al acostarlos, evitando el prono en lactantes menores y la restricción de almohadas hasta los 6 meses de vida como mínimo (Fiona Macfarlane, 2009), cambio que hoy se considera un hito en la disminución de la muerte súbita.

La caja torácica de los niños es redonda, blanda y fácilmente compresible adaptada para pasar a través del canal vaginal. Su forma varía fácilmente con los cambios de posición, alterando y reduciendo la capacidad residual funcional del paciente. Las costillas se ubican en posición horizontal durante el primer año de vida y una vez iniciada la marcha comienzan a horizontalizarse (queda establecida a los 5-7 años) (E. Tardío, E. Sánchez , 2011). Por lo tanto, frente a un proceso obstructivo, el aumento del trabajo ventilatorio hace evidente movimientos respiratorios de carácter paradójal en el tercio inferior de la caja torácica en relación a la zona de aposición. Representados por depresión esternal y costolateral, impidiendo una expansión adecuada de la caja torácica del niño. (P.C. Rimensberger, 2015).

Los músculos intercostales están poco desarrollados y se fatigan fácilmente frente a sobrestimulación o alguna patología que requieran mayor esfuerzo del aparato respiratorio (E. Tardío, E. Sánchez , 2011). En pediatría predomina la respiración de tipo abdominal con base en los movimientos diafragmáticos, a los 2 años la respiración es torna tóracoabdominal y finalmente a los 5 años se considera torácica (Fiona Macfarlane, 2009).

Finalmente cabe destacar que no solo los cambios funcionales ocurren en pediatría, hay muchos de ellos que aparecen o se asocian al paso del

tiempo. El envejecimiento estructural del sistema respiratorio da paso a los cambios fisiológicos que se desarrollan en forma normal a lo largo de la vida y en ausencia de una enfermedad establecida, permiten conservar la capacidad de mantener un adecuado intercambio gaseoso en reposo y durante el ejercicio, con variaciones leves de la PaO₂ que desciende suavemente no más allá de -0.3 mmHg por año y una PaCO₂ sin cambios significativos. Por lo tanto, es importante conocer aquellos factores que determinan los cambios fisiológicos en el adulto, para asimilar de forma paralela que no solo el paciente pediátrico sufre cambio anatomofuncionales en su desarrollo. (G. Manuel Oyarzun, 2009).

Destacando los siguientes factores:

Presión de retracción elástica del pulmón disminuida: Se atribuye a cambios en la configuración del colágeno y presencia de pseudoelastina, generando aumento de la distensibilidad pulmonar, en el cual, la relación superficie/volumen alveolar disminuye sin evidencia de daño o destrucción alveolar aparente. Lo que favorece el cierre prematuro de la vía aérea de pequeño calibre, aumentando del volumen post cierre y disminuyendo la relación ventilación/perfusión (V/Q).

Distensibilidad torácica disminuida: Atribuida a calcificación de las articulaciones costovertebrales, costoesternales e intervertebrales. Lo que provoca una desventaja mecánico muscular con retracción durante la inspiración en pacientes añosos, aumentando la capacidad residual funcional (CRF) y provocando hiperinsuflación; además, descenso y aplanamiento del diafragma.

Fuerza de los músculos respiratorios disminuida: Atribuido a hipoplasia de las fibras musculares, disminución de neuronas periféricas, interferencia del transporte activo de calcio en retículo sarcoplásmico, disminución en la síntesis de miosina de cadena pesada y la disminución de ATP mitocondrial.

Control de la respiración: Atribuida a una menor respuesta ventilatoria frente a los distintos cambios hipoxicos o hipercápnicos de los receptores a nivel sistémico.

Respuesta disminuida al aumento de la resistencia de la vía aérea:

Disminuye su percepción a la disnea por obstrucción de la vía aérea. Atribuido alteraciones en la depuración mucociliar, intercambio gaseoso en la barrera hematogaseosa y capacidad aeróbica disminuida (cae 21 ml de O₂/año)(Oyarzun G. Manuel, 2009).

1.3 Fisiología de la vía aérea pediátrica.

Hay que considerar que el niño, tiene una baja reserva de oxígeno y aumento de consumo del mismo, con rápida aparición de hipoxemia y escasa tolerancia a la apnea durante los intentos de intubación. A ello se suma una dificultad para una adecuada preoxigenación (por la falta de colaboración, en la mayoría de los casos). Además los niños se consideran ‘respiradores nasales exclusivos’ hasta los 3-6 meses, por lo que una obstrucción nasal puede producir insuficiencia respiratoria importante, mientras que la incidencia de laringospasmo y broncospasmo durante la manipulación de la vía aérea se triplica en menores de 9 años. (E. Andreu, et al, 2011). (Asenjoar C, Pinto R, 2017).

La presencia de edema y/o secreciones en la región subglótica compromete mucho más al niño que al adulto, por el menor calibre de su vía aérea. La vía aérea es inmadura, elástica, fácilmente colapsable y muy sensible a variaciones de presión intra y extratorácica (por ejemplo cuando el niño está llorando); es importante mantener al niño calmado sobre todo cuando existe obstrucción vía aérea. Una extensión excesiva de la cabeza durante la ventilación, puede causar obstrucción al flujo de aire. Debemos recordar que todos los músculos respiratorios están menos desarrollados hasta los 8 años; ante situaciones de aumento del trabajo respiratorio aparece fácilmente fatiga muscular y finalmente la bradicardia por manipulación de la vía aérea puede comprometer el gasto cardíaco, ya que éste depende exclusivamente de la frecuencia cardíaca. (Adewale L., 2009). (Eslamy H, Newman B, 2009).

Un punto adicional a considerar es que los niños, por su inmadurez emocional y su grado de desarrollo cognitivo muestran lógicamente escasa

colaboración, tanto para realizar una valoración preanestésica como para realizar un determinado procedimiento. (E. Andreu, et al, 2011).

1.4 Evaluación de la vía aérea pediátrica.

Para la evaluación de la vía aérea pediátrica se debe realizar una historia clínica detallada y el examen físico de cabeza, cuello y columna cervical, para reconocer una vía aérea difícil. Dentro del interrogatorio para desarrollar la historia clínica se debe incluir los registros de anestésias previas enfocadas hacia el manejo de la vía aérea. Hay que averiguar sobre enfermedades congénitas, traumáticas o inflamatorias, que puedan alertar sobre una posible dificultad en el manejo de la vía aérea.

El interrogatorio igualmente debe estar orientado a buscar antecedentes de ronquidos, apneas, somnolencia, dificultad respiratoria con la alimentación, infección respiratoria alta, tabaquismo pasivo, voz ronca, cirugías previas, radiaciones de cabeza y cuello. El examen físico debe enfocarse específicamente a detectar anomalías de cabeza, cuello y columna cervical, lo cual es crucial para el manejo de una vía aérea pediátrica difícil. A continuación se describen las más importantes a valorar:

- Anomalías de cabeza: Lesiones tumorales y grandes crecimientos de la cabeza pueden interferir con la ventilación con máscara facial y/o con la laringoscopia e intubación. Entre las tumorales debe mencionarse: encefaloceles, en algunos casos asociado al Síndrome de Klippel-Feil (sinostosis de vértebras cervicales) hidrocefalia y fisura palatina, sarcoma de tejidos blandos, gran crecimiento de cabeza como hidrocefalia y mucopolisacaridosis (Síndrome de Hurler).
- Anomalías faciales: Síndrome de Apert, enfermedad de Crouzon, Secuencia de Pierre Robin, Síndrome de Treacher Collins, Síndrome de Freeman Sheldon, Síndrome de Pfeiffer. En estos pacientes puede estar afectada tanto la vía aérea superior como la inferior; algunos presentan atresia de coanas, disminución del espacio nasofaríngeo, paladar hendido y deformado. Estas estructuras causan compromiso ventilatorio y apnea obstructiva que aumenta a medida que el niño crece (excepto en la

Secuencia de Pierre Robin, que mejora con la edad). Algunos desarrollan ventilación bucal y tienen cor pulmonale como resultado de una hipoxemia crónica.

- Alteración de la articulación temporomandibular: Se puede presentar una disminución de la movilidad o una anquilosis, ya sea congénita, traumática, inflamatoria o infecciosa.
- Anomalías de boca y lengua: Microstomías, quemaduras, hemangioma de lengua, tumores, macroglosia como en el Síndrome de Down, presencia de angina de Ludwig, edema secundario a cirugía.

- Anomalías nasales, palatinas y faríngeas: Atresia de coanas, presencia de cuerpos extraños, encefalocele, paladar hendido, edema palatino, presencia de hematomas, hipertrofia amigdalina y de adenoides (entre los 4 y 6 años de edad se observa el mayor crecimiento de éstos), tumores, absceso retrofaríngeo, procesos inflamatorios (Epidermolisis Bulosa).
- Anomalías laríngeas: Supraglóticas: Laringomalacia, epiglotitis. Glóticas: Parálisis de cuerda vocal, bridas laríngeas, papilomatosis, cuerpo extraño. Subglóticas: Estenosis subglótica, infecciones como el croup laríngeo, estenosis traumática, edema.

- Anomalías de tráquea y bronquios: Traqueomalacia, infecciosas, traqueítis, masa mediastínica, malformaciones vasculares, aspiración de cuerpo extraño, edema, estenosis traqueal, fistulas, divertículos y bridas.
- Anomalías de cuello y columna cervical: Tumores como linfangiomas, hemangiomas, teratomas, bridas cicatriciales, inflamación, columna rígida como en el Síndrome de Klippel-Feil, cirugía previa, fractura de columna cervical, inestabilidad de columna, Síndrome de Down, artritis reumatoídea juvenil. (Osses H. 2010)

La micrognatia (mandíbula pequeña), crea más dificultad al desplazar la lengua durante la laringoscopia directa, por lo que dificulta o impide visualizar la glotis. Esta situación mejora con el crecimiento del niño, por ejemplo, en la Secuencia de Pierre Robin, en cambio en las Mucopolisacaridosis o anomalías que involucran la columna cervical, como el Síndrome de Klippel-Feil, la intubación es más difícil a medida que el niño crece. (Creighton RE. 1994).

La anomalía de los pabellones auriculares como microtia (falta de desarrollo de pabellón auricular) o ausencia de éstos, son predictores clínicos de vía aérea difícil. Un estudio demostró que la microtia bilateral se asocia en un 42% y la microtia unilateral en un 2% a vía aérea difícil y, que la presencia de hipoplasia mandibular acompañada de microtia bilateral, se asocia en un 50% a vía aérea difícil; se concluye que es recomendable utilizar este antecedente como predictor indirecto de vía aérea difícil (Uezono S, et al. 2001)

La evaluación radiológica de la vía aérea tiene una alta sensibilidad, de alrededor de 86%, para diagnosticar cuerpos extraños a este nivel. La resonancia nuclear magnética y tomografía axial computarizada implican un mayor costo, pero son de gran utilidad en la evaluación de una vía aérea patológica. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta en el costo-beneficio que significa realizar estos exámenes previos a una eventual cirugía, que los pacientes pediátricos tendrán que ser anestesiados. También pueden ser útiles estudios adicionales, como laringoscopia directa vigil, examen indirecto de la glotis a través de un espejo dental, faringoscopia o fibrobroncoscopia flexible. Reconocer una vía aérea difícil requiere experiencia; a menudo el anestesiólogo pediátrico se enfrenta a un paciente con menos información objetiva de la vía aérea que la necesaria, dejándolo en desventaja frente a una vía aérea difícil no diagnosticada. Por lo tanto, se debe enfatizar que todo anestesiólogo pediátrico debe estar preparado para enfrentar una vía aérea difícil. (Osses H. 2010)

2. Vía Aérea Difícil en Pediatría.

2.1 Conceptos y Definiciones.

Vía Aérea Difícil: No existe una definición estándar y única de Vía Aérea Difícil en la bibliografía disponible. Asumimos Via Aérea Difícil como una situación clínica en que un anestesiólogo entrenado y experimentado se depara con dificultades en la ventilación con máscara facial o dispositivo, la dificultad para la laringoscopia directa o indirecta,

dificultad en la intubación traqueal o en la vía aérea quirúrgica. (American Society of Anesthesiologists, 2013) (Canadian Airway Focus Group, 2013).

Hay que tener en cuenta que la Vía Aérea Difícil es una interacción compleja entre factores asociados al paciente, al escenario clínico específico y la capacidad del profesional, equipo y organización involucrada.

Ventilación difícil con Máscara Facial o Dispositivo Supraglótico:

Situación clínica en la que un anestesiólogo entrenado y experimentado no puede promover una ventilación adecuada bajo máscara facial o dispositivo supraglótico (máscara laríngea ML; máscara laríngea de intubación MLi; tubo laríngeo) y garantizar una saturación O₂ > 92%.

Esta imposibilidad, difícil de reconocer (Cook TM, Woodall N, 2011) y descrita de: sin (a pesar de intentos de clasificación), se debe a la inadecuada adaptación y sellado del dispositivo, fuga de gas o resistencia aumentada para la ventilación y se manifiesta por signos de inadecuada ventilación y oxigenación como inadecuados o ausentes movimientos de tórax y auscultación pulmonar, inadecuados o ausentes valores de dióxido de carbono, carbono expirado y de espirometría, cianosis, distensión gástrica y alteraciones hemodinámicas asociadas a hipoxemia e hipercapnia taquicardia, hipertensión, arritmias) que se va instalando. (Matos Órfão J, 2016).

Colocación Difícil de Dispositivo Supraglótico: Situación clínica en la que la colocación del dispositivo supraglótico requiere múltiples intentos en una vía aérea con o sin patología de la tráquea. (American Society of Anesthesiologists, 2013). En el 25% de los incidentes anestésicos reportados en el NAP4 se relacionan con la dificultad de inserción de un dispositivo supraglótico en el enfoque primario o en la enfoque de rescate de la vía aérea. (Cook TM, Woodall N, 2011).

Laringoscopia Difícil: Situación clínica en la que para un anestesiólogo entrenado y experto no es posible visualizar las cuerdas vocales, en su

totalidad o en parte, después de varios intentos de laringoscopia convencional optimizada. (American Society of Anesthesiologists, 2013). Independientemente de la técnica de laringoscopia usada (directa o indirecta), debe describirse el dispositivo, la visibilidad obtenida, el número de intentos y de maniobras de ayuda para el resultado final.

Intubación Traqueal Difícil: Situación clínica en que para la intubación traqueal se realizan múltiples intentos en una vía aérea con o sin patología de la traquea (Butler KH, Clyne B, 2003), múltiples intentos por más de un operador y necesidad de recurrir a un adyuvante (por ejemplo, bougie) para facilitar el enfoque de la vía aérea o el uso de un dispositivo alternativo al dispositivo seleccionado para su uso en el plano A de enfoque de la vía aérea. (Matos Órfão J, 2016).

Intubación Traqueal Fallida: Situación clínica en que la intubación traqueal no se logra después de múltiples intentos. (Langeron O, et al, 2003). Se acepta hasta cuatro intentos de intubación traqueal, por un operador experimentado, aunque la saturación de oxígeno se mantiene o en el caso de intubación traqueal fallida en la que no se puede oxigenar a nuestro paciente con el uso de ventilación con máscara facial o dispositivo supraglótico estamos en presencia de una situación de "no intubo, no oxígeno" (can not intubate, can not oxygenate). (Walls RM, 2004).

Escenarios de Vía Aérea: La evaluación de vía aérea, realizada tomando en cuenta la historia clínica completa, examen físico objetivo y complementada con exámenes de imagen (cuando se pueda contar con alguno de ellos), como radiografía, Tomografía Computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y más recientemente la ecografía aplicada a la vía aérea, en aspectos importantes como la localización de la tráquea y de la membrana cricotiroidea puede no ser suficiente para establecer con un grado de certeza elevado acerca de la dificultad en el enfoque de la vía aérea. Incluso recurriendo la opinión multidisciplinaria, el grado de previsibilidad es, sin embargo, falible.

Vía aérea Difícil Prevista: Son las situaciones en las que se advierte una dificultad en el abordaje de la vía aérea, lo que condiciona al anestesiólogo la realización de otras técnicas anestésicas u otros mecanismos para abordar la vía aérea. En algunos casos se prefiere algún otro tipo de técnica anestésica, ya sea regional o haciendo que el paciente mantenga la ventilación espontánea, sin embargo en la mayoría de los casos esta no se podría considerar una opción viable. En el abordaje de la vía aérea difícil predecible o prevista debemos siempre ponderar y prever la posibilidad de solicitar ayuda (Gaba DM, et al, 1988) y decidir por la opción más adecuada para nuestro paciente: técnica no invasiva en que las opciones son la realización de una fibroscopia, la videolaringoscopia u otra con el nivel de sedación, analgesia y / o la anestesia tópica adecuada para el confort y la seguridad paciente; o la realización de una técnica invasiva como la cricotirotomía, el acceso percutáneo, etc. La capnografía es esencial para verificar el éxito nuestro enfoque, la colocación correcta del tubo traqueal y la adecuada ventilación. El fracaso de la realización de técnica no quirúrgica deberá hacer la evaluación de la cancelación del procedimiento o, por último, la realización de una técnica quirúrgica para abordar la vía aérea. (Matos Órfão J, 2016). El abordaje del niño con VAD previsible debe ser realizado en centros pediátricos especializados, con UCI de Pediatría y que dispongan de un equipo entrenado en el abordaje de la VA de pacientes pediátricos, excluyendo aquí todas las situaciones consideradas emergentes. Este equipo debe incluir dos anestesiólogos experimentados, enfermero de anestesia y eventual otorrinolaringólogo.(5-7)

El plan de enfoque de la vía aérea deberá incluir la técnica en la que el anestesiólogo tenga más experiencia y que ofrezca menos complicaciones. La intubación por fibroscopia a través de máscara facial o de máscara laríngea es la técnica preferencial. La máscara facial previene la obstrucción de la vía aérea superior, proporciona un canal entre la boca y la laringe y mantiene la oxigenación y la ventilación continuas y adecuadas.

Vía Aérea Difícil no Prevista: En la situación de pacientes con vía aérea difícil no previsible se considera la existencia de cuatro niveles de actuación que tiene como máxima prioridad la oxigenación del paciente, para cada nivel el margen de tolerancia al riesgo de compromiso de la oxigenación se refleja en el tipo de enfoque: en los planes A y B, hay intentos de intubación traqueal con laringoscopia o con el uso de dispositivos supraglóticos; en el Plan C la prioridad es asegurar la oxigenación, que estaba siendo comprometida, a través de la ventilación con máscara facial o dispositivo supraglótico y por último tomar en tiempo útil la decisión de abordaje y rescate de la vía aérea con oxigenación a través de técnicas quirúrgicas. (Matos Órfão J, 2016).

El plan de abordaje de la VAD pediátrica debe seguir maniobras simples de diagnóstico de las más frecuentes complicaciones y se adoptarán medidas básicas para superarlas. Es fundamental la idea de que en el enfoque de la vía aérea, si no se reúnen las condiciones de seguridad para la realización de una cirugía no urgente, el niño sea derivado a algún centro especializado donde se cuente con garantías para el abordaje adecuado de la VA. La capacidad de ventilar a un niño con máscara facial es extremadamente importante y, cuando es ineficaz, constituye uno de los principales factores de morbilidad. Las principales dificultades ventilatorias bajo máscara facial se relacionan con la presencia de obstrucción de la vía aérea y que es muy frecuente que en el adulto; pueden ser de carácter anatómico / mecánico (colocación incorrecta, mala colocación de la máscara, hipertrofia amigdalina y adenoidea, distensión gástrica, presencia de sangre, secreciones o cuerpos extraños) y funcional (laringospasmo, broncoespasmo, rigidez torácica por opioides). Su resolución debe ser sistematizada y entrenada, (Weiss M, Engelhardt T, 2010) debiendo suministrar oxígeno durante todo el proceso de abordaje de la vía aérea.

La solicitud de ayuda precoz puede limitar considerablemente la morbilidad asociada al enfoque de vía aérea difícil no previsible por lo que siempre debe ser accionado. La laringoscopia directa es el umbral de intento de intubación traqueal inicial que, cuando tiene éxito, permite proseguir con la intervención. En las situaciones de fracaso es fundamental intentar optimizar el posicionamiento, seleccionar una hoja más adecuada o incluso un videolaringoscopio, siendo importante el límite de tres intentos para la intubación por laringoscopia; (el número de intentos de intubación y de introducción de un dispositivo supraglótico deben limitarse dada la fragilidad de los tejidos y el calibre de la VA pediátrica, haciéndola más vulnerable a la obstrucción. (Schmidt AR, Weiss M, Engelhart T, 2014) (Black A, Thomas M, Wilkinson K, 2015). La utilización de laringoscopios especiales y de videolaringoscopios depende de la experiencia y disponibilidad de los materiales, por lo que la competencia en la laringoscopia directa y una buena técnica en la ventilación con máscara facial sigue siendo la base en el manejo de la vía aérea pediátrica. (Schmidt AR, Weiss M, Engelhart T, 2014).

La capnografía es el medio más eficaz para confirmar la colocación del tubo traqueal. En las situaciones en que la intubación traqueal no se logró, a pesar de mantener una oxigenación adecuada el paso siguiente debe ser la introducción de un dispositivo supraglótico. Si la intubación traqueal es necesaria y la situación clínica es estable puede realizarse intubación por fibroscopia a través del dispositivo supraglótico. (Frerk C, et al, 2015). En caso de no lograr un abordaje adecuado, las técnicas percutáneas tienen una tasa de éxito bajo, por lo que la traqueotomía puede requerir la presencia de un otorrinolaringólogo. Por la simplicidad de ejecución y de material necesario bien como por permitir la oxigenación necesaria la cricotirotomía quirúrgica es el procedimiento invasivo de elección para el acceso emergente a la VA independientemente de la edad. (Weiss M, Engelhardt T, 2010).

2.2 Incidencia y Epidemiología.

En la literatura actual no existen datos estadísticos sobre la frecuencia de vía aérea difícil en el quirófano, se reporta que cuando se aborda la vía aérea de forma inadecuada, pueden ocurrir tres clases de lesiones resultantes en eventos adversos: Ventilación inadecuada (38%), intubación esofágica no reconocida (18%) e intubación difícil no prevista (17%) (Covarrubias G. A, 2004), sin embargo estas datos son en pacientes adultos. Un estudio del 2001 pone un dato de importancia al señalar que en la anestesia en niños, un 13% de los problemas respiratorios relatados están relacionados con la dificultad de intubación traqueal (Tay CL, Tan GM, Ng SB, 2001).

La definición de Intubación Difícil es la necesidad de tres o más intentos de laringoscopia sin éxito o más de 10 minutos para conseguir el abordaje de la vía aérea, situación que ocurre entre el 1.5 a 8% de los procedimientos sometidos a anestesia general. (Lee A, Fan LT, et al, 2006) (Paix AD, Williamson JA, Runciman WB, 2005). La presencia de una vía aérea difícil (VAD) inesperada presenta una incidencia relativamente baja (0,08-1,1%), siendo algo mayor en menores de 1 año (3,5%) (Tong DC, Beus J, 2007).

La intubación difícil va de la mano de una laringoscopia difícil, algunos reportes indican que la incidencia de intubación difícil en niños sanos se encuentra entre 0.08% y 0.095% (Nafiu OO, Reynolds PI, Bamgbade OA, 2007) en la población pediátrica general es de 0.42%. (Murat I, Constant I, Maud'huy H, 2004). El rango de edad con mayor reporte de riesgo son los menores de un año con un 0.24% y los pacientes con obesidad con un 1.3%. (Nafiu OO, Reynolds PI, Bamgbade OA, 2007).

El conocimiento de las particularidades de la vía aérea del niño, la familiaridad con los equipos y técnicas disponibles y la aplicación de prácticas basadas en líneas de actuación consensuadas son esenciales en la práctica segura de la anestesia pediátrica. En términos globales las

definiciones utilizadas en la población pediátrica son las adoptadas para los adultos (ASA) (Sunder RA, Haile DT, Farrell PT, 2012) y ya mencionadas anteriormente. La incidencia de vía aérea difícil (VAD) en pediatría es inferior a la encontrada en la población adulta; estudios realizados en algunos los centros apuntan a una incidencia de laringoscopia grado 3 o 4 (clasificación Cormack-Lehane, C-L) entre el 0,06 y el 1,34%, con mayor prevalencia en niños menores de 1 año. (American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway, 2013).

2.3 Algoritmo para el Manejo de Vía Aérea Difícil en Pediatría.

El manejo rutinario de la vía aérea difícil suele ser fácil en manos experimentadas. Los problemas de la intubación traqueal son más comunes en niños menores de un año de edad, con una incidencia estimada del 0,6%; esta incidencia desciende al 0,1% en niños en edad preescolar y hasta el 0,05% en niños mayores de 8 años de edad. Las dificultades en la ventilación con mascarilla en niños con anatomía normal son extremadamente raros. (D.C. Tong, J. Beus, R.S. 2007). Este es una consideración importante ya que la oxigenación y prevención de la hipoxia siempre será posible. Las vías respiratorias de los niños pueden clasificarse en tres tipos: la vía aérea normal o sospechosa, la vía aérea difícil inesperada y la vía aérea difícil anticipada. Los casos más frecuentes se producen en la vía aérea imprevista o inesperada, donde existe una obstrucción aguda de la vía aérea como resultado de falta de experiencia o por maniobras erróneas en la vía aérea. Dicha obstrucción puede ser anatómica (debido a tejido o la lengua) o funcional (debido al cierre dinámico de la glotis), estos pacientes suelen tener una vía aérea normal, sin predictores de vía aérea difícil. Los problemas surgen de manera crítica y aguda, por lo tanto, se requiere una solución inmediata con un algoritmo simple que se pueda seguir en cada escenario, que sea práctico y que incluya una estrategia efectiva.

La vía aérea sospechosa es más difícil de abordar ya que requiere experiencia en anestesia pediátrica, ya que es el resultado de inflamación del tracto respiratorio, trauma, cuerpos extraños o alergias. Estos niños presentan signos o síntomas clínicos sugiriendo algún tipo de interrupción de la vía aérea, generalmente aparecen durante la cirugía de emergencia, cuando los niños sufren una infección respiratoria activa, trastornos respiratorios crónicos como asma, síndromes obstructivos bronquiales o un manejo insuficiente de las secreciones respiratorias y requieren un procedimiento quirúrgico de emergencia. Estos pacientes tienen un alto riesgo de obstrucción aguda de la vía aérea por laringoespasma y fallo de ventilación perioperatoria. Aunque no tienen ningún defecto anatómico que condiciones una VA difícil (intubación difícil), deben considerarse como tal. Finalmente está la vía aérea difícil anticipada que debería ser manejado por anestesiólogos pediátricos experimentados en instituciones con recursos humanos y tecnológicos adecuados. Estos pacientes tienen evidencia anatómica de alguna malformación que compromete la vía aérea y pueden ser congénitas (síndromes genéticos) o adquiridas (traumatismo, cirugía o quemaduras).

Las patologías que comprometen la tráquea y la subglotis, así como las masas mediastínicas anteriores, son un desafío, incluso para el anestesiólogo pediátrico más experimentado. (Echeverry P., Thomas M., 2014).

Vía Aérea Difícil Inesperada: Predecir el nivel de dificultad de la vía aérea en los niños no es fácil porque los predictores utilizados en pacientes adultos pueden no ser aplicable a los niños. Los predictores que se han mostrado buena sensibilidad y especificidad como la protrusión mandibular, la clasificación de Mallampati y el movimiento de la articulación atlanto-occipital son muy difíciles de evaluar en niños, particularmente en menores de 3 años. La distancia intermaxilar o la brecha entre la parte superior y los incisivos inferiores, la distancia tiromental, el movimiento de la articulación temporo-mandibular medido como la apertura de la boca y trastornos mandibulares, como retrognatia,

micrognatia o prognatismo, son más fáciles de evaluar en los niños. Estos predictores pueden ser útiles cuando se complementan con el historia clínica y buen interrogatorio dirigidos a identificar síntomas específicos de problemas funcionales de las vías respiratorias, como estridor, ronquidos, disfonía, trastornos por aspiración o deglución, síndrome de apnea obstructiva del sueño o posiciones anormales para dormir. El examen físico tiene la intención de identificar cualquier anomalía craneofacial, síndromes genéticos o características dismórficas que puede comprometer la anatomía o la fisiología de la tracto respiratorio. (Infonsino A, 2002). Una simple inspección contribuye con muy información útil, particularmente cuando el niño llora o está siendo alimentado, ya que entonces es posible evaluar simultáneamente la apertura de la boca, la lengua, los dientes, el velo del paladar, la coordinación de movimientos respiratorios y la permeabilidad en toda la vía aérea.

El comienzo del manejo inicial de la ventilación en niños se lo debe realizar con una mascarilla facial y ciertas maniobras para tratar de permeabilizar la vía aérea, además se debe descartar algún tipo de obstrucción funcional o mecánica. En este último caso, es crítico descartar la presencia de cuerpos extraños, regurgitaciones, sangre o secreciones dentro de la vía aérea, que debe ser inmediatamente aspirado bajo visión directa con laringoscopia.

La intubación traqueal debe intentarse una vez que la vía aérea se ha limpiado y se asegura un plano anestésico adecuado, el acercamiento inicial a la intubación siempre debe ser bajo laringoscopia directa, excepto en aquellos casos con antecedentes médicos o quirúrgicos de vías aéreas difíciles anticipadas que requieren un enfoque inicial con un dispositivo diferente. La Intubación forzada con la glotis cerrada o en un plano anestésico inadecuado debe evitarse, ya que provoca traumas en las vías respiratorias y empeora la obstrucción, que conduce a la desaturación, hipoxia y bradicardia secundaria.

Existen otras causas de obstrucción y disfunción de las vías respiratorias que no son fáciles de reconocer en el examen físico del niño; por ejemplo,

la estenosis subglótica que debe ser sospechada en todos los pacientes con antecedentes de intubación y ventilación mecánica. Estos casos requieren el uso de tubos traqueales sin globo y más pequeños para una intubación traqueal exitosa y, en circunstancias extremas, requiere la participación de un cirujano para dilatar la tráquea.

Cuando la ventilación de la mascarilla no es posible debido a obstrucción supraglótica anatómica o cuando las maniobras para asegurar una vía aérea permeable sean difíciles de realizar, una máscara laríngea (LMA) u otro dispositivo supraglótico (SGD) puede ser utilizado para corregir la obstrucción, ventilar y oxigenar. (Engelhardt T., Machotta A., Weiss M., 2013).

Las opciones de rescate de la vía aérea aparecen en el algoritmo en caso de situaciones de emergencia: "No se puede intubar, no se puede ventilar". Esto es el peor de los casos, y afortunadamente, es muy raro en la anestesia pediátrica. Tal situación requiere un abordaje quirúrgico como la traqueotomía, la cricotiroidotomía quirúrgica o con aguja. En niños menores de 8 años, se prefiere una aguja para cricotiroidotomía, mientras que el equipo de traqueotomía se la reserva al cirujano. La cricotiroidotomía percutánea está indicada en pacientes mayores de 8 años, porque las estructuras de las vías respiratorias son similares a las de los adultos y la probabilidad de una lesión de la vía aérea o el desarrollo de una ruta falsa es menos probable. (Echeverry P., Thomas M., 2014).

La laringoscopia directa es el plan A o el plan inicial para confirmar la dificultad para la intubación, además de ayudar a descartar o eliminar cualquier cuerpo extraño que pueda obstruir la glotis. Si las cuerdas vocales pueden visualizarse y estas están abiertas, se debe intubar la tráquea. La intubación no debe ser forzada, porque puede provocar un traumatismo grave en los tejidos y convertir una vía aérea difícil en una vía aérea inmanejable. Si la intubación no es posible, un dispositivo supraglótico como la máscara laríngea puede ser utilizado como una alternativa a la ventilación de la mascarilla para que asegure la ventilación del niño y evite la fatiga del operador; mientras otras opciones de

intubación son preparadas, la oxigenación y la ventilación son los componentes clave. (Echeverry P., Thomas M., 2014).

Para facilitar la intubación, ya sea de con laringoscopia directa o con videolaringoscopia, se recomienda colocar al paciente en la posición correcta para alinear el eje de la vía aérea y hacer la maniobra BURP (Back Up Right Pressure) que mejora la visualización de las cuerdas vocales (Lee JH, 2013).

Si el plan inicial falla, se debe buscar ayuda y tener un plan alternativo antes de la administración del relajante muscular. El plan B después de una laringoscopia fallida, ya sea como resultado de mala técnica o condiciones inadecuadas del paciente, es una nueva laringoscopia asistida por instrumento realizada por un operador diferente para facilitar el paso del tubo hacia la tráquea; es decir, guías, bougies, varios tipos de cuchillas, estiletes o Video laringoscopios, por un máximo de dos intentos.

Idealmente el plan B debe incluir una técnica de intubación nasal con fibra óptica o un abordaje oral con una máscara laríngea. Se debe enfatizar que los intentos de intubación de laringoscopia directa debe ser limitado (no más de tres) para prevenir el trauma del tejido de la vía aérea. En algunos casos incluso puede considerar un abordaje quirúrgico inicial de la vía aérea, con mascarilla o dispositivo supraglótico. (Echeverry P., Thomas M., 2014).

Vía aérea difícil sospechosa: Las infecciones respiratorias, los cuerpos extraños dentro de las vías respiratorias, el sangrado y el traumatismo de los tejidos de las vías respiratorias pueden girar repentinamente de una vía aérea normal a una vía aérea difícil sospechosa. La severidad de los síntomas y la velocidad a la que se desarrollan determinan la urgencia y la necesidad de proceder a una intervención. Muchos de estos niños requieren cirugía de emergencia que constituyen un doble reto: elegir la mejor técnica anestésica y las estrategias para manipular la vía aérea. Los dispositivos supraglóticos, como la máscara laríngea o las cánulas orofaríngeas, deben usarse con cuidado porque en algunos casos pueden empeorar los problemas de la vía aérea al aumentar el riesgo de

laringoespasma o desplazamiento de cuerpos extraños dentro de la vía aérea. Sin embargo, una máscara laríngea de intubación puede ser un salvavidas en una intubación traqueal fallida de un paciente con vía aérea con sangrado activo, cuando no es factible la ventilación con mascarilla y cuando los videolaringscopios no proporcionan una visibilidad adecuada; este dispositivo permite la oxigenación del paciente y la intubación traqueal. (Echeverry P., Thomas M., 2014).

Vía aérea difícil esperada o anticipada: Estos pacientes tienen alteraciones anatómicas de la vía aérea, el cuello o el tórax que dificulta la intubación y / o ventilación. Requieren un enfoque multidisciplinar en instituciones donde estos pacientes son evaluados por un equipo multidisciplinario con pediatras, anestesiólogos pediatras, médicos ORL y cirujanos pediátricos para reducir el riesgo de complicaciones y evitar la hipoxia y sus consecuencias fatales. (Van der Griend B.F. et al, 2011).

Estos pacientes deben estar programados idealmente para cirugía electiva después de una planificación cuidadosa y seleccionando varias opciones para gestionar la vía aérea; sólo los casos quirúrgicos urgentes deben ser manejados fuera de este escenario y requieren la participación de al menos dos anestesiólogos y un cirujano. Estos pacientes pueden presentar cualquiera de las siguientes situaciones: ventilación facial difícil definida como la dificultad establecer una ventilación adecuada debido a un sellado inadecuado, fugas excesivas de ventilación o debido a una gran resistencia a la entrada o salida de aire, que conduce a la hipoventilación, desaturación, cianosis, insuflación gástrica o no disponibilidad de capnografía; la laringoscopia difícil se define como la dificultad o imposibilidad de visualizar parte de las cuerdas vocales después de dos o más intentos de laringoscopia por un anestesiólogo capacitado; y finalmente la dificultad para la intubación traqueal se define como la dificultad de introducir un tubo dentro de la tráquea después de varios intentos y cuando se han utilizado dos o más dispositivos para intubación. (Apfelbaum JL. et al, 2013).

Es útil mantener la ventilación espontánea con inducción inhalada, inducción intravenosa o una técnica mixta, para asegurar la ventilación del paciente mientras se realizan las maniobras de manejo de la vía aérea. La relajación muscular no es una contraindicación absoluta en pacientes con vías respiratorias difíciles siempre que puedan ser ventilados con una mascarilla para evitar la situación de "No se puede intubar / No se puede ventilar". Sin embargo, el apnea producida por la relajación, reduce el tiempo requerido para las maniobras de intubación traqueal, requiriendo una asistencia de ventilación permanente y una practicante experto y experimentado para manipular la vía aérea. La ventilación usando la mascarilla se puede optimizar utilizando dispositivos como la cánula orofaríngea o nasofaríngea, con técnica de ventilación a cuatro manos, o el uso de un dispositivo supraglótico como la máscara laríngea. (Stacey J., et al, 2012). Existe una amplia gama de alternativas y opciones para el manejo de la vía aérea en nuestro entorno, que incluye: intubación con dispositivos supraglóticos, instrumentos ópticos o videolaringoscopios y técnicas más invasivas como la intubación retrógrada, la cricotiroidotomía y la traqueotomía; la intubación traqueal por fibra óptica sigue siendo el dispositivo preferido para el manejo de la vía aérea anticipada y electiva en niños (Varghese E, Nagaraj, R. 2013); sin embargo, conlleva considerables inconvenientes porque tiene una larga curva de aprendizaje, por lo que no se puede usar en situaciones críticas o de emergencia porque requiere mucho tiempo y no es exitoso en presencia de sangrado o secreciones abundantes dentro de la vía aérea.

La traqueotomía es una opción final a considerar en los casos de vía aérea difícil en niños y debe ser planificada desde el inicio, antes de edema, sangrado o traumas repetidos en la vía aérea que dificulten la ventilación del paciente. (Echeverry P., Thomas M., 2014).

3. Escalas de Valoración de Vía Aérea Difícil

La evaluación clínica de la vía aérea resulta ser una rutina fundamental previa a cualquier intervención anestésica. Varios signos físicos y pruebas de cabecera han sido evaluados para predecir intubación endotraqueal difícil. La exploración

física debe incluir la inspección de la orofaringe utilizando una linterna y estimaciones de distancias antropométricas y movilidad del cervical, columna vertebral y mandíbula. (Detsky Michael, et al. 2019).

Dentro de esta evaluación, la ASA recomienda valorar la predicción de intubación difícil de acuerdo a 11 variables anatómicas. Sin embargo, no determinan cuáles factores o variables anatómicas son indispensables en el examen ni el valor individual de estas pruebas. Recomiendan que la elección de algunas o todas las pruebas se implemente dependiendo del contexto clínico del paciente. En consecuencia, queda a criterio del anestesiólogo la elección de qué pruebas aplicar para obtener dicha predicción. (Romo D, López A. 2019)

A continuación describiremos las escalas más utilizadas en nuestro medio.

3.1 Escala de Mallampati

Descrita por Mallampati en 1985 con tres grados, la cual fue modificada por Samsoon y Young en 1987 añadiendo un cuarto grado, en la que se realiza una visualización directa de las estructuras faríngeas con la boca abierta al máximo, en posición sentada y sin fonación. Se realiza con el paciente sentado, ya sea sobre una silla o sobre el regazo de su madre o representante, la cabeza en posición neutra; se pide al paciente que abra la boca y saque la lengua. Con lo cual se valoran 4 grados según la visualización de las estructuras faríngeas (úvula, pilares y/o paladar blando). (Mallampati SR, 1985; Samsoon and Young, 1987):

- Clase I: visión de úvula, garganta, paladar blando y pilares amigdalinos.
- Clase II: pilares amigdalinos no visibles.
- Clase III: sólo paladar blando, no se ve la pared faríngea posterior.
- Clase IV: sólo paladar duro.

3.2 Escala de Wilson

La evaluación de la Escala de Wilson, reúne 5 factores a ser considerados, con puntajes de 0, 1 o 2 (máximo puntaje de 10). En los que se evalúa el peso del

paciente, la movilidad de cabeza y cuello, la distancia interincisiva, el movimiento de protrusión mandibular, la distancia entre cartilago tiroides y mentón (Patil - Aldreti).

La distancia interincisiva (DI), se mide con el paciente abriendo completamente la boca y marcando la distancia entre el incisivo superior y el inferior, si el paciente no posee dientes se medirá la distancia a nivel de la línea media entre encía superior e inferior; y se evaluará con los siguientes parámetros: Más de 3 cm (Valor 0), Entre 2 a 3 cm (Valor 1), y menor de 2 cm (Valor 2).

La Protrusión Mandibular, se evaluará llevando el mentón hacia adelante lo más posible. Teniendo:

- Clase I. Si los incisivos inferiores son llevados por delante de la arcada dental superior. (Valor 0).
- Clase II. Si los incisivos inferiores se deslizan hasta el nivel de la dentadura superior o quedan a una misma altura. (Valor 1).
- Clase III. Si los incisivos inferiores no son llevados hacia delante y no pueden tocar la arcada dental superior. (Valor 2).

La Escala de Patil Aldreti evalúa la distancia existente entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón. El paciente debe encontrarse en posición sentada, con la cabeza extendida y la boca cerrada. Obteniendo los siguientes valores:

- Clase I. Mayor de 6.5 cm (Valor 0).
- Clase II. Entre 6 a 6.5 cm (Valor 1).
- Clase III. Menor de 6 cm (Valor 2).

Para la valoración de los movimientos de cabeza y cuello, se lo realizará con el paciente sentado, cabeza en posición neutra y de perfil respecto al evaluador, colocamos un dedo índice en la prominencia occipital inferior del paciente y el otro dedo índice en el mentón. Después solicitamos al paciente que extienda lo máximo que pueda la cabeza hacia atrás y, según la alineación de los dos índices, valoraremos la movilidad en 3 grados (como menor sea el grado de movilidad, mayor será la dificultad de la vía aérea).

- $>100^\circ$: El dedo índice colocado en el mentón se eleva más que el de la prominencia occipital.
- $\pm 90^\circ$: Los dos dedos índices quedan situados en el mismo plano.
- $< 80^\circ$: El dedo índice del mentón queda por debajo del de la prominencia occipital.

Las calificaciones mayores a 2, predicen un 75% de dificultades en la intubación. (García SJ, Lilia E, Alonso C, Morales V, Taboada A, 1994; Wilson, E. Spiegelhalter, D. Robertson JA. Lesser, P., 1988).

3.3 Escala de Cormack – Lehane

Posterior a la realización de los test predictivo de valoración de Vía Aérea, se compara con la visión directa por laringoscopia de la laringe, y la dificultad para la visualización glótica durante la laringoscopia. Se describen 4 grados (Cormack-Lehane. (1984):

- GRADO I: Visualización completa de la glotis.
- GRADO II: Se observa la parte posterior de la glotis.
- GRADO III: Se observa la epiglotis.
- GRADO IV: No se observa ninguna estructura glótica.

3.4 Otras escalas para la Valoración de la Vía Aérea Difícil

3.4.1 Prueba de mordida del labio superior

La prueba de mordida del labio superior evalúa el rango de movimiento mandibular al pedirles a los pacientes que muerdan su pinza superior con sus incisivos inferiores.

Los resultados de esta prueba se describen en términos de 3 clasificaciones de clasificación:

- Clase 1: los incisivos inferiores se extienden más allá del borde bermellón del labio superior.

- Clase 2: los incisivos inferiores morder el borde pero no pueden extenderse por encima del borde bermellón.
- Clase 3: los incisivos inferiores no pueden morder el labio superior en absoluto.

Entre los pacientes sin dientes, la prueba de mordida del labio superior puede ser reemplazado por la prueba de captura del labio superior, que evalúa si el labio inferior se puede levantar para cubrir el borde bermellón del borde superior. (Detsky Michael, et al. 2019)

3.4.2 Distancia Esternomental

La distancia esternomental puede ser un indicador de la movilidad de la cabeza y el cuello. Se cree que la extensión de la cabeza es un factor importante para determinar la facilidad o dificultad de la intubación. El punto de corte de la distancia esternomental fue consistentemente de 12.5 a 13.5 cm. (Shiga T. et al. 2005).

La distancia esternomental está relacionada directamente con mayor movilidad de la columna cervical, por lo que la mala movilidad de la columna cervical puede dificultar la intubación. (Detsky Michael, et al. 2019)

3.4.3 Retrognatía

Se refiere a la mandíbula que mide menos de 9 cm desde el ángulo de la mandíbula a la punta de la barbilla o la apariencia subjetiva de una mandíbula corta.

3.4.4 Puntuaciones compuestas: Score El Gaunzori

La combinación de los hallazgos de la historia y los exámenes físicos puede mejorar la precisión predictiva para la intubación difícil. Las puntuaciones compuestas incluyen la puntuación de El Ganzouri (que incorpora la puntuación de Mallampati modificada, la brecha interincisora, la distancia tiromental y la movilidad de la columna

cervical) y la Puntuación de Wilson (que incorpora el peso, la movilidad de la columna cervical, la movilidad de la mandíbula, el grado de retrognatia y la apariencia de los incisivos). (Detsky Michael, et al. 2019)

4. Estudios anteriores de valoración de Vía Aérea Difícil en Pediatría

Uno de los primeros estudios de valoración de la vía aérea difícil pediátrica combinando valores predictivos de dos clasificaciones clínicas fue el de Avelar SB y col. en el 2009, quienes usaron las clasificaciones de Mallampati y Wilson corroboradas por Cormack Lehane. En el estudio evaluaron la vía aérea aplicando Mallampati y Wilson en niños de 5 a 10 años, sometidos a cirugía bajo anestesia general. Se estudiaron 360 niños, de los cuales 18 resultaron con Cormack Lehane III o IV. Se reportó una sensibilidad del 85% y especificidad de 72.05% en pacientes de 5 a 10 años de edad; por lo que concluyeron que la combinación de las escalas de Mallampati y Wilson mejoran el índice predictivo de intubación en niños.

Marques A y col. en el 2016 realizaron un estudio que valide las pruebas de cabecera que predicen la dificultad del manejo de la vía aérea en niños anestesiados. Se reclutó a niños menores de 12 años en un estudio transversal para evaluar el valor de algunas medidas antropométricas como factores predictivos de dificultad laringoscópica. Los pacientes fueron divididos en tres grupos por edad, peso, altura, circunferencia del cuello, IMC (índice de masa corporal), distancia entre incisivos, la distancia tiromental, la distancia esternomental, distancia entre el plano frontal y el mentón (FPCD) y el índice de Mallampati se determinaron y se correlacionaron con la LMC (clasificación de Cormack y Lehane). Como resultado se obtuvo que incidencia de laringoscopia difícil (LMC 3 o 4) fue de 3.58%. Factores que fueron significativamente asociados con la dificultad laringoscópica incluyó corta distancia entre los incisivos, FPCD alta, distancia tiromental, distancia esternomental y el índice de Mallampati. Además se evidenció que para los niños que eran capaces de obedecer órdenes simples, la prueba de Mallampati se correlacionó mejor con la dificultad laringoscópica que la prueba de Mallampati con fonación.

En el 2018, Maddali M. y cols., investigaron los parámetros de evaluación preanestésica de la vía aérea que predecirían las vistas de laringoscopia de Cormack y Lehane grado III y IV en pacientes pediátricos. Realizaron un estudio observacional prospectivo realizado en un solo centro de atención cardiaca terciaria en el que se incluyeron 199 niños menores de 5 años sometidos a cateterización cardíaca electiva. La evaluación previa a la anestesia de las vías respiratorias se realizó mediante la clasificación de Mallampati modificada, la distancia entre el labio inferior y la barbilla [LCD], el ángulo entre el trago y la boca [TMA], la distancia tiromental [TMD], la circunferencia del cuello [NC], y la relación entre la altura y la distancia tiromental [RHTMD]. Datos demográficos incluidos la condición física de la American Society of Anesthesiologists [ASA PS] se registró para cada niño. Se encontró que LCD, TMD y bajo índice de masa corporal tienen una buena sensibilidad, especificidad y precisión para predecir las vistas de laringoscopia de grado III y IV. Además concluyeron que LCD, TMA, TMD, NC, RHTMD y BMI se podrían usar de manera conjunta como herramientas de detección durante la evaluación de la vía aérea preanestésica para predecir las vistas difíciles de laringoscopios en niños.

Capítulo III

Materiales y métodos

1. Operacionalización de variables

Características del paciente

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA /CATEGORÍA	INDICADOR	FUENTE
EDAD	Años cumplidos hasta la encuesta	Cuantitativa	7-12 AÑOS	Media, mediana, moda, desviación estándar	Encuesta y Revisión de Historia Clínica
SEXO	Características físicas y sexuales	Cualitativa	Masculino Femenino	FA, % masculino FA, % femenino	Encuesta y Revisión de Historia Clínica
PESO	Medida de propiedad de los cuerpos	Cuantitativa	DESNUTRICION NORMAL SOBREPESO OBESIDAD	Media, mediana, moda, desviación estándar	Encuesta y Revisión de Historia Clínica
INDICE DE MASA CORPORAL	Medida o razón matemática que asocia masa (peso) y talla de un individuo	Cualitativa /Cuantitativa	Desnutrición Normal Sobre peso Obesidad	% Pacientes obesos	Encuesta y Revisión de Historia Clínica
MALLAMPATI	Valoración según anatomía de la cavidad oral y visualización de estructuras de la orofaringe.	Cualitativa	MALLAMPATI I MALLAMPATI II MALLAMPATI III MALLAMPATI IV	% de pacientes con Mallampati III y IV	Encuesta y Revisión de Historia Clínica
ESCALA DE WILSON	Valoración predictiva de ciertos parámetros anatómicos del paciente que identifica dificultad en la Intubación	Cuantitativa	0-2 BAJO RIESGO VAD 2-5 MODERADO RIESGO 5 Y MAS RIESGO ALTO VAD	% de pacientes con Valor mayor a 2	Encuesta y Revisión de Historia Clínica
CORMACK-LEHANE	Valoración de la dificultad para la visualización de la glotis durante la laringoscopia	Cualitativa	GRADO I GRADO II GRADO III GRADO IV	% de pacientes con Grado III y IV	Encuesta y Revisión de Historia Clínica

2. Tipo y Diseño de la Investigación

Estudio transversal analítico de comparación entre dos escalas.

3. Población del estudio

Pacientes pediátricos de entre 7 a 12 años de edad, sometidos a Anestesia General Balanceada en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 - 2019.

4. Muestra poblacional

La muestra fue calculada para una población de 1200 pacientes pediátricos, los cuales fueron tomados de la base de datos de las cirugías realizadas en el Hospital Baca Ortiz en el año 2017, con un nivel de confianza del 95%, una proporción esperada del 5,5%, de acuerdo a la incidencia de vía aérea difícil en pacientes pediátricos según el estudio publicado en la Revista Mexicana de Anestesiología “Evaluación preoperatoria para intubación en pacientes pediátricos combinando valores predictivos de dos clasificaciones clínicas” (Avelar-Sánchez, 2009), y un error del 2%, por lo que tendríamos una muestra ajustada al tamaño poblacional de 353 niños.

5. Criterios de inclusión

Se tomó en cuenta a niños y niñas comprendidos entre los 7 a 12 años, que asintieron participar y cuyos padres o representantes legales firmaron la autorización y el consentimiento informado para ser tomados en cuenta en esta investigación. Así mismo se consideraron en el estudio todos los niños de entre 7 a 12 años que fueron sometidos cirugías o procedimientos con anestesia general balanceada, de las especialidades de Cirugía General, Oftalmología, Traumatología, Maxilofacial, Neurocirugía, Otorrinolaringología, Cirugía Plástica; y a los cuales se hizo el abordaje de la vía aérea con Laringoscopia Convencional.

6. Criterios de exclusión

No fueron tomados en cuenta para este estudio, los niños y niñas menores de 7 años y mayores de 12 años de edad; cuyos padres o representantes legales no asintieron ni autorizaron su vinculación al estudio mediante la firma de consentimiento informado. Así como niños y niñas que fueron atendidos en situaciones de cirugías de emergencia, o que presentaron algún tipo de anomalía congénita o malformación craneo facial, o algún tipo de alteración o problema neurológico, discapacidad intelectual o física que limite la movilidad de cabeza y cuello.

7. Técnicas e instrumentos de recolección de muestra

En este estudio se recolectó información a partir de las siguientes técnicas e instrumentos:

- Formulario de Recolección de datos: Escala de Mallampati, Escala de Wilson. (Anexo 1)
- Recolección de Datos de Historia Clínica: edad, peso, talla, Cormack – Lehanne. (Anexo 1)
- Aplicación de escalas de valoración de vía aérea difícil durante el preoperatorio. (Anexo 1)

Escala de Mallampati

Consiste en la visualización directa de las estructuras faríngeas con el paciente sentado, con la boca abierta y sin fonación. Se realiza con el paciente sentado, la cabeza en posición neutra; se pide al paciente que abra la boca y saque la lengua. Con lo cual se valoran 4 grados según la visualización de las estructuras faríngeas.

- Clase I: visión de úvula, garganta, paladar blando y pilares amigdalinos.
- Clase II: pilares amigdalinos no visibles.
- Clase III: sólo paladar blando, no se ve la pared faríngea posterior.
- Clase IV: sólo paladar duro.

Escala de Wilson

La evaluación de la Escala de Wilson, reúne 5 factores a ser considerados, con puntajes de 0, 1 o 2 (máximo puntaje de 10). Las calificaciones mayores a 2, predicen un 75% de dificultades en la intubación.

- Peso del paciente
 - < 70 Kg (Valor 0)
 - 70 - 90 Kg (Valor 1)
 - >90 Kg (Valor 2)
- Movilidad de cabeza y cuello
 - >100°: El dedo índice colocado en el mentón se eleva más que el de la prominencia occipital.
 - ± 90°: Los dos dedos índices quedan situados en el mismo plano.

- < 80°: El dedo índice del mentón queda por debajo del de la prominencia occipital.
- Distancia interincisiva
 - Más de 3 cm (Valor 0)
 - Entre 2 a 3 cm (Valor 1)
 - Menor de 2 cm (Valor 2).
- Movimiento de protrusión mandibular
 - Clase I. Si los incisivos inferiores son llevados por delante de la arcada dental superior. (Valor 0).
 - Clase II. Si los incisivos inferiores se deslizan hasta el nivel de la dentadura superior o quedan a una misma altura. (Valor 1).
 - Clase III. Si los incisivos inferiores no son llevados hacia delante y no pueden tocar la arcada dental superior. (Valor 2).
- Distancia entre cartilago tiroides y mentón (Patil -Aldreti).
 - Clase I. Más de 6.5 cm (Valor 0).
 - Clase II. De 6 a 6.5 cm (Valor 1).
 - Clase III. Menos de 6 cm (Valor 2).
- Aplicación de escalas de valoración de vía aérea difícil después de la inducción anestésica. (Anexo 1)

Escala de Cormack – Lehane

Se realiza visión directa por laringoscopia de la laringe, y mide la dificultad para la visualización glótica durante la laringoscopia. Se describen 4 grados.

- GRADO I: Visualización completa de la glotis.
- GRADO II: Se observa la parte posterior de la glotis.
- GRADO III: Se observa la epiglotis.
- GRADO IV: No se observa ninguna estructura glótica.

8. Procedimientos de recolección de información

Previo a la firma del asentimiento del paciente y al consentimiento informado de sus padres, (Anexo 2-3) durante la visita preanestésica se evaluó la vía aérea de los niños aplicando las pruebas de Mallampati y Wilson en 353 pacientes a los

que se les realizó algún procedimiento quirúrgico bajo anestesia general. Además, se tomó de la historia clínica, datos como la edad, el peso y la talla. (Anexo 1).

En sala de quirófanos, posterior a la inducción anestésica, el anesthesiólogo titular del caso realizó su laringoscopia y registró el valor correspondiente a la escala Cormack - Lehane en el registro anestésico de cada paciente; seguido a eso procedimos a trasladar dicho valor al formulario de encuesta. (Anexo 1).

La clasificación III-IV de Mallampati y una puntuación mayor a 2 en la escala de Wilson, fueron considerados como predictores de intubación difícil.

El análisis estadístico se realizó tomando los datos demográficos de los pacientes y se los subdividió en grupos de edad, así mismo se tomó en cuenta el Índice de Masa Corporal calculado con la fórmula estándar usando peso y talla, y se los ubicó en las tablas de crecimiento establecidas por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y de esa manera obtener la categoría del percentil para la clasificación de: bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad.

Se aplicaron las fórmulas estandarizadas para obtener la especificidad, la sensibilidad, el valor predictivo negativo, el valor predictivo positivo, la proporción de falsos positivos y la proporción de falsos negativos.

9. Aspectos bioéticos

Para iniciar la investigación se gestionó la autorización en el Departamento de Docencia e Investigación del Hospital Pediátrico Baca Ortiz mediante evaluación técnica del proyecto (Anexo 4). Posterior a ello se envió el protocolo de investigación para revisión por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, obteniendo su aprobación.

Además, al involucrar en el estudio variables anatómo-funcionales en humanos, y más aún en niños de cierto rango de edad, debe constar con un Consentimiento Informado (Anexo 2 - 3), explicado y aceptado por los padres del menor o representantes legales, informándoles para qué se realizará la toma de datos y cuál sería el objetivo principal de nuestra investigación.

10. Plan de análisis de los datos

Se utilizó el programa SPSS versión 22 para la tabulación de los datos con las variables establecidas que se catalogaron como categóricas o numéricas. Se obtuvieron las frecuencias de todas las variables para la realización del análisis descriptivo general del estudio, así como se determinó la prevalencia de Vía Aérea Dificil (VAD) según la escala de Mallampati, la escala de Wilson y la Clasificación de Cormack-Lehane. Tomando estos valores se calcularon la sensibilidad y especificidad, Valor Predictivo Positivo (VPP) y Negativo (VPN), para las Escalas utilizadas: Mallampati vs Cormack – Lehane y Wilson vs Cormack -Lehane. Así mismo se calculó la asociación entre las variables Sexo, grupos de edad y estado nutricional con VAD según Cormack-Lehane, mediante regresión logística bivariante. Finalmente se consideró significativa una asociación con un valor p menor de 0.05.

Capítulo IV

Resultados

Descripción de la Muestra.

Durante el periodo comprendido del estudio se analizaron 353 pacientes pediátricos que fueron sometidos a anestesia general balanceada, comprendidos entre los 7 a 12 años. Con 213 niños (60,3%) y 140 niñas (39,7%), siendo el grupo de edad de 7-8 Años el porcentaje mayor de la muestra (44,2%). Y al analizar el Estado Nutricional, tenemos que el 70,3% presentó un estado Normal o adecuado, un 16,1% presentó Sobrepeso; 8,5% tuvo desnutrición y un 5,1% presentó Obesidad.

Tabla 1. Características de la muestra de los pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353).

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SEXO		
<i>FEMENINO</i>	140	39,7%
<i>MASCULINO</i>	213	60,3%
EDAD		
<i>7-8 AÑOS</i>	156	44,2%
<i>9-10 AÑOS</i>	95	26,9%
<i>11-12 AÑOS</i>	102	28,9%
ESTADO NUTRICIONAL		
<i>DESNUTRICION</i>	30	8,5%
<i>NORMAL</i>	248	70,3%
<i>SOBREPESO</i>	57	16,1%
<i>OBESIDAD</i>	18	5,1%

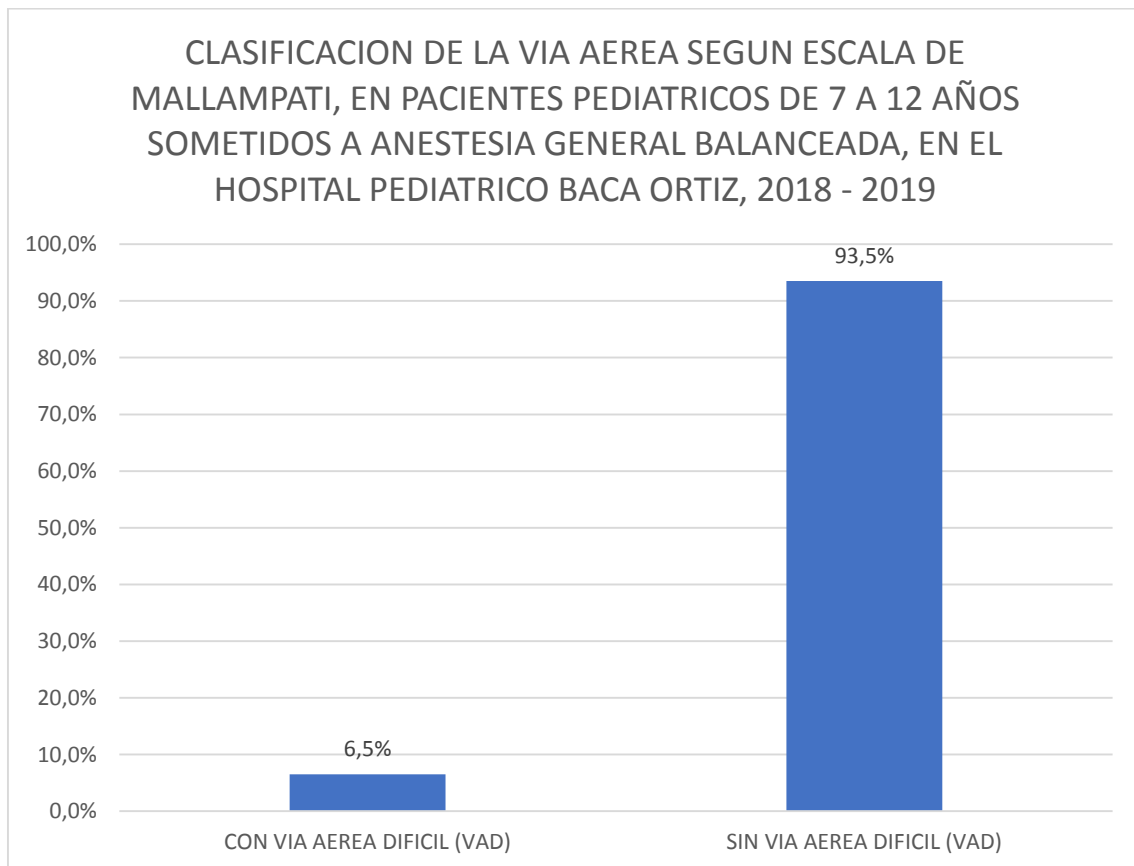
Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

De los 353 pacientes pediátricos de entre 7 a 12 años sometidos a anestesia general balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019; 23 de ellos presentaron Vía Aérea Difícil (VAD), según la escala de Mallampati, lo que

representa un 6,5%, mientras que el 93,5% (330 pacientes) no presentaron criterios para clasificarlos como pacientes con VAD.

Gráfico 1. Clasificación de Vía Aérea según la escala de Mallampati, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Se muestra porcentaje en barras, n = 353).

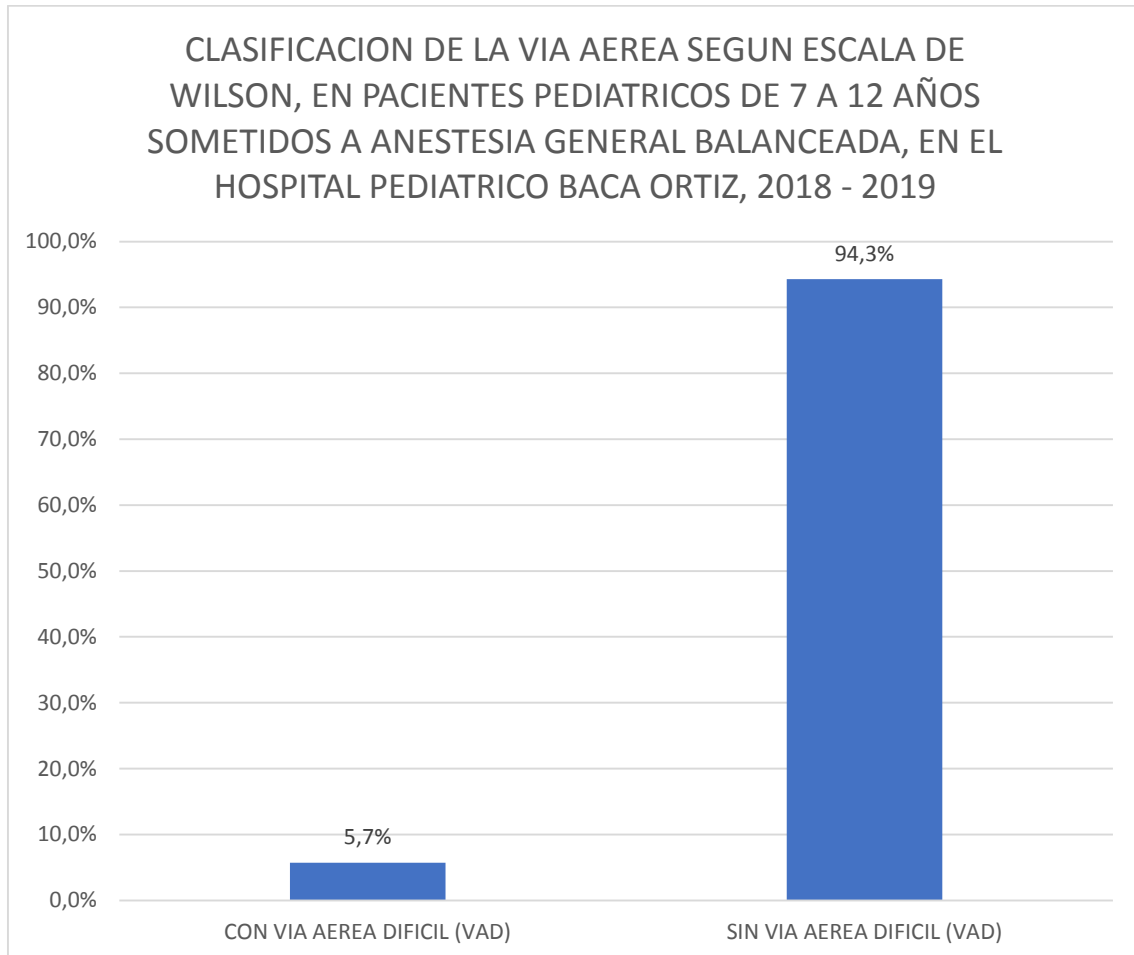


Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

Así mismo la muestra calculada en niños de 7 a 12 años sometidos a anestesia general balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019; presentó que 20 de ellos se clasificaron como VAD, según la escala de Wilson, lo que representa un 5,7%, mientras que el 94,3% (333 pacientes) no presentaron criterios para VAD.

Gráfico 2. Clasificación de Vía Aérea según la escala de Wilson, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Se muestra porcentaje en barras, n = 353).

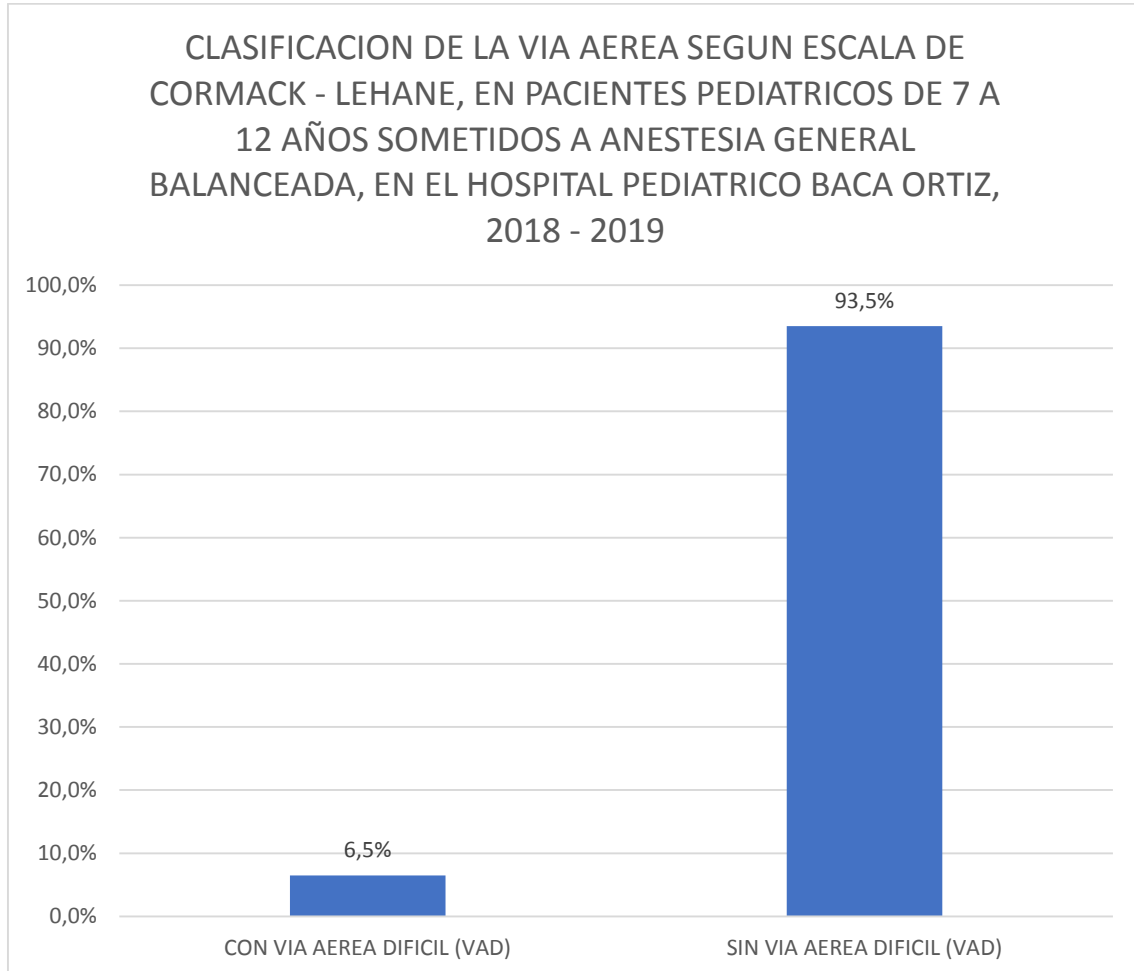


Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

Finalmente, la muestra calculada en niños de 7 a 12 años sometidos a anestesia general balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019; detalló que 23 de ellos presentaron VAD, según la escala de Cormack - Lehane, lo que representa un 6,5%, mientras que el 93,5% (330 pacientes) no presentaron criterios para clasificarlos como VAD.

Gráfico 3. Clasificación de Vía Aérea según la escala de Cormack - Lehane, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Se muestra porcentaje en barras, n = 353).



Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

También se realizó la asociación entre la Escala de Mallampati y la de Cormack – Lehane, obteniéndose mediante la correlación Rho – Spearman, un valor de 0,49 que es estadísticamente significativo (valor $p < 0,01$) correspondiente a una correlación media pero significativa entre las dos escalas evaluadas.

Tabla 2. Correlación de Spearman entre las Escala de Mallampati y Cormack – Lehane, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353).

CORMACK - LEHANE		
	Rho Spearman	Valor P
MALLAMPATI	0,49	<0,01

Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

Al comparar los casos de vía aérea difícil entre la Escala de Mallampati, y la clasificación de Cormack-Lehane, considerada el patrón de oro para VAD, se encontró que la Escala de Mallampati presentaba una sensibilidad del 52% para detectar los verdaderos positivos, y una especificidad del 97% para detectar verdaderos negativos.

La probabilidad de que un caso con escala de Mallampati sea positivo para VAD según la Clasificación de Cormack-Lehane fue del 52% (valor predictivo positivo), mientras que la probabilidad de que un caso sea verdadero negativo con la escala de Mallampati para VAD según Cormack-Lehane fue del 97% (valor predictivo negativo).

Tabla 3. Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo Positivo (VPP) y Valor predictivo Negativo (VPN), de las Escalas de Mallampati y Cormack – Lehane pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353).

CORMACK – LEHANE

	SIN VAD	CON VAD
<i>MALLAMPATI</i>		
SIN VAD	319	11
CON VAD	11	12

Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

$$\text{SENSIBILIDAD} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}} = \frac{12}{23} = 0,52 \times 100 = 52\%$$

$$\text{ESPECIFICIDAD} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}} = \frac{319}{330} = 0,97 \times 100 = 97\%$$

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FP}} = \frac{12}{23} = 0,52 \times 100 = 52\%$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FN}} = \frac{319}{330} = 0,97 \times 100 = 97\%$$

Por otro lado, se tomó en cuenta los valores obtenidos al evaluar nuestra muestra con la Escala de Wilson para determinar los casos de Vía Aérea Difícil (VAD) verdaderamente positivos, mostrando una Sensibilidad de 56%, y para detectar los casos verdaderos negativos de VAD se mostró una Especificidad de 98%. Además, el Valor Predictivo Positivo (VPP) para determinar la probabilidad de que un paciente diagnosticado como VAD según la escala de Wilson sea realmente positiva fue del 65%. Mientras que el Valor Predictivo Negativo (VPN), determinó que la probabilidad de que un paciente negativo de VAD con la escala de Wilson sea realmente negativo es del 97%.

Tabla 4. Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo Positivo (VPP) y Valor predictivo Negativo (VPN), de las Escalas de Wilson y Cormack – Lehane pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353).

CORMACK – LEHANE

	SIN VAD	CON VAD
<i>WILSON</i>	SIN VAD	323
	CON VAD	7

Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

$$\text{SENSIBILIDAD} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}} = \frac{13}{23} = 0,56 \times 100 = 56\%$$

$$\text{ESPECIFICIDAD} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}} = \frac{323}{330} = 0,98 \times 100 = 98\%$$

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FP}} = \frac{13}{20} = 0,65 \times 100 = 65\%$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FN}} = \frac{323}{330} = 0,97 \times 100 = 97\%$$

Al correlacionar la vía aérea difícil según las Escalas de Mallampati y Wilson, con la variable sexo, se pudo observar que las niñas tuvieron mayor porcentaje de VAD 8,6% (Mallampati) y 6.4% (Wilson); mientras que los niños obtuvieron el 5.2% en las dos escalas. Al analizar los Grupos de Edad, se encontró que existió mayor porcentaje de VAD en el grupo de 11 a 12 años, con un 10.8% para la escala de Mallampati y 6.9% para la escala de Wilson; y en relación al Estado Nutricional con Mallampati se encontró presencia de VAD en Obesos con un 16,7%; mientras que con la escala de Wilson la presencia de VAD fue del 13,3% en Desnutridos y del 11,1% en Obesos.

Tabla 5. Determinación de Vía Aérea Difícil (VAD) según las Escalas de Mallampati y Wilson, con relación a Sexo, Grupo de Edad y Estado Nutricional, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (n = 353).

	MALLAMPATI		WILSON	
	CON VAD	SIN VAD	CON VAD	SIN VAD
SEXO				
FEMENINO	12 (8,6%)	128 (91,4%)	9 (6,4%)	131 (93,6%)
MASCULINO	11 (5,2%)	202 (94,8%)	11 (5,2%)	202 (94,8%)
EDAD				
7-8 AÑOS	7 (4,5%)	149 (95,5%)	10 (6,4%)	146 (93,6%)
9-10 AÑOS	5 (5,3%)	90 (94,7%)	3 (3,2%)	92 (96,8%)
11-12 AÑOS	11 (10,8%)	91 (89,2%)	7 (6,9%)	95 (93,1%)
ESTADO NUTRICIONAL				
DESNUTRICION	4 (13,3%)	26 (86,7%)	4 (13,3%)	26 (86,7%)
NORMAL	13 (5,2%)	235 (94,8%)	10 (4%)	238 (96%)
SOBREPESO	3 (5,3%)	54 (94,7%)	4 (7%)	53 (93%)
OBESIDAD	3 (16,7%)	15 (86,3%)	2 (11,1%)	16 (88,9%)

Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

Además, se realizó una Regresión logística binaria de las variables Sexo, Grupo de Edad, Estado Nutricional con los datos de Vía Aérea Difícil (VAD) según la Clasificación de Cormack – Lehane; se tomó como referencia el sexo masculino y VAD, obteniendo un OR de 3,08 (IC 95% 1,27 – 7,46) que se traduce en que las Mujeres tienen 3,08 veces más probabilidad de presentar VAD según Cormack – Lehane, siendo un valor estadísticamente significativo. Así como en relación al grupo de Edad tenemos que el grupo de 11-12 años (OR: 1,59; IC 95% 0,64 – 3,96) tuvieron mayor probabilidad de VAD que los del grupo de 7 -8 años; y en

relación al estado nutricional, usando como referencia la variable normal, tenemos que los niños con Desnutridos (OR: 1,73; IC 95% 0,47 – 6,35) tuvieron más riesgo de presentar VAD que los niños Normales al igual que los niños con sobrepeso (OR: 1,17 ; IC 95% 0,37 – 3,68) y Obesidad (OR: 0,91; IC 95% 0,11 – 7,34), pero estos valores no fueron estadísticamente significativos.

Tabla 6. Asociación entre sexo, edad, estado nutricional (IMC) con VAD según Escala de Cormack – Lehane, en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018 – 2019 (Regresión Lógica binaria, n = 353).

CORMACK - LEHANE					
	CON VAD	SIN VAD	OR	IC 95	VALOR p
SEXO					
MASCULINO	8 (3,8%)	205 (96,2%)		REFERENCIA	
FEMENINO	15 (10,7%)	125 (89,3%)	3,08	1,27 - 7,46	0,01
EDAD					
7-8 AÑOS	10 (6,4%)	146 (93,6%)		REFERENCIA	
9-10 AÑOS	3 (3,2%)	92 (96,8%)	0,48	0,13 - 1,78	0,27
11-12 AÑOS	10 (9,8%)	92 (90,2%)	1,59	0,64 - 3,96	0,32
ESTADO NUTRICIONAL					
NORMAL	15 (6%)	233 (94%)		REFERENCIA	
DESNUTRICION	3 (10%)	27 (90%)	1,73	0,47 - 6,35	0,41
SOBREPESO	4 (7%)	53 (93%)	1,17	0,37 - 3,68	0,79
OBESIDAD	1 (5,6%)	17 (94,4%)	0,91	0,11 - 7,34	0,93

Fuente: Formulario de Recolección de Datos para Investigación.

Elaboración: Cristina Recalde, Sebastián Riofrío.

Capítulo V

Discusión

Las dificultades en el manejo de la vía aérea en niños continúan siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad perioperatoria. La mala oxigenación, la ventilación y el fracaso de la intubación traqueal son responsables de hasta el 25% de los paros cardíacos perioperatorios en niños. Incluso cuando son admitidos en hospitales especializados, los niños con una vía aérea comprometida o afectada pueden sufrir complicaciones graves en hasta 1:50 pacientes, con una mortalidad posterior superior al 30%. (Engelhardt T. et al. 2018).

Desafortunadamente, pocos estudios han evaluado los predictores clínicos en dificultad laringoscópica en niños, a pesar de la alta incidencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea en pacientes pediátricos. Excepto en niños con ciertas anomalías craneofaciales o mandibulares, predecir qué pacientes pediátricos podrían presentar dificultades en el manejo de las vías respiratorias no se logra fácilmente. La falta de directrices para evaluar el riesgo de gestión de la vía aérea podría aumentar la posibilidad de vías aéreas difíciles o fallidas no anticipadas. (Marques A., Sueli N. et al. 2016).

En base a los argumentos mencionados, este estudio propone una valoración de la vía aérea pediátrica combinando valores predictivos de dos escalas: Mallampati y Wilson; y se corrobora el resultado previo con la Escala de Cormack - Lehane.

En nuestra investigación la incidencia de visión laríngea dificultosa con laringoscopia, definida por Cormack – Lehane como Grado III y IV, fue del 6.5%, un valor superior en comparación con el estudio realizado por Maddali MM y colaboradores (2018) en el cual se mostró un 5.4%.

Al realizar la asociación entre la Escala de Mallampati y la de Cormack – Lehane, y se concluyó una correlación baja entre las dos, lo que afirma los resultados de la literatura, en donde se menciona que la Escala de Mallampati tiene una sensibilidad baja y valores de especificidad relativamente moderados, y realizarla sola puede tener un valor diagnóstico marginal. (Shiga T, et al. 2005).

Los valores obtenidos en lo que corresponde a pruebas de sensibilidad y especificidad en nuestro estudio, determinó que la Escala de Mallampati muestra una sensibilidad del 52%, y especificidad 97%; mientras que la escala de Wilson mostró una ligera diferencia con una sensibilidad del 56%, especificidad 98%. Esto contrasta con lo obtenido en el estudio de Avelar-Sánchez y colaboradores (2010) en donde se evaluaron las dos escalas de valoración de vía aérea y muestran valores superiores con respecto a sensibilidad para la escala de Wilson reportando un 80.9% y valores menores de especificidad de 73.1% con respecto a nuestro resultado, explicado por su tipo de estudio transversal doble ciego que dio como resultado una prevalencia menor de VAD con esta escala. En relación a la escala de Mallampati los valores no se modifican. Además, en dicho informe concluyeron que la combinación de Mallampati y Wilson mejora el índice predictivo de intubación difícil en niños.

Seguido a este último, un informe de Sebastian Heinrich y colaboradores (2012) refiere que para la evaluación preoperatoria del paciente, la prueba de riesgo de Wilson puede predecir una intubación difícil mejor que la puntuación de Mallampati en adultos sin embargo recalca que aún no está claro si la escala es transferible a niños. En su base de datos, una puntuación de Mallampati III y IV se asoció con una tasa significativamente mayor de hallazgos de Cormack – Lehane III y IV. Cabe mencionar que una parte del grupo de su estudio no se pudo evaluar con la prueba de Mallampati debido a su corta edad. Por lo tanto, la proporción de resultados de Mallampati documentados disminuyó en los grupos de edad más jóvenes. A pesar de eso y en ausencia de mejores predictores, recomiendan el uso de la prueba de Mallampati como una

herramienta simple para predecir la laringoscopia difícil en pacientes pediátricos cooperativos.

Otra de las variables analizadas fue la presencia de VAD con relación al sexo de paciente, en donde obtuvimos el mayor porcentaje en niñas con un valor estadísticamente significativo. Además, pudimos observar que el mayor porcentaje de dificultad de intubación se obtuvo en pacientes pediátricos en las edades de 11 a 12 años (10.7%). Estos resultados se tornan diferentes al estudio realizado por Heinrich S. y colaboradores (2012) en donde el sexo no se asoció a una laringoscopia difícil y en donde la tasa más alta de hallazgos de VAD se observó en niños menores de 1 año (neonatos 3,2% y niños 5%), debido probablemente al amplio rango de edades que utilizaron para el estudio y su gran muestra poblacional en un periodo de 5 años.

En relación al estado nutricional, nuestros resultados sugieren que los niños desnutridos tuvieron más riesgo de presentar VAD que los niños con un IMC normal, lo que se relaciona con recientes estudios obtenidos en relación al IMC bajo y la correlación con vistas de laringoscopia difíciles (Maddali MM, et al. 2018). Sin embargo, al relacionar con los dos estados nutricionales restantes: sobrepeso y obesidad; los valores de diferencia en porcentaje de presentación de VAD no fueron estadísticamente significativos. En este último aspecto, podemos reafirmar que informes recientes también han podido sugerir que los pacientes pediátricos con un IMC alto y una circunferencia del cuello grande no se correlacionan con la dificultad laringoscópica. (Marques A., Sueli N. et al. 2016).

Las limitaciones del estudio incluyen:

- La valoración de la visión laringoscópica fue resultado de una visión subjetiva de los anestesiólogos a cargo de cada paciente. Además, no pudimos obtener la posición exacta de la cabeza y los hombros durante la misma; diferentes posiciones de la cabeza pueden haber afectado el resultado. También se debe tomar en cuenta que el uso de algunos tipos de hojas de laringoscopia u

dispositivos para la laringoscopia directa puede haber dado resultados diferentes.

- La restricción de la población de pacientes debido a la falta de colaboración en el caso del grupo menores a 7 años de edad; y en otro extremo, la similitud con la vía aérea del adulto por el periodo de crecimiento que inicia alrededor de los 12 años.

Las ventajas de este estudio incluyen:

- La muestra poblacional puede considerarse significativa.
- No se tiene estudios anteriores de valoración de vía aérea pediátrica y la incidencia de dificultad de intubación, por lo que ésta investigación se convierte en un valioso aporte informativo para futuras investigaciones.

Capítulo VI

Conclusiones y Recomendaciones del Estudio

Conclusiones

1. Se evidenció que la muestra del estudio presentó una mayor cantidad de niños que de niñas evaluadas, siendo el grupo de edad de mayor frecuencia el de 7 – 8 años. Con relación al estado nutricional la mayoría de los niños tenían un IMC normal y algunos con sobrepeso, desnutrición y obesidad.
2. Al evaluar las Escalas de Mallampati, se presentó un 6,5% de fiesgo para vía aérea difícil, mientras que la Escala de Wilson tuvo un 5,7%, comparado con la Escala de Cormack – Lehane (VAD Probada), con un 6,5%.
3. La sensibilidad de la Escala de Mallampati fue del 52%, mientras que la especificidad fue del 97%, para detectar probables caso de VAD en los pacientes evaluados.
4. Mientras que la sensibilidad de la Escala de Wilson fue del 56%, y la especificidad fue del 98%, para detectar probables caso de VAD en los pacientes evaluados.
5. Al evaluar las Escalas de Mallampati y Wilson no existieron diferencias significativas relacionadas de detectar VAD por sexo, grupos de edad y estado nutricional.
6. Sin embargo, se detectó que al analizar la Escala de Cormack – Lehane, si existió una diferencia significativa en relación a que las niñas tienen hasta 3 veces mas riesgo de presentar VAD frente a los niños; mientras que el Grupo de Edad de 11-12 años tuvo 1,59 veces más riesgo de VAD que los otros rangos de edad, y los niños con obesidad y desnutrición tuvieron mayor riesgo para presentar VAD que el resto de niños con IMC normal.

Recomendaciones

1. Implementar en el Servicio de Anestesiología del Hospital Pediátrico Baca Ortiz una herramienta adicional a la valoración de la vía aérea de los niños a ser sometidos a anestesia general balanceada, que contemple la Escala de Mallampati y la Escala de Wilson, asociados al peso y estado Nutricional, para que se puedan detectar los pacientes con VAD probable de una forma más eficaz y evitar problemas al abordaje de la Vía Aérea.
2. A futuro se debería realizar validaciones de las escalas propuestas en niños, puesto que muchas de ellas están validadas para adultos, mas no para población pediátrica.
3. Se debe promover la validación integral de la vía aérea pediátrica por parte de médicos especialistas y residentes de posgrado.
4. Mantener la educación continúa en entrenamiento de vía aérea difícil pediátrica periódica, para fortalecer conocimientos y evitar posibles desenlaces indeseables.

Referencias bibliográficas

- Abraham RB, et al. (2003). Problematic intubation in soldiers: are there predisposing factors? *Military Medicine* Vol 165: páginas 111-113.
- Adewale L. (2009). Review article: Anatomy and assessment of the pediatric airway. *Paediatric Anaesthesia*; Vol19: páginas 1-8. 17.
- American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians. (1998). Respiratory distress. APLS. *The Pediatric Emergency Medicine Course*. 3rd ed. USA: American Academy of Pediatrics. Páginas 3 -16.
- American Heart Association. (1998) Vía aérea y ventilación. Chameides L, Hazinski MF, editores. *Reanimación avanzada pediátrica*. Estados Unidos: American Heart Association. Páginas 4.1- 4.21
- American Society of Anesthesiologists. (2003). 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* Vol 98: páginas1269-1277.
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. (2013). Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report. *Anesthesiology*; Vol 118: páginas 1 - 20.
- Andreu E., et al. (2011). Algoritmo de la vía aérea difícil en pediatría. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 2011; Vol 58: páginas 304-311.
- Apfelbaum JL, et al. (2013). 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*.
- Asenjoar, C., Pinto R. (2017). Características Anátomo-funcional del aparato respiratorios durante la infancia. *Revista Médica Clínica Las Condes Volumen 28*, Issue 1, Pages 7-19. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.01.002>
- Avelar-Sánchez, B. (2009). Evaluación preoperatoria para intubación en pacientes pediátricos combinando valores predictivos de dos clasificaciones clínicas. *Revista Mexicana de Anestesiología*, Vol. 32. No. 2 Abril-Junio páginas 89-96.
- Baker P. (2015). Assessment before Airway Management. *Anesthesiology Clinics* 33. ELSERVIER 257-278.
- Benumof JL. (1993). Management of the Difficult Airway: ASA Algorithm. 1993 Annual

- Refresher Course Lectures. 531.
- Black A, Thomas M, Wilkinson K. (2015). Development of a guideline for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Pediatric Anesthesia*; Feb:1-17.
- Butler KH, Clyne B. (2003). Management of the difficult airway: alternative airway techniques and adjuncts. *Emergency Medical Clinic North Amsterdam*; Vol 21: páginas 259-89.
- Canadian Airway Focus Group. (2013). The difficult airway with recommendations for management. Difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/ induced patient. *Canadian Journal of Anesthesiology*; Vol 60: páginas 1089–118.
- Candido KD, et al. (2003). Revisiting the ASA guidelines for management of a difficult airway. *Anaesthesiology* Vol 93: páginas 295-297.
- Cattano D, et al. (2004). Risk factors assessment of the difficult airway: an Italian survey of 1956 patients. *Anesthesiology and Analgesia* Vol 99: páginas 1774-1779.
- Charles DN. (1998). Vías respiratorias difíciles en el paciente pediátrico. *Clínicas de Norteamérica* 4: 875-888.
- Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad en niños y niñas.
<https://www.cdc.gov/growthcharts/data/spanishpdf95/co061024.pdf>
- Comité Nacional de Terapia Intensiva, Comité Nacional de Cardiología. (2000). Consenso de reanimación cardiopulmonar pediátrica. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 98:258-268.
- Cook TM, et al. (2011). Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *British Journal of Anaesthesiology*; Vol 106: páginas 617–31.
- Cormack- Lehane. (1984). Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 39: 1105- 1111.
- Coté CJ, Lerman J, Todres ID. (2009). The Pediatric airway. En: Wheeler M, Coté CJ, Todres D, editores. *A practice of anaesthesia for infants and children*. Philadelphia: Saunders Elseviers; p. 237-78. 16.
- Covarrubias G. A, Martínez G. J, Reynada T. J. (2004). Actualidades en la vía aérea difícil. *Rev Mex Anestesiología*; 27(4):210-218
- Creighton RE.(1994). The infant airway. *Canada Journal of Anaesthesia*; 41: 174-176.

- Dalal PG, et al. (2009). Pediatric laryngeal dimensions: an age-based analysis. *Anesthesiology and Analgesia*; Vol108: páginas1475–9.
- De la Parte PL. (2004). Valoración preoperatoria del niño politraumatizado. *Revista Cubana de Pediatría*.
- Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, et al. (2019). Will This Patient Be Difficult to Intubate? The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*. 321(5):493–503. doi:10.1001/jama.2018.21413.
- Dickison AE (1987). The normal and abnormal pediatric upper airway. Recognition and management of obstruction. *Clin Chest Med* 8:583-596.
- Eberhart HL, et al. (2005). The reliability and validity of the upper lip bite test compared with the Mallampati classification to predict difficult laryngoscopy: An external prospective evaluation. *Anesthesiology and Analgesia*. Vol 101: páginas 284-289.
- Echeverry P.C., Engelhard M.T. (2014). Algorithm for difficult airway management in pediatrics. *Colombian Journal of Anesthesiology*. Volume 42, Issue 4, October–December, Pages 325-334.
<https://doi.org/10.1016/j.rcae.2014.06.006>.
- Engelhardt T., Machotta A., Weiss T. (2013). Management strategies for the difficult paediatric airway. *Trend Anaesthesia Crit Care* 3, pp. 183-187.
<https://doi.org/10.1016/j.tacc.2013.05.007>.
- Engelhardt T. et al. (2018) Airway management in paediatric anaesthesia in Europe: insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *British Journal of Anaesthesia*, 121 (1): 66-75
- Eslamy H, Newman B. (2009). Review article. Imaging of the pediatric airway. *Paediatr Anaesth*;19(Suppl. 1):9-23. 18.
- Frerk C, et al. (2015). Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British Journal of Anaesthesia*; Vol 115: páginas 827-48.
- Gaba DM, Howard SK, Flanagan B, et al. (1998). Assessment of clinical performance during simulated crises using both technical and behavioral ratings. *Anesthesiology*. 89: 8-18.
- García SJ Lilia, et al. (1994). Valoración de la Clasificación de Mallampati, Patil-Aldrete y Cormack y Lehane, para predicción de intubación difícil. *Revista Mexicana de Anestesiología* Vol 3: páginas 123-129.

- Garrido C, Flores S, Núñez, C. (2007). Diferencias anatómo-funcionales y endoscópicas entre la vía aérea del niño y la del adulto. México. Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Volumen 20 - Número 2.
- Graham D. (1999). The difficult airway. *Canadian Journal of Anaesthesia* 46(2):198.
- Hall SC. (2001). The difficult pediatric airway-recognition, evaluation, and management. *Canadian Journal of Anesthesiology*. 48:R1-R5.
- Heinrich S, et al. (2012) Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11.219 pediatric anesthesia procedures. *Pediatric Anesthesia* Pediatric ISSN 1155-5645.
- Infonsino A. (2002). Pediatric upper airway and congenital anomalies. *Anesthesiology Clin N Am*, 20, pp. 747-766.
- Khan ZH, et al. (2003). A comparison of the upper lip bite test with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesthesiology and Analgesia* Vol 96: páginas 595-599.
- Koop VJ, et al. (1995). Utility of Mallampati classification for predicting difficult intubation in pediatric patient. *Anesthesiology* Vol 83: páginas 1146.
- Langeron O, et al. (2000). Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* Vol 92: páginas 1229-36.
- Lee A, et al. (2006). A systematic review of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesthesiology and Analgesia*; Vol 102: páginas 1867-1878.
- Lee JH, Park YH, et al. (2013). A comparative trial of the GlideScope(R) video laryngoscope to direct laryngoscope in children with difficult direct laryngoscopy and an evaluation of the effect of blade size. *Anesth Analg*, 117, pp. 176-181.
- Levitzky Michael G, PhD. (2007). *Pulmonary physiology* 7th edition.
- Levy PS. (1998) Factores diferenciales entre otorrinolaringología pediátrica y del adulto. *Otorrinolaringología pediátrica*. 3ra ed. México: Interamericana. p.1-28.
- Litman RS, et al. (2003). Developmental changes of laryngeal dimensions in unparalyzed, sedated children. *Anesthesiology* Vol. 98: páginas 41-5.
- Macfarlane Fiona. (2009). *Paediatric anatomy and physiology and the basics of paediatric anaesthesia*. Mater children's hospital, Brisbane.
- Maddali M. Ali H. (2018) Preoperative Predictors of Poor Laryngoscope Views in Pediatric Population Undergoing Cardiac Catheterization. *Annals of Cardiac Anaesthesia*; 21: 376-381.
- Mancera G, Arenas AD. (2019). La vía aérea difícil y sus implicaciones en pediatría. *Anestesia Pediátrica e Neonatale*; 7:2.

- Marques A., Sueli N. et al. (2016). Bedside tests to predict laryngoscopic difficulty in pediatric patients. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 83 (2016) 63–68.
- Matos Órfão J, Gonçalves A J, Carrilho A. et al. (2016). Consensos na Gestão Clínica da via aérea em Anestesiologia. *Revista de la Sociedad Portuguesa de Anestesiologia*, Vol. 25 - Nº1.
- Miller RD. (2005). *Textbook of Miller's Anesthesia. Pediatric Anesthesia*. Sexta Edición. páginas 2369 - 2370.
- Monroy, F. Fernández, J. Moncaleano, J. (2004). Laringoscopia indirecta como predictor de Intubación difícil. *Revista Colombiana de Anestesiología*, Vol. XXXII, Núm. 2, Bogotá, Colombia
- Murray JP, et al. (1993). A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claims. *Anesthesiology* Vol. 78: páginas 461-467.
- Motoyama EK, et al. (1982). Reduced FRC in anesthetized infants: Effects of low PEEP. *Anesthesiology* A428:57.
- Murat I, et al. (2004). Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24.165 anaesthetics over a 30 - month period. *Pediatric Anesthesia*; Vol 14: páginas 158-166.
- Nafiu OO, et al. (2007). Childhood body mass index and perioperative complications. *Paediatric Anaesthesia*; Vol 17(5): páginas 426-30.
- Norskov A.K, et al. (2015). Diagnostic accuracy of anaesthesiologists prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188.064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia*, páginas 272 - 281.
- Organización Mundial de la Salud. (2004). *Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies*. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud.
- Oriol-López SA, et al. (2009). Valoración, predicción y presencia de intubación difícil. *Revista Mexicana de Anestesiología* Vol 32: páginas 41 - 49.
- Osses Haydee (2010). Vía aérea difícil en pediatría. *Revista Chilena de Anestesia*; 39: 125-132
- Oyarzun GM. (2009). Pulmonary function in aging. *Rev. Med. Chile*, 137 (3).
- Paix AD, et al. (2005). Crisis management during anesthesia: difficult intubation. *Quality Safe Health Care* Vol 14.

- Pérez J, Acosta A, Díaz E. (2007). Vía aérea difícil en pediatría: signos predictores. *Revista de Ciencias Médicas Volumen 11 N.1 Pinar del Río. Cuba. Enero-Marzo.*
- Reber A. (2004). The paediatric upper airway: anaesthetic aspects and conclusions. *Curr Opin Anaesthesiol.*;17:217-21.
- Rimensberger P.C. (ed.) (2015). *The Respiratory System. Pediatric and Neonatal Mechanical Ventilation*, DOI 10. 1007/978-3-642-01219-8_4, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.
- Ríos-García E, et al (2005). Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. *Revista Trauma Vol. 8: páginas 63-70.*
- Romo Diego, López Alberto Juan. (2019) Utilidad de un modelo clinimétrico multivariable como predictor de intubación difícil. *Acta Médica Grupo Ángeles. Volumen 17, No. 1. 15-18.*
- Salimi A, et al. (2008). Comparison of the upper lip bite test with measurement of thyromental distance for prediction of difficult intubations. *Acta Anaesthesiology of Taiwan Vol 46: páginas 61-65.*
- Samsoon and Young. (1987). Difficult tracheal intubation. *Anaesthesia 42: 487-490.*
- Schmidt AR, Weiss M, Engelhart T. (2014). The paediatric airway: Basic principles and current developments. *Eur J Anaesthesiol.*; 31:293-9.
- Shiga T, et al. (2005). Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology Vol 103: páginas 429-437.*
- Stacey J., Heard A.M., Chapman G. et al. (2012). The 'Can't Intubate Can't Oxygenate' scenario in Pediatric Anesthesia: a comparison of different devices for needle cricothyroidotomy. *Paediatr Anaesth, 22, pp. 1155-1158.*
- Sunder RA, Haile DT, Farrell PT. (2012). Pediatric airway management: current practices and future directions. *Pediatric Anesthesia; 22: 1008-15.*
- Tardío E., Sánchez E. (2011). Bases anatómicas, fisiológicas e inmunológicas del aparato respiratorio. *Manual de Neumología Pediátrica, Sociedad Española de Neumología Pediátrica.*
- Tay CL, Tan GM, Ng SB. (2001). Critical incidents in paediatric anesthesia: an audit of 10000 anaesthetics in Singapore. *Paediatr Anaesth;11:711-718.*
- Tong D.C, Beus J., Litman R.S. (2007). The children's hospital of Philadelphia difficult intubation registry. *Anesthesiology, 107, p. A1637.*
- Uezono S, Holzman RS, Goto T, et al. (2001). Prediction of difficult airway in school

- aged patients with microtia. *Paediatric Anaesthesia*; 11: 409-413.
- Valera EA. (2002). Vía aérea en pediatría. *Revista Venezolana de Anestesiología* 7:202-207.
- Valero E (1998). Manejo de vía aérea difícil. *Revista Venezolana de Anestesiología*. 3:13-21.
- Van der Griend B.F., Lister N.A., McKenzie I.M., et al. (2011). Postoperative mortality in children after 101,885 anesthetics at a tertiary pediatric hospital. *Anesth Analg*, 112, pp. 1440-1447.
- Varghese E., Nagaraj R., Shwethapriya R. (2013). Comparison of oral fiberoptic intubation via a modified guedel airway or a laryngeal mask airway in infants and children. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 29, pp. 52-55.
- Walls RM. (2004). The emergency airway algorithms. In: Walls RM, Murphy MF, Lutten RC, Schneider RE, editors. *Manual of Emergency Airway Management*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; p. 8-21.
- Weiss M, et al. (2010). Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Pediatric Anesthesia*; Vol 20: páginas 454 - 464.
- West MD, PhD, DSC. (2012). *Fisiología respiratoria 9° edición* John B.
- Wilson, E. Spiegelhalter, D. Robertson JA. Lesser, P. (1988). Predicting Difficult Intubation. *British Journal of Anaesthesia* 61, 211-216.
- Yamamoto K, et al. (1997). Predicting difficult intubation with indirect laryngoscopy. *Anesthesiology* Vol 86: páginas 316-331.
- Zamudio VI. (2000). Vía aérea difícil en pediatría. *Sociedad de Anestesiología de Chile*. 3:1-10.
- Zideman DA. (1997). Paediatric and neonatal life support. *British Journal of Anaesthesia*. 79:178-187.

ANEXOS

ANEXO 1:

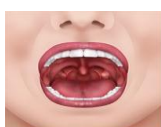
FORMULARIO DE RECOLECCION DE DATOS PARA INVESTIGACIÓN

IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	
INSTITUCIÓN	HOSPITAL PEDIATRICO BACA ORTIZ - QUITO
INVESTIGADORES	CRISTINA ALEJANDRA RECALDE PILLAJO SEBASTIAN RAFAEL RIOFRIO LOJAN
POSTGRADO ANESTESIOLOGIA, REANIMACION Y TERAPIA DEL DOLOR	

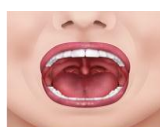
1. DATOS DEL PACIENTE

EDAD: _____ SEXO: _____ PESO: _____ TALLA: _____

2. VALORACION DE MALLAMPATI



Mallampati I



Mallampati II



Mallampati III



Mallampati IV

3. VALORACION DE WILSON

PARAMETRO	VALORACION	PUNTAJE
<u>PESO</u>		
< 70 KG	0	
70 -90 KG	1	
>90 KG	2	
<u>MOVIMIENTO DE CABEZA Y CUELLO</u>		
> 100°	0	
90°	1	
< 80°	2	
<u>DISTANCIA INTERINCISIVA</u>		
DI > 3 cm	0	
DI 2-3 cm	1	
DI < 2 cm	2	
<u>PROTRUSION MANDIBULAR</u>		
CLASE I	0	
CLASE II	1	
CLASE III	2	
<u>PATIL – ALDRETI</u>		
CLASE I	0	
CLASE II	1	
CLASE III	2	
TOTAL		

4. VALORACION DE CORMACK – LEHANE SEGÚN HISTORIA CLINICA Y REGISTRO ANESTESICO



Grade I



Grade II



Grade III



Grade IV

ANEXO 2:

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS CLÍNICOS



El propósito de este documento es para dar a conocer a los representantes legales de los participantes (niños), una explicación sobre la presente investigación, titulada: **"Escalas de Mallampati y Wilson como predictores de vía aérea difícil en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018-2019"**, cuyos autores son **Cristina Alejandra Recalde Pillajo** y **Sebastián Rafael Riofrío Loján**, estudiantes del Posgrado de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador (PUCE); la cual tiene por objetivo valorar la vía aérea de los niños y determinar si existe probabilidad de dificultad en la colocación de un tubo a través de boca para garantizar que el niño (a) respire durante la cirugía.

Si usted como representante legal del niño(a), acepta colaborar con esta investigación, evaluaremos características físicas y anatómicas para determinar si existe o no algún tipo de dificultad en la colocación del tubo a través de la boca, previa a la cirugía a realizarse.

La participación en este estudio es voluntaria y los investigadores garantizan la confidencialidad de toda la información que será recogida y que ésta no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Desde ya le agradecemos su participación.

Yo _____, representante legal del niño(a) _____, autorizo a que mi representado, participe voluntariamente en esta investigación, conducida por **Cristina Alejandra Recalde Pillajo** y **Sebastián Rafael Riofrío Loján**. He sido informado(a) de los propósitos y objetivos de este estudio, de la confidencialidad de los datos obtenidos y que éstos no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

Nombre del Representante Legal

Firma o huella dactilar del Representante

Fecha: _____

Teléfono: _____

ANEXO 3:

MODELO ASENTIMIENTO INFORMADO

Escalas de Mallampati y Wilson como predictores de vía aérea difícil en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018-2019.

Queremos solicitar su colaboración para poder generar una base de datos que nos permita caracterizar mejor y estudiar a la población atendida en el servicio de Anestesiología del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, mediante la valoración de las Escalas de Mallampati y Wilson, además de usar datos específicos como: edad, sexo, peso, talla, IMC. Esta información será almacenada en una base de datos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz para ser utilizada en diferentes investigaciones médicas.

Somos: Cristina Recalde y Sebastián Riofrío, Médicos Posgradistas de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Estamos realizando un estudio para valorar e identificar dificultades en el abordaje de la vía aérea y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporciones será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES).

Si quieres participar, haz un círculo o una marca al dibujo del dedo apuntando hacia arriba y si no quieres, haz la marca en el dedito apuntando para abajo. Con eso bastará para que nosotros sepamos tu preferencia

Yo: _____

SI quiero participar



NO quiero participar



Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha: _____

ANEXO 4:

INFORME EVALUACIÓN TÉCNICA

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Título del proyecto	"Escalas de Mallampati y Wilson como predictores de vía aérea difícil en pacientes pediátricos de 7 - 12 años sometidos a Anestesia General Balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 2018-2019"		
Nombre de los investigadores	Cristina Alejandra Recalde Pillajo CI: 1722703145	Sebastian Rafael Riofrio Loján CI: 1103939888	Edgar Munive
Datos de contacto (telf., email)	crisalejandra.recalde@hotmail.com	lobo8802@hotmail.com	edgar.munive@hbo.gob.ec
Instituciones participantes	Pontificia Universidad Católica del Ecuador / Posgrado de Anestesiología.		Hospital Pediátrico Baca Ortiz/ Jefe del servicio Anestesiología.
Duración	2018-2019		
Servicio donde se realizará el trabajo	Anestesiología		

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

	COMENTARIO
TÍTULO	Sin comentario.
RESUMEN	Sin comentario.
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN / JUSTIFICACIÓN	Sin comentario.
MARCO TEORICO	Sin comentario.
OBJETIVOS	Sin Comentario.
HIPÓTESIS	Sin Comentario.
METODOLOGÍA	Sin comentario.
RESULTADOS	Sin comentario.
CRONOGRAMA DE TRABAJO	Sin comentario.
ANEXOS	Sin comentario.

Con estos antecedentes se da el dictamen de:

FACTIBILIDAD TÉCNICA: APROBADA

 **Ministerio de Salud Pública**
Hospital Pediátrico "Baca Ortiz"

Gestión de Docencia e Investigación