

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACION Y TERAPIA DE
DOLOR

Comparación de los resultados de intubación endotraqueal entre la posición en rampa versus posición de olfateo en pacientes con predictores de vía aérea difícil sometidos a cirugía electiva en el Hospital General Enrique Garcés en el periodo noviembre del 2018 a abril del 2019

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL
DOLOR

Autores de la disertación

Dr. Albán Andrade Oswaldo Wladimir

Dra. Duque Jaramillo Mayra Alejandra

Director

Dr. Víctor Hugo Mena Escobar

Tutora Metodológica

Dra. María Fernanda Rivadeneira

Quito, 2019

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por ser siempre nuestro apoyo incondicional y promotores de nuestros sueños.

A nuestros hermanos, ya que a lo largo de nuestras vidas han estado junto a nosotros brindándonos su ayuda, sus consejos y sus sonrisas.

A nuestras parejas, sobrinos e hijos; que se han tornado en nuestro motor y nos han empujado cada día a lograr nuestras metas.

A nuestros profesores, tutores y maestros; que nos han compartido todos sus conocimientos, siendo una guía y un ejemplo a seguir; especialmente al Doctor Víctor Hugo Mena por creer en nosotros y acompañarnos en cada paso que dimos a lo largo de estos cuatro años siendo nuestro amigo y consejero.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por acogernos y brindarnos todas las facilidades para el desarrollo de nuestra carrera.

Y, por último, pero no menos importante a nuestros compañeros de rotación, con los que compartimos alegrías, triunfos, tristezas y más que amigos se han convertido en hermanos.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado principalmente a nuestros padres, quienes con su trabajo y sacrificio en el transcurso de estos años han permitido que nosotros lleguemos hasta aquí y nos convirtamos en quienes actualmente somos; por tener las palabras en el momento justo para no permitir que las adversidades cambiaran nuestro camino, por su amor incondicional, sus cuidados y su paciencia; porque siempre creyeron en nosotros y nunca dudaron que lo lograríamos y gracias a ellos el sueño es hoy una realidad

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	2
DEDICATORIA	3
ÍNDICE	4
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I	11
INTRODUCCIÓN	11
JUSTIFICACIÓN	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
OBJETIVOS	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
HIPÓTESIS	19
CAPITULO II	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Epidemiología	20
2.2. Factores de riesgo	22
2.2.1. Factores de riesgo clínicos	23
2.3. Pruebas y Escalas de Valoración de Vía Aérea	27
2.3.1. Escala de Mallampati	27
2.3.2. Clasificación de Cormack Lehane.....	29
2.3.3. Distancia y altura tiromentoniana	32
2.3.4. Test de la mordida del labio superior	35
2.3.5. Puntuación de Intubación Difícil (Intubation Difficulty Score – IDS)	37
2.4. Posición de intubación	41
2.4.1. Posición de olfateo (sniffing position)	41
2.4.2. Posición en rampa	47
CAPÍTULO III	52
MATERIALES Y MÉTODOS	52
3.1. Operacionalización de variables	52

3.2. Tipo y Diseño de Investigación	54
3.3. Población del Estudio	54
3.4. Muestra Poblacional	54
3.5. Criterios de Inclusión	56
3.6. Criterios de Exclusión	56
3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Muestra	57
3.8. Procedimientos de recolección de información	57
3.9. Aspectos Bioéticos	59
3.10. Plan de Análisis de Datos	61
3.10.1. Estadística Descriptiva	62
3.10.2. Estadística inferencial.....	62
CAPÍTULO IV	65
RESULTADOS	65
CAPÍTULO V	77
DISCUSIÓN	77
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. IDS-Score.....	39
Tabla 2. Caracterización muestral de los pacientes sometidos a anestesia general y su valoración de Vía Aérea durante la intubación acorde a la posición de intervención en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre – Abril 2019.....	66
Tabla 3. Predictores de vía aérea difícil en pacientes intubados bajo posición de olfateo y rampa previo a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre – Abril 2019..	67
Tabla 4. Predictores de vía aérea difícil en pacientes intubados y su relación con el género en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre – Abril 2019	68
Tabla 5. Predictores de vía aérea difícil en pacientes intubados y su relación con el índice de masa corporal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre – Abril 2019	70
Tabla 6. Resultados de valoración de vía aérea difícil en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre – Abril 2019.....	72
Tabla 7. Resultados operativos relativos a vía aérea difícil entre los pacientes posicionados en rampa y olfateo para la intubación endotraqueal en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre – Abril 2019	73
Tabla 8. Resultados operativos de intubación endotraqueal en relación a la experiencia clínica del operador en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre – Abril 2019.....	74
Tabla 9. Factores de riesgo relacionados a intubación no exitosa en pacientes sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, Noviembre 2018 – Abril 2019.....	76

LISTA DE GRÁFICOS

FIGURA 1. ESCALA DE MALLAMPATI	28
FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DE CORMACK LEHANE	30
FIGURA 3. DISTANCIA TIROMENTONIANA	32
FIGURA 4. ALTURA TIROMENTONIANA.....	35
FIGURA 5. TEST DE MORDIDA DEL LABIO SUPERIOR.....	36
FIGURA 6. MODELO DE ALINEACIÓN EN LA POSICIÓN DE OLFATEO.....	43
FIGURA 7. ESQUEMA DE POSICIONAMIENTO EN OLFATEO	44
FIGURA 8. POSICIÓN EN RAMPA.....	47
FIGURA 9. DISPOSITIVOS PARA EL POSICIONAMIENTO EN RAMPA.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS

ASA: Clasificación Fisiológica de la Sociedad Americana de Anestesiología

DE: Desviación Estándar

DIFFICAIR: Difficult Airway Trial

HELP: Posición de Laringoscopia con Cabeza Elevada

IC: Intervalo de Confianza

IDS: Score de Dificultad de Intubación

IMC: Índice de Masa Corporal

NAP4: 4th National Audit Project of The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society

OR: Odds Ratio

POGO: Porcentaje de apertura glótica

RR: Riesgo Relativo

ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	93
ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	95

RESUMEN

Introducción: La intubación en pacientes con vía aérea difícil representa un reto para el anestesiólogo, donde las variaciones técnicas y posicionales juegan un papel fundamental para el éxito de su manejo, por lo cual, se deben considerar los factores de riesgo y predictores relacionados. **Objetivo:** Comparar los resultados de intubación endotraqueal entre la posición en rampa versus posición de olfateo en pacientes con predictores de vía aérea difícil sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés en el periodo noviembre del 2018 a abril del 2019. **Materiales y Métodos:** Estudio analítico transversal, de validación de técnica diagnóstica. Se incluyeron 185 pacientes que cumplieron criterios de inclusión, 90 se asignaron al grupo de posición de olfateo y 95 a posición en rampa, el procedimiento fue ejecutado únicamente por especialistas titulados de Anestesiología. Las variables categóricas fueron descritas con frecuencia relativa y absoluta y las variables cuantitativas con medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar). El test Chi Cuadrado de Pearson y McNemar fueron aplicadas a variables categóricas, el test de T de Student se aplicaron a las variables cuantitativas asociados a los intentos de intubación y número de operadores por cada posición. Un modelo de regresión logística binaria fue diseñado para establecer los factores de riesgo asociados a intubación fallida. Se tomó un valor de $p < 0.05$ para significancia estadística. Se usó el software SPSS 23.0 para el análisis estadístico. **Resultados:** Los pacientes posicionados en rampa mostraron mejor exposición glótica que aquellos posicionados en olfateo, determinado por clase III de Cormack Lehane (2.1% vs 32.2%, $p < 0.001$). Mayor tasa de intubación exitosa al primer intento se produjo en el grupo de posicionados en rampa (91.6% vs 53.3%, $p < 0.001$). Puntajes mayores a 5 en el IDS Score fueron más frecuentes en pacientes posicionados en olfateo (37.8% vs 4.2%, $p < 0.001$). La obesidad no se asoció con incremento de riesgo de intubación fallida. Un valor superior de 8 puntos en una escala de valoración de predictores de vía aérea difícil incrementa el riesgo de intubación fallida (OR: 3.841, IC95%: 0.999 – 14.771, $p = 0.05$). No se evidenció influencia de la experiencia del especialista sobre los resultados de intubación. **Conclusiones:** La posición en rampa muestra mejores resultados de intubación frente a la posición de olfateo en pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general.

Palabras clave: Intubación Intratraqueal, Modalidades de Posición, Manejo de la Vía Aérea.

ABSTRACT

Introduction: Intubation procedures in patients represents a challenge for the anesthesiologist, where technical and positional variations play a fundamental role for the proper application, therefore, risk factors and related predictors must be considered. **Objective:** To compare the results of endotracheal intubation between ramp position versus sniffing position in patients with difficult airway predictors undergoing elective surgery and general anesthesia at Enrique Garces General Hospital from November 2018 to April 2019. **Materials and Methods:** Cross-sectional analytical study for validation of diagnostic technique. 185 patients who met inclusion criteria were included, 90 were assigned to the sniffing position group and 95 to ramp position, the procedure was performed only by qualified anesthesiology specialists. Categorical variables were described with relative and absolute frequencies and quantitative variables had been analyzed with average and standard deviation. Pearson's Chi Square test and McNemar Chi Square test were applied to categorical variables, Student T test was applied to quantitative variables associated with intubation attempts and number of operators for each position. A binary logistic regression model was designed to establish the risk factors associated with failed intubation. A value of $p < 0.05$ was taken for statistical significance. SPSS 23.0 software was used for statistical analysis. **Results:** Patients positioned on the ramp showed better glottic exposure than those positioned on sniffing, determined by Cormack Lehane class III (2.1% vs. 32.2%, $p < 0.001$). The highest successful intubation rate at the first attempt occurred in the group of ramp-positioned (91.6% vs. 53.3%, $p < 0.001$). Scores greater than 5 in the IDS Score were more frequent in patients positioned in sniffing (37.8% vs. 4.2%, $p < 0.001$). Obesity was not associated with increased risk of failed intubation. A higher value of 8 points on a difficult airway predictor rating scale increases the risk of failed intubation (OR: 3.841, 95% CI: 0.999 - 14.771, $p = 0.05$). No influence of the specialist's experience on intubation results was evidenced. **Conclusions:** The ramp position shows better intubation results compared to the sniffing position in patients undergoing elective surgery under general anesthesia.

Key Words: Intratracheal Intubation, Positioning, Airway Management.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La intubación endotraqueal es uno de los procedimientos que con más frecuencia se utiliza para el manejo de la vía aérea, donde la laringoscopia directa toma un papel fundamental en la identificación de las estructuras anatómicas que conforman la vía aérea superior y, por consiguiente, la evaluación de la dificultad que la vía aérea supone para una intubación exitosa, misma que en su conjunto está influenciado por la idiosincrasia anatómica del paciente y las variaciones técnicas en la intubación.

La laringoscopia directa es definida como el procedimiento que permite la visualización o examinación de la laringe por distracción de las estructuras de la vía aérea superior, con el objetivo de conseguir la intubación endotraqueal y el manejo de la vía aérea superior en escenarios de urgencias o de procedimientos avanzados de Anestesiología (S. R. Collins, 2014).

La evaluación clínica del paciente previo al manejo de la vía aérea es fundamental para predecir una vía aérea difícil y, por consiguiente, anticiparse a las maniobras necesarias y los recursos técnicos que implica la intubación ante una vía aérea difícil.

De acuerdo a esto, la Sociedad Americana de Anestesiología en el año 2014, estableció una guía de práctica clínica, donde se propuso un algoritmo de valoración y predicción de vía aérea difícil mediante la evaluación en general de la proporción glossofaríngea del paciente, espacio sobre la apertura laríngea y la alineación del vector visual consideración del trazo entre el ojo del anestesiólogo a las cuerdas vocales, que en su conjunto se describen mediante la teoría de tres ejes, siendo la primera o columna anterior aquella que abarca la descripción de la proporción glossofaríngea, columna media que evalúa cualquier obstrucción a nivel de la vía aérea y posterior que valora las variables antropométricas del paciente (rango de movilidad cervical, extensión en el complejo occipito-atlanto-axial) (S. R. Collins, 2014).

Acorde a esto, se han establecido una variedad de escalas y test de valoración, que permiten la definición de una vía aérea difícil y por tanto predecir dificultades para la intubación. La clasificación de Cormack-Lehane, basa su evaluación en los hallazgos durante la laringoscopia, definiendo 4 grados de visualización, siendo el grado I (donde la glotis es visible en su totalidad) la variación donde la vía aérea es considerada favorable y sin factores de dificultad para la intubación, en tanto que el grado 4 (donde no se visualizan las estructuras glóticas) considera a la vía aérea y la intubación con el adjetivo de difícil (S. R. Collins, 2014).

Asimismo, otra de los sistemas de evaluación cualitativa de la vía aérea corresponde a la clasificación de Mallampati, que valora en sí, la proporción glossofaríngea, donde la clase 1 permite la visualización del paladar blando y úvula, en tanto que, la clase 4 únicamente permite la visualización del paladar duro, lo que permite determinar si una vía aérea es favorable o difícil respectivamente (S. R. Collins, 2014).

Las paramétricas cuantitativas para la evaluación de la vía aérea son capaces de aumentar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de las clasificaciones cualitativas, en este caso, se ha descrito a la distancia tiromentoniana como uno de los predictores, siendo un valor de corte menor a 6 cm para considerar que la vía aérea es potencialmente difícil (S. R. Collins, 2014).

Del mismo modo, la apertura bucal menor a 4 cm, puede considerarse un predictor de vía aérea difícil. En todo caso, la combinación de las escalas cualitativas y cuantitativas permiten la evaluación de la vía aérea de modo objetivo, y por tanto, son de utilidad diagnóstica predictiva para una vía aérea difícil que implique variaciones técnicas en su manejo (S. R. Collins, 2014).

Derivado de las valoraciones de la vía aérea, se puede pensar que la posición anatómica y variables en la exposición de las estructuras anatómicas implicadas, pueden mejorar la visualización y alineación de los ejes relacionados a la vía aérea superior, donde el posicionamiento de la cabeza y cuello es crucial al momento de la intubación

endotraqueal. En este sentido, se conoce a la posición de olfateo como el estándar de manejo de vía aérea, misma que se basa en la elevación de la región occipital y extensión de la cabeza en torno a la articulación atlanto-occipital, misma que facilita la visualización de las estructuras glóticas en la laringoscopia directa. Sin embargo, la posición de olfateo no alcanza la alineación de los ejes boca-faringe-laringe, determinando que, la angulación ideal para dicha condición se da cuando el cuello se halla en una flexión y extensión leve entre 15 y 35 grados respectivamente (Greenland et al., 2010).

En un estudio realizado en 45 adultos con dos o más predictores de vía aérea difícil, se valoraron al menos 4 variantes de posición de cabeza y cuello utilizadas en intubación endotraqueal, con la finalidad de establecer las variaciones anatómicas por resonancia magnética, en estas se evaluó principalmente la posición de olfateo (flexión de cuello de 35 grados y extensión en el plano facial de 15 grados) y elevación del cuello sobre de 35 grados (Greenland et al., 2010).

En este estudio se encontró un ángulo alfa (ángulo entre el punto tangencial de la inflexión y la horizontal, dadas por las divisiones de la vía aérea faríngea y la vía faríngea-glótica-traqueal) de 23.3° en la posición de inclinación de 35 grados y de 3.45° en la posición de olfateo, lo que invita a pensar que la posición en olfateo en efecto es una posición favorable para la intubación endotraqueal en vía aérea difícil, sin embargo, menor variación en espacio muerto y porcentual respecto a una posición neutra se observa en elevaciones sobre de 35 grados, con alineación favorable en 3 ejes (Greenland et al., 2010).

En vista de las variaciones y alineaciones obtenidas en análisis por imagen, se pueden determinar dos posiciones que pueden favorecer a la intubación exitosa en vía aérea difícil, siendo estas la posición de olfateo y posición con elevación de cuello y hombros (rampa, que usa una almohada, cojín o mantas que aseguren una elevación superior de 20 grados), las cuales, permiten una adecuada alineación en 3 ejes y óptima exposición de las estructuras glóticas (Lee, Jung, Shim, & Lee, 2015).

En un estudio randomizado, se evaluó la eficacia entre la posición de olfateo y en rampa para la intubación endotraqueal en pacientes con predictores presentes de vía aérea difícil. En los resultados se analizaron a 193 pacientes, encontrando que la posición de rampa mostraba menos pacientes con calificación de Cormack Lehane de Grado 4, en relación a la posición de olfateo (11.5% versus 22.7% respectivamente), mayor porcentaje de intubación al primer intento en la posición de rampa frente a la posición de olfateo (22.9% versus 16.5% respectivamente) y menor falla de intubación (34.4% versus 56.7% respectivamente) (Lee et al., 2015).

JUSTIFICACIÓN

La posición en olfateo es la posición estándar de oro en el manejo de la vía aérea superior, sin embargo, se han descrito múltiples desafíos anatómicos y técnicos de esta posición en pacientes con vía aérea difícil, siendo necesario la descripción y validación de alternantes como la posición en rampa para su manejo efectivo. Por tanto, establecer los resultados de intubación en cada una de estas posiciones y técnicas dan un marco referencial en la protocolización operativa en el manejo de la vía aérea difícil en circunstancias y factores determinados en cada uno de los pacientes.

La obesidad representa uno de los componentes antropométricos determinantes para la presencia de vía aérea difícil, pues, en este grupo población el riesgo de presentar clases de Mallampati III y IV es 3.93 veces mayor frente a la población general, asimismo aumenta el riesgo de presentar reducción de la movilidad cervical en 2.29 veces, y significa además un aumento del riesgo en 20 veces para la presentación de complicaciones relacionadas a la intubación difícil, donde el posicionamiento significa uno de los retos para el plan de anestesia y ventilación, debido a las condiciones anatómicas en pacientes obesos, entre las que se describen: mayor volumen lingual, mayor cantidad de volumen de tejido orofaríngeo y circunferencias cervical incluso mayores a 40 cm que, en su conjunto determinan una predicción determinante de vía aérea difícil.

Este estudio abarca la evaluación clínica, antropométrica y anatómica de la vía aérea superior y su variación en los resultados de intubación cuando la posición del paciente varía al momento de la intubación endotraqueal desde la posición de olfateo hasta una posición de cabeza y cuello elevado con ayuda de una rampa, sin considerar los protocolos de inducción, sedación u otros relacionados a los aspectos operativos anestésicos.

Este trabajo de investigación, ayudará a entender las facilidades de evaluación de vía aérea superior mediante laringoscopia directa entre la posición de olfateo y posición en rampa en pacientes con predictores presentes de vía aérea difícil a las que se enfrenta el profesional de Anestesiología en casos de cirugía electiva, y con esto, optimizar los

porcentajes de intubación exitosa en este grupo de pacientes asegurando la seguridad en el procedimiento.

Actualmente, son escasos los datos nacionales disponibles en relación a las variaciones en resultados de intubación entre estas dos posiciones y su asociación con los resultados de intubación en pacientes con vía aérea difícil, pues, las mismas han sido estudiadas parcialmente en situaciones emergentes.

En cuanto a los aspectos metodológicos, se ensayará la efectividad de un cojín de elevación de torso y cabeza que permita optimizar y estandarizar la gradación en la posición en rampa, del mismo modo, se diseñará un estudio con escalas valorativas agrupadas que permitan la descripción y el análisis multivariado en los pacientes sujetos de investigación.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La intubación endotraqueal es uno de los procedimientos que con mayor frecuencia se realiza en los escenarios de cirugía electiva con requerimiento de anestesia general, estimando que al menos un 41% de procedimientos requerirán el manejo técnico de vía aérea, donde las condiciones idiosincráticas del paciente y las escalas predictivas toman gran valor para el plan de ventilación en cada uno de los casos (Durbin, Bell, & Shilling, 2014).

Acorde al reporte del Cuarto Proyecto Nacional de Auditoría respecto a las complicaciones mayores del manejo de la vía aérea (NAP4 – 2011), se establece una prevalencia de intubación difícil en pacientes con predictores de vía aérea difícil en un rango de 3 a 11.5%, mismas que significan un elevado riesgo de morbilidad y mortalidad incluso durante los procedimientos anestésicos, hecho que, sin duda, significa un reto para los profesionales relacionados a este campo (Nørskov et al., 2015).

Para el manejo de la vía aérea difícil, es fundamental el posicionamiento del paciente, siendo la posición de olfateo el estándar de oro para la intubación endotraqueal, sin embargo, las tasas de fallo en la intubación en pacientes multifactoriales con riesgo hacen necesaria la búsqueda de alternativas técnicas para subsanar el problema, siendo la medida inicial el aumento de la elevación de la cabeza del paciente para conseguir mejor exposición glótica (Schmitt & Mang, 2002). Es con esta premisa que se describe la posición en rampa, misma que en comparación a la posición estándar ofrecería mejor visualización de las estructuras glóticas y mejor perfil de resultados de intubación en pacientes con vía aérea difícil (J. S. Collins, Lemmens, Brodsky, Brock-Utne, & Levitan, 2004).

Actualmente, a nivel nacional se han realizado reportes de casos aislados para el manejo de la vía aérea difícil, sin embargo, son escasos los estudios que abarquen la comparación técnica o en su defecto el impacto del posicionamiento del paciente sobre los resultados de intubación en pacientes con factores de riesgo o predictores de vía aérea

difícil, por lo que, hace necesario la investigación en los campos procedimentales en el manejo de vía aérea.

Es así, que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la diferencia en los resultados de intubación endotraqueal entre la posición de olfateo y de rampa, en pacientes con predictores de vía aérea difícil sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el periodo de noviembre 2018 a abril 2019, en el Hospital General Enrique Garcés?

OBJETIVOS

Objetivo General

- Comparar los resultados de intubación endotraqueal entre la posición en rampa versus posición de olfateo en pacientes con predictores de vía aérea difícil sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés en el periodo noviembre del 2018 a abril del 2019.

Objetivos Específicos

- a) Definir las características demográficas y epidemiológicas de los pacientes sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el periodo de noviembre 2018 a abril del 2019 en el Hospital General Enrique Garcés
- b) Describir los predictores de vía aérea difícil encontrados en los pacientes sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés entre noviembre del 2018 y abril del 2019.
- c) Establecer las diferencias en relación a intubación difícil entre la posición en rampa y olfateo mediante el uso de la escala de Cormack Lehane, Score de Intubación Difícil (IDS Score) y de intubación exitosa en pacientes sometidos cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés en el periodo de noviembre 2018 a abril del 2019.

- d) Definir si la experiencia clínica del operador de la vía aérea tiene impacto sobre los resultados finales de intubación entre la posición en rampa y olfateo en los pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general.

HIPÓTESIS

H1: La posición en rampa muestra mejores resultados de intubación endotraqueal y exposición glótica frente a la posición en olfateo en pacientes con predictores de vía aérea difícil sometidos a anestesia general

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Epidemiología

La presencia de vía aérea difícil significa un desafío técnico y operativo para la intubación endotraqueal en escenarios quirúrgicos programados. Es así, que la tasa de intubación difícil en la población general tiene una media de 6.2% (IC 95%: 4.6% - 8.3%), mientras que, en pacientes con factores determinantes de riesgo, como por ejemplo, la obesidad este valor aumenta de forma dramática hasta un 15.8% (IC 95%: 14.3 – 17.5%), lo que indica que a presencia de factores de riesgo, la tasa de falla en la intubación puede aumentar incluso al triple respecto a la población general (Rao, Kunselman, Schuler, & Desharnais, 2008).

Las complicaciones y por tanto la presencia de factores de riesgo en el manejo de la vía aérea, son ampliamente explicados en el 4th National Audit Project of The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society, en donde se determina que la falla de intubación por parte de anestesiólogos experimentados tiene una incidencia de 1 en cada 2000 intubaciones rutinarias, y presencia de intubación difícil en al menos 1 de cada 250 casos. En este reporte, de los 43 casos que fueron reportados al momento de la descripción del informe referente a vía aérea difícil, al menos 31 fueron anticipados en la evaluación preoperatoria significando una prevalencia aproximada de 1 a 1.5% en los pacientes sin factores de riesgo y de 8 a 10.5% en pacientes con dos o más predictores de vía aérea difícil (Katz, 2012).

En contraste a los datos previamente presentados, en los Estados Unidos se ha encontrado una tasa de falla en la intubación endotraqueal en pacientes con vía aérea difícil entre 5 a 35 casos por cada 10000 pacientes que fueron sometidos a inducción anestésica. En pacientes con vía aérea difícil anticipada por predictores, la prevalencia de laringoscopia directa adversa fue de 1 a 18%, en tanto que, dicho valor usando videolaringoscopia fue de 1.5 a 4.2%. La falla absoluta de la intubación endotraqueal en pacientes con vía aérea difícil

se describe entre 0.01 a 2 casos por cada 10000 pacientes anestesiados (Anderson & Klock, 2014).

En un estudio danés denominado DIFFICAIR, se describe una tasa de fallo de intubación endotraqueal en pacientes con vía aérea difícil a razón de 1 por cada 1000 casos y dificultad para la ventilación a razón de 1 por cada 2800-20000 casos. Los casos de intubación difícil y en consecuencia de vía aérea difícil oscila entre 2 a 8%, de los cuales 1 por cada 250 casos presentaron dificultad para la ventilación con máscara, siendo más frecuente en la posición en olfateo frente a la posición con cabeza y cuello elevado (3 a 4.3% versus 1.2 a 2.5% respectivamente) (Norskov, 2015).

Respecto a los pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, presenta una prevalencia de intubación difícil en un rango de 0.5 a 10%, de los cuales entre el 0.9 a 12.8% presenta vía aérea difícil y alguna dificultad para la ventilación con máscara. La prevalencia de falla absoluta de intubación endotraqueal y de ventilación efectiva oscila en un rango de 0.01 a 0.07%, siendo más frecuente en la posición neutral y en posiciones con elevación cervical menor a 20%, cuya tasa de incidencia oscila en 1 de cada 350 pacientes en quienes se utilizaron dichas posiciones para el manejo de la vía aérea (Xu, Ma, Hester, & Jiang, 2018).

Las complicaciones en el manejo de la vía aérea difícil significan un alto coste de los servicios sanitarios y sin duda en el perfil de morbilidad y mortalidad asociados a los errores técnicos vinculados a la intubación difícil. En estudios realizados respecto a la prevalencia de vía aérea difícil, indican que al menos el 10.1% de los pacientes con factores de riesgo sometidos a anestesia general serán encasillados en el grado III y IV en la escala de Cormack-Lehane, mientras que al menos un 5.8% de pacientes sin factores de riesgo fueron clasificados en una gradación similar, que en consecuencia significaron una tasa cruda de fallas de intubación del 72% (Cook & Macdougall-Davis, 2012).

Es importante mencionar la prevalencia de vía aérea difícil detectada por los diversos test valorativos con la finalidad de establecer un contexto respecto al comportamiento demográfico en la clasificación de pacientes con riesgo potencial de fallo

en la intubación. La frecuencia absoluta obtenida de paciente clasificados como vía aérea difícil en la escala de Mallampati fue de 3-5% acorde a una revisión canadiense, en contraste al 0.3% de pacientes identificados con la evaluación de Cormack-Lehane (Cook & Macdougall-Davis, 2012)

2.2. Factores de riesgo

Previo a la descripción de los factores de riesgo relacionados a la predicción de vía aérea difícil y por tanto al aumento del riesgo de fallas en la intubación endotraqueal, es importante puntualizar las diversas categorías de riesgo que se presentan en el contexto de un paciente con vía aérea difícil. En una revisión sistemática, se establece que la estratificación del riesgo puede realizarse en las siguientes categorías: predictores para laringoscopia directa difícil, predictores para la dificultad de uso de dispositivos supraglóticos, predictores para dificultad de ventilación con máscara, predictores para dificultad de cricotirotomía (P. Baker, 2015).

Dentro de los predictores que con mayor frecuencia son observados en casos de intubación difícil descritos por laringoscopia son: limitación para la apertura bucal, limitación de la protrusión mandibular, arcadas dentarias estrechas, disminución de la distancia tiromentoniana, clase III o IV en la escala de Mallampati, disminución del espacio submandibular, disminución de la distancia esternomentoniana, limitación de la extensión cervical, incremento en la circunferencia cervical, clase III y IV en la clasificación de Cormack Lehane (P. Baker, 2015).

En relación a los predictores de vía aérea difícil y dificultad para la ventilación con máscara, se han descrito los siguientes: elevado índice de masa corporal o peso, género masculino, edad avanzada, limitación de la protrusión mandibular, disminución de la distancia tiromentoniana, clase III y IV en la escala de Mallampati, edentados, historia previa de apnea obstructiva del sueño, historia previa de radioterapia en la región cervical (P. Baker, 2015).

Para la valoración de los factores de riesgo o predictores se han diseñado escalas, test y sistemas de clasificación que permitan la evaluación y posterior definición de un paciente con vía aérea difícil de forma eficaz, sin embargo, al momento no se ha estandarizado a ninguno como predictor específico o sensible. Inicialmente se ha descrito a la escala de Mallampati junto con la distancia tiromentoniana para la evaluación de vía aérea difícil en todas las variantes anatómicas probables para su definición, luego de análisis multivariados se concluyó que hay mayor fiabilidad de resultados cuando la evaluación se realiza con el paciente en sedestación, con extensión cervical máxima, lengua por fuera con fonación y la medición desde el mentón al cartílago tiroides, medidas antropométricas que se correlacionaron bien con los hallazgos en laringoscopia directa en la clasificación de Cormack-Lehane (P. Baker, 2015).

Actualmente, se han propuesto evaluaciones con escala de Mallampati modificada, en conjunto con la medición de la altura y distancia tiromentoniana que alcanzan valores de sensibilidad y especificidad sobre de 91%, misma que es mayor cuando se combinan factores relacionados a la movilidad cervical y test de mordida, que muestran correlación significativa con la clasificación de Cormack Lehane, y que por tanto, se ha descrito en el algoritmo de valoración del riesgo de vía aérea difícil (P. Baker, 2015).

Por tanto, la estratificación del riesgo de vía aérea difícil, dependen de la valoración clínica e historial médico del paciente en primera instancia, para posteriormente estadificar el riesgo con los predictores establecidos en mediciones antropométricas y de proporciones relacionadas a la vía aérea superior del paciente, que permiten alcanza su máximo de predicción en correlación a los hallazgos de la laringoscopia directa (P. Baker, 2015).

2.2.1. Factores de riesgo clínicos

La definición de vía aérea difícil no tiene un estamento definido, sin embargo, se entiende que la vía aérea difícil es una situación clínica en la cual, un anestesiólogo entrenado, experimenta dificultad para la ventilación, intubación endotraqueal o ambos en

su conjunto, por tanto, se vuelve imperativo conocer el historial clínico detallado del paciente para estimar el riesgo de vía aérea difícil (O'Dell, 2015).

En pacientes con historia previa de intubación difícil, se estima que al menos el 24% de los pacientes presentará dificultad para la intubación de forma subsecuente, mientras que apenas el 5% de los pacientes sin historia previa de intubación difícil presentará un episodio de dificultad para la intubación, por tanto, se establece que un paciente con historia previa de intubación difícil tiene 5 veces más riesgo de volver a presentarlo en procedimiento subsecuentes (O'Dell, 2015).

En pacientes con historia previa de radiación en cabeza y cuello, se prevé la presencia de fibrosis tisular en las áreas tratadas y pérdida en el drenaje linfático, mismos que causan trismus en el paciente lo que se traduce en una limitación para la apertura bucal y reducción significativa de la extensión del cuello que, en su conjunto determinan un predictor de intubación difícil, asimismo, la fibrosis puede causar pérdida de las relaciones anatómicas habituales en laringe y determinar una vía aérea difícil (O'Dell, 2015).

La apnea obstructiva del sueño, significa una alteración severa en la anatomía de la vía aérea superior, entre las que se incluyen: retrognatia, aumento de la circunferencia cervical y aumento en el volumen lingual, que tornan a la laringoscopia directa difícil y por ende a la intubación. Los pacientes cuya severidad de apnea sea severa (mayor a 40 apneas por hora), tienen una incidencia de intubación difícil del 16% frente al 3.3% en pacientes sin apnea obstructiva del sueño (O'Dell, 2015).

La presencia de obesidad en el paciente es uno de los factores de riesgo con mayor descripción en la literatura. Los pacientes con índices de masa corporal correspondiente al grado de obesidad grado II y mórbida presentan un mayor volumen lingual, mayor cantidad de volumen de tejido orofaríngeo y circunferencias cervical incluso mayores a 40 cm que, en su conjunto determinan una predicción determinante de vía aérea difícil (O'Dell, 2015).

En un estudio de cohortes, que incluyeron a 11035 pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, se encontró una prevalencia de al menos 19% de obesidad ($\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$) en los pacientes de dicha cohorte, de este grupo, al menos el 8.2% de los pacientes presentaron intubación difícil, cuyo riesgo relativo fue calculado en 1.9 (IC 95%: 1.5-2.6, $p < 0.0001$). En este grupo, se observó que al menos el 21% de los pacientes presentaron evaluaciones previas con Mallampati de grado III y IV, limitación para la apertura bucal (25%), reducción en la movilidad cervical (36%), apnea obstructiva del sueño (16%), antecedente de roncadador (34%) (De Jong et al., 2015).

En el análisis multivariado de la cohorte sometida a cirugía electiva y con presencia de obesidad establecida como factor de riesgo, estableció que la presencia de un $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$ significa un riesgo de presentar clase III-IV de Mallampati de OR: 3.93 (IC 95%: 2.65 – 5.84, $p < 0.0001$), reducción en la movilidad cervical OR: 2.29 (IC 95%: 1.51 – 3.48, $p < 0.0001$) y de síndrome de apnea obstructiva del sueño OR: 1.96 (IC 95%: 1.19 – 3.22, $p < 0.009$), por tanto, la presencia de obesidad en el paciente que será intubado aumenta la probabilidad de intubación difícil hasta el doble en referencia a la población sin dicho factor de riesgo, y hasta 20 veces mayor riesgo de presentar complicaciones relacionadas a la intubación endotraqueal (De Jong et al., 2015).

La edad también tiene una importante repercusión en la predicción de una vía aérea difícil. Un estudio estratificado, donde se estableció los factores de riesgo asociado para intubación difícil acorde al grupo demográfico por edad, clasificados en: joven (< 40 años), adulto tardío (40 – 59 años) y anciano (≥ 60 años). En este reporte, no se evidenciaron diferencias significativas en cada uno de los grupos evaluados en cuanto a la distancia tiromentoniana o espacio interincisivo, pero sí, en la variación en la cantidad de piezas dentarias (69, 64 y 44 respectivamente), clase III-IV en la escala de Mallampati (3%, 10% y 14% respectivamente), grado III-IV en la clasificación de Cormack Lehane (6%, 16%, 20% respectivamente), media de movilidad de cabeza y cuello en grados (83.3° , 80° y 71.3° respectivamente), brecha entre los incisivos en centímetros (4.3 cm, 4 cm y 3.5 cm respectivamente), lo que indica que sobre los 55 años de edad los predictores anatómicos son mayores y más determinantes para intubación difícil (Moon et al., 2013).

En el mismo estudio, en cada uno de los grupos de edad se diseñó un modelo de regresión logística, con la variable dependiente de clasificación grado III-IV de Cormack Lehane, el grupo de edad y los factores anatómicos, así como valorativos más representativos. Se encontró que el grupo menor de 40 años, tiene un factor determinante en el grado de posicionamiento de la arcada dentario con un OR 36.17 (IC 95%: 2.77 – 471.35, $p = 0.006$), en el grupo de 40 a 59 años el predictor más determinante fue el incremento en la clase de Mallampati cuyo OR: 10.92 (IC 95%: 2.94 – 40.58, $p < 0.001$), en tanto que, en mayores de 60 años, los factores de predicción fueron asociado a un incremento en la rigidez cervical OR: 6.14 (IC 95%: 1.04 – 36.26, $p = 0.045$) y el incremento de clase en la escala de Mallampati OR: 14.13 (IC 95%: 3.42 – 58.27, $p < 0.001$), datos que muestran que conforme aumenta la edad, la proporción glossofaríngea y relación ósea-dentaria son más adversos para una intubación exitosa (Moon et al., 2013).

Las malformaciones congénitas significan una amplia variedad de alteraciones anatómicas principalmente que pueden dificultar la intubación, y en general se hallan asociadas con hipoplasia mandibular, donde destacan síndromes tales como: Treacher Collins, Goldenhar, Crouzon, Alpert y secuencia de Pierre Robin (O'Dell, 2015). La macroglosia y alteraciones de las articulaciones de la columna cervical son observados con mayor frecuencia en los síndromes de Down, Beckwith, Kippel-Feil, Bocio Congénito, Acromegalia (Galante, 2015).

Los pacientes con artritis reumatoide, significan un grupo de morbilidad considerable en relación a las alteraciones articulares que presentan, donde la pérdida de movilidad sin duda es uno de los problemas principales. La afectación laríngea de esta enfermedad oscila entre el 13 a 75%, cuyas principales manifestaciones son: desviación laríngea, artritis de las articulaciones cricoaritenoides y los microtraumas experimentados en los nódulos laríngeo reumáticos, lo que aumenta el riesgo de intubación fallida en laringoscopia directa (Galante, 2015).

Las masas cervicales y la presencia de bocio deben considerarse en el paciente previo al plan de manejo de vía aérea, debido a la desviación traqueal que se presenta en este grupo de pacientes. Acorde a revisiones sistemáticas, aumentan la tasa de visualización difícil de las estructuras glóticas en un 38.5% (Galante, 2015).

2.3. Pruebas y Escalas de Valoración de Vía Aérea

2.3.1. Escala de Mallampati

La escala de Mallampati es uno de las herramientas de evaluación que se usa con mayor frecuencia para la estimación de vía aérea difícil, misma que se basa en la valoración de la proporción glossofaríngea, es decir, valora el tamaño y volumen lingual en relación a la cavidad oral, así como a la apertura bucal en el paciente a ser intubado. Se ha determinado que las clases III y IV de la escala de Mallampati, están relacionados como predictores fuertes de intubación difícil (Orozco-Díaz, Álvarez-Ríos, Arceo-Díaz, & Ornelas-Aguirre, 2010).

La técnica de ejecución del test de Mallampati es realizada con el paciente en sedestación, con la cabeza en extensión máxima, tras lo cual se le solicitará realice fonación con la lengua por fuera de la boca. El test permite estimar la facilidad para el desplazamiento de la lengua en laringoscopia directa previo a la intubación endotraqueal, mediante la clasificación de la proporción glossofaríngea en 4 clases (Figura 1), siendo las clases III y IV relacionadas a intubación difícil.



Figura 1. Escala de Mallampati

Clase I: visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos; **Clase II:** visibilidad de paladar blando y úvula; **Clase III:** visibilidad del paladar blando y base de la úvula; **Clase IV:** imposibilidad para ver paladar blando.

Adaptado de: Orozco-Díaz, E., Álvarez-Ríos, J., Arceo-Díaz, J., Ornelas-Aguirre, J. (2010). Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. Cir Cir, 78, 393-399

La escala de Mallampati, tiene una utilidad diagnóstica variable. En un estudio donde se incluyeron a 1518 pacientes, mayores a 18 años, sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, se evaluó la utilidad diagnóstica de la escala de Mallampati en este grupo de estudio. Se obtuvo una sensibilidad de 64.6% (IC 95%: 49 – 77%, $p = 0,235$), especificidad de 82.4% (IC 95%: 80.5 – 84.3%, $p < 0.0001$), valor predictivo positivo 10.7% (IC 95%: 7.4 – 14.9%, $p < 0.0001$), valor predictivo negativo de 98.6% (IC 95%: 97.8 – 99.2%, $p < 0.0001$), razón de verosimilitud positiva de 3.68 (IC 95%: 2.90– 4.66, $p < 0.05$), lo que explica que el test es válido para confirmar presencia de vía aérea difícil, con una variable de correlación a la escala de Cormack Lehane cercana al 88% (Adamus et al., 2010).

Otro estudio, valoró la utilidad diagnóstica de la escala de Mallampati, en relación al test de mordida, en pacientes de 18 a 50 años de edad, sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, con una muestra total de 132 pacientes. En el análisis de validación de test diagnósticos, se encontró una sensibilidad de 87.5%, especificidad de 94.5%, valor predictivo positivo del 70%, valor predictivo negativo 98.5%, razón de verosimilitud positiva de 16.83 y un índice de Youden de 63.3. El uso de otras escalas y test de

valoración mostraron que al combinar la valoración de Mallampati junto al test de mordida se obtuvo una sensibilidad de 93.8%, especificidad 88.8%, valor predictivo positivo de 53.6%, valor predictivo negativo 99%, razón de verosimilitud positiva de 7.27, que evidentemente explica que al combinar la valoración de Mallampati con otro test cualitativo hay mejoría en los valores de especificidad y razón de verosimilitud negativo (Mahmoodpoor et al., 2017).

En un análisis comparativo de 600 pacientes sometidos a cirugía no emergente, bajo anestesia general, se estimó la validez diagnóstica de la escala de Mallampati cuando la clase es mayor de II, la sensibilidad encontrada es de 62.50%, especificidad de 51.95%, razón de verosimilitud positiva de 1.30, razón de verosimilitud negativa de 0.72, valor predictivo positivo de 18.3%, valor predictivo negativo 89%, área bajo la curva de 0.596, datos que explican que conforme aumenta la clase en la valoración, la estimación puede generar falsos positivos con mayor frecuencia, por tanto, amerita la combinación con test estimativos adicionales con la finalidad de optimizar la exactitud diagnóstica final (Safavi et al., 2015).

2.3.2. Clasificación de Cormack Lehane

El sistema de clasificación de Cormack Lehane, basa su descripción de la vía aérea en los hallazgos encontrados en la laringoscopia directa, en término general es el sistema de clasificación más utilizado y de referencia para la correlación de predicción de vía aérea difícil. Esta escala valorativa, describe 4 grados de visualización de las estructuras glóticas, siendo los grados III y IV quienes describen una intubación difícil (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010) (Liess, Scheidt, & Templer, 2008).

La técnica para la realización y clasificación de la vía aérea en relación a la gradación de Cormack Lehane se basa en la ejecución de una laringoscopia directa luego de lo cual, se valora la exposición del anillo glótico, comisuras, cuerdas vocales y epiglotis (Figura 2). La visualización puede variar acorde a la posición en la que el paciente se

encuentre al momento de la laringoscopia, siendo la posición en olfateo la que con mayor frecuencia se utiliza para esta finalidad (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010).

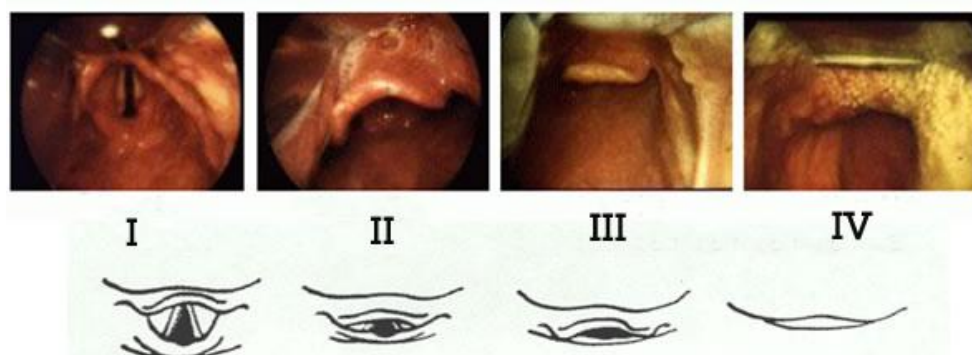


Figura 2. Clasificación de Cormack Lehane

Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación fácil); **Grado II:** solo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico (difícil); **Grado III:** solo se observa la epiglotis sin visualizar el orificio glótico (muy difícil); **Clase IV:** imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación posible solo con técnicas especiales).

Adaptado de: Ige. M., Chumacero. J. (2010). Manteniendo la permeabilidad de la vía aérea. Act Med Per, 27(4), 270-280

La clasificación de Cormack Lehane, tiene una variante actualmente propuesta para la descripción de las estructuras glóticas, misma que añade dos subclases en el grado II y III propuesto por Yetis y Lee. El grado 2a, describe únicamente la visión parcial del anillo glótico, en tanto que el grado 2b refiere a la visión de la porción anterior de la glotis o solamente los cartílagos aritenoides. El grado 3a, describe que la epiglotis puede ser levantada de la pared posterior de la faringe, en tanto que, el grado 3b explica que la epiglotis no puede ser levantada desde la pared posterior de la faringe (Bradley, Chapman, Crooke, & Greenland, 2016).

La frecuencia de los hallazgos y porcentaje de dificultad para la intubación en cada uno de los grados de Cormack Lehane en la población general son: grado I (frecuencia 68%, posibilidad de falla en la intubación < 1%), grado IIa (frecuencia 24%, posibilidad de

falla en la intubación 4.3%), grado IIb (frecuencia 6.5%, posibilidad de falla en la intubación 67.4%), grado IIIa (frecuencia 1.2%, posibilidad de falla en la intubación 87.5%), grado IIIb (frecuencia 0.8 – 1%, posibilidad de falla en la intubación 86.5 – 90%), grado IV (frecuencia 0.7 a 0.9%, posibilidad de falla en la intubación 91% a 97%) (Bradley et al., 2016).

La utilidad diagnóstica de la clasificación de Cormack Lehane depende del operador y del método de laringoscopia que se utilice para esta finalidad. En un estudio que valoró el conocimiento y correlación de identificación de las estructuras glóticas, analizó a 120 anestesiólogos de amplia experiencia y residentes de programas de Anestesiología, en la que, se describió que el 89% de los sujetos de estudio tenían un conocimiento amplio y detallado del sistema de clasificación, en tanto que, el 53% pudo describir en orden los grados de la escala de Cormack Lehane (Krage et al., 2010).

En el análisis mediante simulación, solo el 54% de sujetos de estudio pudieron determinar correctamente el grado I de la clasificación, el 42% el grado II, 30% el grado III y 32% el grado IV, obteniendo un ponderado acumulado de identificación correcta en apenas el 33% de los especialistas que mencionaron conocer completamente el sistema de clasificación (Krage et al., 2010).

Acorde a lo antes expuesto, la validez pre-test y post-test de la clasificación de Cormack Lehane depende de la experiencia del operador y el método de laringoscopia elegido para esta actividad. En un estudio que analizó a 2611 pacientes con factores de riesgo para intubación difícil, en relación con los test de distancia tiromentoniana y escala de Mallampati, se obtuvo una sensibilidad de 30.5%, especificidad de 97.9%, valor predictivo positivo de 59.3%, valor predictivo negativo de 93.6% para los grados III y IV de Cormack Lehane. Conforme el grado en la clasificación de Cormack Lehane aumenta, mayor es el riesgo de intubación difícil o fallida RR: 6.159 (Karakus, Kaya, Ustun, Koksall, & Ustun, 2015).

2.3.3. Distancia y altura tiromentoniana

La distancia tiromentoniana a diferencia de la escala de Mallampati o la evaluación con la clasificación de Cormack Lehane, es una variable de valoración cuantitativa, no invasiva para la predicción de la vía aérea difícil, la misma que consiste en la medición en línea recta en centímetros desde la región media del cartílago tiroides hasta el borde inferior del mentón con la cabeza extendida (Figura 3), que en su distribución anatómica representa el espacio mandibular (Ilper et al., 2018).

Una distancia tiromentoniana corta (esencialmente menor a 6 cm), representa que la acomodación de la lengua durante la laringoscopia anterior será insuficiente y por tanto que, la visión de las estructuras laríngeas sea complejo. En contraste, una distancia tiromentoniana mayor a 6.5 cm permite predecir una vía aérea favorable y con adecuada visibilidad de las estructuras laríngeas (Ilper et al., 2018).

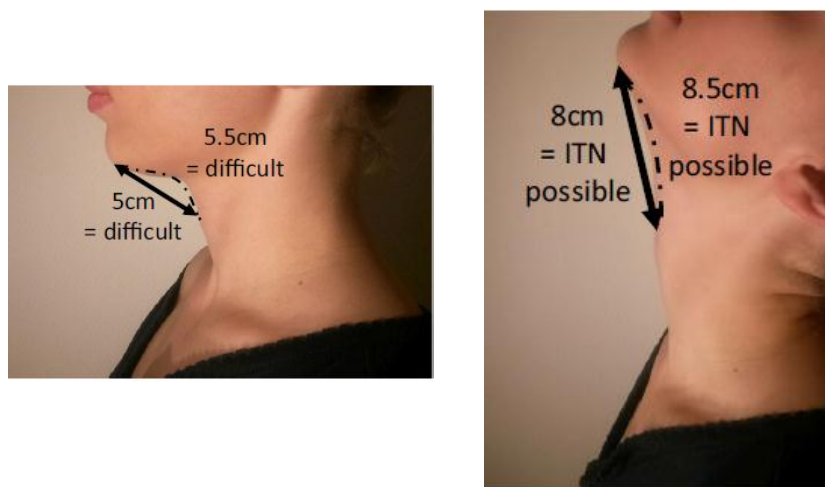


Figura 3. Distancia tiromentoniana

Foto Izquierda: en la ilustración se evidencia una medición directa e indirecta de la distancia tiromentoniana con la cabeza en posición neutra, misma que técnicamente es incorrecta y aporta datos falsamente bajos, subestimando la predicción de vía aérea difícil. **Foto Derecha:** en la ilustración se evidencia la medición correcta de la distancia tiromentoniana con la cabeza en extensión, en donde se encuentra un valor mayor a 6.5 cm, que permite predecir una vía aérea difícil.

Adaptado de: Ilper. H., Groosbach. A., Franz-Jager. C., Byhahn. C., Klages. M., Ackermann. H., Zacharowski. K., Kunz. T. (2018). Thyromental distance ("Patil") revisited. *Anaesthesist*, 67, 198-203.

El valor de eficacia diagnóstica de la distancia tiromentoniana, sin duda depende de la ejecución correcta de la medición tanto de forma directa como indirecta. En un meta-análisis, donde se incluyeron 24 estudios que valoran la utilidad diagnóstica de la distancia tiromentoniana para la predicción de vía aérea, con una muestra acumulada de 6066 pacientes, estableciendo un punto de corte de 6.5 cm para determinar vía aérea difícil, segmentando al estudio en dos grupos, en el cual, el primero utilizaba una regla calibrada para la medición, en tanto, que el segundo usaba una cinta métrica o la relación en torno a los dedos de la mano para su estimación (P. A. Baker, Depuydt, & Thompson, 2009)..

En el grupo donde se utilizó una regla específica, la sensibilidad obtenida fue de 48% (IC 95%: 43 – 53), mientras que la especificidad de 79% (IC 95%: 78-80), en tanto que, el grupo donde no se usaron instrumentos específicos se obtuvo una sensibilidad del 16% (IC 95%: 14-19) y una especificidad del 94% (IC 95%: 94-95), lo que indica que la exactitud del test depende del tipo de medición que se realice y el método que se aplique para su estimación (P. A. Baker et al., 2009).

En el meta-análisis antes descrito, también se realizó una valoración en 118 anestesiólogos en relación al método de estimación y medición aplicado para la distancia tiromentoniana. El 72% de los profesionales sometidos a la valoración mencionaron que utilizan la amplitud de 3 dedos para la estimación de dicha distancia, en tanto que, el 24% únicamente realizan una valoración visual (P. A. Baker et al., 2009)..

De los sujetos de estudio, el 55% considera que el corte de 6.5 cm es aceptable para establecer la predicción de vía aérea difícil, mientras que un 42% mencionó que 6 cm permite estimar de mejor manera una intubación potencialmente difícil. La media de medición con la regla de los 3 dedos fue de 5.81 cm, misma que varía entre hombres y mujeres (5.91 versus 5.38 respectivamente), es así, que se puede determinar que hay una variabilidad inter-operador importante si se aplican medidas no estandarizadas en la estimación de la distancia tiromentoniana (P. A. Baker et al., 2009).

En un análisis de 480 pacientes adultos, sometidos a cirugía mediante anestesia general, fueron evaluados para establecer la utilidad de predicción de la distancia tiromentoniana para determinar una potencia vía aérea difícil. En el estudio, estadificaron mediante agrupación simple en categorías de: clase I (distancia > 6.5 cm), clase II (6 a 6.5 cm), clase III (< 6 cm), para determinar los puntos de corte para la estimación de la distancia medida (Shah, Dubey, & Yadav, 2013).

La sensibilidad obtenida para la distancia tiromentoniana en clase III, fue de 7.46%, especificidad de 98.06%, valor predictivo positivo de 38.46%, valor predictivo negativo de 86.72%, razón de verosimilitud positiva de 3.853, riesgo relativo de hallazgo de vía aérea difícil cuando la distancia es menor a 6 cm RR: 2.897. Este estudio concluye, que la distancia tiromentoniana sola en la evaluación de vía aérea difícil no es suficiente, tampoco superior frente a test como la escala de Mallampati, test de mordida, movilidad cervical, sin embargo, en combinación la utilidad diagnóstica parece mejorar notablemente. Asimismo, se explica que una variante de estimación relacionada a la altura tiromentoniana podría estimar mejor la presencia de vía aérea difícil (Shah et al., 2013).

La altura tiromentoniana, es un test relativamente nuevo para la estimación de la vía aérea difícil, misma que consiste en la medición de la altura entre el borde anterior del cartílago tiroides y el borde anterior del mentón (protuberancia mandibular), con el paciente en decúbito supino con la boca cerrada (Figura 4) (Etezadi et al., 2013).

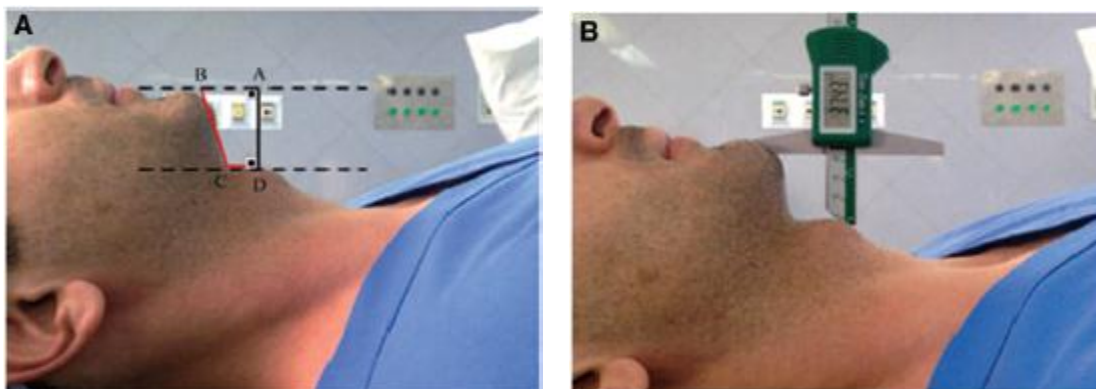


Figura 4. Altura Tiromentoniana

Foto A: Definición de las variables para la medición de altura tiromentoniana, con el paciente en decúbito supino y boca cerrada. **Foto B:** Medición de la altura tiromentoniana con el uso de un calibrador digital.

Adaptado de: Etezadi. F., Ahangari. A., Shokri. H., et al. (2013). Thyromental height: A new clinical test for prediction of difficult laryngoscopy. *Anesth Analg*, 117, 1347-1351.

2.3.4. Test de la mordida del labio superior

El test de mordida del labio superior, es un método de evaluación cualitativo, no invasivo, basado en la hipótesis que el rango y libertad de movilidad mandibular y de la arquitectura de las arcadas dentarias tiene roles complementarios para determinar la facilidad de intubación, mediante la valoración de la biomecánica que se halla presente a nivel del espacio mandibular (Khan, 2014).

Técnicamente, este test se realiza solicitando al paciente realizar una mordida con los incisivos inferiores sobre el labio superior, tan lejos como le sea posible, cuya evaluación clínica permite estadificar las clases de la siguiente manera: clase I – los incisivos superiores muerden el labio superior, dejando la mucosa del labio superior totalmente invisible, clase II – el paciente falla en la obliteración de la línea del labio superior con la mordida, clase III – los incisivos inferiores no logran alcanzar el labio superior, dejando una brecha entre el labio superior e inferior, esta última se relaciona con mayor frecuencia con intubación difícil (Figura 5) (Khan, 2014).

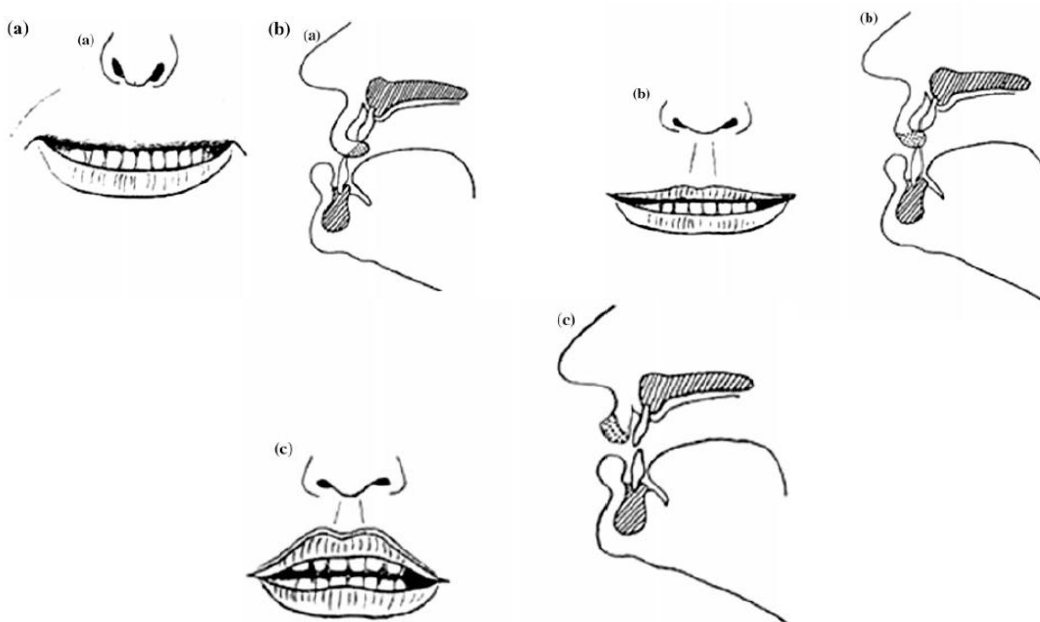


Figura 5. Test de Mordida del Labio Superior

Esquema (a): se muestra el test de mordida de labio superior en vista frontal y lateral, correspondiente a la clase I. **Esquema (b):** se muestran la vista frontal y lateral correspondiente a la clase II. **Esquema (c):** se muestra la vista frontal y lateral correspondiente a la clase III.

Adaptado de: Khan. Z. (2014). Airway Assessment: A Critical Appraisal. SpringerDoc, 1, 265-270.

En un estudio amplio, realizado en 6882 pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, se evaluó la eficacia diagnóstica del test de mordida del labio superior para la predicción de vía aérea difícil, comparando además la variabilidad valorativa entre un profesional experto y novato. Se determinó una sensibilidad de 8.1% (novatos) y 9.8% (expertos), especificidad de 97.6% (novato) y 97.2% (experto), tasa de falsos negativos de 91.9% (novatos) y 90.16% (expertos), tasa de falsos positivos 2.3% (novatos) y 2.8% (expertos), valor predictivo positivo de 8.2% (novatos) y 17.4% (expertos) y un valor predictivo negativo de 97.6% (novatos) y 94.8% (expertos). Este estudio concluye que el uso del test de mordida del labio superior como único predictor, no ofrece una exactitud diagnóstica satisfactoria, sin embargo, su utilidad aumenta si se combina con otros métodos

de valoración como la escala de Mallampati y la distancia tiromentoniana (Myneni, O'Leary, Sandison, & Roberts, 2010)

En otro estudio, cuya muestra fue de 243 pacientes sometidos a anestesia general, fueron asignados para valoración previa con al menos siete escalas de análisis diferentes, siendo una de estas el test de mordida del labio superior. La categoría de referencia o corte, fue la presencia de clase III en el test de mordida del labio superior (Min, Kim, Kim, & Lee, 2016).

La sensibilidad del test de mordida fue de 22.9% (IC 95% 10.4 – 40.1%), la especificidad descrita es de 95.2% (IC 95% 91.3 – 97.7%), valor predictivo positivo de 44.4% (IC 95% 21.5 – 69.2%), valor predictivo negativo 88% (IC 95%: 83 – 91.9%), que, en comparación con los test de apertura bucal, escala de Mallampati, mostró una especificidad bastante alta para la predicción de vía aérea difícil. Complementario a la información proporcionada por el perfil de utilidad diagnóstica, se establece que al menos el 74% de los pacientes evaluados con el test de mordida de labio superior se encontraba en la zona gris de análisis bajo la curva, hecho que significa que su uso rutinario sin otras escalas podría subestimar el riesgo de vía aérea difícil si la clase es I o II (Min et al., 2016).

2.3.5. Puntuación de Intubación Difícil (Intubation Difficulty Score – IDS)

Se entiende que la intubación difícil es uno de los problemas que deben afrontar un anestesiólogo al momento de manejar la vía aérea, donde la evaluación previa con escala y test de predicción de vía aérea puede optimizar los resultados finales de intubación, sin embargo, los múltiples test disponibles no han permitido una estandarización específica para dicha valoración de forma integral (Siriussawakul & Limpawattana, 2016).

El sistema de puntuación de intubación difícil, conocido como *Intubation Difficulty Score (IDS)* por su definición en inglés, es un modo de evaluación que fue introducido en 1997, el cual, se realiza una vez que se ha ejecutado el procedimiento de intubación. El

mismo está compuesto por 7 subelementos o variables (Siriussawakul & Limpawattana, 2016).

El componente N1, representa el número de intentos realizados para intubación, el componente N2 describe la cantidad de operadores que fueron necesarios para la ejecución de la intubación endotraqueal, el componente N3 se refiere al número de técnicas alternativas utilizadas para la intubación cuando el primer intento fue fallido, el componente N4 se refiere a la clasificación de la vía aérea en relación al sistema de Cormack Lehane (4 grados de valoración), el componente N5 se refiere a la fuerza aplicada durante la laringoscopia, el componente N6 determina la necesidad de presión laríngea externa para conseguir la intubación y el componente N7 se refiere a la posición observada de las cuerdas vocales. El punto de corte establecido actualmente es de 5 puntos para determinar intubación difícil (Siriussawakul & Limpawattana, 2016).

En la Tabla 1, se explican los componentes y su puntuación en el IDS-Score, así como su interpretación y puntos de corte para interpretación.

Tabla 1. IDS-Score

Componente	Descripción	Puntuación
N1	Número de intentos	+ 1 punto por cada intento de intubación
N2	Número de operadores	+ 1 punto por cada operador adicional
N3	Número de técnicas alternativas	+ 1 punto si: se reposicionó al paciente, cambio de abordaje o uso de otra técnica
N4	Grado de Cormack Lehane	N4 = 0, si es de grado I o se logra intubación a ciegas, N4=1, si es de grado II, N4=2, si es de grado III, N4=3, si es de grado IV.
N5	Fuerza requerida	N5=0, si la fuerza aplicada es ligera o mínima, N5=1, si la fuerza aplicada es superior a la habitual
N6	Presión laríngea externa	N6=0, si no se aplicó presión laríngea, N6=1, si se aplicó presión laríngea
N7	Posición de las cuerdas vocales	N7=0, si las cuerdas vocales se hallan en abducción, N7=1 si las cuerdas vocales están en aducción
Valoración		
Puntaje	Definición	
0	Intubación fácil	
1 a 5	Intubación ligeramente difícil	
Mayor a 5	Intubación con dificultad moderada a severa	

Adaptado de: Suk-Hwan., S. et al. (2012). Predictors of Difficult Intubation defined by the Intubation Difficulty Scale (IDS): predictive value of 7 airway assessment factors. Korean J Anesthesiol. 63(6), 491-497.

En un estudio, con pacientes con factor de riesgo clínico definido por obesidad, se analizaron a 552 pacientes, a quienes se valoró la dificultad ofrecida para la intubación endotraqueal con la escala IDS. Se estableció el punto de corte a 5 puntos, para definir dificultad para la intubación, sin embargo, en cada uno de los puntajes se estableció el perfil de validación de test (Siriussawakul & Limpawattana, 2016).

Para un valor en la escala IDS de 1 punto en este grupo poblacional, se estableció una sensibilidad de 100%, especificidad 60.7%, valor predictivo positivo 6.2%, valor predictivo negativo 100%, razón de verosimilitud positivo 2.5, razón de verosimilitud negativo de 0. Para un valor de corte ≥ 5 puntos, se obtuvo una sensibilidad de 100%, especificidad de 100%, valor predictivo positivo del 100%, valor predictivo negativo del 100%, y área bajo la curva de 1. El estudio concluye que la escala IDS, es una herramienta eficaz para la determinación de intubación difícil en pacientes obesos, proponiendo que un valor de corte mayor a 2 puntos incluso puede ser de gran utilidad diagnóstica como punto de corte en este grupo poblacional (Siriussawakul & Limpawattana, 2016).

En un estudio de 1024 pacientes, con predictores de vía aérea difícil y que fueron sometidos a anestesia general, se valoró la utilidad diagnóstica de intubación difícil mediante escala IDS. Se encontró una sensibilidad de predicción de intubación difícil de 65% (IC 95%: 55-85%), especificidad de 76% (IC 95%: 55-83%), valor predictivo positivo del 14% y valor predictivo negativo del 97%. En este estudio, se determinó que los factores que aumentan el puntaje por encima de 5 puntos en la escala de IDS es una apertura bucal menos de 3.5 cm, clase II-III en la escala de Mallampati, movilidad cervical menor a 80°, que sin duda deben ser datos antropométricos necesarios para la evaluación previa de pacientes con factores de riesgo (L'Hermitea et al., 2009).

En un análisis de 305 pacientes, con ASA I-II, con rango de edad de 19-70 años, que fueron ingresados para cirugía electiva y anestesia general, se evaluó la prevalencia general de las diversas categorías de la escala IDS. Al menos el 11.8% presentaron un puntaje superior a 5 puntos, con relación a evaluaciones adversas en las puntuaciones de distancia tiromentoniana, movilidad cervical y clase III-IV en la escala de Mallampati, en

tanto que, el 88.2% de los pacientes presentaron puntajes en el IDS Score menores a 5 puntos. El estudio concluye que el score IDS es una buena herramienta para el manejo de intubación difícil, sin embargo, su utilidad diagnóstica puede ser turbia al momento de toma de decisiones terapéuticas finales, que es solucionado siempre que se combinen con test o escalas de valoración de vía aérea difícil (Seo et al., 2012).

2.4. Posición de intubación

2.4.1. Posición de olfateo (sniffing position)

La mayoría de laringoscopias directas se realizan en posición de olfateo, misma que consiste en una flexión de cuello de 35 grados sobre el pecho con un cojín a nivel del occipucio y una extensión de 15 grados de la cabeza sobre la articulación atlanto-occipital, que en revisiones sistemáticas es considerada como la posición ideal o estándar para este tipo de procedimientos (Kumar et al., 2017).

El indicador que con frecuencia determina un adecuado posicionamiento en olfateo, es la alineación del meato auditivo externo con el esternón del paciente, lo que asegura una posición adecuada para la intubación endotraqueal. En algunas variantes de la posición de olfateo, se menciona que la elevación adicional de la cabeza y cuello podría optimizar la intubación en pacientes con factores de riesgo (Kumar et al., 2017).

La posición en olfateo, fue demostrada como parte de un posicionamiento estático para la intubación endotraqueal difícil, misma que basa su concepto en la alineación eficaz del eje faríngeo, que en su conjunto es conocido como complejo posterior. El complejo posterior está determinado por la capacidad de flexión de la columna cervical baja y de extensión en el complejo occipito-atlanto axial (Greenland, 2008).

Fisiológicamente, el complejo occipito-atlanto axial, tiene un rango de flexión aproximadamente de 30°, limitado por el ligamento longitudinal anterior, la membrana tectoria y el ligamento amarillo. La distancia atlanto-occipital es uno de los principales

factores que limita la extensión en muchos pacientes, dado el caso que el rango de extensión es de 20° aproximadamente, factor que además es determinante en la posición estática que se logra al posicionar a los pacientes en posición de olfateo. Estos conceptos fisiológicos determinan la fase estática del posicionamiento en la articulación occipito-atlanto-axoidea en el posicionamiento del paciente (Greenland, 2008).

La fase dinámica de la posición en olfateo, está regida por una gran amplitud de movimientos que inician desde la apertura bucal que desplaza a la mandíbula hacia adelante, así como al espacio submandibular al que además lo desplaza de forma lateral. Esta dinámica es conocida como el complejo anterior, mismo que puede esquematizarse como una pirámide invertida (Greenland, 2008).

Los tres ápices de la base de esta pirámide imaginaria están conformadas por las dos articulaciones temporo-mandibulares y los incisivos, en tanto, que los costados de la pirámide están conformados por líneas convergentes en el ápex del hueso hioides. La base de la pirámide que conforma el complejo anterior está conformada por la lengua y la mucosa oral del piso de la boca. El contenido interno de esta pirámide está constituido por el espacio submandibular, espacio sublingual y submilohioideo, estructuras que en la posición de olfateo y laringoscopia son comprimidas en sentido anterolateral para permitir la visión de la glotis (Greenland, 2008).

En la Figura 6, se explica un modelo en resonancia magnética nuclear en relación a los ejes y alineaciones del complejo anterior y posterior de la vía superior en relación a la posición de olfateo.

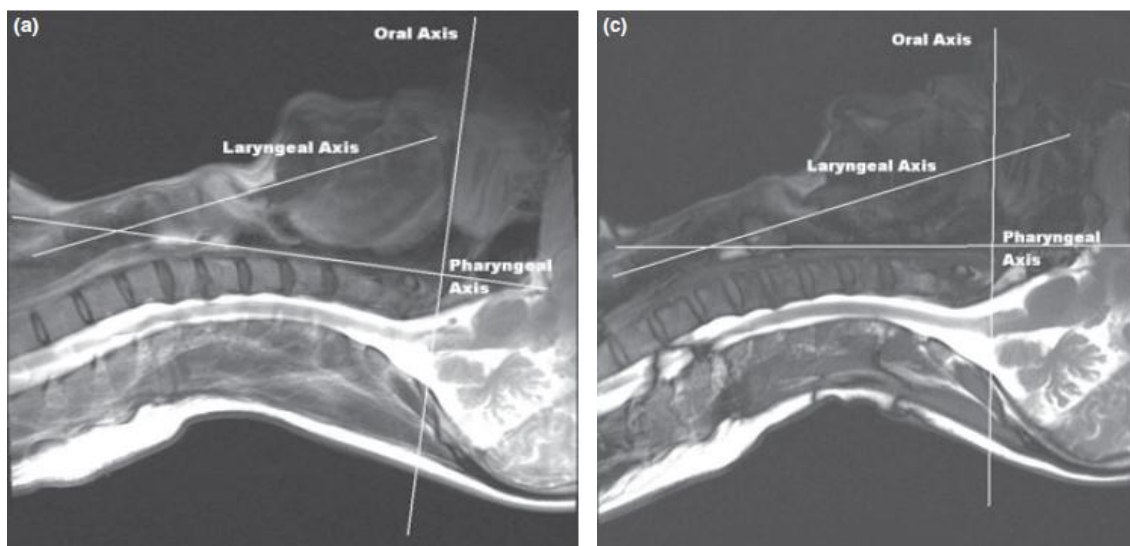


Figura 6. Modelo de alineación en la posición de olfateo

Foto Izquierda: se observa un modelo en resonancia magnética de la alineación del complejo anterior y posterior con la cabeza en posición neutral. **Foto Derecha:** se observa un modelo en resonancia magnética nuclear de la alineación del complejo anterior determinado por el eje laríngeo y faríngeo en la posición de olfateo en donde se observa una convergencia en las estructuras anatómicas que favorecen la exposición de las estructuras glóticas.

Adaptado de: Greenland. K. (2008). A proposed model for direct laryngoscopy and tracheal intubation. Anaesthesia, 63, 156-161.

La alineación alcanzada entre los elementos blandos que componen la vía aérea superior, fortalece el uso de la posición de olfateo como la referencia para la exposición de las estructuras glóticas. Es clave en el éxito del posicionamiento del paciente, la correcta extensión del eje occipital-atlanto-axial, para la adecuada alineación de los ejes faríngeo y laríngeo. En un modelo experimental se realizó un análisis de la métrica en la alineación radiológica que ofrece la posición del olfateo frente a la posición de extensión cefálica simple, en el primer caso se utilizó una almohadilla de 7 cm de alto para la fase estática de la posición de olfateo (Takenaka, Aoyama, Iwagaki, Ishimura, & Kadoya, 2007).

En un modelo experimental se realizó un análisis de la métrica en la alineación radiológica que ofrece la posición del olfateo frente a la posición de extensión cefálica

simple, en el primer caso se utilizó una almohadilla de 7 cm de alto para la fase estática de la posición de olfateo (Takenaka et al., 2007).

La media de extensión de la región occipito-atlanto-axial fue de 20.4° (DE: $\pm 5^{\circ}$) para la extensión simple de la cabeza, en tanto que, una media de 24.2° (DE: $\pm 5.6^{\circ}$) se encontró en la posición de olfateo, lo que permite concluir que la posición de olfateo permite mejor extensión del eje mencionado y por tanto, facilita la alineación de los ejes faríngeo y laríngeo (Takenaka et al., 2007) (Figura 7).

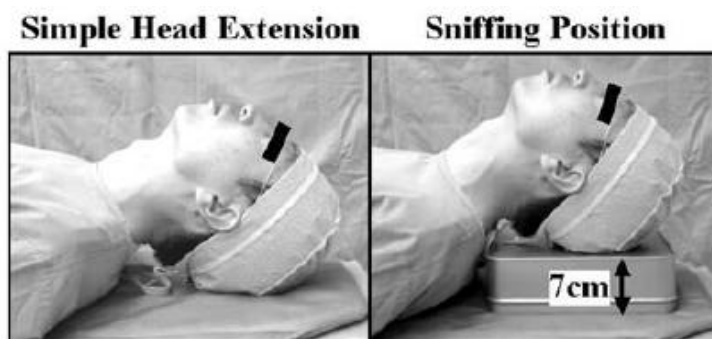


Figura 7. Esquema de posicionamiento en olfateo

Foto Izquierda: se observa una referencia de posicionamiento de la cabeza en extensión simple. **Foto Derecha:** se evidencia el posicionamiento del olfateo con una flexión del cuello hacia el pecho y extensión de la cabeza sobre la articulación atlanto-occipital con la ayuda de un cojín.

Adaptado de: Takenaka. I., Aoyama. K., Iwagaki. T., Ishimura. H., Kadoya. T. (2007). The sniffing position provides greater occipito-atlanto-axial angulation than simple head extension: a radiological study. *Can J Anesth*, 54(2), 129-133.

La edad y género, son factores que se deben considerar al momento de considerar el posicionamiento del paciente para el manejo de vía aérea. En un estudio donde se analizaron a 208 pacientes que serían sometidos a anestesia general, se evaluó los efectos de la edad y género sobre los resultados de intubación en la posición de olfateo frente a la posición de extensión simple de la cabeza. Se evaluó la visualización de las estructuras glóticas mediante la escala de POGO (percentage of glottic opening), en la cual, se obtuvo una media en el género masculino de 42% en la posición con extensión simple de cabeza y

de 58% para la posición en olfateo, en tanto que, en el género femenino se encontró un valor del 43% para la posición en extensión simple de la cabeza y de 47% en la posición de olfateo, hecho que indica que en el género masculino es más favorable la posición en olfateo (S. W. Park et al., 2014)..

El valor en la escala POGO, en pacientes masculino jóvenes (menores a 50 años) fue de 76% para la posición en olfateo frente al 40% en pacientes mayores a 50 años, en contraste al 52% en mujeres jóvenes menores a 50 años y 41% en mujeres mayores a 50 años, lo que indica que la posición en olfateo parece ser más efectiva en pacientes menores de 50 años, factor que se ha de considerar en la evaluación previa al manejo de vía aérea (S. W. Park et al., 2014).

En un estudio comparativo entre las características de visualización de las estructuras glóticas en la laringoscopia directa, en la posición de olfateo a diferentes alturas del cojín (3, 6 y 9 cm) que permite la extensión de la articulación atlanto-occipital, en 50 pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general (S. H. Park et al., 2010).

Las visualizaciones de las estructuras glóticas fueron analizadas mediante la clasificación de Cormack Lehane. La presencia de grado III en la clasificación de Cormack Lehane fue de 16% de los pacientes que fueron posicionados con el cojín a 3 cm y de 8% en pacientes que fueron posicionados a la altura de 6 cm, y 0% en pacientes posicionados a una altura de 9 cm. El estudio concluye, que la posición en olfateo provee una mejor visualización de las estructuras glóticas, siendo mejor cuando la altura del soporte que permite la extensión de la articulación atlanto-occipital es mayor a 6 cm (S. H. Park et al., 2010).

En un estudio similar, se analizaron a 170 pacientes a quienes se ubicó en posición de olfateo con un cojín a altura de 6 y 10 cm para la intubación endotraqueal. Se obtuvo una prevalencia del grado III y IV de Cormack Lehane en 2.4%/0% en la posición con un cojín de 6 cm, y de 1.2%/0% con un cojín de 10 cm. El estudio concluye, que una extensión

adicional mejora la visualización de las estructuras glóticas en la posición de olfateo (M. I. El-Orbany, Getachew, Joseph, Salem, & Friedman, 2015).

En un estudio comparativo entre la posición de olfateo y de extensión simple de cabeza en 550 pacientes sometidos a cirugía electiva y anestesia general, se encontró que la incidencia de intubación difícil fue de 6.9% y 5.9% en la posición de olfateo y extensión simple de cabeza respectivamente. La prevalencia del grado III y IV en la escala de Cormack Lehane, fue de 8% y 9.2% en la posición de olfateo y extensión simple respectivamente (Prakash et al., 2011).

La valoración con la escala IDS, mostró valores superiores de 5 puntos en el 1.5% de los pacientes en posición de olfateo y 0% en pacientes con extensión simple, en el desglose de este score, se encontró más de dos intentos de intubación en el 7.3% en la posición de olfateo y de 12.5% en la posición de extensión simple, uso de técnicas alternativas de intubación de 4.7% y 9.6% entre la posición de olfateo y extensión simple, y mayor fuerza en la laringoscopia en la posición de extensión simple (12.9%) versus el 5.8% encontrado en la posición de olfateo, lo que hace a la posición de olfateo favorable para el manejo de vía aérea difícil y mayor tasa de éxito de intubación (Prakash et al., 2011).

En un estudio aleatorio controlado, entre la posición de olfateo y extensión simple de cabeza, fueron analizados 500 pacientes con ASA 1 a 3, sometidos anestesia general y cirugía electiva quienes fueron aleatoriamente distribuidos para posición de olfateo y de extensión simple de cabeza (Akhtar et al., 2017)..

La presencia de los grados 3 y 4 en la clasificación de Cormack Lehane fue de 24/3 pacientes en la posición de olfateo y de 28/2 pacientes en la posición de extensión simple de cabeza. Se obtuvieron puntajes superiores a 5 puntos en la escala de IDS en 2.8% y 0% de pacientes en la posición de olfateo y extensión simple de cabeza respectivamente. El estudio concluye que la posición en olfateo ofrece mejor visualización de las estructuras glóticas y muestra mayor tasa de éxito de intubación en pacientes con vía aérea difícil, y debería ser considerado el estándar para el manejo de vía aérea (Akhtar et al., 2017).

2.4.2. Posición en rampa

La posición en olfateo se considera el estándar de oro para el manejo de la vía aérea, y su uso es extendido de forma general entre los anestesiólogos. Sin embargo, en múltiples revisiones se explica que la posición en olfateo ofrece dificultades para la intubación en pacientes con vía aérea adversa y comorbilidad tales como la obesidad. Ante esto se han establecido variantes de posicionamiento del paciente con el fin de optimizar los resultados de exposición, especialmente en la alineación del eje faringe y eje laringe que en consecuencia facilita la exposición de los elementos glóticos (Carrillo-Esper et al., 2013).

La posición en rampa consiste en la elevación de la cabeza y cuello en conjunto con el tren superior del tórax a un ángulo de 20 o 30° por arriba de la horizontal del eje medio del paciente, esto se consigue con la colocación de almohada, sábanas o rampas diseñadas para esta finalidad que se encuentran disponibles en el mercado, insumos que complementan a la elevación de la mesa quirúrgica hasta conseguir el objetivo principal de alinear el conducto auditivo externo con el hueco supraesternal (Figura 8) (Carrillo-Esper et al., 2013).

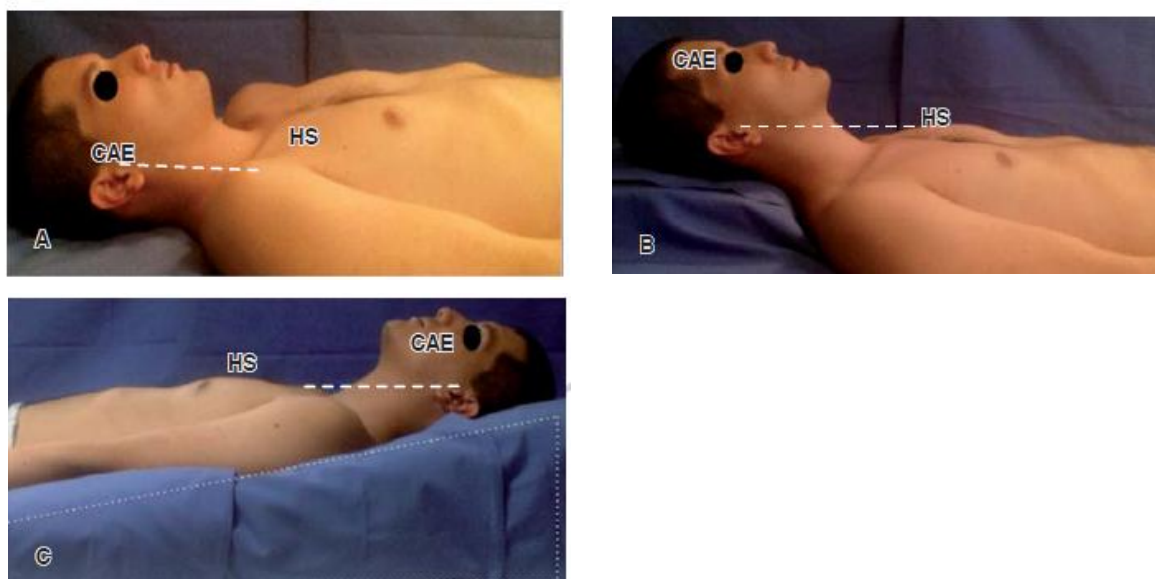


Figura 8. Posición en rampa

Foto A: en esta ilustración se muestra la alineación del conducto auditivo externo – hueco supraesternal en posición neutra. **Foto B:** posición en olfateo. **Foto C:** se evidencia la alineación del conducto auditivo externo – hueco supraesternal en posición de rampa, misma que logra una mejor alineación del eje horizontal. Adaptado de: Carrillo-Esper, R., et al. (2013). Posición en rampa. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 36(3), 209-211.

La elevación de la cabeza y cuello es sin duda una de las condiciones con mayor descripción en la evidencia médica, misma que facilita la laringoscopia directa y los resultados finales de intubación en pacientes con vía aérea difícil. La posición HELP (Head Elevated Laryngoscopy Positioning), es la descripción más actual de la ubicación del paciente en rampa, sin embargo, consigo también se han evidenciado molestias técnicas específicamente en el reposicionamiento constante del paciente (Carrillo-Esper et al., 2013).

Las dificultades técnicas en ocasiones generadas por la inestabilidad de los elementos utilizados para la elevación de cabeza y cuello, torna en algunas situaciones complejo la aplicación de la posición en rampa, sin embargo, la implementación de rampas estáticas, ergonómicas y con propiedades que favorezcan la biomecánica deseada para la posición del paciente disminuyen en un 91% los reposicionamientos durante la aplicación de la posición en rampa (Bale & Berrecloth, 2010).

Uno de los elementos que con frecuencia ha sido estudiado es el cojín Oxford, mismo que asegura una elevación de 25°, con gradación hasta 30° que facilita el posicionamiento del paciente, incluso ha sido validado con una disminución de la incidencia de grados III-IV en la escala de Cormack Lehane en la comparación del uso de almohadas simples versus un cojín de gradación calibrado, dado el caso que evita la inestabilidad del eje occipito-atlanto-axial que ocurre al uso de sábanas o almohadas apiladas (Figura 9) (Bale & Berrecloth, 2010)



Figura 9. Dispositivos para el posicionamiento en rampa

Foto Izquierda: se observa una paciente con obesidad posicionada en rampa mediante el uso de sábanas apiladas. **Foto Derecha:** se observa a una paciente con obesidad posicionada en rampa utilizando un cojín de fijación asistida Oxford HELP.

Adaptado de: Bale, E., Berrecloth, R. (2010). The obese patient. Anesthetic Issues: Airway and positioning. Journal of Perioperative Practice. 20(8), 294-299.

La posición en rampa ha sido ampliamente descrita para el manejo de vía aérea difícil en pacientes con obesidad, en quienes la prevalencia en intubación difícil significa un 15.5% de los casos. En este grupo poblacional se ha encontrado que la posición en rampa es superior a la posición en olfateo para la intubación endotraqueal, mostrando mejores niveles de saturación de oxígeno en la fase de pre-oxigenación y menor incidencia de apnea durante los procedimientos, asimismo la exposición laríngea y por tanto de los elementos glóticos es más efectiva, por lo que, es recomendable la consideración de esta posición en este tipo de pacientes, considerando además los predictores de vía aérea difícil en cada caso (Murphy & Wong, 2013).

La eficacia de la posición de rampa en pacientes con obesidad se ve influenciada en la corrección de los factores anatómicos que se consiguen con esta posición, considerando que en este grupo poblacional existe una mayor acumulación de tejido adiposo en los elementos anatómicos faríngeos tales como: paredes laterales de la faringe, úvula, amígdalas, pilares amigdalinos y pliegues ariepiglóticos, que dificultan la movilización lingual, apertura bucal, tracción para exposición de la glotis y disminución de los espacios

submandibulares y submilohioideo que en consecuencia altera el eje occipito-atlanto-axial y la alineación faringe-laringe, lo cual desemboca en el aumento del riesgo de baja saturación de oxígeno y de presencia de apnea durante la pre-oxigenación y manejo ventilatorio posterior en la posición en olfateo (M. El-Orbany, Woehlck, & Salem, 2011).

Es así, que la posición en rampa, ofrece una mejor alineación del eje faringe-laringe en este grupo de pacientes, debido a la movilización de tejido por inercia, mejor posición técnica de laringoscopia y óptima exposición de los elementos glóticos, además de menores tasas de complicaciones y eventos respiratorios durante el procedimiento (Aceto et al., 2013).

La posición en rampa, podría también reducir el tiempo de intubación en los pacientes sometidos a anestesia general. En un estudio procedimental mediante simulación para laringoscopia directa e indirecta en anesthesiólogos, se encontró que el tiempo medio de intubación en laringoscopia directa entre la posición en olfateo y rampa era de 1.13 minutos versus 1.03 minutos respectivamente, en tanto que para laringoscopia indirecta este valor oscila 2.80 minutos para posición en olfateo versus 2.46 minutos para posición en rampa. En esta simulación además se encontró que el porcentaje de exposición glótica (POGO) fue de 62.80% en la laringoscopia directa durante la posición en olfateo y de 71.10% cuando el maniquí se ubicó en rampa (Wai & Graham, 2015).

En un estudio comparativo, se analizaron a 781 pacientes quienes fueron sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, que para la intubación fueron posicionados en olfateo y en rampa para el análisis de la dificultad de la intubación. En los resultados de este análisis se observó que se produjeron 2 o más intentos de intubación en el 5.9% de los pacientes en posición de olfateo y 4.4% en aquellos ubicados en rampa (Reddy et al., 2016).

Se observó mayor número de intentos de laringoscopia en el grupo de posición en olfateo (8%) frente a la posición en rampa (7.3%). La prevalencia de los grados III y IV de Cormack Lehane fue de 6.1%/0.5% para la posición de olfateo y de 5.9%/0.5% para la

posición en rampa. El estudio concluye que la posición en rampa disminuye la necesidad de manipulación laríngea y tiempo requerido para la intubación (Reddy et al., 2016).

Una variante la de posición en rampa ha sido descrita, específicamente en una rotación adicional de la cabeza, que en consecuencia mejoraría la exposición de los elementos glóticos. En una serie de casos, se observó una falla en la intubación en al menos un 1.5% cuyas características daban cuenta a 2 o más predictores de vía aérea difícil, sobrepeso y obesidad, sin embargo, al ubicar al paciente en rampa y con la ayuda de un segundo operador se rota la cabeza hacia la izquierda a un ángulo de 40° con ligera compresión a nivel traqueal se logra una óptima visualización y la reducción de falla al 0% (Ueda, Hatakeyama, & Arai, 2018).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Operacionalización de variables

Variables	Definición	Definición operacional	Dimensión	Tipo de Variable	Escala/categoría	Fuente
Predictor de vía aérea difícil	Se refiere a una agrupación de medidas y evaluaciones (distancia tiromentoniana, escala de Mallampati, Apertura Bucal, Movilidad Cervical, Test de Mordida) a los cuales se categoriza en rangos y permiten estimar una vía aérea difícil de forma preoperatoria	Una vez obtenidos los puntajes de los subelementos, se establecerá que un puntaje menor a 8 puntos corresponde a VÍA AÉREA DIFÍCIL, en tanto que un valor mayor o igual a 8 puntos será equivalente a VÍA AÉREA EXTREMADAMENTE DIFÍCIL	Distancia tiromentoniana: Mayor a 6 cm: 1 5 a 6 cm: 2 Menor a 5 cm: 3 Escala de Mallampati: Clase I: 1 Clase II: 2 Clase III-IV: 3 Apertura Bucal: 4 cm: 1 2-3 cm: 2 1 cm: 3 Movilidad Cervical: Normal: 1 Reducida: 2 Flexión fija: 3 Test de mordida del labio superior Clase I: 1 Clase II: 2 Clase III: 3	Cuantitativa (Discreta) transformada en categórica	▪ Menor a 8 puntos ▪ Mayor o igual a 8 puntos	Hoja de recolección de datos Registro de evaluación pre-anestésica
Posición en olfateo	Es la ubicación de la cabeza del paciente a una flexión de 35 grados sobre el pecho y extensión de la articulación atlanto-occipital al menos de 15 grados.	Posición elegida por el anestesiólogo responsable acorde al plan de ventilación y evaluación del paciente		Cualitativa (Nominal)	▪ Si ▪ No	Hoja de recolección de datos

Variables	Definición	Definición operacional	Dimensión	Tipo de Variable	Escala/categoría	Fuente
Posición en rampa	Es la ubicación de la cabeza, cuello y torso a una inclinación de 20 grados o más con ayuda de almohadas, cojines o sábanas, logrando una extensión de la articulación atlanto-occipital	Posicionamiento de la cabeza y cuello, que logre una alineación del conducto auditivo externo y el hueso supraesternal en una horizontal en relación al grado de inclinación		Cualitativa (Nominal)	▪ Si ▪ No	Hoja de recolección de datos
Edad	Tiempo cronológico transcurrido entre la fecha de nacimiento y la fecha de evaluación o fecha actual de referencia	Edad en años del paciente, analizado de la historia clínica		Cuantitativa (Discreta) transformada a categoría	▪ 18 a 50 años ▪ 51 a 65 años ▪ Mayores a 65 años	Hoja de recolección de datos
Género	Fenotipo expresado por el individuo en relación a sus características sexuales	Fenotipo observado en el paciente		Cualitativa (Nominal)	▪ Masculino ▪ Femenino	Hoja de recolección de datos
Peso	Relación física entre la masa y la gravedad que ejerce un cuerpo en un espacio determinado	Medición en kilogramos de la masa total del paciente		Cuantitativa (Continua)	▪ Peso en kilogramos	Historia Clínica Hoja de recolección de datos
Índice de Masa Corporal	Se refiere a la relación cuadrática entre el peso y la estatura en metros al cuadrado que define la proporción corporal	Índice de masa corporal establecido en kg/m ²		Cuantitativa (Continua)	▪ IMC en kg/m²	Historia Clínica Hoja de recolección de datos
Experiencia clínica	Referido a los años de ejercicio principal de una especialidad específica o campo de acción	Número de años desde la graduación como Anestesiólogo		Cuantitativa (Discreta)	▪ Años de experiencia	Entrevista directa Hoja de recolección de datos
Clasificación de Cormack Lehane	Sistema de clasificación de visualización de estructuras glóticas mediante laringoscopia	Grado establecido en la laringoscopia directa		Cualitativa (Nominal)	▪ Grado I ▪ Grado II ▪ Grado III ▪ Grado IV	Hoja de recolección de datos
Score de Intubación	Sistema de puntuación basado en 7 descriptores	Puntuación obtenida de la	N1: número de intentos de intubación	Cuantitativa (Discreta)	▪ 0 puntos ▪ 1 a 5 puntos	Hoja de recolección de

Variables	Definición	Definición operacional	Dimensión	Tipo de Variable	Escala/categoría	Fuente
Difícil	relativos a dificultad de laringoscopia, grado de dificultad, y condiciones anatómicas de la vía aérea	suma en cada uno de los subelementos del Score	N2: número de operadores N3: Número de técnicas alternativas N4: Grado de Cormack Lehane N5: Fuerza aplicada en laringoscopia N6: Presión laríngea N7: Posición de las cuerdas vocales		Mayor a 5 puntos	datos
Intubación exitosa	Se define como la intubación lograda al primer intento, con un solo operador, sin uso de técnicas alternativas o presión laríngea	Intubación exitosa descrita en hoja de evolución o evaluación directa en sala de operaciones		Cualitativa (Nominal)	- Si - No	Hoja de recolección de datos

3.2. Tipo y Diseño de Investigación

Estudio analítico transversal, de validación de técnica diagnóstica

3.3. Población del Estudio

La población de estudio la conforman pacientes mayores a 18 años, que son sometidos a cirugía electiva en el Hospital General Enrique Garcés, y, que acorde al plan anestésico, se use anestesia general, por la cual, ameritarán intubación endotraqueal.

3.4. Muestra Poblacional

Acorde a los datos proporcionados por el Servicio de Estadística del Hospital General Enrique Garcés, en el año 2017 se realizaron 7861 cirugías electivas en diferentes especialidades, de las cuales acorde al filtro de variable de anestesia 3651 fueron realizadas

bajo anestesia general. El promedio mensual en el año 2017 es de 301 cirugías electivas o programadas.

La prevalencia de dificultad en la intubación endotraqueal relacionadas a vía aérea difícil es de 11.5%, de acuerdo a lo establecido por el NAP4-UK (Katz, 2012), en pacientes sometidos a anestesia general.

De acuerdo a lo antes descrito, se obtiene un universo finito homogéneo, para lo cual se aplicará un muestreo aleatorio estratificado para universo finito, cuyo cálculo se explica a continuación:

$$n = \frac{N[Z_{(1-\alpha)}]^2 * p * q}{(d^2 * (N - 1)) + [Z_{(1-\alpha)}]^2 * p * q}$$

Donde:

Muestra	n	?
Error alfa	d	0.05
Nivel de confianza	$1-\alpha$	0.95
Constante de nivel de confianza	Z	1.96
Prevalencia intubación difícil	P	0.12
Complemento de p	$1-p (q)$	0.88
Tamaño del universo	N	3651

$$n = \frac{1.96^2 * 0.12 * 0.88 * 3651}{(0.05^2 * (3651 - 1)) + 1.96^2 * 0.12 * 0.88}$$

$$n = \frac{1481.11}{9.53}$$

$$\mathbf{n = 155}$$

Para este estudio, luego de la aplicación del muestreo para universo finito, se ha obtenido un valor de 155 pacientes, para obtener un nivel de confianza del 95% y validez de los resultados con un error alfa de 5%. Se obtuvieron finalmente 185 participantes para este estudio.

3.5. Criterios de Inclusión

- Pacientes mayores de 18 años de edad y menores de 75 años
- Pacientes con clasificación de ASA I y ASA II
- Pacientes que presenten puntaje igual o mayores a 1 punto en la valoración de predictores de vía aérea difícil
- Pacientes que serán sometidos a cirugía programada en cualquier especialidad
- Pacientes que en la valoración pre-anestésica sean tributarios a anestesia general
- Pacientes quienes documenten su consentimiento informado de participación al estudio

3.6. Criterios de Exclusión

- Pacientes menores a 18 años de edad
- Pacientes que requieran secuencia rápida de intubación
- Pacientes que sean ingresados por cirugía emergente
- Pacientes con lesiones anatómicas agudas o crónicas de la región cervical
- Pacientes con clasificación de ASA III en adelante
- Pacientes con cirugía programada tributarios a intubación nasotraqueal o anestesia diferente a la general (isquémica, raquídea)
- Mujeres en estado de gestación
- Puntajes de 0 para predicción de vía aérea difícil
- Pacientes que no documenten su consentimiento informado previo al ingreso al estudio

3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Muestra

Para la recolección de datos se diseñó una hoja de recolección de datos (Anexo 1) en donde se establecieron los parámetros en relación a las variables del estudio determinadas en la operacionalización de variables, misma que fue aplicada previo y durante el procedimiento quirúrgico mediante técnica de observación y entrevista simple a médico/a responsable del procedimiento anestésico.

La hoja de recolección de datos, estuvo compuesta por 4 secciones, las cuales se detallan a continuación:

- **Sección 1 – Datos Generales:** en donde se estableció el número de hoja, fecha de recolección de información y responsable de la recolección.
- **Sección 2 – Datos Generales y Antropométricos:** en donde se recogieron datos referentes a la edad, género, peso del paciente e índice de masa corporal.
- **Sección 3 – Valoración de Predictores de Vía Aérea Difícil:** en esta se recolectaron los datos referentes a las variables: distancia tiromentoniana, clase Mallampati, Apertura Bucal, Movilidad Cervical, Test de Mordida del Labio Superior y Puntaje Obtenido de los Predictores.
- **Sección 4 – Valoración Operativa de la Intubación:** en esta sección se recogieron los datos relativos a la intubación endotraqueal en sala de operaciones, y se describió las siguientes variables: posición de intubación, experiencia clínica del médico/a anesthesiólogo/a responsable, éxito en la intubación, Clasificación de Cormack Lehane, Aplicación y Puntaje del IDS Score.

3.8. Procedimientos de recolección de información

Para la aplicación de la hoja de recolección de datos se revisaron tanto las historias clínicas, hojas de valoración pre-anestésica y las variables observadas en sala de operaciones en el Hospital General Enrique Garcés, en el periodo de noviembre 2018 a

abril del 2019, mismas que fueron llenadas por el equipo de investigación durante las intervenciones que fueron tomadas a muestra del estudio.

Dado que se tratan de dos posiciones de intubación diferentes, se tomaron datos en dos cohortes de pacientes acorde al tamaño muestral. La primera cohorte fue de 90 pacientes a quienes se aplicó el posicionamiento en olfateo para la intubación endotraqueal, en tanto que, la segunda cohorte fue de 95 pacientes en quienes se utilizó la posición en rampa para la intubación endotraqueal.

La información de las secciones de la hoja de recolección de datos “Datos Generales y Antropométricos” y “Valoración de los Predictores de la Vía Aérea Difícil” se los tomó durante la visita pre-anestésica, en tanto que, la “Valoración Operativa de Intubación” se la obtuvo una vez finalizada la cirugía del sujeto de estudio.

A continuación se explica, el proceso aplicado para la recolección de información en los sujetos de estudio:

PROCESO	OBSERVACIONES
Visita Preanestésica	
Explicación de los motivos del estudio	Se explicó al paciente el motivo por el cual se lo ha considerado para el estudio, y se solicitó la firma y documentación de consentimiento informado.
Obtención de los datos generales y antropométricos	Tanto en pacientes de la cohorte a quienes se les posicionó en rampa y en olfateo, se les preguntó la edad, se cuantificó el peso en kilogramos del paciente, se obtuvo la talla del paciente y se calculó el índice de masa corporal (IMC).
Valoración de los predictores de vía aérea difícil	Con el paciente en sedestación (tanto en la cohorte de quienes fueron posicionados en rampa como aquellos que fueron posicionados en olfateo), se procedió a la medición con cintra antropométrica de la distancia tiromentoniana, apertura bucal, y se valoró clínicamente la clase de Mallampati, test de mordida del labio superior y movilidad cervical. Los datos obtenidos se registraron en la hoja de recolección de datos

Transquirúrgico y Posquirúrgico	
Posicionamiento del paciente	Se asignaron de forma alternada pacientes a quienes se les posicionó en olfateo (90) y en rampa (95), es decir, solamente se aplicó una estrategia de posicionamiento en los pacientes seleccionados, mismos que se asignaron de forma aleatoria. Acorde a la posición se seleccionó la modalidad de posicionamiento utilizado en la hoja de recolección de datos.
Valoración de la dificultad de intubación	Luego de la cirugía se realizó una entrevista al anestesiólogo/a que ejecuto el procedimiento, en la cual se preguntó los años de experiencia clínica en el área, se calificó intubación exitosa, se determinó la clasificación de Cormack Lehane acorde a los hallazgos en la laringoscopia, y se obtuvo el puntaje IDS valorando cada uno de los subelementos, tanto en pacientes asignados a posición de rampa como a los posicionados en olfateo.

3.9. Aspectos Bioéticos

Confidencialidad

Se garantizó la confidencialidad de la información tomada de los historiales clínicos que se incluyeron en el presente estudio, así como la identidad de los participantes, por lo que, en la recolección de datos se omitieron nombres, direcciones, contactos telefónicos, direcciones electrónicas.

Los datos consignados en el consentimiento informado se mantienen en sigilo y únicamente son conocidos por el equipo investigador del presente estudio.

Anonimización de los datos

Durante la fase de recolección de datos y con la finalidad de proteger la identidad o identificación del paciente, no se registró la siguiente información del participante de estudio:

- Número de historia clínica
- Número de cédula
- Nombres y Apellidos del participante
- Números telefónicos
- Direcciones electrónicas o direcciones domiciliarias.

Uso de exclusivo de la información

La información obtenida en la recolección y análisis estadístico de datos, solamente se utilizó para el presente proyecto de investigación, en la que, el equipo de investigación se abstuvo de comercializar, compartir en nubes, gestores documentales, foros o similares, y/o entregar la base de datos a terceros que pueda generar el uso indiscriminado de la información contenida para otras finalidades fuera del presente estudio.

La información ha sido custodiada por el equipo investigador y se tomaron medidas de seguridad con la finalidad de evitar fuga de datos, hacking o robo de bases de datos, estas son:

- Acceso a la información con clave única en hojas de cálculo o bases de datos
- Respallos externos de la información en disco
- Bloqueo de fórmulas y extrapolación de datos en gestor estadístico
- Encriptación de las carpetas digitales.

Consentimiento Informado

Previo a la inclusión de un historial clínico al estudio, se procedió a la firma de un consentimiento informado por parte del sujeto de estudio

El Consentimiento Informado (Anexo 2), fue explicado por el investigador o investigadora al participante hasta su entendimiento en pleno. Una vez comprendido, se procedió a firma del documento y entrega de una copia de respaldo al sujeto de estudio.

La validez del Consentimiento Informado es desde la aprobación del documento por el Subcomité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con la finalidad de cumplir con los requerimientos internacionales para dicho insumo.

3.10. Plan de Análisis de Datos

Para el análisis de los datos obtenidos por cada variable de estudio se aplicó estadística descriptiva e inferencial, y se determinaron agrupaciones de variables, las cuales se explican a continuación.

Se agruparon los puntajes de la variable <<predictor de vía aérea difícil>> de la siguiente manera:

- Menor a 8 puntos
- Mayor o igual a 8 puntos

Se agrupó, la variable <<edad>> en:

- 18 a 35 años
- 36 a 54 años
- Mayor a 54 años

Se agrupó, la variable <<índice de masa corporal>> en:

- Menor a 30 kg/m²
- Mayor o igual a 30 kg/m²

Se agrupó, la variable <<experiencia clínica>> en:

- Menor a 5 años
- Mayor o igual a 5 años

Se agrupó, la variable <<score de intubación difícil>> en:

- 0 puntos
- 1 a 5 puntos
- Mayor o igual a 5 puntos

3.10.1. Estadística Descriptiva

Para las variables cuantitativas discretas y continuas <<predictor de vía aérea difícil>> <<edad>>, <<peso>>, <<índice de masa corporal>> y <<experiencia clínica>> se aplicaron las siguientes medidas:

- Tendencia central: media
- Dispersión: desviación estándar.

Para las variables cualitativas nominales <<posición en rampa>> <<posición en olfateo>>, <<género>>, <<clasificación de Cormack Lehane>>, <<intubación exitosa>> se analizaron con:

- Frecuencia relativa y absolutas
- Porcentajes

Se expresaron los resultados en tablas de contingencia personalizadas para caracterización de la muestra de estudio, y la descripción de aspectos epidemiológicos inherentes a la población estudiada, especialmente relacionadas a las variables antropométricas y predictores de vía aérea difícil.

3.10.2. Estadística inferencial

Valoración de resultados de intubación con variantes de posición

Se hizo una relación entre los grupos de pacientes de la cohorte <<posición en rampa>> y <<posición en olfateo>> como variables independientes, y las variables <<clasificación de Cormack Lehane>>, <<score de dificultad de intubación>> e

<<intubación exitosa>>, por separado, en la cual se aplicaron los siguientes test estadísticos:

- Chi Cuadrado de Pearson
- T de Student (no pareada)

El cruce de las variables de posición de intubación (rampa y olfateo) con la variable clasificación de Cormack Lehane, buscaba establecer la relación entre la variación de posición de intubación y la dificultad de intubación acorde al grado de Cormack Lehane, definiendo así, si hay mejor exposición laríngea entre la posición de rampa y la posición de olfateo.

El cruce de las variables de posición de intubación (rampa y olfateo) y la variable agrupada de Score de Intubación Difícil, buscaba contrastar la dificultad de intubación final obtenida en laringoscopia directa con la posición de rampa frente a la posición de olfateo, estableciendo relación y significancia estadística con los test de Chi Cuadrado, cuando se aplica una u otra posición al protocolo de manejo de vía aérea difícil.

El cruce de las variables de posición de intubación (rampa y olfateo) y la variable dicotómica <<intubación exitosa>>, buscaba determinar si hay relación entre la variación de posición para la intubación y la tasa de intubación exitosa, con la finalidad de confirmar la hipótesis de trabajo relacionado a que, se obtienen mejores resultados de intubación con la posición de rampa.

Para los test estadísticos de relación y comprobación de hipótesis antes mencionados, se tomó el valor de $p < 0.05$, para determinar significancia estadística en cada una de las relaciones bivariadas.

Valoración de los resultados operativos de la intubación

Se ejecutará un análisis entre la variable dependiente <<intubación exitosa>> y la variable interviniente <<experiencia clínica>>, con la finalidad de conocer la prevalencia de falla en relación a la experiencia del operador, y se aplicará el siguiente test:

- Chi Cuadrado de McNemar

El cruce de la variable dicotómica <<intubación exitosa>> con la variable interviniente de experiencia clínica del anestesiólogo/a, buscó determinar si existe relación entre los años de experiencia (mayor o menor a 5 años) y las tasas de fallo en la intubación, independiente de los predictores presentes de vía aérea difícil, con la finalidad de contrastar que los resultados finales de intubación pueden ser operador-dependiente.

Para la significancia estadística de la prueba Chi Cuadrado de Mc Nemar, se tomó un valor de $p < 0.05$ para significancia estadística.

Análisis del riesgo de intubación difícil frente a los predictores de vía aérea y posición

Se diseñó además un modelo de regresión logística binaria, establecido con la variable dependiente <<clasificación de Cormack Lehane>>, con las variables independiente <<posición en rampa>>, <<posición en olfateo>> y la variable antecedente <<predictor de vía aérea difícil>>, en la que se determinó el odds ratio por cada factor, con un intervalo de confianza al 95% y valor de corte $p > 0.05$ para significancia estadística.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En la Tabla 2, se muestra la caracterización demográfica de los pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés en el periodo de noviembre 2018 hasta abril del 2019. La distribución en género muestra que tanto, pacientes a quienes se intubó con posición de olfateo como en rampa son principalmente femenino (64.4 y 66.3% respectivamente). La edad media de ambos grupos es de 40.67 años (DE: ± 14.40), sin evidenciar diferencia en cuanto a esta variable en los grupos analizados.

En cuanto al índice de masa corporal, es más frecuente que los pacientes con hay una distribución proporcional de pacientes con obesidad en ambos grupos, sin embargo, en la posición en olfateo, hay una leve diferencia entre grupos. En esta variable particular, hay una diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos, en relación al grupo asignado de intubación

La valoración de vía aérea durante la intubación, mostró mayor frecuencia de vía difícil en el grupo de pacientes que fueron intubados bajo posición de olfateo (Cormack Lehane Clase III en el 32.2%), frente a la valoración de vía aérea en pacientes intubados bajo posición en rampa donde la Clase I y Clase II son significativamente mayores que en la posición de olfateo (64.2% y 32.6% respectivamente).

Tabla 2. Caracterización muestral de los pacientes sometidos a anestesia general y su valoración de vía aérea durante la intubación acorde a la posición de intervención en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre – abril 2019

Posición de Intubación					
Olfateo			Rampa		p*
Variable	n	%	n	%	
Género					
Masculino	32	35.6%	32	33.7%	0.072
Femenino	58	64.4%	63	66.3%	
Edad					
18 a 35 años	41	45.6%	39	41.1%	0.746
36 a 54 años	26	28.9%	33	34.7%	
Mayor a 54 años	23	25.6%	23	24.2%	
Índice de Masa Corporal (kg/m2)					
Menor a 30	75	83.3%	80	84.2%	0.026
Mayor o igual a 30	15	16.7%	15	15.8%	
Clasificación de la Vía Aérea en la Intubación (Cormack Lehane)					
Clase I	18	20.0%	61	64.2%	0.001
Clase II	42	46.7%	31	32.6%	
Clase III	29	32.2%	2	2.1%	
Clase IV	1	1.1%	1	1.1%	

*Chi Cuadrado de Pearson

En la Tabla 3, se exponen los predictores de vía aérea difícil presentados por cada uno de los grupos en relación a la posición de intubación. No hay diferencias significativas en relación a la distancia tiromentoniana menor a 5 cm, siendo ligeramente mayor en el grupo de olfateo frente a los de rampa (62.2% versus 58.9%).

En ambos grupos, la valoración de Mallampati estuvo equivalente en las clases II y III, sin hallar tampoco diferencias estadísticamente significativas. Otras valoraciones como la apertura bucal menor a 1 cm, no fueron mayores en ninguno de los grupos de intubación.

Solamente se describe 1 caso de movilidad cervical fija, y fue en el grupo de la posición en rampa.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación a los puntajes obtenidos en los predictores de vía aérea difícil entre los grupos de intubación, siendo en consecuencia equivalentes.

Tabla 3. Predictores de vía aérea difícil en pacientes intubados bajo posición de olfateo y rampa previo a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre – abril 2019

Variable	Posición de Intubación				p*
	Olfateo		Rampa		
	n	%	n	%	
Distancia Tiromentoniana (cm)					
Menor a 5 cm	56	62.2%	56	58.9%	0.553
5 a 6 cm	17	18.9%	15	15.8%	
Mayor a 6 cm	17	18.9%	24	25.3%	
Clasificación de Mallampati					
Clase I	3	3.3%	1	1.1%	0.654
Clase II	41	45.6%	40	42.1%	
Clase III	37	41.1%	42	44.2%	
Clase IV	9	10.0%	12	12.6%	
Apertura Bucal (cm)					
1 cm	1	1.1%	0	0.0%	0.484
2 a 3 cm	50	55.6%	49	51.6%	
4 cm o más	39	43.3%	46	48.4%	
Movilidad Cervical					
Normal	70	77.8%	65	68.4%	0.259
Reducida	20	22.2%	29	30.5%	
Flexión Fija	0	0.0%	1	1.1%	
Test de Mordida					
Clase I	33	36.7%	37	38.9%	0.693
Clase II	51	56.7%	49	51.6%	
Clase III	6	6.7%	9	9.5%	
Puntaje Obtenido en Predictores de Vía Aérea Difícil					
Menor a 8 puntos	50	55.6%	52	54.7%	0.911
Mayor a 8 puntos	40	44.4%	43	45.3%	

*Chi Cuadrado de Pearson

En la Tabla 4, se describen los predictores de vía aérea difícil en relación al género. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación a la distancia tiromentoniana en ambos grupos. La clasificación de Mallampati en ambos grupos fueron de forma frecuente de Clase II (45.3% en hombres y 43% en mujeres) y Clase III (42.2% y 43% en hombre y mujeres respectivamente). Aperturas bucales más amplias fueron observadas en mujeres (51.2% para una apertura mayor a 4 cm, frente al 35.9% en hombres), sin embargo, no hubo significancia estadística entre grupos. No hubo diferencias en relación al género en la valoración de movilidad cervical o en la mordida, tampoco existió diferencias en el puntaje final de predictores de vía aérea difícil en relación al género.

Tabla 4. Predictores de vía aérea difícil en pacientes intubados y su relación con el género en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre – abril 2019

Variable	Género				p*
	Masculino		Femenino		
	n	%	n	%	
Distancia Tiromentoniana					
Menor a 5 cm	35	54.7%	77	63.6%	0.466
5 a 6 cm	12	18.8%	20	16.5%	
Mayor a 6 cm	17	26.6%	24	19.8%	
Clasificación de Mallampati					
Clase I	2	3.1%	2	1.7%	0.846
Clase II	29	45.3%	52	43.0%	
Clase III	27	42.2%	52	43.0%	
Clase IV	6	9.4%	15	12.4%	
Apertura Bucal					
1 cm	0	0.0%	1	.8%	0.096
2 a 3 cm	41	64.1%	58	47.9%	
4 cm o más	23	35.9%	62	51.2%	
Movilidad Cervical					
Normal	45	70.3%	90	74.4%	0.606
Reducida	19	29.7%	30	24.8%	
Flexión Fija	0	0.0%	1	.8%	
Test de Mordida					
Clase I	28	43.8%	42	34.7%	0.445
Clase II	32	50.0%	68	56.2%	
Clase III	4	6.3%	11	9.1%	
Puntaje Obtenido en Predictores de Vía Aérea Difícil					
Menor a 8 puntos	36	56.3%	66	54.5%	0.825
Mayor a 8 puntos	28	43.8%	55	45.5%	

*Chi Cuadrado de Pearson

En la Tabla 5, se describen los predictores de vía aérea difícil encontrados en los pacientes sometidos a anestesia general en relación al índice de masa corporal. En relación a la distancia tiromentoniana, no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, sin embargo, en pacientes con obesidad, se evidencia con más frecuencia puntajes menores a 5 cm (66.7%), en relación a pacientes sin obesidad (59.4%).

La Clasificación de Mallampati, muestra diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos, siendo más adverso en el grupo de pacientes con obesidad. En pacientes con índices de masa corporal superiores a 30 kg/m^2 , se evidencia con más frecuencia clasificaciones de Mallampati III y IV (53.3% y 26.7% respectivamente, que es significativamente mayor frente a lo descrito en pacientes sin obesidad, en quienes es más frecuente las clasificaciones II y III (48.4% y 40.6% respectivamente).

En cuanto a la apertura bucal, puntuaciones menores a 2 puntos no muestra diferencia significativa entre ambos grupos, siendo más frecuente encontrar puntajes entre 2 o 3 puntos (52.9% en pacientes sin obesidad y 56.7% en pacientes con obesidad descrita), en tanto que, puntuaciones mayores a 4 cm, fueron más frecuentes en pacientes sin obesidad.

En relación a la movilidad cervical, es más frecuente la movilidad reducida en pacientes con obesidad cuya frecuencia es 46.7% frente al 22.6% encontrados en pacientes sin obesidad, además, hubo un caso de movilidad fija en el grupo de pacientes obesos. En el test de mordida, no hubo diferencias significativas en ambos grupos, la clase II, es la más frecuentemente descrita (52.9% en pacientes sin obesidad y 60% en pacientes con obesidad).

Los puntajes de vía aérea difícil por predictores, fueron más adversos en pacientes con obesidad, en quienes, puntajes mayores a 8, se evidenciaron en al menos el 73.3%, en tanto que, en pacientes sin obesidad, los puntajes menores a 8, fueron más frecuentes (60.6%), mientras que, los puntajes mayores a 8, solo se observaron en el 39.4%.

Tabla 5. Predictores de vía aérea difícil en pacientes intubados y su relación con el índice de masa corporal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre – abril 2019

Variable	Índice de Masa Corporal (kg/m2)				p*
	Menor a 30		Mayor o igual a 30		
	n	%	n	%	
Distancia Tiromentoniana					
Menor a 5 cm	92	59.4%	20	66.7%	0.442
5 a 6 cm	26	16.8%	6	20.0%	
Mayor a 6 cm	37	23.9%	4	13.3%	
Clasificación de Mallampati					
Clase I	4	2.6%	0	0.0%	0.003
Clase II	75	48.4%	6	20.0%	
Clase III	63	40.6%	16	53.3%	
Clase IV	13	8.4%	8	26.7%	
Apertura Bucal					
1 cm	1	0.6%	0	0.0%	0.855
2 a 3 cm	82	52.9%	17	56.7%	
4 cm o más	72	46.5%	13	43.3%	
Movilidad Cervical					
Normal	120	77.4%	15	50.0%	0.001
Reducida	35	22.6%	14	46.7%	
Flexión Fija	0	0.0%	1	3.3%	
Test de Mordida					
Clase I	61	39.4%	9	30.0%	0.615
Clase II	82	52.9%	18	60.0%	
Clase III	12	7.7%	3	10.0%	
Puntaje de Vía Aérea Difícil					
Menor a 8 puntos	94	60.6%	8	26.7%	0.001
Mayor a 8 puntos	61	39.4%	22	73.3%	

*Chi Cuadrado de Pearson

En la Tabla 6, se describen los resultados y valoraciones relativos a vía aérea difícil en pacientes intubados en posición de olfateo y rampa. Inicialmente, se observa una diferencia significativa en la frecuencia de intubaciones exitosas, siendo del 91.6% en pacientes quienes fueron intubados con posición en rampa, frente al 46.7% de fallos en la intubación inicial en pacientes a quienes se intervino con posición de olfateo.

La media de intentos en el grupo de olfateo fue de 1.7, en tanto que, en el grupo de posición en rampa esta fue de 1.1, por lo que, en el grupo de posicionamiento en rampa hubo un número significativamente menor de intentos de intubación frente a los pacientes en posición de olfateo.

En el grupo de pacientes intubados bajo posición de olfateo, hubo mayor necesidad de soporte con otros operadores en al menos el 44.4% de intubaciones, mientras que, en el grupo de intervención con posición en rampa la necesidad de dos o más operadores no supera el 10.5% de ocasiones. Dado los números de intentos y la necesidad de operadores, se describe que en el grupo de pacientes intubados bajo posición de olfateo hubo necesidad de aplicación de 2 o más técnicas alternativas como reposicionamiento en el 18.9% de casos, en contraste de apenas el 2.1% en el grupo de posicionados en rampa.

La exposición de la vía aérea en relación a las clases de Cormack Lehane, son notablemente mejores en el grupo de pacientes intubados mediante la posición en rampa, encontrando clase III y IV en apenas el 2.1 a 1.1% de pacientes, frente al 46.7 y 32.2% en pacientes posicionados en olfateo. Con esta exposición, la fuerza aplicada en la laringoscopia fue significativamente mayor en el grupo de posición de olfateo frente a la posición en rampa, asimismo, la aplicación de presión laríngea, fue más frecuente en la posición de olfateo (44.4%), frente a la posición en rampa (9.5%).

Los puntajes obtenidos en el IDS Score, fueron notablemente mejores en el grupo de posicionados en rampa (82.1% de pacientes puntuaron 0 en el score), frente a la posición en olfateo (apenas el 32.2% de pacientes puntuaron 0 en este score).

Tabla 6. Resultados de valoración de vía aérea difícil en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre – abril 2019

Variable	Posición de Intubación				p*
	Olfateo		Rampa		
	n	%	n	%	
Intubación exitosa					
Si	48	53.3%	87	91.6%	0.001
No	42	46.7%	8	8.4%	
Intentos ejecutados para intubación					
Menor a 2	76	84.4%	94	98.9%	0.001
Mayor a 2	14	15.6%	1	1.1%	
Operadores necesarios para la ejecución de intubación					
Solo 1 operador	49	54.4%	85	89.5%	0.001
Hasta 2 operadores	40	44.4%	10	10.5%	
Más de 2 operadores	1	1.1%	0	0.0%	
Aplicación de técnicas alternativas					
Sin necesidad	73	81.1%	93	97.9%	0.001
Uso de una técnica	0	0.0%	0	0.0%	
Uso de dos o más técnicas	17	18.9%	2	2.1%	
Variante técnica aplicada para la intubación					
Reposicionamiento	44	48.9%	7	7.4%	0.001
Cambio de abordaje	0	0.0%	1	1.1%	
Uso de otras técnicas	7	7.8%	3	3.2%	
Ninguna	39	43.3%	84	88.4%	
Valoración de Cormack Lehane					
Clase I	18	20.0%	61	64.2%	0.001
Clase II	42	46.7%	31	32.6%	
Clase III	29	32.2%	2	2.1%	
Clase IV	1	1.1%	1	1.1%	
Fuerza aplicada en laringoscopia					
Ligera o Mínima	35	38.9%	86	90.5%	0.001
Mayor a la usual	55	61.1%	9	9.5%	
Aplicación de presión laríngea					
Si	40	44.4%	9	9.5%	0.001
No	50	55.6%	86	90.5%	
Posicionamiento de las cuerdas vocales					
Abducción	90	100.0%	95	100.0%	-
Aducción	0	0.0%	0	0.0%	
Puntaje obtenido en el IDS Score					
0	29	32.2%	78	82.1%	0.001
1 a 5 puntos	27	30.0%	13	13.7%	
Mayor a 5 puntos	34	37.8%	4	4.2%	

*Chi Cuadrado de Pearson

En la Tabla 7, se describen los resultados operativos y de desempeño en relación a los intentos y operadores necesarios para la intubación, así como del puntaje IDS Score obtenido en los pacientes intubados con posición rampa u olfateo. La media de intentos cuando la posición de olfateo se aplicó para la intubación de 1.71, en tanto que, en el grupo de pacientes posicionados en rampa fue de 1.13, las varianzas asumidas en estos dos grupos no son similares, obteniendo una diferencia estadísticamente significativa en el test T de Student.

El número de operadores necesarios para la intubación fue de 1.46 en los pacientes intubados bajo la posición de olfateo y de 1.105 en aquellos posicionados en rampa, dado esto, se descarta que las varianzas entre grupos sean similares, siendo por tanto esta diferencia estadísticamente significativa, donde la posición en rampa necesitó menor número de operadores para la ejecución del procedimiento de intubación.

La media de puntaje obtenido en el IDS Score fue de 3.94 en el grupo de pacientes intubados en posición de olfateo, en tanto que, la media de puntaje obtenida en este score en los pacientes posicionados en rampa fue de 0.989, marcando así una diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos.

Tabla 7. Resultados operativos relativos a vía aérea difícil entre los pacientes posicionados en rampa y olfateo para la intubación endotraqueal en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre – abril 2019

Posición de Intubación		n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	F*	t**	p
Intentos para intubación	Olfateo	90	1.711	.7227	.0762	71.301	6.835	0.001
	Rampa	95	1.137	.3750	.0385			
Operadores para intubación	Olfateo	90	1.467	.5236	.0552	128.371	5.756	0.001
	Rampa	95	1.105	.3085	.0317			
Puntaje en IDS Score	Olfateo	90	3.944	3.1564	.3327	62.808	7.899	0.001
	Rampa	95	.989	1.7775	.1824			

*F: Prueba de Levene de igualdad de varianzas, **t: T de Student para muestras independientes

En la Tabla 8, se describen los resultados de desempeño en relación a los años de experiencia clínica del operador responsable de la intubación. La media de experiencia clínica es de 16.4 años (DE ± 10.58), con un rango de 2 a 50 años. No hubo diferencias significativas en relación a las tasas de intubación exitosa cuando el operador tiene menos de 15 años de experiencia, asimismo, no se halla relación directa entre la experiencia del operador y el número de intentos de intubación, sin embargo, hay un leve aumento en la frecuencia de intentos de intubación en anesthesiólogos con menos de 15 años de experiencia.

En cuanto a la operatividad y ejecución de la intubación, no hubo diferencias en relación a la experiencia en la aplicación de presión laríngea, tampoco en la fuerza aplicada o el uso de técnicas alternativas en relación a la experiencia del operador.

Tabla 8. Resultados operativos de intubación endotraqueal en relación a la experiencia clínica del operador en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre – abril 2019

Variable	Experiencia Clínica				p
	Menor a 15 años		Mayor a 15 años		
	n	%	n	%	
Intubación Exitosa					
Si	77	71.3%	58	75.3%	0.543
No	31	28.7%	19	24.7%	
Intentos necesarios para la intubación					
Menor a 2	98	90.7%	72	93.5%	0.497
Mayor a 2	10	9.3%	5	6.5%	
Aplicación de presión laríngea					
Si	31	28.7%	18	23.4%	0.418
No	77	71.3%	59	76.6%	
Fuerza aplicada en la laringoscopia					
Ligera o Mínima	69	63.9%	52	67.5%	0.608
Mayor a la usual	39	36.1%	25	32.5%	
Uso de técnicas alternativas para la intubación					
Sin necesidad	97	89.8%	69	89.6%	0.964
Uso de una técnica	0	0.0%	0	0.0%	
Uso de dos o más técnicas	11	10.2%	8	10.4%	

*Chi Cuadrado de Pearson

En la Tabla 9, se describen los factores de riesgo relacionados a la probabilidad de una intubación no exitosa. En la muestra analizada, el índice de masa corporal incrementa en 2.7 veces el riesgo de intubación fallida aunque sin significancia estadística.

Los factores relativos a presencia de Mallampati clase III y IV, movilidad cervical reducida o fija, distancia tiromentoniana menor a 5 cm o apertura bucal menor a 1 cm de forma individual incrementan el riesgo de intubación fallida, aunque sin presentar significancia estadística en su influencia.

La agrupación de factores predictores de vía aérea difícil con la obtención de un puntaje igual o superior a 8 puntos, incrementa significativamente el riesgo de intubación fallida con un OR: 3.841 (IC95%: 0.999 – 14.771, $p=0.05$), del mismo modo, la calificación con IDS Score sobre 5 puntos se relaciona a un incremento de intentos e intubación no exitosa con un OR: 19.675 (IC95%: 3.778 – 102.47, $p=0.001$) también estadísticamente significativa.

En contraste, el posicionamiento en rampa, es un factor preventivo de fallas en la intubación con un OR: 0.071 (IC95%: 0.019 – 0.271, $p=0.001$), siendo clínica y estadísticamente significativo.

Tabla 9. Factores de riesgo relacionados a intubación no exitosa en pacientes sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General Enrique Garcés, noviembre 2018 – abril 2019

Factor Relacionado	OR*	IC 95%**		p
		Inferior	Superior	
IMC > 30 kg/m ²	2.797	0.706	11.079	0.143
Mallampati Clase III y IV	1.712	0.604	4.847	0.312
Movilidad Cervical Reducida o Fija	2.339	0.632	8.653	0.203
Distancia Tiromentoniana < 5 cm	1.518	0.546	4.222	0.424
Apertura Bucal < 1 cm	1.138	0.030	43.376	0.944
Puntaje Predictores de Vía Aérea Difícil > 8 puntos	3.841	0.999	14.771	0.05
Puntaje en IDS Score > 5 puntos	19.675	3.778	102.471	0.001
Posición de intubación (rampa)	0.071	0.019	0.271	0.001

*OR: Odds Ratio, **IC: Intervalo de Confianza

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

La variación en la posición de intubación debe ser analizada de forma individualizada en cada uno de los pacientes, considerando en cada uno de los casos, los factores de riesgo de vía aérea difícil, sin embargo, la aplicación de diversas técnicas de posicionamiento pueden optimizar la visualización de vía aérea y de forma consecuente reducir el número de intentos o fallas en la intubación endotraqueal.

Referente a los factores de riesgo relacionados a vía aérea difícil y consecuentemente a fallas en la intubación, nuestro estudio encontró que la presencia de vía aérea difícil establecida por Mallampati III y IV significa un incremento de riesgo con un OR: 1.712 (IC95%: 0.604 – 4.847, $p=0.314$), asimismo, en relación a la movilidad cervical reducida o fija con un OR: 2.339 (IC95%: 0.632 – 8.653, $p=0.203$) y apertura bucal reducida con un OR: 1.138 (IC95%: 0.03 – 43.376, $p=0.944$), que a pesar de no ser significativos, son estimadores relevantes de vía aérea difícil previo a la intubación.

De acuerdo a lo antes mencionado, los hallazgos de los factores de riesgos clínicos de vía aérea difícil previo a la intubación, son menos significativos a los encontrados por el estudio de De Jong et. al (2015), en el cual, se menciona que la clase Mallampati III-IV significan un incremento de riesgo para intubación difícil con un OR: 14.10 (IC95%: 5.11 – 38.90, $p<0.0001$), del mismo modo, con la reducción en la movilidad cervical con OR: 2.75 (IC95%: 0.83 – 9.12, $p=0.09$) y apertura bucal reducida OR: 4.18 (IC95%: 0.89 – 19.72, $p=0.07$) en pacientes obesos, a diferencia de nuestro estudio donde los pacientes no eran obesos en su mayoría, sin embargo, en ambos casos estos factores son clínicamente relevantes (De Jong et al., 2015).

En cuanto al índice de masa corporal, nuestro estudio determina que un índice de masa corporal superior a 30 kg/m^2 , estaría asociado a un incremento del riesgo de intubación difícil y falla de intubación con un OR: 2.797 (IC95%: 0.706 – 11.079,

p=0.143), además en nuestro estudio, la distancia tiromentoniana menor a 5 cm, se asocia a un incremento de riesgo con un OR: 1.528 (IC95%: 0.546 – 4.222, p=0.424), que en consecuencia no son significativos de forma individual, lo que explicaría también la baja capacidad de discriminación de riesgo que estos indicadores tienen en la predicción de intubación difícil que fue descrita por Min et. al (2016), en donde se menciona que la obesidad tiene un área bajo la curva de 0.519 para la predicción posterior de intubación difícil, al igual que la distancia tiromentoniana cuyo valor de área bajo la curva es de 0.542, siendo no útiles para la estimación del riesgo cuando son analizado de forma individual (Min et al., 2016).

Asimismo, Seo et. al (2012), describió los factores de riesgo en pacientes con peso normal, sobrepeso y obesidad, estableciendo que el índice de masa corporal superior a 25 kg/m², incrementa el riesgo de intubación no exitosa con un OR: 2.22 (IC95%: 0.81 – 6.06, p=0.120) que es similar a lo encontrado en nuestro estudio. También en este explica que la presencia de clase III de Mallampati incrementa el riesgo con un OR: 1.22 (IC95%: 0.39 – 3.89, p=0.737) (Seo et al., 2012) que también es similar a nuestros hallazgos, lo que explica que, estos predictores y factores de riesgo utilizados de forma independiente no son suficiente para el establecimiento de vía aérea difícil cuando los pacientes en su mayoría no son obesos.

En el contexto anterior, nuestro estudio agrupó los predictores de vía aérea difícil asignando una valoración con escala ascendente a cada subcategoría de los factores relacionados a distancia tiromentoniana, clase de Mallampati, apertura bucal, movilidad cervical y test de mordida de labio superior, estableciendo un valor de corte de 8 puntos. Se encontró que, un puntaje superior a 8 puntos en los predictores de vía aérea incrementa el riesgo de intubación fallida con un OR: 3.841 (IC95%: 0.999 – 14.771, p=0.05), por lo cual, el análisis de los predictores en conjunto podría mejorar la predicción de una vía aérea difícil.

De acuerdo a los hallazgos encontrados en relación a la agrupación de los predictores de vía aérea difícil en una escala específica, el incremento de riesgo es

estadísticamente comparable al descrito por Seo et. al (2012), cuya agrupación tomó un corte de 6 puntos, donde un valor superior a dicho valor de corte incrementa el riesgo de intubación fallida con un OR: 13.57 (IC95%: 2.99 – 61.54, $p=0.001$), lo que explica, que la valoración en conjunto de dichos predictores incrementa significativamente el riesgo de intubación no exitosa al primer intento en pacientes que serán sometidos a cirugía electiva (Seo et al., 2012).

En la operatividad de la intubación nuestro estudio, encontró que el 2.1% de pacientes intubados bajo posición en rampa mostraron clasificación de Cormack Lehane de clase III y apenas el 1.1% de clase IV, siendo notablemente menor que los descrito por Lee et.al (2015) en el cual se describe que pacientes intubados bajo posición en rampa mostraron una clasificación de Cormack Lehane clase III en el 32.1%, clase IV en el 11.5%, sin embargo, en nuestro estudio encontramos que la clasificación de Cormack Lehane clase III se dio en al menos el 32.2% de pacientes posicionados en olfateo, siendo similar a lo encontrado por Lee et.al (2015), en el cual, aquellos intubados bajo posición de olfateo mostraron una frecuencia de clase III de Cormack Lehane en un 38.1% (Lee et al., 2015).

En contraste a lo antes descrito, la posición en rampa en nuestro estudio muestra mejor perfil de ejecución de intubación en pacientes programados a cirugía y hemodinámicamente estables, sin embargo, la posición en rampa podría no ser adecuada para escenarios de pacientes críticamente enfermos.

Un estudio realizado por Semler et. al (2017), comparó la aplicación de posición de rampa en pacientes críticamente enfermos, encontrando que la posición en rampa en escenarios de urgencias, se asocia a mayor frecuencia de vías aéreas clase III y IV, además de mayor número en intentos de intubación (media de 2.8 intentos frente a 1.2 intentos en posición de olfateo), así como la percepción de intubación difícil en posición en rampa, por lo que, a diferencia de nuestros resultados en pacientes estables, la posición en rampa podría no ser adecuada en situaciones de emergencia (Semler et al., 2017).

En los pacientes valorados en nuestra muestra, al menos el 16.7% de pacientes posicionados en olfateo eran obesos, en el caso de los pacientes posicionados en rampa esta proporción fue de 15.8% quienes presentaron con mayor frecuencia vías aéreas de clase III en la clasificación de Cormack Lehane (23.3%), misma que mejora cuando la posición de intubación fue en rampa, en la que, se evidenció una mejoría de al menos el 45.1%, dada la proporción reducida de pacientes con Cormack Lehane III en dicha posición.

Esta aseveración, es similar a la encontrada en una serie de casos dirigida por Cattano et. al (2009), en la que se describe que los pacientes obesos tienen una mejoría del 48.9% en la visualización y clasificación Cormack Lehane cuando son posicionados en rampa, frente a una posición de extensión simple de la cabeza (Cattano, Melnikov, Khalil, Sridhar, & Hagberg, 2010)

En la ejecución de la intubación en posición en rampa y olfateo, encontramos que solo el 2.1% de procedimientos en posición en rampa necesitaron una técnica alternativa frente al 18.9% en pacientes posicionados en posición de olfateo, además, se encontraron mejores tasas de intubación exitosa en la posición de rampa (91.6%) frente a la posición de olfateo (53.3%), resultados que son similares a lo encontrado por Lee et. al (2015), en la que describe que 34.4% de procedimientos de intubación en pacientes posicionados en rampa necesitaron una técnica alternativa frente al 56.7% en paciente posicionados en olfateo.

Además, se describe en dicho estudio que la tasa de éxito de intubación en posición de rampa es del 65.6% frente al 42.3% de aquellos posicionados en olfateo en el que se concluye que la posición en rampa es una posición óptima para intubación en vía aérea difícil.

Asimismo, en nuestro estudio encontramos que el posicionamiento en rampa está asociado con mejores tasas de éxito de intubación al primer intento (98.9%), frente a la posición en olfateo (84.4%), lo cual, permite confirmar los hallazgos de una revisión sistemática realizado por Akihisa et. al (2015) en la que se explica que la posición en

olfateo se asocia con mayores tasas de falla de intubación en el primer intento (RR: 1.16, IC95%: 0.94 – 1.44, $p=0.0017$), mientras que, la posición en rampa no entraña un incremento de riesgo de intubación fallida en el primer intento en pacientes sometidos a cirugía (RR: 1, IC: 0.89 – 1.12, $p=0.05$) (Akihisa, Hoshijima, Maruyama, Koyama, & Andoh, 2015).

En el meta-análisis de Akihisa et.al (2015), se determina también que los pacientes que son posicionados en olfateo presentan mayor riesgo de vía aérea difícil definida por IDS Score mayor a 5 puntos (RR: 1.28, IC95%: 1.15 – 1.42) frente a la posición en rampa, lo cual, se correlaciona con lo encontrado en nuestro estudio, en el que, al menos el 37.8% de pacientes posicionados en olfateo presentaron puntajes mayores a 5, mientras que, solamente el 4.2% de los pacientes posicionados en rampa mostraron puntajes mayores a 5, tras el procedimiento de intubación (Akihisa et al., 2015).

En relación a la experiencia del especialista a cargo del procedimiento, en nuestro estudio no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas cuando el especialista tiene más de 15 años de experiencia frente a las tasas de intubación exitosa, intentos de intubación o uso de técnicas alternativas, que difiere con lo encontrado en el estudio de Lee et. al (2015), en el que se describe, que los médicos con mayor experiencia tienen mejores tasas de intubación exitosa frente a médicos residentes, sin embargo, esta segmentación no fue considerado para el análisis estadístico de nuestro proyecto (Lee et al., 2015).

CONCLUSIONES

- En este estudio, la edad no determinó diferencias significativas en relación a los resultados finales de intubación, tanto en la posición en rampa como la posición de olfateo, por lo cual, no se lo considera un factor de riesgo independiente en los pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general.
- Al menos el 66% de los pacientes ingresados al estudio pertenecieron al sexo femenino, y que, en los análisis multivariados de factores de riesgo de intubación difícil, no son determinantes para ser clínicamente relevantes en los resultados finales de intubación endotraqueal.
- El índice de masa corporal superior a 30 kg/m^2 , no incrementa de forma significativa el riesgo de intubación difícil o de intubación no exitosa en el primer intento, cuando es analizado como factor independiente.
- Luego del procedimiento de intubación endotraqueal, las valoraciones de vía aérea fueron más adversas en el grupo de posicionados en olfateo, los cuales presentaron visualizaciones de clase III en la clasificación de Cormack Lehane con mayor frecuencia frente a los pacientes que fueron posicionados en rampa, por lo cual, en este último posicionamiento hay una mejor observación de la vía aérea durante la intubación endotraqueal.
- No se evidenciaron diferencias estadísticas en la presentación de predictores de vía aérea difícil en pacientes posicionados en rampa o en olfateo, por lo cual, no se asevera que un predictor o predictores determinen el uso o no de un posicionamiento específico.
- No hubo diferencias en las mediciones y clasificaciones de los predictores de vía aérea difícil en relación al género, por lo que, se concluye que el género en este estudio no determina incrementos en el riesgo de vía aérea difícil.

- Los predictores relacionados a la clasificación de Mallampati y movilidad cervical, son mayores cuando el paciente presenta obesidad, definido por un índice de masa corporal superior a 30 kg/m².
- La valoración conjunta de predictores de vía aérea difícil mediante una escala ascendente, permite estimar mejor la probabilidad de intubación difícil, frente al análisis independiente por cada valor antropométrico.
- Los valores en la escala de predictores de vía aérea difícil superiores a 8 puntos, se asocian de forma significativa, al incremento en el riesgo de intubación no exitosa en el primer intento.
- La intubación exitosa al primer intento es más frecuente en pacientes posicionados en rampa, frente a pacientes que fueron posicionados en olfateo previo al procedimiento quirúrgico.
- La posición en olfateo se asocia de forma significativa a un incremento en el número de intentos de intubación a diferencia de los intentos realizados cuando el paciente es posicionado en rampa.
- El uso de técnicas alternativas de intubación como reposicionamiento y asistencia de más de dos operadores fue notablemente más frecuente en los pacientes posicionados en olfateo en relación a aquellos que fueron posicionados en olfateo.
- La apreciación de la fuerza aplicada en la laringoscopia por el especialista a cargo del procedimiento fue mayor cuando se ejecutó el procedimiento en pacientes posicionados en olfateo, frente a pacientes que fueron posicionados en rampa.
- Puntajes superiores a 5 puntos en IDS Score para vía aérea difícil fueron más frecuentes en pacientes posicionados en olfateo frente a aquellos posicionados en rampa.

- La experiencia clínica del especialista responsable de la intubación no incide en la tasa de intubación exitosa, ni al uso de técnicas alternativas, independientemente de la posición del paciente.
- La posición en rampa reduce la probabilidad de intubación fallida y es superior al posicionamiento en olfateo para la intubación endotraqueal en pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general.

RECOMENDACIONES

Predictores de vía aérea difícil

- Realizar la validación de confiabilidad y fiabilidad de la escala de valoración de predictores de vía aérea difícil utilizada en este estudio, con la finalidad de optimizar su uso rutinario en visita pre-anestésica.
- Se recomienda ejecutar un análisis de validación de confiabilidad y fiabilidad de los predictores de vía aérea difícil más frecuentemente observados en los pacientes, con lo cual, se establecerán los parámetros más fiables para su aplicación en visita pre-anestésica.
- Se aconseja unificar en los profesionales de Anestesiología, los criterios de medición y el uso de instrumentos calibrados para la estimación de los predictores de vía aérea difícil como: apertura bucal y distancia tiromentoniana dada la variabilidad inter-operador que estas pruebas suelen describir.
- Se sugiere protocolizar el uso de un formato secuencial de valoración y registro de predictores de vía aérea difícil y factores de riesgo clínico por cada uno de los pacientes, lo cual, permite definir la mejor estrategia de intubación en la sala de operaciones.

Factores de Riesgo Clínicos

- Se plantea diseñar estudios multicéntricos para el establecimiento del perfil epidemiológico de vía aérea difícil e intubación fallida en pacientes adultos sometidos a anestesia general, buscando definir los factores de riesgo relacionados más frecuentes, incluyendo aquellos relacionados a comorbilidades.
- Se sugiere realizar análisis de factores de riesgo multivariados y con ajuste de confusores clínicos y demográficos ampliados y condicionados exclusivamente por presencia de vía aérea difícil para definir un perfil específico de pacientes de alto riesgo de falla en intubación por vía aérea difícil.

Posición en olfateo y rampa

- Se sugiere el uso de la posición en rampa en pacientes con obesidad y en aquellos con dos o más predictores de vía aérea presentes en la visita pre-anestésica.
- Se aconseja la validación de ambas posiciones en pacientes hemodinámicamente inestables o que ingresen a cirugía de emergencia.
- Se recomienda ejecutar análisis de tiempos de intubación entre cada una de posiciones, inicialmente con modelos simulados y posteriormente en procedimientos con pacientes en sala de operaciones, tanto a especialistas como a médicos residentes de posgrado.
- Se sugiere valorar el impacto de ambas posiciones sobre los patrones ventilatorios durante el transquirúrgico en los pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceto, P., Perilli, V., Modesti, C., Ciocchetti, P., Vitale, F., & Sollazzi, L. (2013). Airway management in obese patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 9(5), 809–815. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2013.04.013>
- Adamus, M., Fritscherova, S., Hrabalek, L., Gabrhelik, T., Zapletalova, J., & Janout, V. (2010). Mallampati test as a predictor of laryngoscopic view. *Biomedical Papers*, 154(4), 339–344. <https://doi.org/10.5507/bp.2010.051>
- Akhtar, M., Ali, Z., Hassan, N., Mehdi, S., Wani, G., & Mir, A. (2017). A randomized study comparing the sniffing position with simple head extension for glottis visualization and difficulty in intubation during direct laryngoscopy. *Anesthesia: Essays and Researches*, 11(3), 762. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.204206>
- Akihisa, Y., Hoshijima, H., Maruyama, K., Koyama, Y., & Andoh, T. (2015). Effects of sniffing position for tracheal intubation: A meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Emergency Medicine*, 33(11), 1606–1611. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.06.049>
- Anderson, J., & Klock, P. A. (2014). Airway Management. *Anesthesiology Clinics*, 32(2), 445–461. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2014.02.022>
- Baker, P. (2015). Assessment Before Airway Management. *Anesthesiology Clinics*, 33(2), 257–278. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.02.001>
- Baker, P. A., Depuydt, A., & Thompson, J. M. D. (2009). Thyromental distance measurement - Fingers don't rule. *Anaesthesia*, 64(8), 878–882. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2009.05985.x>
- Bale, E., & Berrecloth, R. (2010). The obese patient. Anaesthetic issues: airway and positioning. *Journal of Perioperative Practice*, 20(8), 294–299.
- Bradley, P., Chapman, G., Crooke, B., & Greenland, K. (2016). Airway assessment. *Australian and New Zealand College of Anaesthetist*, 1(1), 1–48. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139584005.017>
- Carrillo-Esper, R., de los Monteros-Estrada, I. E., Rosales-Gutiérrez, O., García-Martínez, A. J., Baeza-García, A. D., Carrillo-Córdova, D. M., & Carrillo-Córdova, C. A. (2013). Posición en rampa. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(3), 209–211.

- Cattano, D., Melnikov, V., Khalil, Y., Sridhar, S., & Hagberg, C. A. (2010). An evaluation of the rapid airway management positioner in obese patients undergoing gastric bypass or laparoscopic gastric banding surgery. *Obesity Surgery*, 20(10), 1436–1441. <https://doi.org/10.1007/s11695-009-9885-8>
- Collins, J. S., Lemmens, H. J. M., Brodsky, J. B., Brock-Utne, J. G., & Levitan, R. M. (2004). Laryngoscopy and morbid obesity: A comparison of the “sniff” and “ramped” positions. *Obesity Surgery*, 14(9), 1171–1175. <https://doi.org/10.1381/0960892042386869>
- Collins, S. R. (2014). Direct and Indirect Laryngoscopy: Equipment and Techniques. *Respiratory Care*, 59(6), 850–864. <https://doi.org/10.4187/respcare.03033>
- Cook, T. M., & Macdougall-Davis, S. R. (2012). Complications and failure of airway management. *British Journal of Anaesthesia*, 109(SUPPL1), i68–i85. <https://doi.org/10.1093/bja/aes393>
- De Jong, A., Molinari, N., Pouzeratte, Y., Verzilli, D., Chanques, G., Jung, B., ... Jaber, S. (2015). Difficult intubation in obese patients: Incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *British Journal of Anaesthesia*, 114(2), 297–306. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu373>
- Durbin, C. G., Bell, C. T., & Shilling, A. M. (2014). Elective Intubation. *Respiratory Care*, 59(6), 825–849. <https://doi.org/10.4187/respcare.02802>
- El-Orbany, M. I., Getachew, Y. B., Joseph, N. J., Salem, M. R., & Friedman, M. (2015). Head elevation improves laryngeal exposure with direct laryngoscopy. *Journal of Clinical Anesthesia*, 27(2), 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2014.09.012>
- El-Orbany, M., Woehlck, H., & Salem, M. R. (2011). Head and neck position for direct laryngoscopy. *Anesthesia and Analgesia*, 113(1), 103–109. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31821c7e9c>
- Etezadi, F., Ahangari, A., Shokri, H., Najafi, A., Khajavi, M. R., Daghigh, M., & Moharari, R. S. (2013). Thyromental height: A new clinical test for prediction of difficult laryngoscopy. *Anesthesia and Analgesia*, 117(6), 1347–1351. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182a8c734>
- Galante, L. (2015). Management of the difficult airway. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 27(1), 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2014.10.011>

- Greenland, K. B. (2008). A proposed model for direct laryngoscopy and tracheal intubation. *Anaesthesia*, 63(2), 156–161. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2007.05326.x>
- Greenland, K. B., Edwards, M. J., Hutton, N. J., Challis, V. J., Irwin, M. G., & Sleigh, J. W. (2010). Changes in airway configuration with different head and neck positions using magnetic resonance imaging of normal airways: A new concept with possible clinical applications. *British Journal of Anaesthesia*, 105(5), 683–690. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq239>
- Ige Afuso, M., & Chumacero Ortiz, J. (2010). Manteniendo la permeabilidad de la vía aérea. *Acta Med Per*, 27(4), 270–280. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662008000400011
- Ilper, H., Grossbach, A., Franz-Jäger, C., Byhahn, C., Klages, M., Ackermann, H. H., ... Kunz, T. (2018). Thyromental distance (“Patil”) revisited. *Der Anaesthesist*, 67(3), 198–203. <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0412-y>
- Karakus, O., Kaya, C., Ustun, F. E., Koksall, E., & Ustun, Y. B. (2015). Valor preditivo dos testes pré-operatórios para estimar a intubação difícil em pacientes submetidos à laringoscopia direta para cirurgia de ouvido, nariz e garganta. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 65(2), 85–91. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2014.05.011>
- Katz, J. A. (2012). *4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society. Anesthesiology* (Vol. 116). <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31823cf122>
- Khan, Z. H. (2014). Airway Management, (December). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-08578-4>
- Krage, R., Van Rijn, C., Van Groeningen, D., Loer, S. A., Schwarte, L. A., & Schober, P. (2010). Cormack-Lehane classification revisited. *British Journal of Anaesthesia*, 105(2), 220–227. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq136>
- Kumar, K., Jonnavithula, N., Lakshman, S., Prathyusha, C., Sundar, S., & Ramachandran, G. (2017). Comparison of ease of intubation in sniffing position and further neck flexion. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 33(3), 11. <https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP>

- L'Hermitea, J., Nouvellona, E., Cuvillona, P., Fabbro-Peraya, P., Langerond, O., & Riparta, J. (2009). The simplified predictive intubation difficulty score: A new weighted score for difficult airway assessment. *European Journal of Anaesthesiology*, 26(12), 1003–1009. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32832efc71>
- Lee, J.-H., Jung, H.-C., Shim, J.-H., & Lee, C. (2015). Comparison of the rate of successful endotracheal intubation between the “sniffing” and “ramped” positions in patients with an expected difficult intubation: a prospective randomized study. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(2), 116. <https://doi.org/10.4097/kjae.2015.68.2.116>
- Liess, B. D., Scheidt, T. D., & Templer, J. W. (2008). The Difficult Airway. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 41(3), 567–580. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2008.01.007>
- Mahmoodpoor, A., Soleimanpour, H., Golzari, S. E., Nejabatian, A., Poulak, T., Amani, M., ... Esfanjani, R. M. (2017). Determination of the diagnostic value of the Modified Mallampati Score, Upper Lip Bite Test and Facial Angle in predicting difficult intubation: A prospective descriptive study. *Journal of Clinical Anesthesia*, 37(2017), 99–102. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.12.010>
- Min, J. J., Kim, G., Kim, E., & Lee, J. H. (2016). The diagnostic validity of clinical airway assessments for predicting difficult laryngoscopy using a grey zone approach. *Journal of International Medical Research*, 44(4), 893–904. <https://doi.org/10.1177/0300060516642647>
- Moon, H. Y., Baek, C. W., Kim, J. S., Koo, G. H., Kim, J. Y., Woo, Y. C., ... Yang, S. Y. (2013). The causes of difficult tracheal intubation and preoperative assessments in different age groups. *Korean Journal of Anesthesiology*, 64(4), 308–314. <https://doi.org/10.4097/kjae.2013.64.4.308>
- Murphy, C., & Wong, D. T. (2013). Airway management and oxygenation in obese patients. *Canadian Journal of Anesthesia*, 60(9), 929–945. <https://doi.org/10.1007/s12630-013-9991-x>
- Myneni, N., O'Leary, A. M., Sandison, M., & Roberts, K. (2010). Evaluation of the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy. *Journal of Clinical Anesthesia*, 22(3), 174–178. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2009.06.004>
- Norskov, A. (2015). Pre-operative airway assessment - Experience gained from a

- multicentre cluster randomised trial and the Danish Anaesthesia Database PhD thesis Pre-operative airway assessment – Experience gained from a multicentre cluster randomised trial and the Danish A, (April), 1–141.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1524.3129>
- Nørskov, A. K., Rosenstock, C. V., Wetterslev, J., Astrup, G., Afshari, A., & Lundstrøm, L. H. (2015). Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: A cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia*, 70(3), 272–281.
<https://doi.org/10.1111/anae.12955>
- O'Dell, K. (2015). Predictors of Difficult Intubation and the Otolaryngology Perioperative Consult. *Anesthesiology Clinics*, 33(2), 279–290.
<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.02.002>
- Orozco-díaz, É., Álvarez-ríos, J. J., Arceo-díaz, J. L., & Ornelas-aguirre, J. M. (2010). Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea, (5), 393–399.
- Park, S. H., Park, H. P., Jeon, Y. T., Hwang, J. W., Kim, J. H., & Bahk, J. H. (2010). A comparison of direct laryngoscopic views depending on pillow height. *Journal of Anesthesia*, 24(4), 526–530. <https://doi.org/10.1007/s00540-010-0962-x>
- Park, S. W., Lee, K. W., Jang, M. S., Jung, J. Y., Lee, B. J., & Kang, J. M. (2014). Age and gender are important considerations in choosing the sniffing position for laryngoscopic view. *International Journal of Medical Sciences*, 11(12), 1258–1261.
<https://doi.org/10.7150/ijms.8585>
- Prakash, S., Rapsang, A. G., Mahajan, S., Bhattacharjee, S., Singh, R., & Gogia, A. R. (2011). Comparative evaluation of the sniffing position with simple head extension for laryngoscopic view and intubation difficulty in adults undergoing elective surgery. *Anesthesiology Research and Practice*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/297913>
- Rao, S. L., Kunselman, A. R., Schuler, H. G., & Desharnais, S. (2008). Laryngoscopy and tracheal intubation in the head-elevated position in obese patients: A randomized, controlled, equivalence trial. *Anesthesia and Analgesia*, 107(6), 1912–1918.
<https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31818556ed>
- Reddy, R. M., Adke, M., Patil, P., Kosheleva, I., Ridley, S., Agarwal, S., ... Zabauski, D.

- (2016). Comparison of glottic views and intubation times in the supine and 25 degree back-up positions. *BMC Anesthesiology*, 16(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12871-016-0280-4>
- 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>
- Schmitt, H. J., & Mang, H. (2002). Head and neck elevation beyond the sniffing position improves laryngeal view in cases of difficult direct laryngoscopy. *Journal of Clinical Anesthesia*, 14(5), 335–338. [https://doi.org/10.1016/S0952-8180\(02\)00368-9](https://doi.org/10.1016/S0952-8180(02)00368-9)
- Semler, M. W., Janz, D. R., Russell, D. W., Casey, J. D., Lentz, R. J., Zouk, A. N., ... Rice, T. W. (2017). A Multicenter, Randomized Trial of Ramped Position vs Sniffing Position During Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults. *Chest*, 152(4), 712–722. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.03.061>
- 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>
- Shah, P., Dubey, K., & Yadav, J. (2013). Predictive value of upper lip bite test and ratio of height to thyromental distance compared to other multivariate airway assessment tests for difficult laryngoscopy in apparently normal patients. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 29(2), 191. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.111700>
- Siriussawakul, A., & Limpawattana, P. (2016). A validation study of the intubation difficulty scale for obese patients. *Journal of Clinical Anesthesia*, 33(2016), 86–91. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.03.016>
- Takenaka, I., Aoyama, K., Iwagaki, T., Ishimura, H., & Kadoya, T. (2007). The sniffing position provides greater occipito-atlanto-axial angulation than simple head extension: A radiological study. *Canadian Journal of Anesthesia*, 54(2), 129–133. <https://doi.org/10.1007/BF03022009>
- Ueda, W., Hatakeyama, S., & Arai, Y. P. (2018). The Addition of a Head Rotation When

the Ramped Position Fails to Provide Good Laryngeal Visualization : A Preliminary Study, 8(1), 8–10. <https://doi.org/10.5812/aapm.63674>.Case

Wai, A. K. C., & Graham, C. A. (2015). Effects of an elevated position on time to tracheal intubation by novice intubators using Macintosh laryngoscopy or videolaryngoscopy: randomized crossover trial. *Clinical and Experimental Emergency Medicine*, 2(3), 174–178. <https://doi.org/10.15441/ceem.15.048>

Xu, Z., Ma, W., Hester, D. L., & Jiang, Y. (2018). Anticipated and unanticipated difficult airway management. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 31(1), 96–103. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000540>

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Comparación de los resultados de intubación endotraqueal entre la posición en rampa versus posición de olfateo en pacientes con predictores de vía aérea difícil sometidos a cirugía electiva en el Hospital General Enrique Garcés en el periodo noviembre del 2018 a abril del 2019

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No.

Sección 1. Datos Generales

Fecha de recolección:	
Responsable:	

Sección 2. Datos Generales y Antropométricos

Edad en años				
Género	Masculino		Femenino	
Peso				kg
Índice de Masa Corporal				kg/m ²

Sección 3. Valoración con Predictores de Vía Aérea Difícil

Distancia Tiromentoniana	Distancia medida (cm)			
	Mayor a 6 cm		5 a 6 cm	
	Menor a 5 cm			
Clase de Mallampati	Clase I		Clase II	
	Clase III		Clase IV	
Apertura bucal	Apertura medida (cm)			
	4 cm		2 a 3 cm	
	1 cm			
Movilidad Cervical	Grado de movilidad			
	Normal		Reducida	
	Flexión fija			
Test de mordida de labio superior	Clase I		Clase II	
	Clase III			
Puntaje Global de Predicción	Ingrese puntaje obtenido luego de la evaluación por cada tests			

Sección 4. Valoración Operativa de Intubación				
Posición de intubación	OLFATEO		RAMPA	
Experiencia clínica	Ingrese el número de años de experiencia del anestesiologo			
Intubación exitosa	SI		NO	
Clasificación de Cormack Lehane	Grado I		Grado II	
	Grado III		Grado IV	
Puntaje IDS Score	Número de intentos		Número de operadores	
	No. Técnicas Alternativas			
	Reposicionamiento		Cambio de abordaje	
	Uso de otra técnica		Otros	
	En caso de otros describa la técnica			
	Fuerza requerida para laringoscopia			
	Ligera o mínima		Mayor a lo usual	
	Presión laringea externa			
	SI		NO	
	Posición de las cuerdas vocales			
	Abducción		Aducción	
	PUNTAJE DE IDS SCORE OBTENIDO			
	Anote el puntaje IDS del paciente			

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado

Título de la investigación: Comparación de los resultados de intubación endotraqueal entre la posición en rampa versus posición de olfateo en pacientes con predictores de vía aérea difícil sometidos a cirugía electiva en el Hospital General Enrique Garcés en el periodo noviembre del 2018 a abril del 2019

Organización del investigador Hospital General Enrique Garcés / Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Nombre del investigador principal: Duque Jaramillo Mayra Alejandra, Albán Andrade Oswaldo Wladimir

Datos de localización del investigador principal: 0983297777 (Celular, Alejandra Duque); 0991135121 (Celular, Wladimir Albán)

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO
Introducción
Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea participar o no del presente estudio. Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre la variación en los resultados de la colocación de un tubo dentro de la tráquea para asegurar la respiración al momento de la cirugía con anestesia general, misma que permitirá saber si una posición con extensión de la cabeza es mejor que otra con un cojín que eleva los hombros y cabeza del paciente.
Propósito del estudio
Este estudio busca determinar si la posición conocida como rampa, es decir, con un cojín bajo los hombros y cabeza del paciente, es mejor que solamente extender a modo de olfateo para la colocación de un tubo en la garganta necesario para la ventilación con un respirador. En este análisis también se desea analizar si hay mejor visualización de la garganta y sus estructuras anatómicas entre una posición y otra, y así poder aplicarlo en el resto de pacientes disminuyendo así todo riesgo relacionado a este procedimiento. En el estudio participarán 198 personas en un periodo de 6 meses, a quienes se los asignará de forma aleatoria a una posición con rampa o cojín y de olfateo.

Descripción de los procedimientos

El estudio tiene una duración de 6 meses, y su participación real en el presente será de 24 horas, que es el tiempo que se estima dure su procedimiento de cirugía incluyendo la valoración previa por Anestesiología

Para su conocimiento, detallaré a continuación los pasos a seguir en este estudio:

Paso 1: Ejecución del estudio, donde en primer momento se determinarán las personas que participarán en este estudio, un proceso que está regulado por criterios de inclusión, y que tiene una duración de 2 días promedio

Paso 2: Evaluación de la posición: en esta fase es donde su participación es activa, dado el caso que previo a su cirugía se le hará una valoración de su estructura de la boca y garganta para estimar si la colocación del tubo será difícil en su garganta. Durante la cirugía se le asignará a una posición de olfateo o bien con un cojín bajo su torso para valorar la visibilidad de su garganta antes de colocar el tubo. Este procedimiento únicamente será realizado por un anestesiólogo/a experto/a y de amplia experiencia.

Paso 3: Análisis de datos y presentación de resultados: esta durará 1 mes, y aquí usted no participará de forma activa, sino que únicamente se ingresarán los resultados de visualización que se nos explique por parte de su anestesiólogo/a y las características generales para poder ser interpretados por el equipo de investigación.

Riesgos y beneficios

Los riesgos a los que usted se expone en este estudio son los siguientes:

1. Confidencialidad de los resultados y datos personales: mismos que suponen una preocupación, de que su nombre o datos personales aparezcan en publicaciones o demás documentos, sin embargo, para eliminar este posible riesgo, su nombre será protegido con siglas, no se recolectarán datos como número de cédula, número de teléfono, direcciones, número de historia clínica, o cualquier posible identificador, sino que se manejarán códigos asegurando así su confidencialidad.
2. Error o falla de intubación: esto está prevenido gracias a un plan de manejo de vía aérea que se diseñará previo a su participación al estudio, mismo que será manejado por un equipo de anestesiólogos expertos que brindarán soporte ante cualquier eventualidad al momento de la colocación del tubo en su garganta, asegurando su bienestar.
3. Todos los riesgos son de corto plazo, y estarán plenamente controlados por el equipo investigador y el equipo de médicos responsables en el Hospital General Enrique Garcés

Los beneficios de este estudio son los siguientes:

Consentimiento informado

1. Conocer en casos donde la garganta sea un factor complejo para la colocación de un tubo para asegurar la respiración durante la cirugía, si la variación de una posición u otra es mejor para mejorar la visualización en estos pacientes.
2. Conocer las variantes y las mejoras en observación en cada una de las posiciones, no permitirá predecir en un inicio los resultados y elegir la posición que mejor convenga a otros pacientes en su misma situación

Confidencialidad de los datos

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad, ni tenga acceso a sus datos personales. Estas medidas son:

- 1) La información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su y se guardará en un lugar seguro donde solo el equipo de investigación de este estudio tendrá acceso
- 2) Su nombre u otros datos no serán mencionados en los reportes o publicaciones.
- 3) El Subcomité de Bioética de la PUCE podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuanto a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio, asegurando así el respeto su privacidad

Derechos y opciones del participante

Usted puede decidir no participar en este estudio y si decide no participar solo debe decírselo a la persona que le explique este documento. Además, aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

Es importante recordarle que usted no recibirá ningún pago, ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0983297777 que pertenece a la Dra. Alejandra Duque o al 0991135121 que pertenece al Dr. Wladimir Albán

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.	
Firma del participante	Fecha
Firma del testigo <i>(si aplica)</i>	Fecha
Nombre del investigador que obtiene el consentimiento informado	
Firma del investigador	Fecha