

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

DISERTACION PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE ESPECIALISTA

EN ANESTESIOLOGIA, REANIMACION Y TERAPIA DEL DOLOR

TITULO:

**CORRELACIÓN DE PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL CON LOS
GRADOS DE LARINGOSCOPIÍA EN PACIENTES DE 18 A 65 AÑOS, QUE
ACUDEN AL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS PARA CIRUGÍA, PERIODO
2018 - 2019.**

AUTORAS

MARÍA GABRIELA SÁNCHEZ SÁNCHEZ

MARÍA DE LOS ANGELES SEGOVIA CABRERA

DIRECTORA

DRA. SANDRA DEL ROCIO MOROCHO IMBACUÁN

TUTORA METODOLÓGICA

DRA. MARÍA FERNANDA RIVADENEIRA

QUITO, 2019

Agradecimiento

A la Facultad de Medicina y el Postgrado de Anestesiología, Reanimación y Terapia de Dolor de la PUCE por la formación académica y moral en estos cuatro años de carrera.

Al Dr. Juan Pasquel, Coordinador del Postgrado por la paciencia, la apertura y por siempre estar preocupado del bienestar de sus alumnos.

A la Dra. Sandra del Rocío Morocho Imbacuan, a la Dra. María Fernanda Rivadeneira y al Dr. Victor Hugo Mena por su dedicación, quienes con sus conocimientos, experiencia, y motivación han permitido que terminemos el presente trabajo con éxito.

Al Hospital Enrique Garcés que nos abrió sus puertas y de manera desinteresada nos permitió realizar este trabajo de investigación.

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado la vida, y la oportunidad de haber logrado esta meta, que se veía tan lejana y hoy es una realidad.

A ti Javier, por el amor y la paciencia, por cada palabra de aliento, por ser mi compañía, por entenderme, por ser mi fortaleza en los momentos más difíciles.

A mi madre y hermanos, por escucharme, cuidarme, por enseñarme a ser fuerte, por ser la razón que me impulsa todos los días a seguir luchando.

A mis queridas sobrinas, que alegran mi vida y me inspiran a tratar de hacer un futuro mejor para ellas.

A todos quienes han formado parte esta experiencia, y han contribuido con su granito de arena para que llegue a culminar esta aventura que empezó hace cuatro años y hoy se convierte en una meta cumplida con muchas enseñanzas, conocimientos y hermosos recuerdos.

María Gabriela Sánchez S.

Este trabajo, y todos estos años de esfuerzo, se los dedico a mis padres Lilián y Johnny, que son mi inspiración y mi ejemplo, por todo su apoyo y cariño incondicional. A mi hermana Lili y a mi familia, que llenan mi vida de felicidad, por siempre escucharme, darme consejos y ser mi fortaleza. A Vicente, por su amor, por estar a mi lado todo este tiempo y sostener mi mano para nunca caer, impulsándome cada día para ser mejor. Y a mis amigas por su bondad y alegría durante estos años.

Gracias a todos por creer en mí!

María de los Angeles Segovia C.

Tabla de Contenidos

Agradecimiento.....	II
Dedicatoria.....	III
Tabla de Contenidos	IV
Lista de gráficos	VII
Lista de tablas.....	VIII
Lista de abreviaturas	IX
Resumen.....	X
Abstract.....	XI
Capítulo I.....	1
Introducción	1
Justificación.....	4
Problema de investigación	7
Objetivos	8
Hipótesis.....	8
Capítulo II.....	9
2. Marco teórico.....	9
2.1 Anatomía de la vía aérea.....	9
2.1.1 Anatomía de la vía aérea superior.....	10
2.1.2 Anatomía de la vía aérea inferior.....	13
2.1.3 Inervación de la vía aérea.....	14
2.2 Vía aérea difícil.....	15

2.2.1 Valoración de la vía aérea	16
2.2.2 Predictores de vía aérea difícil	18
2.3 Epidemiología	24
2.4 Manejo de vía aérea difícil	29
2.5 Complicaciones	30
Capítulo III.....	33
Materiales y métodos	33
1. Operacionalización de variables	33
2. Tipo y Diseño de la Investigación.....	34
3. Población del estudio	34
4. Muestra poblacional	34
5. Criterios de inclusión	35
6. Criterios de exclusión.....	35
7. Técnicas e instrumentos de recolección de muestra	36
8. Procedimientos de recolección de información:	36
9. Aspectos bioéticos.....	37
10. Plan de análisis de los datos	37
Capítulo IV	39
Resultados	39
Capítulo V.....	47
Discusión.....	47
Capítulo VI	51
Conclusiones y recomendaciones	51

Anexos	53
Anexo 1. Instrumento de recolección de datos	53
Anexo 2. Carta de aprobación del Hospital Enrique Garcés.....	54
Anexo 3. Carta de aceptación del Comité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador	55
Referencias Bibliográficas.....	56

Índice de gráficos

Gráfico 1. Anatomía de la vía aérea.....	9
Gráfico 2: Clasificación de Mallampati.....	18
Gráfico 3. Apertura bucal.....	19
Gráfico 4. Test de mordida de labio superior.....	20
Gráfico 5. Distancia tiromentoneana.....	21
Gráfico 6. Distancia esternomentoniana	21
Gráfico 7. Movilidad cervical	22
Gráfico 8. Escala Cormack y Lehane.....	24
Gráfico 9. Distribución del sexo en la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.....	39
Gráfico 10. Histograma de edad de la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.....	40
Gráfico 11. Distribución según el IMC de la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.....	41

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de la Obesidad según la OMS	23
Tabla 2. Escala de LEMON para valoración de la vía aérea en paciente traumatizado.....	28
Tabla 3. Score MACOCHA	28
Tabla 4. Predictores y factores agravantes de vía aérea difícil.	29
Tabla 5. Operacionalización de variables.	33
Tabla 6. Características de la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.....	41
Tabla 7. Pacientes con y sin vía aérea difícil de acuerdo a las características analizadas en el registro de anestesia de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés.	43
Tabla 8. Predictores de VAD: sensibilidad y especificidad.....	44
Tabla 9. Correlación de predictores de VAD.....	45
Tabla 10. Agrupación por categorías de los predictores para VAD.	45
Tabla 11. Puntaje de la agrupación de las categorías de los predictores para VAD.	46
Tabla 12. Sensibilidad y especificidad de la suma de los predictores (AB, DTM, TMLS).....	46

Lista de abreviaturas

VAD: Vía área difícil

AB: Apertura bucal

TMLS: Test de mordida del labio superior

IMC: Índice de masa corporal

NAP4: Siglas en inglés para, 4th National Audit Project

ASA: Siglas en inglés para, American Society of Anesthesiologists

C6: Sexta vértebra cervical

C4: Cuarta vértebra cervical

VA: Vía aérea

DVMF: Dificultad para ventilar con máscara facial

DIT: Dificultad para la intubación traqueal

DTM: Distancia tiromentoniana

DEM: Distancia esternomentoniana

OMS: Organización mundial de la Salud

LEMON: Siglas en inglés para: Look, Evaluate, Mouth, Obstruction, Neck

SPO2: Saturación de oxígeno por pulsioximetría

OR: Odds ratio

IC: Intervalo de confianza

S: Sensibilidad

E: Especificidad

VPP: Valor predictivo positivo

VPN: Valor predictivo negativo

Kg: Kilogramos

m: metros

Resumen

Introducción: La dificultad en el manejo de la VA es la principal causa de eventos adversos en anestesia, se atribuye un 30% de muertes.

Objetivo: Determinar la correlación entre los predictores de vía aérea difícil y grados de Cormack, en pacientes que acuden al Hospital Enrique Garcés, para ser sometidos a cirugía y requieran anestesia general con intubación endotraqueal.

Materiales y Métodos: Estudio transversal analítico, en 300 individuos de 18 a 65 años, sometidos a cirugía en el Hospital Enrique Garcés. Se analizó grados de Cormack, apertura bucal (AB), distancia tiromentoniana (DTM) y test de la mordida de labio superior (TMLS), edad, sexo y etnia. Se calculó correlación entre Cormack y los predictores, sensibilidad, especificidad, VPP y VPN.

Resultados: Pacientes entre 40-59 años presentaron mayor prevalencia de VAD con respecto a los de 18-39 años, (OR: 2,01, IC: 1,00-4,02). Pacientes con sobrepeso tuvieron una mayor asociación de riesgo comparado con el peso normal (OR: 3,40, IC: 1,49-7,77). La clase II de los predictores AB (OR: 2,78- IC: 1,38-5,62), la DTM (OR: 2,89, IC: 1,19-6,99), y el TMLS (OR: 2,89, IC: 1,19-6,99), mostraron mayor riesgo en relación a la clase I. Los valores de sensibilidad y especificidad fueron, AB (S:15%, E:98%, VPP:70%, VPN:87%), DTM (S:31%, E:90%, VPP:35%, VPN:88%), TMLS (S:11, S:90%, VPP:55%, VPN:86%)

Conclusiones: La prevalencia de VAD fue del 13.3%. La AB, DTM y TMLS tienen alta especificidad y alto VPN.

Palabras Clave: grados de Cormack, apertura bucal, distancia tiromentoniana, test de mordida del labio superior, predictores de vía aérea difícil.

Abstract

Introduction: The difficulty in managing the airway remains the main cause of adverse events in anesthesia, 30% of all deaths in this area are related to difficulty in airway management.

Objective: Determine the correlation between the predictors of difficult airway and the Cormack grades observed during laryngoscopy in patients who come to the Enrique Garcés Hospital, that undergo surgery and require general anesthesia with endotracheal intubation

Methods: An analytical cross-sectional study was carried out in a random sample of 300 individuals from 18 to 65 years old. The variables to be analyzed were Cormack grades (CG), buccal opening (BO), thyromentonian distance (TD) and upper lip bite test (ULBT), age, sex and ethnicity. Correlation between Cormack and the predictors, sensitivity, specificity, PPV and NPV was calculated.

Results: Participants between 40 and 59 years old had a higher risk association, compared with young adults, 18-39 years old (OR: 2,01, IC: 1,00-4,02). In relation to the body mass index, overweight patients showed a higher presence of VAD (OR: 3,40, IC: 1,49-7,77). Class II predictors MO (OR: 2,78- IC: 1,38-5,62), TD (OR: 2,89, IC: 1,19-6,99), and ULBT (OR: 2,89, IC: 1,19-6,99), showed greater risk in relation to class I. The sensitivity and specificity values were, MO (S:15%, E:98%, PPV:70%, NPV:87%), TD (S:31%, E:90%, PPV:35%, NPV:88%), ULBT (S:11%, E:90%, PPV:55%, NPV:86%)

Conclusions: The prevalence of VAD was 13.3%. AB, DTM and TMLS have high specificity and high VPN.

Keywords: Cormack grades, mouth opening, thyromentonian distance, upper laboratory bite test, predictors of difficult airway.

Capítulo I

Introducción

La problemática en el manejo de la vía aérea sigue siendo la principal causa de eventos adversos en anestesia. El anesthesiólogo a diario se enfrenta al reto de predecir el inconveniente que tendrá con la vía aérea. La dificultad para la intubación endotraqueal aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad de los pacientes sometidos a procedimientos anestésicos. La identificación preoperatoria de los pacientes que posiblemente presenten riesgo al momento de la intubación permitirá que el anesthesiólogo esté alerta y prepare un plan tanto en la asignación de personal como de recursos para el manejo correcto y adecuado de una vía aérea difícil y se logre prevenir resultados negativos. (Norskov et al., 2016)

EL Cuarto Programa de Auditoria Nacional (4th National Audit Project, siglas en inglés NAP4) y las sociedades nacionales de anestesia, en consenso, recomiendan una evaluación preoperatoria de la vía aérea. A pesar de esto, no existe una valoración estandarizada de la misma, ya que ésta puede variar entre departamentos y entre anesthesiólogos. Norskov y colaboradores, en su estudio demostraron que la precisión diagnóstica de una vía aérea difícil puede ser bastante pobre, encontrándose que el 75-93% de todas las dificultades para intubación no fueron anticipadas.(Norskov et al., 2016).

Los predictores de vía aérea difícil (VAD) por sí solos, no son lo suficientemente confiables para determinar si tendremos una VAD y ninguno de los estudios realizados hasta el momento han presentado evidencia contundente para una evaluación

preoperatoria basada en un solo factor de riesgo o un solo predictor de VAD.(Kannan, 2015) (Riveros, Manrique, & Ospina, 2012)(Ojeda, 2012)

La dificultad para la ventilación con mascarilla facial se asocia en muchas ocasiones con una intubación difícil. La presencia simultánea de problemas en la ventilación e intubación del paciente es una condición potencialmente mortal. Pese a la reducción del riesgo con la presencia de los nuevos dispositivos de intubación de vía aérea, no se debería subestimar la presencia de una vía aérea anatómicamente difícil. En el 2013 un estudio danés determinó que la subestimación de la dificultad de vía aérea continua siendo un problema común en el manejo anestésico. (Kannan, 2015)(Kheterpal et al., 2013)

El problema en el abordaje de la VAD, puede tener importantes efectos clínicos para el paciente que incluyen: ventilación no eficaz, que se intube el esófago y que no se lo reconozca y encontrarse con dificultad para la intubación traqueal. (Seo et al., 2012)(Pacheco, Berkow, Hillel, & Akst, 2014), lo cual puede provocar daños en la lengua, dientes, laceraciones de la mucosa, cuerdas vocales, estenosis laringotraqueal, traqueomalacia, fistulas traqueo-esofágicas, hipoxia, incluso hasta la muerte (Pacheco et al., 2014). “Kannan y colaboradores revelan que de las demandas hechas en contra de los anesthesiólogos, un 34 % corresponden a sucesos adversos de la vía aérea, con lo que la dificultad para la intubación ha sido la causa más común de estas acciones desde la década de los 90”. Estudios recientemente realizados concluyen que es pobre el potencial de los métodos que comúnmente se usa en la práctica diaria, para diagnosticar dificultad en la vía aérea (Kannan, 2015) (Alvarado, 2018).

Galván y Espinoza en su estudio, demostraron que hubo una baja significativa de muertes y lesión cerebral entre los años 80 y 90, luego de que la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists siglas en inglés ASA) publicara el algoritmo de intubación difícil (el primero en 1993). (Galván & Espinoza de los Monteros, 2013)(Kheterpal et al., 2013)(Pacheco et al., 2014).

“Las sociedades de VAD y los reportes del NAP4, comunican que la periodicidad con que se presentan las complicaciones debido al manejo de VA es de al menos 46 pacientes por un millón de anestесias; y esto está relacionado a dificultades con intubación y extubación difícil, con esto se podría decir que no son muy comunes las complicaciones, pero puede ser debido a los avances en procedimientos, técnicas y dispositivos” (Seo et al., 2012)(Pacheco et al., 2014)(Márquez, Ojeda, Cabezas, & Robaina, 2012).

En nuestro medio para valorar una VAD, se usa predictores como: la apertura bucal, escala de Mallampati, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana, movilidad cervical. “De acuerdo a la bibliografía revisada los predictores con mejor sensibilidad y especificidad, son la apertura bucal, distancia tiromentoneana y el test de mordida de labio superior” (Escobar, 2009) (Orozco, Álvarez, Arceo, & Ornelas, 2010)(García, 2016).

El presente estudio propone analizar la correlación entre estos predictores y el resultado de la laringoscopia, que es la visualización en tiempo real de la vía aérea del paciente, con el propósito de generar evidencia en nuestro medio sobre la capacidad predicción de la vía aérea difícil.

Justificación

En anestesiología la intubación difícil es causa frecuente de morbilidad y mortalidad, es fundamental que el anestesiólogo prevea una intubación dificultosa al realizar la visita y el examen preanestésico. Es significativo conocer que mientras más difícil sea la intubación, habrá más incidencia de complicaciones y estas podrían ser de mayor severidad. (Orozco et al., 2010)(Alvarado, 2018).

El 30% de los fallecimientos en el aérea de anestesiología se puede atribuir a una vía aérea difícil, por esta razón surge la necesidad de disponer de pruebas predictivas para reconocer una vía aérea, que podría dar problemas al momento de la intubación. Para determinar si un paciente presenta una vía aérea difícil se utilizan los siguientes predictores: la escala de Mallampati (visualización orofaríngea), distancia tiromentoniana, apertura bucal (o distancia interdental), test de mordida de labio superior (valora la protrusión mandibular) y movilidad cervical entre otros. Estos parámetros se pueden correlacionar con la escala de Cormack-Lehane, en esta se describen cuatro grados, de acuerdo a lo que se observe durante la laringoscopia, recibiendo una puntuación específica. En conclusión, se puede sospechar en una dificultad para la intubación cuando la laringoscopia se califica en grado III o IV de esta escala (Ojeda, 2012) (Pacheco et al., 2014).

Para poder aplicar la escala de Cormack-Lehane, el paciente tiene que estar con una relajación muscular completa, en posición de olfateo, y al realizar la laringoscopia se debe hacer una tracción firme y tal vez se necesite maniobras en las estructuras laríngeas externas. (Moustafa, A; El-Metainy, S; Mahar, K; Abdel-magied, 2017). Aunque a estas escalas y predictores se les ha dado un uso rutinario en la práctica diaria, algunos autores

como por ejemplo Escobar y colaboradores concluyen que al aplicarlos se ha observado valores bajos de sensibilidad y moderados a aceptables valores de especificidad. (Escobar, 2009)(Norskov et al., 2016) (Roth et al., 2018).

Sin embargo la asociación de varios parámetros para determinar una vía aérea difícil puede ser mucho más útil. Acorde a los resultados de Norskov y colaboradores, por separado cada predictor presenta una baja sensibilidad, que alcanza apenas el 20-40 %, pero al asociarlos pueden llegar a una sensibilidad con valor predictivo positivo de casi 85%. (Norskov et al., 2015)(Huitink & Bouwman, 2015) (Escobar, 2009).

Se han realizado estudios en otros países sobre la evaluación de vía aérea difícil, pero la información sobre la correlación de los predictores con grados de Cormack son escasos o nulos en nuestro país. La mayoría de estudios de predictores de vía aérea difícil se han realizados en poblaciones caucásicos y por lo tanto no puede ser extrapolado a la población ecuatoriana. (Balakrishnan, K; Chockalingam, 2017). De igual manera es importante mencionar que las características anatómicas de nuestra población no se pueden comparadas con las de la población anglosajona debido a que hay diferencias craneofaciales relacionadas a la raza. (Balakrishnan, K; Chockalingam, 2017) (Puello, 2018)(Schorr et al., 2016)

Por lo antes descrito es importante determinar cuáles son los predictores que ayudarían a predecir de mejor manera una vía aérea difícil. Para esto, se evaluara los siguientes predictores: apertura bucal, distancia tiromentoneana, y el test mordida del labio superior, puesto que han demostrado ser las pruebas más sensibles y específicas (Escobar, 2009)

(García, 2016) (Orozco et al., 2010) (Faramarzi, E; Soleimanpour, H; Khan, Z; Mahmoodpoor & Sanaie, 2018).

A partir de este estudio se busca identificar cuál de estos predictores presenta una mayor sensibilidad y especificidad para reconocer una vía aérea difícil, en nuestra población, y si la asociación de más de un predictor mejora la capacidad para diagnosticar una vía aérea difícil.

Problema de investigación

El problema en el manejo de la VAD, puede tener consecuencias clínicas significativas para el paciente, en las que la muerte está contenida (Pacheco et al., 2014). Estadísticas revelan que de todas las demandas hechas en contra de los anesthesiólogos, un porcentaje moderado tiene que ver con sucesos que involucran a la vía aérea, y que la dificultad para intubar es la causa más común de este problema. Estudios recientemente realizados concluyen que el potencial de los métodos usados habitualmente en la detección de la dificultad de la VAD es muy pobre (Kannan, 2015). Los predictores de la vía aérea difícil se correlacionan de manera directa con los grados de Cormack que se observan durante la laringoscopia.

Con este estudio queremos determinar cuál es la prevalencia de los predictores de VAD en nuestra población y si se asocian con el grado de Cormack al momento de realizar la laringoscopia y la intubación. Se han realizado estudios en otros países sobre la evaluación de vía aérea difícil y de los predictores, pero la información sobre la correlación de los predictores con grados de Cormack son escasos o nulos en nuestro país ya que no existe estudios correlacionando las variables anteriormente mencionadas, también podemos acotar que las características anatómicas de nuestra población no pueden ser comparadas con las de la población caucásica, en la cual se ha realizado la mayoría de estudios. (Balakrishnan, K; Chockalingam, 2017) (Çolak et al., 2012).

Asimismo se quiere determinar que estos predictores de VAD se correlacionan de una mejor manera con el grado de Cormack solos o en conjunto.

Es por esto que surge la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es la correlación entre los predictores de vía aérea difícil con los grados de laringoscopia en pacientes**

de 18 a 65 años, que acuden al Hospital Enrique Garcés para cirugía, periodo 2018 - 2019?

Objetivos

Objetivo general

Determinar la correlación entre los predictores de vía aérea difícil y los grados de Cormack que se observan durante la laringoscopia, en pacientes que van a ser sometidos a cirugía en el Hospital Enrique Garcés, en el periodo 2018 – 2019.

Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de VAD en la muestra observada, por sexo y edad.
- Identificar cuál de los predictores de la vía aérea difícil estudiados, es más sensible y específico para determinar una laringoscopia difícil (Grado III y IV de Cormack).
- Analizar si la suma de los predictores de VAD mejora la sensibilidad y especificidad para predecir una laringoscopia difícil.

Hipótesis

1. Existe diferencia en la prevalencia de VAD según sexo y edad.
2. La suma de predictores aumenta la sensibilidad y especificidad para identificar una vía aérea anatómicamente difícil.

Capítulo II

2. Marco teórico

2.1 Anatomía de la vía aérea

Un manejo desatinado de la vía aérea tanto en cirugías programadas como en situaciones de riesgo, se ha relacionado con incrementos en la morbimortalidad de paciente, siendo más alto en pacientes críticos asociados a trauma o patologías médicas; gran parte de esto se atribuye a la falta de conocimiento y experiencia en el manejo de ésta por el personal médico.

El manejo de la vía aérea es un tema que sigue siendo relevante en la atención inicial; es importante una evaluación completa, manejo y aseguramiento de la misma de una forma ágil y efectiva(Gutiérrez-Vidal, E;García-Araque, 2015)(Alvarado, 2018)

Para describir la vía aérea se la dividirá en vía aérea superior (nasofaringe, orofaringe y laringo-faringe) e inferior (tráquea, bronquios, alveolos). Gráfico 1.

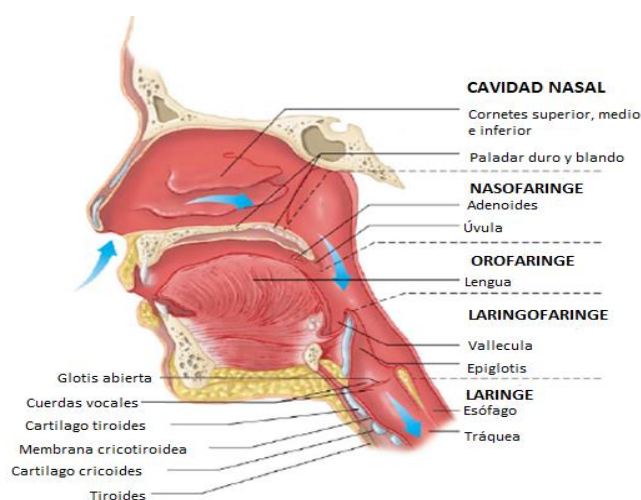


Gráfico 1. Anatomía de la vía aérea.

Fuente: Modificado de Coleman y cols, "Functional Anatomy of the Airway" 2013

2.1.1 Anatomía de la vía aérea superior

Nasofaringe: Es la encargada de distribuir el aire hacia dentro o fuera del organismo y lo acondiciona durante la inspiración, se compone de: cavidad nasal, que es una estructura relevante debido a las funciones que tiene, entre ellas la humidificación, filtración, calentamiento y aumento de la resistencia de la vía aérea permitiendo un mayor flujo respecto a la boca. Las fosas nasales que tienen en su interior los cornetes y que son de utilidad conocerlos para cuando corresponda realizar una intubación nasal, su parte interna, denominada cavidad nasal, se encuentra separada de la cavidad bucal por los dos huesos palatinos y separada de la cavidad craneal por la lámina cribosa del hueso etmoides, esta fina lámina presenta múltiples orificios que permiten la entrada de varios ramos del nervio olfatorio, cuyos receptores se encuentran en la parte superior de la mucosa nasal, y que llevan información olfativa hasta el encéfalo (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013) (Gutiérrez-Vidal, E;García-Araque, 2015).

Las fosas nasales se divide en tres estructuras horizontales cada una (meato superior, medio e inferior), originados por la proyección transversal de los cornetes nasales. En el meato inferior drena el conducto lacrimal, y en los meatos superior y medio drenan los senos paranasales. Los meatos desembocan en las coanas, las mismas que comunican la cavidad nasal con la faringe.(Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)

Orofaringe: La orofaringe limita con la nasofaringe por arriba y por debajo con la epiglotis, está conformada por la boca y lengua, es la principal estructura anatómica con la que debemos familiarizarnos ya que un gran porcentaje de acceso a la intubación es la orotraqueal. La boca puede considerarse una estructura con cinco paredes: una pared

anterior formada por los labios, las paredes laterales formadas por las mejillas, la pared inferior conformada por el piso de la boca donde se encuentra la lengua, la pared superior formada por una porción ósea (paladar duro, la bóveda palatina) y una porción membranoso (paladar blando), por último la pared posterior que realmente es un orificio llamado istmo de las fauces que comunica la boca con la faringe. La boca tiene unas estructuras anexas que son los dientes, las encías y las amígdalas. (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)(Gutiérrez-Vidal, E;García-Araque, 2015).

En algunas ocasiones presentan anomalías y malformaciones que pueden dificultar en gran medida el acceso para el manejo de la vía aérea y su intubación.

Laringo-faringe: Es la porción más distal de la faringe y comprende el segmento que está entre la punta de la epiglotis y el cartílago cricoides.

Se proponen una subdivisión de la laringofaringe en: **laringofaringe** propiamente dicha, que se abre a la laringe y va de la punta de la epiglotis y la **hipofaringe** delimitada desde los cartílagos aritenoides hasta el cricoides. Comprende las siguientes estructuras que se detallan a continuación:

Faringe: Es un órgano tubular que mide entre 12 y 15 cm de longitud, y que se extiende desde la base del cráneo hasta la altura de la sexta vértebra cervical (C6), que corresponde al nivel del cartílago cricoides, donde se continúa con el esófago. Está formada por 3 músculos constrictores (superior, medio e inferior), que están superpuestos como capas y al contraerse permiten el paso del bolo alimenticio al esófago; el músculo cricofaríngeo, que se forma de una porción del constrictor inferior y nace desde el cricoides tiene la acción de esfínter en la entrada del esófago, el mismo es considerado como la última barrera a la regurgitación de contenido gástrico. Con la anestesia y el inicio de la inconciencia, este músculo pierde su tonicidad y cualquier contenido

regurgitado puede ser aspirado. La faringe se comunica anteriormente con la nariz, boca y laringe, lo que se puede reconocer tres estructuras como son la nasofaringe, orofaringe y laringo-faringe (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)(Sologuren, 2009)

Laringe: Es la porción del tracto respiratorio que está entre la laringofaringe y la tráquea. En los adultos mide aproximadamente 5 a 7 cm de longitud y se encuentra ubicada entre la cuarta cervical (C4) y C6. En las mujeres suele ser más corta y en los niños está ubicada en una posición más alta en el cuello. En la parte anterior está cubierta por los músculos infrahioideos y en la parte lateral por los lóbulos de la tiroides y vaina carotídea. Estructuralmente está conformada por cartílagos (tiroides, cricoides, aritenoides, corniculado, epiglotis) todos articulados y revestidos de mucosa, ligamentos y músculos. El hueso hioides es el encargado de mantener la laringe en su posición. (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013) (Sologuren, 2009)

La epiglotis es una membrana cartilaginosa situada transversalmente en la parte superior de la laringe, en su unión con la faringe. La epiglotis permanece abierta para permitir el paso del aire, pero cuando lo que atraviesa la faringe son alimentos (sólidos o líquidos) se cierra para evitar su caída al aparato respiratorio y facilitar su tránsito hacia el esófago que corresponde al aparato digestivo. La laringe se encuentra tapizada por mucosa ciliada internamente, lo que le permite que continúe manteniendo un mecanismo de purificación y acondicionamiento del aire. En su parte superior está constituida por mucosa que forma dos parejas de pliegues que protruyen hacia la luz; el primer par de pliegues vestibulares se conoce con el nombre de cuerdas vocales falsas y el otro par que es inferior son las cuerdas vocales verdaderas, estas últimas son las que se encargan de la fonación y se encuentran ubicadas dentro de la laringe en una estructura denominada glotis (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)(Sologuren, 2009).

2.1.2 Anatomía de la vía aérea inferior

Tráquea: Es un órgano tubular de unos 11 cm de longitud, situada por delante del esófago, se extiende desde la parte inferior de la laringe hasta los bronquios primarios, tiene un diámetro de 2,5 cm; su pared anterior está formada externamente por 16-20 semianillos cartilagosos interconectados por músculo liso, que se abren en su parte posterior, los mismos que evitan el colapso de la tráquea. Se encuentra revestida internamente de epitelio ciliado, que es de suma importancia ya que las partículas que han escapado al mecanismo limpiador de nariz, faringe y laringe, son atrapadas en la tráquea y bronquios, además el moco que las contiene es empujado constantemente hacia arriba por los cilios hasta la faringe. (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)(Sologuren, 2009).

Bronquios, bronquiolos y alveolos: La tráquea en su parte inferior, se divide en dos bronquios principales. El bronquio derecho es algo más largo y vertical que el izquierdo, poseen la misma estructura que la tráquea, entran al pulmón de forma ipsilateral. Dentro de cada pulmón, los bronquios principales se dividen en bronquios más pequeños, los bronquios secundarios, estos son más numerosos y se diferencian de los bronquios primarios en que sus anillos cartilagosos son completos.

Los bronquios tienden a estrecharse cuando el aire inspirado está muy contaminado produciendo una broncoconstricción de manera refleja, este es un mecanismo de defensa que procura que la mayor cantidad posible de impurezas se adhiera al moco de sus paredes. Las personas fumadoras compulsivas o quienes respiran con frecuencia aire

contaminado pueden padecer una constricción bronquial crónica(Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013).

Los bronquios secundarios se ramifican, formando los bronquios terciarios y bronquiolos, estos últimos no tienen anillos cartilagosos, su pared está constituida únicamente por músculo liso y epitelio no ciliado.

Los bronquiolos a su vez se dividen en conductos cada vez más pequeños, hasta formar los conductos alveolares, cada conducto alveolar termina en varios sacos alveolares, en cada saco alveolar se encuentran varios alvéolos, se estima que existen aproximadamente 300 millones de alveolos en los pulmones, la pared de los alveolos es fina de grosor mucho menor de 1 mm, que está en intimo contacto con los capilares sanguíneos que permite la hematosis sin dificultad. La pared alveolar está revestida de una sustancia llamada surfactante, encargada de reducir la tensión superficial del líquido, evitando que cada alveolo se colapse cuando el aire entra y sale, también dentro de los alvéolos hay numerosos macrófagos, encargados de fagocitar impurezas y microorganismos que hayan conseguido atravesar todas las barreras filtrantes de las vías respiratorias (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)(Sologuren, 2009)

2.1.3 Inervación de la vía aérea

La mucosa nasal está inervada por el nervio trigémino, el paladar duro y blando por el nervio trigémino y nervio facial, la lengua en sus dos tercios anteriores por el nervio trigémino y el tercio posterior por el nervio glossofaríngeo. El techo de la faringe, amígdalas y superficie inferior del paladar blando inervado por el nervio glossofaríngeo.

Las vías respiratorias por debajo de la epiglotis están inervadas por el nervio vago o su rama laríngea superior.

El nervio laríngeo externo (motor) inerva el músculo cricotiroides, el nervio laríngeo interno da inervación sensitiva a la epiglotis y cuerdas vocales; la rama laríngea recurrente del nervio vago da inervación sensitiva a la tráquea y laringe por debajo de las cuerdas vocales y también inervación motora músculos laríngeos (Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)(Sologuren, 2009).

2.2 Vía aérea difícil

La ventilación controlada en un paciente, se consigue cuando la vía aérea cumple con dos características primordiales: ser permeable (permitir el flujo de aire con mínima resistencia) y ser hermética (protegida contra broncoaspiración y sin escape); cuando no se logran estas condiciones, hablamos de vía aérea difícil (VAD).

“La definición de vía aérea difícil, acorde el ASA, es la presencia de factores clínicos que dificultan la ventilación, ya sea, mediante una máscara facial o la intubación realizada por una persona que tenga experiencia. Se puede definir a la ventilación difícil como la incapacidad de un anestesiólogo entrenado para mantener la saturación de oxígeno por arriba de 90% usando una máscara facial, con una fracción inspirada de oxígeno de 100%. Definiendo como intubación difícil el realizar tres o más intentos para lograr intubar la tráquea o necesitar más de diez minutos para conquistar este objetivo. Esta situación se puede presentar en 1.5 a 8% de los procedimientos de anestesia general” (Orozco et al., 2010)(ASA, 2013).

Esta situación no es muy frecuente, pero sigue siendo una causa importante de morbi-mortalidad y demandas directamente relacionadas con el acto anestésico; tienden a ser de difícil manejo por la gran cantidad de factores que interactúan rápidamente en función del tiempo; entre estos, la toma de decisiones, ágil y acertada puede determinar el desenlace;

por lo que el médico debe tener un plan estratégico bien sustentado y previamente diseñado (Sologuren, 2009)(Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013)(Alvarado, 2018)

2.2.1 Valoración de la vía aérea

La Guía Clínica de la ASA recomienda que para un correcto manejo de VAD, se debe en primer lugar valorar a cada paciente y conocer si hay la posibilidad de que se produzcan problemas en la ventilación, intubación, cooperación y consentimiento del paciente, determinan el impacto clínico que tendrían estos eventos de no ser tomados en cuenta. Con esta valoración se decide la posibilidad de una u otra técnica de intubación. Valorar o predecir el riesgo de una ventilación difícil o intubación difícil sigue siendo un problema no del todo resuelto.

También sugieren que como primer paso se debería considerar la historia clínica de la vía aérea ya sea mediante el interrogatorio del paciente, la lectura de registros anestésicos previos o ficha clínica. Teniendo presente esta información, se consideraría para la toma de decisiones, al igual que el examen físico de la vía aérea (Escobar, 2009)(Sologuren, 2009)(Márquez et al., 2012).

Los métodos que clásicamente se usan para la detección de la dificultad de la Vía Aérea (VA), incluyen una exhaustiva revisión de la historia del paciente, comorbilidades, anestésias previas y un examen físico meticuloso buscando enfermedades asociadas a VAD.

Para predecir el riesgo de dificultad para ventilar con máscara facial (DVMF) o para la intubación traqueal (DIT), existen técnicas de valoración que se encaminan en buscar

predictores clínicos y a mayor presencia de estos mayor es el riesgo (Alvarado, 2018)(Seo et al., 2012).

Por lo tanto se han desarrollado varias escalas de predicción que aportan un valor cuantitativo o cualitativo de riesgo, existe algunas escalas que han mostrado buena precisión para determinar DVMF o DIT, pero a pesar de esto, la predicción no es una ciencia exacta, aun estas escalas muestran un moderado poder de acierto, con disposición a sobrepredecir el problema con falsos positivos y dejando una leve pero existente posibilidad de falsos negativos que permitirán la aparición inesperada del problema (Alvarado, 2018)(Orozco et al., 2010).

Los predictores que indican que será difícil la ventilación con máscara facial están:

- Edad de 55 años o mayor.
- IMC mayor de 26.
- Falta de dientes.
- Barba.
- Antecedentes de ronquidos(Alvarado, 2018)(Kheterpal et al., 2013).

Los test habitualmente empleados en nuestro medio para predecir una intubación difícil son:

- Apertura bucal
- Distancia tiromentoniana o de Patil (*DTM*)
- Test de la mordida del labio superior
- Distancia esternomentoniana (*DEM*)
- Test de Mallampati
- Valoración de movilidad cervical.

2.2.2 Predictores de vía aérea difícil

Se han propuesto múltiples predictores que permiten identificar aquellos pacientes con riesgo de intubación difícil, un metanálisis demostró que para identificar una VAD, la combinación de dos variables presenta mayor precisión a diferencia de una variable aislada (Escobar, 2009). Dentro de estos predictores usualmente usados están:

Test de Mallampati: Es el test que clásicamente ha sido más usado, se le atribuye una moderada sensibilidad (60%) y una alta especificidad (70-90%). Para valorarlo se examina a los pacientes sentados, con la boca abierta al máximo y con la lengua protruida. Los grados de Mallampati nos permite ver la lengua, su tamaño y en qué proporción ésta interrumpe la adecuada visualización de la zona bucofaríngea. Se clasifica de la siguiente forma: Gráfico 2.

- ❖ **Clase o grado I:** Se visualiza el paladar duro, paladar blando, los pilares amigdalinos, toda la úvula y la garganta
- ❖ **Clase o grado II:** Se visualiza el paladar duro, paladar blando, la base de la úvula y no se ve los pilares amigdalinos.
- ❖ **Clase o grado III:** Se visualiza sólo el paladar duro y paladar blando
- ❖ **Clase o grado IV:** Se observa solamente el paladar duro.

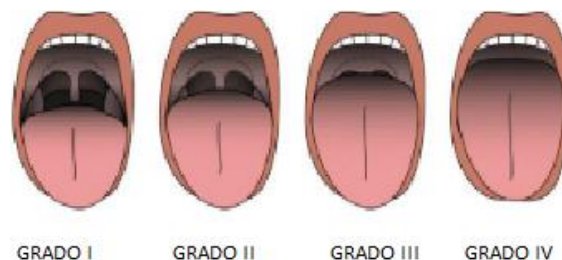


Gráfico 2: Clasificación de Mallampati

Fuente: Modificado de Norskov y cols, "Incidence of unanticipated difficult airway using an objective airway score versus a standard clinical airway assessment" 2013

Posteriormente, se propuso agregar una quinta categoría a la clasificación, correspondiente a aquellos pacientes en los que era posible además ver la epiglotis (categoría cero). El Mallampati es un test universal, el cual es un test familiar para los anesthesiólogos y en base al cual se toman decisiones (tales como intubación vigil, utilización de técnicas endoscópicas, etc.), esta es una evaluación de la vía aérea que se realiza habitualmente (Wijeysundera, D; Bobbie-Jean, 2016) (Orozco et al., 2010) (Departament de Salut. Generalitat de Catalunya, 2013) (Escobar, 2009) (Ojeda, 2012).

Apertura bucal (distancia interincisivos): es la distancia entre los incisivos superiores e inferiores, medida a nivel de la línea media, teniendo una sensibilidad del 89% y una especificidad que va del 30-60% (García, 2016) (Escobar, 2009)(Orozco et al., 2010). Se clasifica de la siguiente forma. Gráfico 3

- ❖ **Clase I:** Una distancia entre 3-4cm
- ❖ **Clase II:** Una distancia entre 2.6 – 3cm
- ❖ **Clase III:** Una distancia entre 2- 2.5cm
- ❖ **Clase IV:** Distancia menor de 2cm.



Gráfico 3. Apertura bucal
Fuente: Autoras

Test de mordida del labio superior: Es el test que nos permite valorar la capacidad de morder el labio superior con los incisivos inferiores y también nos permite conocer la

capacidad de protruir la mandíbula. Se puede valorar con el paciente sentado u acostado, tiene una sensibilidad alrededor de 70% y una especificidad de 85% (Faramarzi, E; Soleimanpour, H; Khan, Z; Mahmoodpoor & Sanaie, 2018). Se distinguen las siguientes categorías (Safavi et al., 2015)(Escobar, 2009)(Shobha, Adiga, Rani, Kannan, & Nethra, 2018) Gráfico 4.

- ❖ **Clase I:** Incisivos superiores muerden labio superior
- ❖ **Clase 2:** Visión parcial de la mucosa del labio superior
- ❖ **Clase 3:** Incapacidad de morder el labio superior con los incisivos inferiores.



Gráfico 4. Test de mordida de labio superior
Fuente: Autoras

Distancia Tiromentoniana: Es la distancia recta entre el borde superior del cartílago tiroides hasta el borde inferior del mentón a nivel de la línea media. Tiene una sensibilidad alrededor de 60%, especificidad de 65%, valor predictivo positivo de un 15%. Donde se distinguen las siguientes clases.(Escobar, 2009)(Ojeda, 2012) (Orozco et al., 2010).

- ❖ **Clase I:** > 6,5 cm (Buena probabilidad de que no habrá dificultad).
- ❖ **Clase II:** Va desde 6 a 6,5 cm (Se espera algún grado de dificultad).
- ❖ **Clase III:** < 6 cm (Será difícil o talvez imposible) Gráfico 5.



Gráfico 5. Distancia tiromentoneana
Fuente: Autoras

Distancia Esternomentoniana: Es la distancia recta entre el mentón y el borde superior del manubrio esternal, se solicita al paciente sentado que extienda al máximo su cuello, tiene sensibilidad alrededor de un 80%, especificidad de 85% y valor predictivo positivo de 27%, se distinguen tres clases (Orozco et al., 2010)(Escobar, 2009). Gráfico 6

- ❖ **Clase I:** Distancia $>13.5\text{cm}$
- ❖ **Clase II:** Distancia de 12-13cm
- ❖ **Clase III:** Distancia de 11-12cm
- ❖ **Clase IV:** Distancia $<11\text{cm}$



Gráfico 6. Distancia esternomentoniana
Fuente: Autoras

Movilidad cervical: Esta valora la capacidad de inclinar hacia atrás la cabeza, lo cual es determinante en la visibilidad de la glotis, dado que es en esa posición que se alinean los ejes anatómicos de la boca, faringe y laringe. La limitación de la extensión cervical aumenta la incidencia de laringoscopia difícil. El movimiento de extensión cervical, depende del movimiento conjunto de 2 articulaciones vertebrales, lo que se ha llamado el complejo occipito-atlanto-axial.

Se valora pidiendo al paciente que se sienta con la cabeza mirando al frente y de lado en relación a la persona que está evaluando, colocando el dedo índice del examinador en el occipital (prominencia) y el índice de la otra mano en el mentón; después pedimos que extienda lo que más pueda la cabeza hacia atrás y valoramos que movilidad tiene el área cervical de dicho paciente. Se puede determinar tres grados: $>100^\circ$ el plano del mentón va más arriba que el occipital, $\geq 90^\circ$ mentón y prominencia occipital en el mismo plano y $< 80^\circ$ plano del mentón por debajo del occipital. (Departament de Salut. Generalitat de Catalunya, 2013)(Escobar, 2009) Gráfico 7

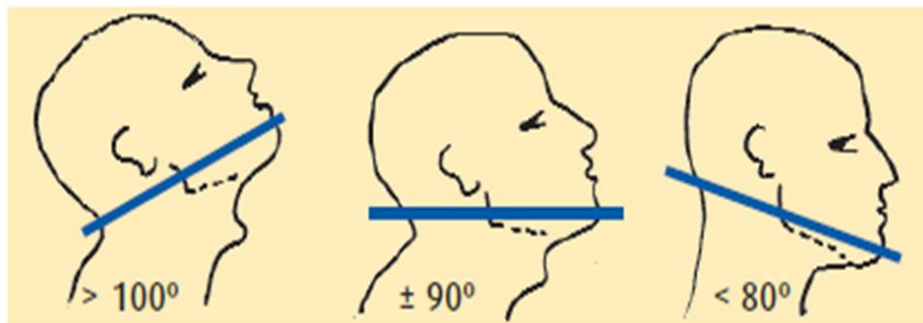


Gráfico 7. Movilidad cervical
Fuente: Departament de Salut. Generalitat Catalunya 2013

Índice de masa corporal (IMC): Es la correlación del peso (en kg) y la altura (en m²) (kg/m²). Existen antecedentes controversiales en la literatura respecto a que los pacientes obesos son más difíciles de intubar, teniendo una sensibilidad de 7.5% y un valor predictivo positivo de 6.4%. Según la clasificación de la OMS (tabla 1) (Moreno, 2012)(Escobar, 2009).

Tabla 1. Clasificación de la Obesidad según la OMS

CLASIFICACION	IMC (Kg/m2)
Peso bajo	<18,5
Peso normal	18,5-24,9
Sobrepeso	25-29,9
Obesidad Grado I	30-34,9
Obesidad Grado II	35-39,9
Obesidad Grado III	≥ 40

Fuente: Modificada de Moreno "Definición y Clasificación de la Obesidad" 2012.

Circunferencia cervical: esta variable se ha planteado como predictora de intubación difícil exclusivamente en la población de pacientes obesos, se ha planteado que se encontrara dificultad en la vía aérea con valores mayores de 43,5cm para hombres y 40,5cm para mujeres. Se mide con una cinta métrica colocada al contorno del cuello (Safavi et al., 2015).

Aun no se ha podido concluir que estas variables por si solas sean capaces de predecir de manera acertada la dificultad para lograr una buena visión de la glotis, pero varios autores resaltan que en conjunto puedan aumentan la sensibilidad y especificidad de predicción (Escobar, 2009)(Ojeda, 2012)(Safavi et al., 2015).

Escala de Cormack - Lehane (Grados de laringoscopia): Nos permite estimar los grados de dificultad de la intubación de la tráquea durante la laringoscopia directa, de acuerdo a las estructuras que se identifique, se distinguen cuatro grados. Esta valoración nos confirma que habrá dificultad o no para la intubación. Gráfico 8

- ❖ **Grado I.** Se debe observar de manera directa, la glotis en su totalidad (intubación muy fácil).

- ❖ **Grado II.** Sólo se observa de manera directa, la mitad posterior de la glotis (cierto grado de dificultad)
- ❖ **Grado III.** Sólo se observa de manera directa, la epiglotis (intubación muy difícil pero posible)
- ❖ **Grado IV.** No se observa ninguna estructura incluso la epiglotis (intubación imposible con laringoscopio convencional pero posible con técnicas e instrumentos especiales). (Departament de Salut. Generalitat de Catalunya, 2013)(Ojeda, 2012) (Wijeysundera, D; Bobbie-Jean, 2016)(Orozco et al., 2010).

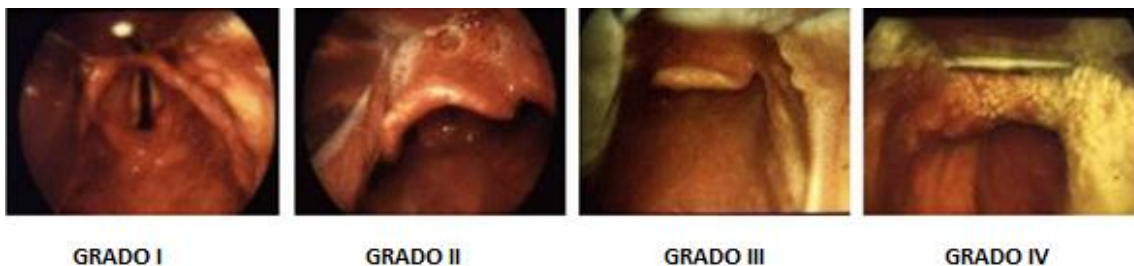


Gráfico 8. Escala Cormack y Lehane

Fuente: Modificada de López & Valencia "Definiciones básicas" En <http://fibroanestesia.com/definiciones/definiciones-basicas/>.

2.3 Epidemiología

La vía aérea difícil, acorde la Sociedad Americana de Anestesiología (siglas en inglés ASA) ,se describe como una situación clínica complicada en la cual un anesestesiólogo experimentado, presenta dificultad para ventilar con mascara facial, o para realizar una intubación traqueal, o ambas, y también define a la intubación difícil, como la inserción correcta del tubo endotraqueal con laringoscopio convencional, la cual ha requerido más de tres intentos y/o más de 10 minutos para lograrlo((ASA), 2013).

La vía aérea difícil (VAD) constituye una combinación complicada entre características del paciente, la clínica que presenta, las destrezas y preferencias del

ejecutor. Estos factores puede generar las siguientes dificultades en el abordaje: (1) dificultad para la ventilación con mascarilla facial, (2) dificultad en la realización de la laringoscopia, de manera convencional o después de múltiples intentos, (3) dificultad durante la intubación traqueal después de múltiples intentos en presencia o ausencia de patología traqueal e (4) intubación fallida(Norskov, 2016) (Alvarado, 2018)(ASA, 2013).

Caplan y colaboradores resaltan en su estudio que al manejar la vía aérea de forma inadecuada pueden acontecer tres clases de eventos respiratorios adversos como: (1) ventilación inadecuada (38%), (2) intubación esofágica no reconocida (18%) y (3) intubación traqueal difícil no anticipada (17%)(Alvarado, 2018)(Huitink & Bouwman, 2015) (Galván & Espinoza de los Monteros, 2013)

Benumof y colaboradores refieren que el 30% de todas las muertes endosables a la anestesia se relacionan con problemas en el manejo de la vía aérea, lo que provocará una intubación fallida y el manejo de vía aérea difícil lo cual se presenta como problema de baja incidencia, pero con serias consecuencias. Por lo tanto el enfrentarse a una vía aérea anatómica difícil se considera como un evento crítico en la práctica anestesiológica (Vásquez-Soto, 2017)(Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, 2013) (Galván & Espinoza de los Monteros, 2013).

La incidencia de una vía aérea difícil es del 1-4% en la población general. Es decir 1 de cada 50000 pacientes presenta dificultad al momento de la intubación. Y una intubación fallida se presenta en 1 de cada 500 pacientes que reciben anestesia general

en el área de emergencia. Aumentando esta cifra en casos de urgencia, llegando a 1 de cada 200 pacientes(Alvarado, 2018)(Kannan, 2015)

El no anticipar una vía aérea difícil puede generar varias complicaciones. La predicción y su manejo adecuado pueden reducir las complicaciones potenciales. Estas consideraciones alertan al equipo que se enfrentará a esta situación y colocarán a un anestesiólogo experimentado a cargo, y se dispondrá de equipos que permitan un manejo más complejo. Pero cabe recalcar que ningún predictor de vía aérea es suficientemente confiable para diagnosticar una vía aérea difícil.(Alvarado, 2018)

En un estudio realizado por Norskov y colaboradores, evalúan la exactitud de los anestesiólogos para diagnosticar vías aéreas difíciles en 188064 pacientes; de este grupo se determinó que 3383 (1.86%) fueron vías aéreas difíciles y de estas 3154 (1.73%) fueron intubaciones traqueales difíciles no anticipadas, es decir que 93% no fueron predichas en la evaluación perioperatoria (Norskov, 2016)

Existen pacientes de especial riesgo para el manejo de la vía aérea, que generaran un mayor grado de complejidad en la atención. A este grupo pertenecen pacientes con comorbilidades (alteraciones cardíacas o pulmonares), variaciones o deformaciones anatómicas y grupos especiales, como pacientes obesos, embarazadas, entre otros. (Guarnizo, Vásquez, Arias, & Mariscal, 2013) ((ASA), 2013).

Los pacientes con obesidad, la organización mundial de la salud los define como aquellos pacientes con un IMC mayor a 30kg/m², presentan bajo volumen residual, baja capacidad funcional y por lo tanto una peor respuesta al apnea. La probabilidad

de presentar una vía aérea difícil es de 15.8%, Considerando el IMC mayor a 26, circunferencia de cuello mayor a 42 y presencia de apnea obstructiva del sueño como factores de riesgo(Guarnizo et al., 2013)(ASA), 2013)

En el caso de una mujer en gestación, el riesgo de enfrentarnos a una vía aérea difícil es del 7,9%. A este tipo de pacientes se los debe considerar como “estómago lleno”, la mayoría de las anestесias que recibe este grupo de pacientes, es en caso de emergencia lo que incrementa su incidencia de intubación fallida. La paciente obstétrica atraviesa por varios cambios anatómicos. En relación a la vía aérea presenta edema, friabilidad de mucosas, mayor consumo de oxígeno, disminución de la capacidad residual funcional, además de un progreso en la escala de Mallampati. Al término del embarazo el 34% de las mujeres gestantes presentan un Mallampati grado IV(Guarnizo et al., 2013)(ASA), 2013).

De igual manera aquellos pacientes que han sufrido un trauma presentan un mayor índice de intubación orotraqueal difícil, hay que considerarlos como pacientes con estómago lleno, que suelen presentar pérdida de conciencia, convulsiones, y la presencia de collarín cervical limita la movilidad del cuello, por lo tanto el alcance a la vía aérea es más dificultosa. En estos casos se sugiere realizar una valoración rápida con ayuda del acrónimo LEMON (tabla 2), si el paciente presenta 3 o más ítems positivos, la posibilidad de enfrentarnos a una vía aérea difícil es alta. (Guarnizo et al., 2013)(ASA), 2013)

TABLA 2: Escala de LEMON para valoración de la vía aérea en paciente traumatizado

Valoración	Descripción
LOOK – Examinar	Buscar lesión o trauma
EVALUATE – Evaluar regla 3-3-2	Distancia Interincisivos (mayor a 3 travesees de dedo) Distancia mentohioidea (mayor a 3 travesees de dedo) Distancia cartilago tiroides – suelo de la boca (mayor a 2 travesees de dedos)
MOUTH – Apertura de la boca	Mallampati mayor o igual a 3
OBSTRUCTION – Obstrucción de la Vía Aérea	Presencia de epiglotitis o abscesos amigdalinos
NECK- Movilidad Cervical	Presencia de collarín, imposibilidad de extensión del cuello

FUENTE: Modificado de Guarnizo “Algoritmo Vía Aérea Difícil de la American Society of Anesthesiologist” 2013

Por último es importante considerar al paciente crítico dentro de este grupo, la posibilidad de presentar una VAD es del 23%, comparada con el 1- 4%, en relación a la población quirúrgica habitual. Este tipo de pacientes presenta una pobre tolerancia respiratoria y mayor cantidad de secreciones. Para este tipo de situaciones se propuso la clasificación MOCOCHA, que incluye 7 variables para detectar una intubación difícil en el paciente crítico. (Guarnizo et al., 2013).

TABLA 3: SCORE MACOCHA

Mallampati III o IV	5
SAOS	2
Disminución de la movilidad cervical	1
Limitación apertura bocal (menos a 3 cm)	1
Presencia de coma (Glasgow menor a 8)	1
Hipoxia severa (SPO2 menor a 80%)	1
Personal no anestesista	1

FUENTE: Modificado de Guarnizo “Algoritmo Vía Aérea Difícil de la American Society of Anesthesiologist” 2013

Una clasificación con un puntaje mayor a 3 predice dificultad en el manejo de la vía aérea. (Guarnizo et al., 2013).

2.4 Manejo de vía aérea difícil

La vía aérea debe presentar dos características esenciales para que se pueda mantener una ventilación apropiada y controlada: ser permeable (permitir el flujo de aire con mínima resistencia) y ser hermética (protegida contra broncoaspiración y sin escape); cuando no se logran estas condiciones, hablamos de vía aérea difícil.

La valoración adecuada de la vía aérea es de gran importancia, para esto se debe determinar los predictores para ventilación con mascarilla y una intubación difícil.

(Tabla 4)

TABLA 4. Predictores y factores agravantes de vía aérea difícil.

<ul style="list-style-type: none">○ Predictores de difícil ventilación con máscara facial: Barba, ausencia de dientes, historia de ronquido apnea obstructiva del sueño, protrusión mandibular limitada, distancia tiromentoniana disminuida, Mallampati 3–4, obesidad, antecedente de radiación en cuello, edad avanzada, género masculino.○ Predictores de difícil laringoscopia e intubación: Apertura oral limitada, Mallampati 3–4, distancia tiromentoniana o esternomentoniana disminuida, protrusión mandibular limitada, arco dentario estrecho, limitación de la extensión de la cabeza o del cuello, cuello grueso, distensibilidad submandibular disminuida (cicatrices, quemadura o radioterapia), historia previa de intubación difícil.○ Factores agravantes de impacto en el manejo de la vía aérea: Riesgo aumentado de broncoaspiración, velocidad aumentada de desaturación y la tendencia al colapso de la vía aérea. – Poblaciones especiales: niños, embarazadas, obesos mórbidos, pacientes críticos o traumatizados. – Circunstancias logísticas adversas: falta de equipo, entrenamiento, personal de apoyo o locaciones remota.○ Predictores de difícil utilización de dispositivos supraglóticos o difícil acceso quirúrgico a la vía aérea.○ Predictores de difícil utilización de dispositivos supraglóticos de ventilación: Apertura oral limitada, deformidad supra o extra-glótica (tumoral, hipertrofia amigdalina, radiación), patología glótica o subglótica, deformidad en flexión de columna cervical, obesidad, presión cricoidea, dentadura en mal estado, rotación intraoperatoria de la mesa quirúrgica, procedimientos en vía aérea o prolongados, género masculino. Predictores de difícil acceso quirúrgico a la vía aérea: Cuello obeso o grueso, patología cervical anterior.

FUENTE: Modificado de Alvarado, "Actualización en vía aérea difícil y propuesta de un algoritmo simple, unificado y aplicado a nuestro medio" 2018

De igual manera deben tomarse en cuenta los factores clínicos agravantes, por ejemplo aquellos antecedentes clínicos de cada paciente que pueden aumentar su

morbimortalidad. Entre estos encontramos: el riesgo de broncoaspiración, la velocidad aumentada de desaturación, y la tendencia al colapso de la vía aérea por trauma repetido. Este tipo de factores los encontramos en poblaciones especiales: niños, embarazadas, obesos mórbidos, pacientes críticos y traumatizados. (Alvarado, 2018)(ASA), 2013).

A estos factores se deben añadir problemas logísticos y operativos adversos: falta de equipos adecuados, no estar familiarizados con los equipos disponibles y la falta de ayuda de personal experto, procedimientos que se realizan fuera de salas de operaciones con personal poco experimentado. (Alvarado, 2018)(ASA), 2013).

2.5 Complicaciones

Las complicaciones relacionadas a la vía aérea tienen una incidencia 0.5 al 7%, estas se presentan con mayor frecuencia en pacientes con una vía aérea difícil, pero debido a que es más común enfrentarnos a una vía aérea fácil la mayoría de lesiones, descritas, las encontramos en este grupo, por ejemplo el 80% de las lesiones en la laringe se han presentado en pacientes con una vía aérea fácil. (Cook & Macdougall-Davis, 2012).

Un incidente adverso en la vía aérea genera el 8 - 35% de las demandas a las cuales se ven enfrentados los anestesiólogos. Un manejo inapropiado a la vía aérea representa un incremento en el 20% de los gastos hospitalarios, al igual que la estancia del paciente en el establecimiento de salud (Pacheco et al., 2014).

Acorde al NAP 4 los principales problemas relacionados con la vía aérea que pueden generar complicaciones importantes son la aspiración de contenido gástrico (26%), intubación fallida (24%), extubación inadvertida (22%), paciente que no se puede ventilar ni intubar (15%), problemas con la colocación de un dispositivo supra glótico, y en menor incidencia la incorrecta ubicación del tubo endotraqueal, obstrucción del tubo endotraqueal, ventilación inadecuada con mascarilla, entre otros. (Cook & Macdougall-Davis, 2012).

Los problemas que se relacionan con la intubación traqueal se pueden clasificar en tres; principalmente se encuentran las complicaciones relacionadas con la pérdida de la acción del sistema simpático por fármacos, como resultado se observará depresión cardiovascular, que puede agravar los efectos perjudiciales de la hipoxemia preexistente. En segundo lugar se encuentra las complicaciones relacionadas a la demora en la colocación correcta del tubo endotraqueal, cualquiera que sea la causa, que puede llevar a la aspiración, hipoxemia severa y deterioro cardiovascular (arritmias, hipotensión y finalmente a un colapso cardiovascular). Y la última categoría está relacionada con el daño de estructuras como, laceración de la mucosa oral, faríngea (19%), laríngea (33%), rotura cuerdas vocales, perforación traqueal (15%), esofágica (18%). Sin mencionar aquella de aparición tardía como estenosis traqueal.(Martinez, Sánchez, Marisa, Paz, & López, 2016)(Pacheco et al., 2014) (Mosier et al., 2015)(ASA), 2013)

También se debe mencionar la muerte como una de las complicaciones más graves e irreversibles, teniendo que 1 de cada 180000 pacientes que son sometidos a anestesia general, y el daño o muerte cerebral se presenta en 1 cada 153000. En este grupo

también debemos nombrar la hipoxia, ya que esta conlleva a la muerte, debemos considerar que la desaturación se puede presentar entre 20-40 segundos y disminuir la SPO2 de 80 a 40%. Así mismo se debe tomar en cuenta que el 35% de los pacientes que presentan complicaciones en el momento de la intubación son obesos. Los problemas por aspiración entran en este grupo, y el 15% de las demandas se producen por este hecho, siendo la causa más común de muerte y daño cerebral (53%). (Cook & Macdougall-Davis, 2012)(ASA, 2013)(Mosier et al., 2015).

Las complicaciones en la vía aérea son poco frecuentes, pero pueden ser potencialmente mortales. Por eso debemos evaluar de manera exhaustiva al paciente que va a requerir manejo de la vía aérea. Debemos estar preparados para enfrentarnos a cualquier escenario, y no titubear en el caso de requerir apoyo de un profesional con mayor experiencia. Con estas medidas no solo se protege al paciente de una complicación, sino también al médico a enfrentarse a una posible demanda.

Capítulo III

Materiales y métodos

1. Operacionalización de variables

Características del paciente

Tabla 5. Operacionalización de variables.

NOMBRE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	INDICADOR
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento de la evaluación	Cuantitativa	18-65 años	Media, mediana, moda, desviación. estándar
Sexo	Condición orgánica y características físicas que distinguen a los hombres de las mujeres	Cualitativa	Masculino Femenino	% masculino % femenino
Etnia	Conjunto de personas que pertenecen a una misma raza y generalmente a una misma comunidad lingüística y cultural.	Cualitativa	Blanco Indígena Afroecuatoriano Mestizo	% blancos % indígenas % afroecuatorianos % mestizos
Apertura Bucal	Distancia entre los incisivos superiores e inferiores. Se valora paciente sentado, con la boca abierta lo más posible.	Cuantitativa transformado a categórica	Clase I: 3-4cm Clase II: 2.6 – 3cm Clase III: 2- 2.5cm Clase IV: menos de 2cm	Clase I Clase II Clase III Clase IV
Distancia Tiromentoniana	Distancia entre mentón y cartílago tiroideos. Medida tomada con paciente sentado, cabeza extendida y boca cerrada	Cuantitativa transformado a categórica	Clase I: más de 6.5 cm Clase II: de 5.6.5cm Clase III: menos de 6cm	Clase I Clase II Clase III
Test de mordida del labio superior	Capacidad de morder el labio superior con los incisivos inferiores. Se valora con el paciente sentado u acostado.	Cualitativa	Clase I: Incisivos inferiores muerden labio superior. Clase II: Visión parcial de la mucosa del labio superior. Clase III: Incapacidad de morder el labio superior.	Clase I Clase II Clase III
Clasificación Cormack Lehane	Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al	Cualitativa	Grado I. Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).	Grado I Grado II Grado III Grado IV

	realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen		Grado II. Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad) Grado III. Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible) Grado IV. Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales)	
--	---	--	--	--

2. Tipo y Diseño de la Investigación

El presente es un estudio Transversal analítico, que se realizó con los datos obtenidos de las historias clínicas y los registros de anestesia de los pacientes que acudieron al Hospital Enrique Garcés para cirugía.

3. Población del estudio

La población del estudio fueron los pacientes que acudieron al Hospital Enrique Garcés para cirugía y que ameritaban recibir anestesia general con intubación endotraqueal durante noviembre, diciembre 2018 y enero 2019.

4. Muestra poblacional

La muestra fue calculada a partir de la siguiente información: en una población de 1920 pacientes que acuden anualmente al Hospital Enrique Garcés para cirugía, que amerita anestesia general con intubación endotraqueal.

Utilizando el cálculo para población conocida, se debe seleccionar una muestra con al menos 251 individuos para calcular una proporción estimada de vías aéreas anatómicamente difíciles, que es del 25% según el estudio de Huitink y Bouwman en

el año 2015, para evaluar los predictores seleccionados. (Huitink & Bouwman, 2015).

La muestra fue calculada para un nivel de confianza del 95% y con un error aceptado del 5%.

El estudio contó con una muestra real de 300 individuos.

5. Criterios de inclusión

- Pacientes ASA I y ASA II
- Edad entre 18 - 65 años.
- Nacionalidad ecuatoriana
- Pacientes que van a recibir anestesia general y requieran intubación endotraqueal.
- Pacientes con peso normal, sobrepeso, obesidad I y II

6. Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 65 años.
- Pacientes con obesidad mórbida(> Grado III)
- Pacientes extranjeros.
- Pacientes con traumas faciales y del cuello
- Pacientes con malformaciones anatómicas faciales y en vía aérea.
- Pacientes que ingresen intubados

7. Técnicas e instrumentos de recolección de muestra

La muestra para este estudio se obtuvo mediante revisión de las historias clínicas y de los registros de anestesia. La información se vació en un instrumento tipo matriz de recolección de datos, realizado por las investigadoras (Anexo 1).

Los datos que se obtuvieron del anverso del registro de anestesia fueron la edad, peso, tipo de anestesia y el grado de Cormack, del reverso del registro de anestesia fueron el estado físico (ASA), talla, índice de masa corporal, los predictores de vía aérea como apertura bucal, distancia tiromentoniana y el test de mordida de labio superior y de la historia clínica en general la etnia del paciente.

Los predictores de vía aérea se los obtiene un día antes de la cirugía, en la visita preanestésica. La apertura bucal se valoró pidiendo al paciente sentado, que abra la boca al máximo, se midió la distancia que hay entre los dientes superiores e inferiores, la distancia tiromentoniana se valoró pidiendo al paciente sentado que estire el cuello al máximo y se midió la distancia entre el mentón y el cartílago tiroideos y el test de mordida de labio superior pidiendo al paciente que intente morder el labio superior con los dientes inferiores. La clasificación que presentó cada paciente en la valoración de los predictores, fue anotado en el registro de anestesia.

El grado de Cormack se obtuvo el día de la cirugía el momento de realizar la laringoscopia para la intubación endotraqueal, la misma que fue se anotada en el registro de anestesia.

8. Procedimientos de recolección de información:

Se obtuvieron los datos de las historias clínicas de los participantes, además de los records u hojas de anestesia donde se describió la valoración de los predictores de

VAD y el grado de laringoscopia, la misma información fue anotada en la matriz realizada.

9. Aspectos bioéticos

Este tema de investigación no tiene implicación bioética debido a que se recolectó la información de la historia clínica y de la hoja de anestesia de los participantes. Los datos a ser valorados son inherentes a su propia anatomía de vía aérea, únicamente por observación. En esta investigación no se realizó ninguna intervención, ni se experimentó con dichas personas.

La presente investigación no interfirió con la recolección de información habitual que se realiza en el servicio de salud para la valoración de la vía aérea, como práctica común para el procedimiento anestésico.

Se garantizó la autonomía y confidencialidad del paciente. No se recolectaron nombres o apellidos del paciente, y se utilizó únicamente códigos alfanuméricos para la identificación del participante.

El estudio contó con la aprobación del Hospital Enrique Garcés donde se llevó a cabo este estudio (Anexo 2), además de la aprobación del Subcomité de Ética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Anexo 3).

10. Plan de análisis de los datos

Se realizó un análisis descriptivo, univariado, donde se calculó frecuencias y porcentajes para variables cualitativas, y se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas (media, mediana, moda y desviación estándar). Se calcularon medidas de asociación (odds ratio) con sus respectivos intervalos de confianza, y se calcularon como medidas de significancia Chi cuadrado con su

respectivo valor p (<0.05). En el análisis multivariado se realizó regresión logística binaria. Se calcularon sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos (VPP) y negativos (VPN) para cada uno de los predictores. El análisis se realizó en el programa SPSS versión 21.

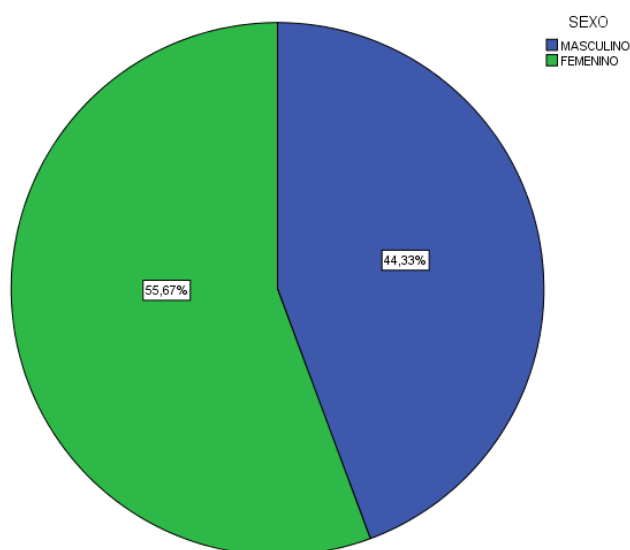
La base de datos se la elaboró en el programa Excel.

Capítulo IV

Resultados

Se estudió una muestra de 300 pacientes que acudieron al Hospital Enrique Garcés para cirugía que ameritaron anestesia general con intubación orotraqueal. En la tabla 6, se presentan las características de los participantes. La mayoría pertenecieron al sexo femenino (55,7%), con una proporción de hombre: mujer de 1:1,8 (Gráfico 9).

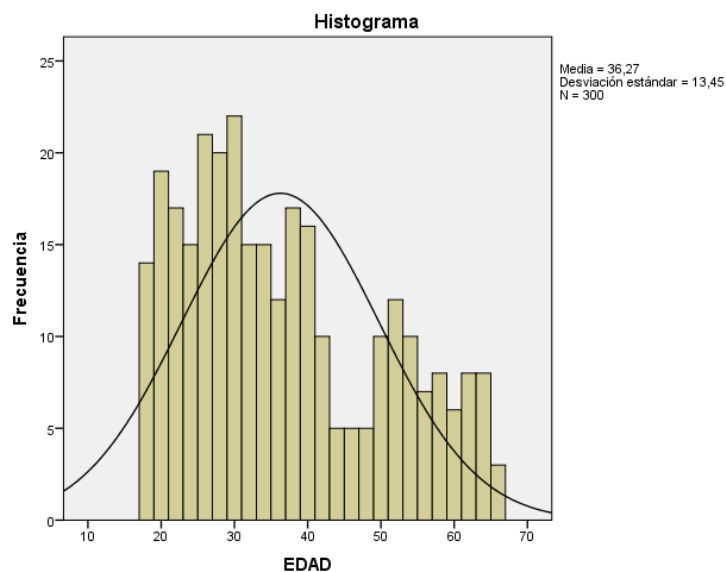
GRÁFICO 9. Distribución del sexo en la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.



Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.
Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

El rango de edad de los 300 pacientes fue de 18 a 65 años, con una media de 36,25 años, con desviación estándar (DE) \pm 13,45 años. En el histograma se puede observar una distribución asimétrica con desviación a la izquierda (Gráfico 10).

GRAFICO 10. Histograma de edad de la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.



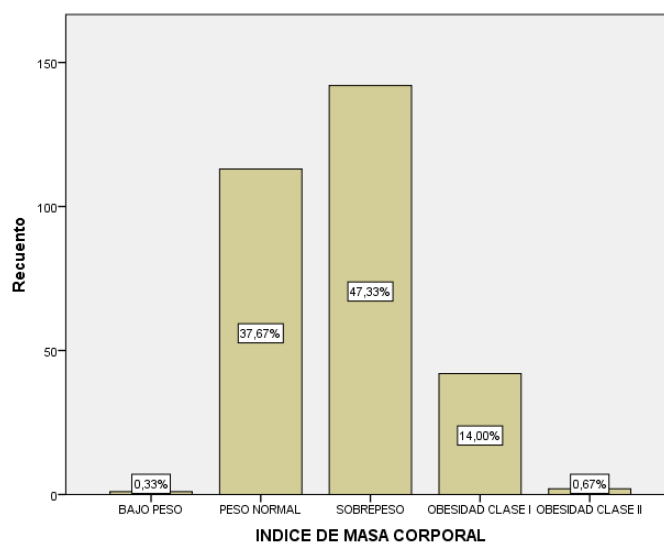
Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.
Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

En cuanto a la etnia de los participantes, se encontró que la mayoría se identifica como mestizo (96,7%), seguido por un 2,3% como blancos.

Acorde al sistema de clasificación que utiliza la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA, iniciales en inglés), la cual nos sugiere el riesgo que implica la anestesia según el estado físico del paciente, de los 300 pacientes involucrados en la investigación, el 58% fue catalogado como ASA I y el 42% como ASA II.

Con los datos obtenidos de talla y peso de los pacientes se pudo clasificar a los mismos según su índice de masa corporal, para valorar su estado nutricional. Los resultados denotan que la mayoría de los participantes se encuentran con sobrepeso (47.3%), alcanzando valores de obesidad el 14% (Gráfico 11) (Tabla 6).

GRAFICO 11. Distribución según el IMC en la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.



Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.
Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

TABLA 6. Características de la muestra de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018-2019.

VARIABLES	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Femenino	167	55,7
Masculino	133	44,3
Etnia		
Indígena	3	1,0
Mestizo	290	96,7
Blanco	7	2,3
Afro ecuatoriano	0	0
Edad		
Adulto Joven	194	64,7
Adulto Maduro	83	27,7
Adulto Mayor	23	7,7
Anestesia General	300	100
ASA		
I	174	58
II	126	42

IMC		
Bajo Peso	1	3
Peso Normal	113	37.7
Sobrepeso	142	47.3
Obesidad Clase I	42	14
Obesidad Clase II	2	7

Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.

Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

En la tabla 7, se resume la relación entre las variables estudiadas con la presencia o no de vía aérea difícil. De los que presentaron VAD, el 56,8% fue de sexo femenino, con una asociación de riesgo comparada con el sexo masculino (OR: 1,06, IC: 0,55-2,01) no estadísticamente significativo ($p= 0,87$). En lo referente a la edad los adultos maduros (40-59 años) presentaron una asociación de riesgo con respecto a los adultos jóvenes (18-39 años) (OR: 2,01, IC: 1,00-4,02) siendo estadísticamente significativo ($p= 0,04$) y los adultos mayores (60 años en adelante) también mostraron asociación de riesgo en comparación a los adultos jóvenes (OR: 2,17, IC: 0,73-6,43) no estadísticamente significativo ($p= 0,16$). Con respecto al índice de masa corporal, los pacientes con sobrepeso mostraron mayor presencia de VAD (20%) y mayor prevalencia comparado con el peso normal (OR: 3,40, IC: 1,49-7,77) siendo estadísticamente significativo ($p=0,04$). Los obesos también tuvieron una asociación de riesgo comparados con los de peso normal (OR: 2,50, IC: 0,85-7,39) sin significancia estadística ($p=0,96$).

La relación entre los predictores de VAD y la presencia o no de VAD, en la Apertura Bucal (AB), la clase I mostró estar presente en la mayoría de pacientes estudiados (64%) y la clase II mostró mayor presencia de VAD (20,6%) con una asociación de riesgo comparada con la clase I (OR: 2,78- IC: 1,38-5,62), siendo estadísticamente significativos ($p=0,04$), la clase III mostró asociación de riesgo con respecto a la clase I (OR: 21,50, IC: 4,90-94,21) siendo estadísticamente significativos ($p=0,00$), y la clase IV tiene asociación de riesgo comparada a la clase I (OR: 1,73) sin significancia estadística

($p=1,00$). En la Distancia Tiromentoniana (DTM) la clase II fue mayor (48,6%) y mayor presencia de VAD (23%), con una asociación de riesgo comparada a la clase I (OR: 2,89, IC: 1,19-6,99) siendo estadísticamente significativo ($p=0,01$) y la clase III mostró también una asociación de riesgo comparado con la clase I (OR: 8,64, IC: 3,16-23,63) valores estadísticamente significativos ($p=0,00$), en el Test de mordida de labio superior (TMLS) la clase I fue la más numerosa (61,6%), la clase II tuvo mayor presencia de VAD (63,6%) con una asociación de riesgo comparada a la clase I (OR: 5,6, IC: 2,69-11,98) valores estadísticamente significativos ($p=0,00$) y la clase III también mostró asociación de riesgo con respecto a la clase I (OR: 8,64, IC: 3,16-23,63) siendo estadísticamente significativos ($p=0,00$) (Tabla 7).

TABLA 7. Pacientes con y sin vía aérea difícil de acuerdo a las características analizadas en el registro de anestesia de los pacientes sometidos a anestesia en el Hospital Enrique Garcés.

VARIABLE	VA DIFICIL (%)	VA NO DIFICIL (%)	OR	IC	VALOR P
SEXO					
Femenino	25 (56,8)	142 (55,5)	1,06	0,55-2,01	0,87
Masculino	19 (43,2)	114 (44,5)	Referencia		
EDAD					
Adulto joven (18-39)	22 (11,3)	172 (88,7)	Referencia		
Adulto maduro (40-59)	17 (20,5)	66 (79,5)	2,01	1,00-4,02	0,04
Adulto mayor (≥ 60)	5 (21,7)	18 (78,3)	2,17	0,73-6,43	0,16
IMC					
Peso bajo y peso normal	8 (7,0)	106 (93)	Referencia		
Sobrepeso	29 (20,4)	113 (79,6)	3,40	1,49-7,77	0,04
Obesidad	7 (15,9)	37 (84,1)	2,50	0,85-7,39	0,96
APERTURA BUCAL					
Clase I	16 (8,5)	172 (91,5)	Referencia		
Clase II	21 (20,6)	81 (79,4)	2,78	1,38-5,62	0,04
Clase III	6 (66,7)	31 (33,3)	21,50	4,90-94,21	0,00
Clase IV	1 (100)	0 (0)	1,73	0	1,00
DISTANCIA TIROMENTONIANA					
Clase I	7 (6,1)	108 (93,9)	Referencia		
Clase II	23 (15,8)	123 (84,2)	2,89	1,19-6,99	0,01

Clase III	14 (35,9)	25 (64,1)	8,64	3,16-23,63	0,00
TEST DE MORDIDA DE LABIO SUPERIOR					
Clase I	11 (5,9)	174 (94,1)	Referencia		
Clase II	28 (26,4)	78 (73,6)	5,68	2,69-11,98	0,00
Clase III	5 (55,6)	4 (44,4)	19,77	4,64-84,21	0,00

Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.

Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

La tabla 8, es un resumen de la validación de los predictores estudiadas, donde se encuentra que la apertura bucal tiene una Sensibilidad del 15%, una Especificidad del 98%, un valor predictivo positivo (VPP) del 70% y un valor predictivo negativo (VPN) del 87%, el test de mordida de labio superior tiene una Sensibilidad de del 11%, una Especificidad del 90%, un VPP del 55% y un VPN 86% y la distancia tiromentoniana tiene una sensibilidad del 31%, una especificidad del 90%, un VPP del 35% y un VPN del 88%, lo que nos indica que en la muestra estudiada, cada predictor valorado por si solos no tienen la capacidad de confirmar una VAD debido a su sensibilidad baja pero tienen el potencial de descartar una VAD debido a su buena especificidad. (Tabla 8).

TABLA 8. Predictores de VAD: sensibilidad y especificidad

Predictores	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Apertura bucal	15%	98%	70%	87%
Test de mordida de labio superior	11%	90%	55%	86%
Distancia tiromentoniana	31%	90%	35%	88%

Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.

Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

En la tabla 9, se resume la correlación de los predictores de VAD, donde explica que hay una correlación entre apertura bucal y distancia tiromentoneana de 0,51, entre apertura bucal y test de mordida de labio superior de 0,33, ente distancia tiromentoneana y test de mordida de labio superior de 0,29, valores que indican una baja correlación, pero son estadísticamente significativos (tabla 9)

TABLA 9. Correlación de predictores de VAD

PREDICTORES	APERTURA BUCAL	DISTANCIA TIROMENTONIANA	TEST DE MORDIDA DE LABIO SUPERIOR
APERTURA BUCAL	---	0,51 ^{**}	0,33 ^{**}
DISTANCIA TIROMANTONIANA	0,51 ^{**}	---	0,29 ^{**}
TEST DE MORDIDAD DE LABIO SUPERIOR	0,33 ^{**}	0,29 ^{**}	---

.. P<0,01 estadísticamente significativo

Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.

Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

En la tabla 10, se resume la agrupación de las categorías de los predictores estudiados de la siguiente manera: en apertura bucal se agrupó la categoría I y II como vía aérea (VA) sin dificultad, dándole un valor de 1 y la categoría III y IV como VA con dificultad dándole un valor de 2, para la distancia tiromentoneana la categoría I se le consideró como VA sin dificultad dándole un valor de 1 y las clases II y III como VA con dificultad dándole un valor de 2 y para el test de mordida de labio superior la clase I como VA sin dificultad y las clase II y III con VA con dificultad.

TABLA 10. Agrupación por categorías de los predictores para VAD.

PREDICTORES DE VAD	CATEGORÍA	PUNTAJE	TIPO DE VA
APERTURA BUCAL	I-II	1	Sin dificultad
	III-IV	2	Con dificultad
DISTANCIA	I	1	Sin dificultad
TIROMENTONIANA	II-III	2	Con dificultad
TEST DE MORDIDA	I	1	Sin dificultad
DE LABIO SUPERIOR	II-III	2	Con dificultad

Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.

Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

Tabla 11, basándose en la agrupación de las categorías de los predictores de VAD (ver tabla 10) consideró que la suma de 1 a 4 son VA sin dificultad y la suma de ≥ 5 se trató de un VA con dificultad dando los siguientes resultados: 254 pacientes (84,7%) presentaron

un puntaje de 3, 36 pacientes (12%) presentaron un puntaje de 4, 8 pacientes (2,7%) presentaron un puntaje de 5 y 2 pacientes (0,7%) presentaron un puntaje de 6.

Teniendo que en este estudio, 10 pacientes que representan el 3% son considerados con vía aérea difícil.

Al realizar la regresión logística multinomial, se obtuvo una tasa de predicción del 14% para una VAD, cuando el paciente presenta los tres predictores estudiados con las categorías que ofrecen dificultad (tabla 11).

TABLA 11. Puntaje de la agrupación de las categorías de los predictores para VAD.

PUNTAJE DE VA	Nº DE PACIENTES (n=)	%
3	254	84,7
4	36	12
5	8	2,7
6	2	0,7
TOTAL	300	100

Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.
Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

En la tabla 12, se demuestra la sensibilidad y especificidad obtenida de la suma de los tres predictores estudiados, donde se obtuvo que la sensibilidad es del 15%, especificidad del 98%, con un valor predictivo positivo del 70% y un valor predictivo negativo del 87% (tabla 12).

TABLA 12. Sensibilidad y especificidad de la suma de los predictores (AB, DTM, TMLS)

SENSIBILIDAD (AB, DTM,TMLS)	ESPECIFICIDAD (AB,DTM, TMLS)	VPP	VPN
15%	98%	70%	87%

Fuente: Historia clínica y registros de anestesia Hospital Enrique Garcés 2018 -2019.
Elaborado por: Segovia M., Sánchez M.

Capítulo V

Discusión

Esta investigación se centra en analizar los predictores de la vía aérea difícil como la apertura bucal, test de mordida de labio superior (protrusión mandibular), la distancia tiromentoneana y de las estructuras laríngeas (Cormack-Lehane). La incidencia que encontramos de una vía aérea difícil fue de aproximadamente el 13,33 %, que en comparación con otros estudios se acerca mucho, como en el estudio de Ojeda 2012 se encontró una incidencia de VAD del 9% en una muestra de 585 pacientes y en el estudio de Shobha y cols del 2018 se encontró una incidencia de VAD del 11,5% en un total de 260 pacientes. Pero más elevada en comparación al 3,4% encontrada en el estudio de Merah y cols 2005 (Ojeda, 2012)(Shobha et al., 2018)(Merah, Wong, Ffoulkes-Crabbe, Kushimo, & Bode, 2005)

En relación a las variables de sexo, no se demostró una diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo los participantes entre 40-59 años presentaron una asociación de riesgo mayor con respecto a los adultos jóvenes (18-39 años). En un estudio realizado por Mateos y colaboradores en el 2014 determinaron que los varones presentaron un mayor número de casos de VAD (65,2%). La edad media de la población fue de 63 años y no se determinó una diferencia significativa entre VAD y la edad (Mateos et al., 2014)

Con respecto a la variable IMC, los pacientes con sobrepeso mostraron mayor presencia de VAD (20%), además de una mayor asociación de riesgo comparado con el peso normal. Buckley y colaboradores concluyeron que la obesidad no es capaz de predecir por si sola una intubación difícil, y no lograron identificar una asociación entre peso elevado o IMC con problemas al momento de realizar una intubación. De 100 pacientes

con obesidad, 92 fueron intubados al primer intento. Un IMC mayor a 25 tiene una sensibilidad de 53.6%, una especificidad de 52.3, y un valor predictivo positivo de 5.7%. Esto sugiere que el sobrepeso y la obesidad (IMC) son factores de riesgo independientes para intubación difícil. Sin embargo la obesidad debe ser considerada como un factor adicional que debe tomarse en cuenta al momento de evaluar una vía aérea anatómica difícil. (Ramírez, Torrico, & Encinas, 2013)

En este estudio, los predictores de VAD como la apertura bucal, la distancia tiromentoneana, y el test de mordida de labio superior en sus clases II y III, respectivamente, presentaron mayor presencia de VAD, con una asociación de riesgo mayor, comparada con la clase I de cada uno de los predictores.

En la revisión de Escobar del 2009, indica la capacidad predictiva de test de uso habitual donde muestra para la apertura bucal una sensibilidad (26-47%), especificidad (94-95%) un VPP (7-25%), la distancia tiromentoniana una sensibilidad (65-91%), especificidad (81-82%), un VPP (8-15%) y para el test de mordida de labio superior una sensibilidad (17-26%), especificidad (95-96%) y un VPP (5-21%). En el estudio de Shobha et al del 2018, en una muestra de 260 pacientes encuentran para AB una sensibilidad de 6,7%, una especificidad de 96,5%, un VPP: 20% y un VPN: 88,9%, para DTM una sensibilidad de 3,3%, especificidad de 97,5%, un VPP: 12,5% y un VPN: 88,9% y para el TMLS una sensibilidad de 66,7%, especificidad de 99,1%, un VPP: 90,9% y un VPN: 96,9%. (Escobar, 2009)(Shobha et al., 2018). En este estudio los valores de sensibilidad y especificidad de cada predictor fueron similares a los estudios mencionados anteriormente. Se encontró que la apertura bucal tuvo una sensibilidad de 15%, una especificidad del 98%, un VPP de 70% y un VPN de 87%, para el test de mordida de labio superior se encontró una sensibilidad del 11%, una especificidad del 90%, un VPP

de 55% y un VPN de 86% y la distancia tiromentoniana mostró una sensibilidad del 31%, una especificidad del 90%, un VPP de 35% y un VPN de 88%, con lo que fortalecemos la idea de Escobar 2009, que dice, que los predictores por separado demuestran una pobre sensibilidad y una moderada a razonable especificidad. En el estudio de Merah y colaboradores muestra que si hay una combinación adecuada de predictores (en este caso escala de Mallampati, DTM y AB) puede mejorar la sensibilidad y especificidad, ya que ellos obtuvieron, una sensibilidad de 84,6%, especificidad de 94,6% y un VPP de 35,5%, la sensibilidad es mucho mayor a la que encontramos en este estudio, pero los demás valores se aproximan a los nuestros, donde se identificó que la sumatoria de los tres predictores estudiados (AB, DTM, TMLS), en conjunto dan una sensibilidad del 15%, una especificidad del 98%, un VPP de 70% y un VPN del 87%.(Merah et al., 2005)(Escobar, 2009)

Debemos considerar el valor subjetivo de cada predictor y la capacidad de análisis del observador, pues esto altera los resultados. En relación a esto, Norskov y colaboradores en su investigación con 188 064 casos, lograron identificar un total de 3365 VAD, y de las cuales 3165 VAD no fueron anticipadas, lo cual determina la falta de habilidad para evaluar de una manera adecuada una VAD.

Al realizar un regresión logística para múltiples variables, se pudo determinar que la combinación entre los distintos predictores estudiados de vía aérea difícil, aumentan la tasa de predicción en un 14%, aunque la bibliografía habla de sensibilidad y especificidad no podríamos comparar este resultado, pero si podemos determinar que en conjunto los predictores pueden aumentar la predicción.

Como limitaciones a considerar en este estudio podemos señalar el tamaño de la muestra (300 pacientes), y la falta de análisis de las escalas que existen actualmente para valorar

adecuadamente la vía aérea difícil, puesto que se ha restringido a los predictores que cuentan con mayor validez para el diagnóstico de la vía aérea difícil. Sin embargo, los resultados que se han obtenido son similares a los otros estudios que se han analizado para esta investigación.

Capítulo VI

Conclusiones y recomendaciones

CONCLUSIONES

- La prevalencia de VAD en la población adulta en el Hospital Enrique Garcés es del 13.3%.
- No se mostró una diferencia estadísticamente significativa para el sexo. Sin embargo los participantes entre 40-59 años presentaron una asociación de riesgo mayor con respecto a los adultos jóvenes (18-39 años) (OR: 2,01; IC: 1,00-4,02; p=0,04).
- Los pacientes con sobrepeso y obesidad mostraron mayor presencia de VAD, además de una mayor asociación de riesgo comparado con el peso normal (OR:3,40; IC: 1,49-7,77; p=0,04)
- Tanto la apertura bucal, distancia tiromentoneana y test de mordida de labio superior tienen una alta especificidad y valor predictivo negativo considerable (E: 98%, 90%, 90% respectivamente) y (VPN: 87%, 86%, 88% respectivamente)
- Es importantes considerar que a pesar de una baja sensibilidad y un bajo valor predictivo positivo, los predictores de VAD son una herramienta que nos permite clasificar a los pacientes y prepararnos para una posible dificultad en la intubación. Es necesaria una evaluación minuciosa y detallada de la vía aérea para mantener la seguridad tanto del paciente como del anestesiólogo.

RECOMENDACIONES

A pesar de los riesgos conocidos al enfrentarse ante una vía aérea difícil, la valoración que se realiza a la cabecera del paciente, muchas veces es poco minuciosa. Debido a los diferentes pacientes y escenarios a los que nos podemos enfrentar es necesario realizar una revisión detallada de la vía aérea y se aconseja aplicar más de una escala para predecir la misma. Por esta razón se recomienda que cada anestesiólogo o institución tenga una guía de evaluación, predeterminada, para que de esta forma no se omita ningún detalle.

Además el entrenamiento para una adecuada evaluación de la vía aérea es de suma importancia. En la mayoría de instituciones la persona encargada de la visita preanestésica es el residente de anestesiología, principalmente de los primeros años de la carrera, quien no tiene una formación adecuada para esta tarea, y a quién se le encarga la valoración de la misma. Por lo tanto es primordial que reciban una capacitación adecuada y asesoría al inicio de sus prácticas.

Sería importante realizar estudios en poblaciones designadas como aquellos que presentan factores de riesgo para presentar una vía aérea difícil como son los niños, mujeres gestantes, edéntulos, obesos y pacientes con alteraciones anatómicas. Así mismo se podría tomar como referencia esta investigación para realizar un estudio multicéntrico, con una población mayor y con la participación de pacientes de diferentes etnias.

Así mismo es de importancia la investigación de nuevas características anatómicas que determinen con mayor precisión la posible presencia de una VAD, y combinar varios o todos los predictores conocidos para aumentar la tasa de predicción para cada paciente.

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TEMA: Correlación de predictores de vía aérea difícil con los grados de laringoscopia en pacientes de 18 a 65 años, sometidos a cirugía en el Hospital Enrique Garcés, periodo 2018 - 2019.

AUTORAS: María Gabriela Sánchez Sánchez
María de los Angeles Segovia Cabrera

FECHA: _____ **CODIGO PACIENTE:** _____
EDAD: _____ **SEXO:** _____ **ETNIA:** _____
DIAGNOSTICO: _____
CIRUGIA PROPUESTA: _____
TIPO DE ANESTESIA: _____
ASA: _____ **PESO:** Kg **TALLA:** cm **IMC:** _____

1. APERTURA BUCAL _____cm

Clase I: 3-4cm

Clase II: 2.6-3cm

Clase III: 2-2.5cm

Clase IV: menos de 2cm

2. DISTANCIA TIROMENTONIANA: _____cm

Clase I: más de 6.5cm

Clase II: de 6 – 6.5cm

Clase III: menos de 6cm

3. TEST DE MORDIDA DE LABIO SUPERIOR

Clase I: Incisivos inferiores muerden labio superior.

Clase II: Visión parcial de la mucosa de labio superior.

Clase III: Incapacidad de morder labio superior.

4. GRADO DE LARINGOSCOPIA

Grado I. Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).

Grado II. Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad).

Grado III. Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible).

Grado IV. Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales).

Anexo 2. Carta de aprobación del Hospital Enrique Garcés

MINISTERIO DE SALUD

Coordinación Zonal 9 – SALUD
Hospital General Enrique Garcés / Gerencia Hospitalaria /

Oficio Nro. MSP-CZ9-HEG-2018-0498-O

Quito, D.M., 19 de octubre de 2018

Asunto: APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.

Decano de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Francisco Javier Pérez Pazmiño
En su Despacho

De mi consideración:

Me dirijo a Ud. de la manera más comedida con la finalidad de poner en su conocimiento que la solicitud presentada por las doctoras **MARÍA DE LOS ANGELES SEGOVIA CABRERA** Y **MARÍA GABRIELA SÁNCHEZ**, estudiantes del Posgrado de ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL DOLOR de la PUCE ha sido aprobada por parte de la Dirección Asistencial del Hospital General Enrique Garcés con el tema: “ **CORRELACIÓN DE PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL CON LOS GRADOS DE LARINGOSCOPIA EN PACIENTES DE 18 A 65 AÑOS, QUE ACUDEN AL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS PARA CIRUGÍA, PERÍODO 2018-2019 .”**

Solicito a través del Decano de la Facultad de Medicina de la PUCE que las estudiantes, una vez terminado su trabajo de investigación, se dignen entregar una copia en físico y magnético a la Unidad de Docencia e Investigación de esta casa de salud, para que el beneficio científico sea compartido de manera interinstitucional.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Carmen Maria de los Angeles Alarcon Dalgo
GERENTE DEL HOSPITAL GENERAL ENRIQUE GARCÉS

Copia:
Señora Tecnóloga
Karina Alexandra Zambrano Rosero
Asistente Administrativa 2

Av. Calle Chilibulo S/N y Av. Enrique Garcés
Código Postal: 17628 Teléfono: 593 (2) 648092 www.heg.gob.ec

1/2

Oficio firmado electrónicamente por Guipux

Anexo 3. Carta de aceptación del Comité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
Facultad de Medicina



SUBCOMITÉ DE BIOÉTICA

Quito, 15 de noviembre de 2018

Doctoras

María de los Ángeles Segovia Cabrera

María Gabriela Sánchez Sánchez

Estudiantes del Posgrado de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor
de la Facultad de Medicina de la PUCE

Presente.-

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, el Subcomité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, resuelve **Aprobar** el proyecto titulado: **"CORRELACIÓN DE PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL CON LOS GRADOS DE LARINGOSCOPIA EN PACIENTES DE 18 A 65 AÑOS, QUE ACUDEN AL HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS PARA CIRUGÍA, PERIODO 2018 - 2019"**.

OBSERVACIONES:

1. Error en secuencia de páginas 13-14. Está 14-13.

Atentamente,

Dr. Carlos Acurio Velasco
Subcomité de Bioética
Facultad de Medicina PUCE

Referencias Bibliográficas

- (ASA), A. S. of A. (2013). Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, (2), 20.
- Alvarado, I. (2018). Actualización en vía aérea difícil y propuesta de un algoritmo simple, unificado y aplicado a nuestro medio Update on difficult airway management with a proposal of a simplified algorithm, unified and applied to our daily clinical practice. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 46(19), 58–67.
<https://doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000010>
- Balakrishnan, K; Chockalingam, P. (2017). Ethnicity and upper airway measurements : A study in South Indian population. *Indian Journal of Anaesthesia* |, (20), 20–26.
<https://doi.org/10.4103/ija.IJA>
- Çolak, A., Yılmaz, A., Memiş, D., Süt, N., Cigali, B. S., Kargı, M., & Çıkmaz, S. (2012). What can Anthropometric Measurements Tell us About Mallampati Classification ? *Balkan Med J*, 68–72.
<https://doi.org/10.5152/balkanmedj.2011.013>
- Coleman, L; Zakowski, M; Gold, J; Ramanathan, S. (2013). Functional Anatomy of the Airway. In ELSEVIER (Ed.), *Benumof and Hagberg's Airway Management* (Third edit, pp. 18–37). Houston, Texas.
- Cook, T. M., & Macdougall-Davis, S. R. (2012). Complications and failure of airway management. *British Journal of Anaesthesia*, 109(SUPPL1), 68–85.
<https://doi.org/10.1093/bja/aes393>
- Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. (2013). *Valoración de la vía aérea*.
- Escobar, J. (2009). ¿CUÁNTO PODEMOS PEDECIR LA VÍA AÉREA DIFÍCIL ? *Revista Chilena de Anestesia*, 84–90.

- Faramarzi, E; Soleimanpour, H; Khan, Z; Mahmoodpoor, A., & Sanaie, S. (2018). Upper lip bite test for prediction of difficult airway : A systematic review. *Pak J Med Sci*, 34(4).
- Galván, Y., & Espinoza de los Monteros, I. (2013). Manejo de vía aérea difícil. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(SUPPL.1), 312–315.
- García, P. (2016). Sensibilidad y especificidad de las pruebas para evaluar la vía respiratoria. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 15(3), 204–210.
- Guarnizo, A., Vásquez, M., Arias, S., & Mariscal, M. (2013). Algoritmo Vía Aérea Difícil de la American Society of Anesthesiologist 2013. *Revista Electrónica Anestesiología*, 4(10), 2–5. Retrieved from <https://doi.org/10.30445/rear.v5i9.324>
- Gutiérrez-Vidal, E; García-Araque, H. (2015). Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Abril-Junio*, 38(2), 98–107. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/rma>
- Huitink, J. M., & Bouwman, R. A. (2015). The myth of the difficult airway: airway management revisited. *Anaesthesia*, 70(3), 244–249. <https://doi.org/10.1111/anae.12989>
- Kannan, S. (2015). “Difficult airway” or “airway made difficult”? *Anaesthesia*, 70(6), 750–751. <https://doi.org/10.1111/anae.13092>
- Kheterpal, S., Healy, D., Aziz, M. F., Shanks, A. M., Freundlich, R. E., Linton, F., ... Tremper, K. K. (2013). Incidence, predictors, and outcome of difficult mask ventilation combined with difficult laryngoscopy: a report from the multicenter perioperative outcomes group. *Anesthesiology*, 119(6), 1360–1369. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000435832.39353.20>
- López, R., & Valencia, O. (n.d.). Definiciones Básicas. Retrieved from <http://fibroanestesia.com/definiciones/definiciones-basicas/>

- Márquez, F., Ojeda, J., Cabezas, B., & Robaina, M. (2012, January). Protocolo de intervención para abordar la vía aérea difícil: alternativa en el modo de actuación del anestesiólogo. *Revista Electrónica de Las Ciencias Médicas En Cienfuegos*, 10(1), 4–16.
- Martinez, E., Sánchez, M., Marisa, M., Paz, D., & López, R. (2016). Implicaciones Fisiológicas en la Vía Aérea Difícil. *Anestesiari*. Retrieved from <https://anestesiari.org/2016/implicaciones-fisiologicas-la-via-aerea-dificil/>
- Mateos, A., Navalpotro, J., Pardillos, L., Fernández, J., Barragán, J., & Martínez, E. (2014). Validez de los predictores de vía aérea difícil en medicina extrahospitalaria. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 37(1), 91–98. <https://doi.org/10.4321/S1137-66272014000100010>
- Merah, N. A., Wong, D. T., Ffoulkes-Crabbe, D. J., Kushimo, O. T., & Bode, C. O. (2005). Modified mallampati test, thyromental distance and inter-incisor gap are the best predictors of difficult laryngoscopy in West Africans. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d'anesthésie*, 52(3), 291–296. <https://doi.org/10.1007/BF03016066>
- Moreno, M. (2012). DEFINITION AND CLASSIFICATION OF OBESITY. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 124–128. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70288-2)
- Mosier, J., Joshi, R., Hypes, C., Pacheco, G., Valenzuela, T., & Sakles, J. (2015). The Physiologically Difficult Airway. *Western Journal of Emergency Medicine*, 16(7), 1109–1117. <https://doi.org/10.5811/westjem.2015.8.27467>
- Norskov, A. (2016). Preoperative airway assessment – Experience gained from a multicentre cluster randomised trial and the Danish Anaesthesia Database. *Danish Medical Journal*, 63(5), 1–17.

- Norskov, A., Wetterslev, J., Rosenstock, C., Afshari, A., Astrup, G., Jakobsen, J., ...
Lundstrøm, L. H. (2016). Effects of using the simplified airway risk index vs usual airway assessment on unanticipated difficult tracheal intubation - A cluster randomized trial with 64,273 participants. *British Journal of Anaesthesia*, *116*(5), 680–689. <https://doi.org/10.1093/bja/aew057>
- Ojeda, D. (2012). Predictores de laringoscopia difícil. *Revista Chilena de Anestesia*, *41*(3), 179–187.
- Orozco, É., Álvarez, J., Arceo, J., & Ornelas, J. (2010). Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cirujía y Cirujanos*, *78*(5), 393–399.
- Pacheco, P. C., Berkow, L. C., Hillel, A. T., & Akst, L. M. (2014, June). Complications of Airway Management. *Respiratory Care*, *59*(6), 1006–1021. <https://doi.org/10.4187/respcare.02884>
- Ramírez, J., Torrico, G., & Encinas, C. (2013). Indices Predictores De Via Aerea En Pacientes Obesos, *36*(3), 193–201. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cma133e.pdf>
- Riveros, E., Manrique, F., & Ospina, J. (2012). Análisis físico y modelo matemático de la vía aérea Physical analysis and mathematical model of the airway Clinical application and possible impact on tracheal intubation. *Acta Médica de Colombia*, 21–26.
- Safavi, M., Yaraghi, A., Attari, M., Khazaei, M., Zamani, M., & Honarmand, A. (2015). Comparison of five methods in predicting difficult laryngoscopy: Neck circumference, neck circumference to thyromental distance ratio, the ratio of height to thyromental distance, upper lip bite test and Mallampati test. *Advanced Biomedical Research*, *4*(1), 122. <https://doi.org/10.4103/2277-9175.158033>

- Seo, S. H., Lee, J. G., Yu, S. B., Kim, D. S., Ryu, S. J., & Kim, K. H. (2012). Predictors of difficult intubation defined by the intubation difficulty scale (IDS): Predictive value of 7 airway assessment factors. *Korean Journal of Anesthesiology*, 63(6), 491–497. <https://doi.org/10.4097/kjae.2012.63.6.491>
- Shobha, D., Adiga, M., Rani, D. D., Kannan, S., & Nethra, S. S. (2018). Comparison of Upper Lip Bite Test and Ratio of Height to Thyromental Distance with Other Airway Assessment Tests for Predicting Difficult Endotracheal Intubation. <https://doi.org/10.4103/aer.AER>
- Sologuren, N. (2009). Anatomía de la vía aérea. *Revista Chilena de Anestesia*, 1, 78–83.
- Vásquez-Soto, H. (2017). Patologías asociadas a la vía aérea difícil. *Anestesia En México*, (1), 9–29.
- Wijeysundera, D; Bobbie-Jean, S. (2016). Evaluación preoperatoria. In S. I. Gea Consultoría Editorial (Ed.), *Aestesia de Miller* (Octava edi, pp. 1272–1274). España: Elsevier Inc.