



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



## **HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO**

### **TRABAJO TERMINAL**

**“SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA ALTURA TIROMENTONIANA E ÍNDICE DE MALLAMPATI COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON LARINGOSCOPIA DIRECTA EN EL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO, HIDALGO”.**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA**

**QUE PRESENTA EL MEDICO CIRUJANO  
VICTOR HUGO MAGAÑA ESPINOSA**

**M.C. ESP. LINA CARMELA AGUILERA MEDINA  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA  
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL**

**M. EN C. IRIS CRISTINA LÓPEZ SANTILLÁN  
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL**

**PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, ABRIL DE 2024**

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

**“SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA ALTURA TIROMENTONIANA E ÍNDICE DE MALLAMPATI COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON LARINGOSCOPIA DIRECTA EN EL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO, HIDALGO”.**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA QUE SUSTENTA EL MÉDICO CIRUJANO:

**VICTOR HUGO MAGAÑA ESPINOSA**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, ABRIL DE 2024

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**M. C. ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO**  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**M. C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA**  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

**M. C. ESP. Y SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA**  
COORDINADORA DE POSGRADO

**M. EN C. IRIS CRISTINA LÓPEZ SANTILLAN**  
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

**POR EL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO**

**MTRO. EN ADM. DE ORGANIZACIONES DE SALUD.**  
**JUAN JOSÉ JIMÉNEZ HERNÁNDEZ**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO

**MTRA. EN ADM. DE ORGANIZACIONES DE SALUD.**  
**GUADALUPE HERNÁNDEZ GONZÁLEZ**  
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO

**M.C. ESP. VANESSA VERA MEJIA**  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA  
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

**M.C. ESP. LINA CARMELA AGUILERA MEDINA**  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA  
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL



DEPARTAMENTO DE CAPACITACION,  
ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y CALIDAD  
HOSPITAL GENERAL TULANCINGO



### Hospital General de Tulancingo

Un día activo, una vida vibrante.  
Abraza un estilo de vida saludable.

Dependencia:	Secretaría de Salud de Hidalgo
U. Administrativa:	Hospital General de Tulancingo
Área generadora:	Enseñanza e Investigación
No. de Oficio:	002730

SANTIAGO TULANTEPEC DE LUGO GUERRERO HGO; A 15 de abril del 2024.

**Asunto:** Autorización de impresión de Proyecto

**Víctor Hugo Magaña Espinosa**  
**Presente**

Por medio de la presente hago de su conocimiento que derivado de su proyecto de investigación titulado: "SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA ALTURA TIROMENTONIANA E INDICE DE MALLAMPATI COMO PREDICTORES DE VIA AEREA DIFICIL EN PACIENTES PROGRAMADOS PARA CIRUGIA ELECTIVA BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON LARINGOSCOPIA DIRECTA EN EL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO, HIDALGO" y con número de registro en el Hospital General de Tulancingo correspondiente al trabajo de tesis del programa de Especialidad en Anestesiología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ha sido aprobada su impresión.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**Dra. Guadalupe Hernández González**  
**Jefe de Enseñanza e investigación**  
**Hospital General de Tulancingo**



Elaboró	Lic. Jareth Ivonne Trejo Vargas
Supervisó	Dra. Guadalupe Hernández González

## Índice

	Página
Índice de figuras .....	1.
Índice de tablas .....	2.
Abreviaturas .....	3.
Resumen .....	4.
Abstract .....	5.
I.- Marco Teórico .....	6.
II.- Antecedentes .....	12.
III.- Justificación.....	14.
IV.- Planteamiento del problema .....	15.
IV.1- Pregunta de investigación .....	16.
IV.2.- Objetivos.....	16.
IV.3.- Hipótesis.....	17.
V.- Material y métodos.....	18.
V.1.- Diseño de investigación.....	18.
V.2.- Análisis estadístico .....	18.
V.3.- Ubicación espacio-temporal.....	19.
V.3.1- Lugar .....	19.
V.3.2- Tiempo .....	19.
V3.3.- Persona.....	19.
V.4.- Selección de la población de estudio.....	19.
V.4.1- Criterios de inclusión .....	19.
V.4.2.- Criterios de exclusión .....	19.
V.4.3.- Criterios de eliminación .....	20.
V.5 Determinación del Tamaño de Muestra y Muestreo .....	20.
V.5.1.- Tamaño de Muestra .....	20.
V.5.2.- Muestreo .....	20.
V.6.- Definición operacional de variables .....	21.
V.7.- Descripción general del estudio.....	22.
VI.- Aspectos éticos.....	23.
VII.- Recursos humanos físicos y financieros .....	25.

VIII.- Análisis de resultados .....	27.
IX.- Discusión .....	33.
X.- Conclusiones .....	35.
XI.- Cronograma de actividades .....	37.
XII.- Anexos .....	38.
XIII.- Bibliografía .....	41.

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Medición de la altura tiromentoniana.	<b>9</b>
<b>Figura 2.</b> Cálculo de muestra para población finita.	<b>18</b>
<b>Figura 3.</b> Porcentaje de género.	<b>25</b>
<b>Figura 4.</b> Promedios ASA.	<b>26</b>
<b>Figura 5.</b> Promedios por grupo de Cormack-Lehane.	<b>26</b>
<b>Figura 6.</b> Promedios de Mallampati.	<b>27</b>
<b>Figura 7.</b> Curva ROC Mallampati.	<b>28</b>
<b>Figura 8.</b> Curva ROC Altura Tiromentoniana	<b>29</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
<b>Tabla 1.</b> Escala de Mallampati para valorar la vía aérea difícil.	<b>7</b>
<b>Tabla 2.</b> Clasificación de Cormack-Lehane para valorar la vía aérea difícil	<b>9</b>
<b>Tabla 3.</b> Esquema de evaluación estadística para sensibilidad, especificidad, VPP y VPN.	<b>16</b>
<b>Tabla 4.</b> Recursos financieros a utilizar durante la investigación	<b>23</b>

## ABREVIATURAS

<b>IT</b>	Intubación traqueal.
<b>VA</b>	Vía aérea.
<b>VPP</b>	Valor Predictivo Positivo.
<b>VPN</b>	Valor Predictivo Negativo.
<b>et al.</b>	et alii/ "y otros".
<b>DTM</b>	Distancia tiro-mentoniana.
<b>BD</b>	Bellhouse-Doré.
<b>COVID-19</b>	Enfermedad por coronavirus de 2019.
<b>ROC</b>	Receiver Operating Characteristic.
<b>AUC</b>	Area Under Curve.
<b>S</b>	Sensibilidad.
<b>E</b>	Especificidad.

## RESUMEN

**Antecedentes:** La evaluación preoperatoria de la vía aérea es crucial para minimizar los riesgos asociados con la intubación difícil en pacientes sometidos a eventos quirúrgicos que requieran anestesia general. Entre las herramientas propuestas para predecir la vía aérea difícil se encuentran la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati, cuya utilidad será precisada en la población atendida en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo, ya que aún no ha sido establecida, en esta Institución.

**Objetivo:** Evaluar la sensibilidad y especificidad de la medición de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati como predictores de vía aérea difícil en pacientes adultos de entre 18 a 65 años, ASA I y II, programados para anestesia general con oro intubación por laringoscopia directa del Hospital General de Tulancingo en el periodo de Agosto 2022 a Julio de 2023, por medio de análisis estadísticos, para definir su utilidad clínica en la predicción de una vía aérea difícil.

**Material y Métodos:** Se llevará a cabo un estudio prospectivo en el que se evaluará la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati de pacientes con edad entre 18 a 65 años programados para cirugía electiva bajo anestesia general registrando la clasificación de Cormack-Lehane durante la laringoscopia directa para determinar la presencia de vía aérea difícil y posteriormente calcular la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de ambas escalas como predictores de vía aérea difícil. Se utilizarán análisis estadísticos apropiados para evaluar la relación entre estas medidas y los resultados de la intubación.

**Resultados:** El análisis de regresión logística revela que la altura tiromentoniana es un predictor significativo de vía aérea difícil, mientras que la escala de Mallampati no lo es en este modelo. Esto sugiere que, en este conjunto de datos, la altura tiromentoniana es una variable importante y que debe considerarse al evaluar la probabilidad de vía aérea difícil en una población de pacientes.

**Palabras Clave:** Vía aérea difícil, Laringoscopia difícil, Predictores, Altura Tiromentoniana.

## **ABSTRACT**

**Background:** Preoperative assessment of the airway is crucial to minimize the risks associated with difficult intubation in patients undergoing surgical procedures requiring general anesthesia. Among the tools proposed to predict a difficult airway are thyromental height and the Mallampati index, whose effectiveness will be determined within the patient population treated at the General Hospital of Tulancingo, Hidalgo, as it has not yet been established in this institution.

**Objective:** To assess the sensitivity and specificity of measuring thyromental height and the Mallampati index as predictors of a difficult airway in adult patients aged 18 to 65, ASA I and II, scheduled for general anesthesia with direct laryngoscopy at the General Hospital of Tulancingo from August 2022 to July 2023, through statistical analysis, in order to define their clinical utility in predicting a difficult airway.

**Materials and Methods:** A prospective study will be conducted in which thyromental height and the Mallampati index will be evaluated in patients aged 18 to 65 scheduled for elective surgery under general anesthesia, recording the Cormack-Lehane classification during direct laryngoscopy to determine the presence of a difficult airway. Subsequently, the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of both scales will be calculated as predictors of a difficult airway. Appropriate statistical analyses will be used to evaluate the relationship between these measures and intubation outcomes.

**Results:** Logistic regression analysis reveals that thyromental height is a significant predictor of a difficult airway, whereas the Mallampati scale is not in this model. This suggests that, in this dataset, thyromental height is an important variable and should be considered when assessing the likelihood of a difficult airway in a patient population.

**Keywords:** Difficult airway, Difficult laryngoscopy, Predictors, Thyromental height.

## I.- Marco Teórico

Mantener la oxigenación es la tarea más crítica en la práctica clínica de los expertos en vía aérea y la intubación endotraqueal es considerada hasta la actualidad el “Gold Standard” para asegurar una vía aérea permeable y evitar daños al paciente<sup>1</sup>. La intubación traqueal (IT) y el manejo de la vía aérea (VA) han acompañado a la anestesiología desde principios de 1900, cuando Janeway publicó su trabajo sobre intubación y describió al laringoscopio como un instrumento necesario para la IT<sup>2</sup>. La IT precisa la correcta exposición y visualización de la laringe, específicamente las cuerdas vocales y el anillo glótico para poder asegurar en el paciente una vía aérea definitiva a través del tubo endotraqueal.

El manejo inadecuado de la vía aérea puede causar desde complicaciones leves como disfonía o disfagia, hasta complicaciones graves e incluso fatales, como hipoxia severa, intubación esofágica, parada cardíaca o daño cerebral anóxico permanente; aunque la frecuencia de estas últimas es relativamente baja (hasta 4.4%<sup>3</sup>), su gravedad subraya la importancia de una gestión óptima de la vía aérea en el perioperatorio para disminuir la incidencia de estas complicaciones. En este sentido, en el estudio de Rodríguez et al. (2018) señalan que la anticipación de la dificultad de la vía aérea mediante predictores clínicos, como son la escala de Mallampati y de medición de altura tiromentoniana, es uno de los factores clave para prevenir estas complicaciones<sup>4</sup>.

La individualidad anatómica del paciente puede afectar directamente el manejo de la vía aérea y la ventilación. Entre los factores que pueden influir se encuentran los siguientes rasgos: obesidad, limitación en la apertura oral, macroglosia y micrognatia u otras malformaciones craneofaciales<sup>4</sup>. Por ello, disponer de un parámetro predictor validado para la población permite preparar los elementos necesarios para una intubación segura, minimizando la exposición del paciente a los riesgos propios del abordaje de la vía aérea, como los previamente mencionados.

Son varias las definiciones que se tienen que conocer para abordar eficientemente el tema de predicción de vía aérea difícil y sus vertientes. Así pues, vía aérea se define como: “conducto por el cual pasa el aire; o bien, es la ruta por la cual transita el aire desde la nariz o la boca hacia los pulmones”<sup>5</sup>. La vía aérea difícil se define como: “la situación

clínica en la que un anesthesiólogo capacitado experimenta dificultad con la ventilación con mascarilla facial, dificultad con la intubación traqueal o ambas”<sup>6</sup>.

Para el contexto clínico de la mayoría de los pacientes, la presencia de una laringoscopia difícil, se define por una mala visualización del espacio glótico y representa una dificultad real para la intubación endotraqueal. Bajo este mismo concepto, la definición de la ASA para laringoscopia difícil es: “aquella situación en la cual no es posible visualizar ninguna porción de las cuerdas vocales después de múltiples intentos con una laringoscopia convencional”<sup>7</sup>. Para los objetivos de investigación del actual proyecto, se define entonces la sinonimia práctica entre laringoscopia difícil e intubación difícil.

La determinación de parámetros predictores de vía aérea difícil en pacientes sometidos a anestesia general implica la interacción de varios elementos, incluyendo la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN). Estos conceptos se relacionan de la siguiente manera en el contexto de la evaluación de parámetros predictores:

- La sensibilidad de un predictor, como la altura tiromentoniana o el índice de Mallampati, se refiere a su capacidad para identificar adecuadamente a los pacientes que realmente tienen una vía aérea difícil.
  - Una alta sensibilidad significa que el predictor puede detectar la mayoría de los casos verdaderos positivos, lo que es esencial para garantizar que los pacientes en riesgo no sean pasados por alto<sup>8</sup>.
  - La sensibilidad, en este caso, se relaciona directamente con la capacidad de la prueba para identificar a los pacientes que necesitan una atención especial en relación con su vía aérea.
- La especificidad se refiere a la capacidad del predictor para identificar correctamente a los pacientes que no tienen una vía aérea difícil.
  - Una alta especificidad significa que el predictor puede descartar de manera efectiva a los pacientes que no necesitan una atención adicional en relación con su vía aérea<sup>8</sup>.

- La combinación de alta sensibilidad y especificidad es deseable en un predictor, ya que minimiza tanto los falsos negativos como los falsos positivos.
- El VPP (valor predictivo positivo) se relaciona con la probabilidad de que un resultado positivo del predictor sea realmente un caso de vía aérea difícil.
  - Un VPP alto es importante para garantizar que los pacientes con resultados positivos reciban una atención adecuada y preventiva<sup>9</sup>.
- El VPN (valor predictivo negativo), se relaciona con la probabilidad de que un resultado negativo del predictor sea realmente un caso sin vía aérea difícil.
  - Un VPN alto es esencial para descartar de manera efectiva a los pacientes que no necesitan medidas adicionales para su vía aérea<sup>10</sup>.

En conjunto, estos parámetros (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo) ayudan a evaluar la utilidad de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati como predictores de vía aérea difícil<sup>11</sup>. La precisión de estos parámetros predictores tiene un impacto directo sobre el correcto abordaje de la vía aérea para mantener la seguridad y calidad de la atención perioperatoria de los pacientes sometidos a anestesia general.

### **Medición de la altura tiromentoniana y su relación con la vía aérea**

Las cifras estadísticas para la incidencia de una laringoscopia difícil se encuentran en el rango de entre el 1% y 18%; así mismo otros reportes de prevalencia van desde 0.7% hasta el 31.3%, o de 1.5% hasta 20% e incluso del 15 al 30% de los casos de laringoscopia difícil en anestesia, no son detectados<sup>12</sup>. Cabe también mencionar que en nuestro país carecemos de reportes fidedignos y exactos sobre la incidencia y prevalencia de dificultad en la laringoscopia. En la práctica anestésica se utilizan diferentes escalas clínicas para valoración de la vía aérea, sin embargo tienen un rango de poder discriminativo de pobre (20%) a moderado (62%), esto cuando son utilizados de manera aislada según la evidencia arrojada por el metaanálisis de Shiga et al.<sup>13</sup>. También concluyeron que el nivel de predicción aumentaba exponencialmente al combinar varias escalas; el inconveniente es que hacer esto conlleva más tiempo y,

según el contexto clínico y la urgencia con que se deba brindar la atención al paciente, puede ser contraproducente.

Los predictores que más han sido sometidos a estudio en tiempos recientes se encuentran las diferentes combinaciones posibles entre la escala de Mallampati modificada, la distancia tiro-mentoniana (DTM), irregularidades en la estructuras anatómicas y el Bellhouse-Doré (BD) en un solo score, que comparado con la escala de Mallampati aislada muestra una mayor sensibilidad (96% frente a 72%) y especificidad (86% frente a 78%) con un alto valor predictivo positivo (44% frente a 28%) y un valor de falso negativo muy bajo (2% frente a 15%) ( $p < 0,05$ )<sup>15-17</sup>.

La revisión bibliográfica sobre el índice de Mallampati revela que esta herramienta se ha convertido en un parámetro ampliamente utilizado en la evaluación preoperatoria de la vía aérea<sup>19</sup>. Desarrollado por los doctores Mallampati y Gatt en la década de 1980, el índice de Mallampati es una clasificación simple que evalúa la visibilidad de las estructuras orofaríngeas durante la exploración física<sup>19</sup>. Esta clasificación, varía desde el grado I hasta el grado IV (Tabla 1)<sup>19</sup>, proporciona una estimación visual de la posible dificultad en la intubación traqueal.

**Tabla 1.** Escala de Mallampati para valorar la vía aérea difícil

<i>Clasificación</i>	<i>Descripción</i>
<i>Clase I</i>	<i>Se observa paladar blando, fauces, úvula y pilares amigdalinos (sin dificultad para vía aérea).</i>
<i>Clase II</i>	<i>Se visualiza paladar blando, fauces y úvula (sin dificultad para vía aérea).</i>
<i>Clase III</i>	<i>Se observa paladar blando y base de la úvula (se presume dificultad para vía aérea).</i>
<i>Clase IV</i>	<i>No es posible visualizar paladar blando (se presume dificultad para vía aérea).</i>

Fuente: Elaboración propia basado en Zepeda M.F.<sup>19</sup>.

Numerosos estudios clínicos han investigado la relación entre el índice de Mallampati y la vía aérea difícil. Si bien algunos estudios han encontrado una correlación significativa entre un índice de Mallampati alto (grados III y IV) y una mayor probabilidad de vía aérea difícil<sup>20-22</sup>, otros han cuestionado su valor predictivo debido a la variabilidad

inter observador y a la falta de uniformidad en la evaluación<sup>17,24</sup>. Esto ha llevado a investigaciones adicionales para refinar la técnica de evaluación y determinar su utilidad en poblaciones específicas.

Se ha observado que el índice de Mallampati es especialmente útil como un indicador de dificultad en la intubación traqueal en pacientes no obesos y sin patologías orofaríngeas. Sin embargo, su precisión puede disminuir en pacientes obesos, con patologías orofaríngeas o con deformidades faciales<sup>25-30</sup>. Por lo tanto, es importante considerar la utilidad del índice de Mallampati en el contexto de la población específica a la que se aplica.

Además, se ha investigado la capacidad del índice de Mallampati para predecir no solo la dificultad en la intubación traqueal, sino también otros desafíos relacionados con la vía aérea, como la ventilación con mascarilla facial y la necesidad de técnicas de vía aérea avanzadas<sup>31</sup>. Esto sugiere que el índice de Mallampati puede ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones clínicas más allá de la simple predicción de la intubación traqueal.

En diciembre de 2013, Etezadi et al. publicaron el uso de un nuevo test para predicción de laringoscopia difícil, la valoración de la “altura tiromentoniana”<sup>32</sup>. Se asume que dicha medida puede sustituir parámetros antropométricos tales como: 1) la magnitud de la protrusión mandibular, las dimensiones del espacio submandibular, y la posición anterior de la laringe; estas características pueden alterar la visión laringoscópica de manera importante.

La evaluación de este parámetro se realiza con el paciente en posición de decúbito dorsal, evitando la flexión o extensión de la articulación del cuello y con la boca cerrada, midiendo entonces, con el medidor de profundidad tipo Vernier, la altura comprendida entre los bordes anteriores del cartílago tiroideos y el mentón<sup>2</sup> (Figura 1).



Figura 1. Medición de la altura tiromentoniana. a) Línea A: borde anterior de mentón. Línea B: borde anterior del cartílago tiroides. b) Longitud que se debe medir para estadificar la altura tiromentoniana (ATM). Fuente: propia

### Valoración de clasificación de Cormack y Lehane

La escala descrita originalmente por Cormack y Lehane en 1984 describe el grado de la exposición glótica durante la laringoscopia y lo divide en 4 fases (Tabla 2)<sup>33</sup>. Esta solamente aplica para la laringoscopia directa realizada con laringoscopio convencional.

Se acepta que la dificultad para la intubación está confirmada cuando con la visualización directa se califica un grado 3 o 4 de esta clasificación.

**Tabla 2.** Clasificación de Cormack-Lehane para valorar la vía aérea difícil

Clasificación	Descripción
Clase I	Todas las estructuras anatómicas son claramente visibles, incluyendo las cuerdas vocales.
Clase II	Se visualizan las cuerdas vocales, pero no toda su longitud.
Clase III	Se visualiza solo la epiglotis, sin las cuerdas vocales.
Clase IV	No se visualiza ninguna estructura de la vía aérea.

Fuente: Elaboración propia en basado en Ambesh SP <sup>32,33</sup>

## II.- Antecedentes

Farhad Etezadi y colaboradores realizaron un estudio en el año 2013<sup>31</sup>, proponiendo la altura tiromentoniana como predictor de vía aérea difícil, su metodología consistió en invitar a participar a trescientos catorce pacientes masculinos y femeninos con edad  $\geq 16$  años programados para someterse a anestesia general. Las evaluaciones de las vías respiratorias fueron realizadas en la consulta preoperatoria y consistían en medir el test de Mallampati modificado, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana, y la altura tiromentoniana. Posteriormente, el grado de visualización laringoscópica de Cormack y Lehane se evaluó durante la intubación en quirófano. El laringoscopista desconocía las valoraciones de las vías respiratorias. En sus resultados encontraron que los valores óptimos de sensibilidad y especificidad estuvieron en el rango de 47.46 a 51.02 milímetros. Para facilitar la aplicación clínica, se eligió un valor de corte igual a 50 mm. La altura Tiromentoniana fue más precisa que las otras pruebas (todas  $P < 0.0001$ ). De los 314 pacientes que participaron en el estudio el 47.5% fueron hombres (149), y el 52.5% fueron mujeres (165), todos con un estado ASA I – II, 2 de estos pacientes fueron excluidos por diagnóstico clínico preoperatorio de compromiso de vía aérea. 7.3% (23 pacientes) tuvo un Cormack Lehane grado III o IV de visualización laríngea. La altura tiromentoniana obtuvo una sensibilidad de 82.6%, especificidad de 99.3%, VPP de 90.47% y VPN de 98.63%.

Posteriormente, el equipo de la doctora Myrna Gabriela Ramos Cázares, en 2020 realizó un estudio transversal, analítico y prospectivo para determinar la relación entre la altura tiromentoniana y la vía aérea difícil por laringoscopia de pacientes programados para cirugía bajo anestesia general con intubación endotraqueal en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. Además, se buscaba determinar si existe asociación entre la altura tiromentoniana y la dificultad durante la intubación y su relación con la variable sexo.

Se midió la altura tiromentoniana en la consulta preanestésica y la escala de Cormack y Lehane de manera cegada durante la laringoscopia para posteriormente hacer una regresión logística múltiple para determinar si existe asociación entre las variables, reportando lo siguiente: Se estudiaron a 118 pacientes; 67 fueron hombres y 51 mujeres,

se determinó una incidencia de vía aérea difícil por laringoscopia difícil de 10.2%. De la totalidad de los pacientes, 16 tuvieron una medición de la altura tiromentoniana menor a 50mm, de los cuales 12 fueron vía aérea difícil por laringoscopia difícil. La regresión logística indica una alta asociación entre la altura tiromentoniana menor a 50mm y la vía aérea difícil ( $p=.000001$ ). No siendo así para el sexo ( $p>0.05$ )<sup>34</sup>.

### **III.- Justificación**

En el ámbito de la anestesiología, uno de los retos más críticos y constantes es la gestión de la vía aérea difícil. Durante la práctica clínica en el servicio de anestesiología del Hospital General de Tulancingo, hemos observado que una gestión inadecuada de la vía aérea difícil puede derivar en complicaciones graves, como hipoxia, aspiración y un aumento en la morbimortalidad de los pacientes. Estas complicaciones son particularmente desafiantes en aquellos casos que requieren un abordaje avanzado de la vía aérea. Por lo tanto, identificar de manera anticipada y precisa a los pacientes en riesgo de presentar vía aérea difícil es de suma importancia.

Dentro de los múltiples métodos predictivos para evaluar la vía aérea, la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati destacan por su simplicidad y relación directa con la anatomía de la vía aérea. Es amplia su aplicación clínica, siendo casi nulas las excepciones en las que los expertos no recomendarían su uso para evaluar la vía aérea, por ejemplo, la escala de Mallampati no se recomienda en el contexto de evaluación de vía aérea en paciente portador de enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19)<sup>35</sup>. Sin embargo, a pesar de dicha practicidad, es escasa la evidencia científica en nuestra institución que respalde su sensibilidad y especificidad como predictores.

En este contexto, este estudio busca verificar la sensibilidad y especificidad de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati en la predicción de la vía aérea difícil en nuestra población de pacientes. Al aportar datos robustos sobre la utilidad de estos indicadores, aspiramos a enriquecer el conocimiento científico en el área, mejorar la calidad de atención preoperatoria y minimizar los riesgos asociados a la intubación orotraqueal. La ausencia de investigaciones en el Hospital General de Tulancingo que corroboren la eficacia de estos indicadores subraya la necesidad y relevancia de nuestro estudio. Nuestra investigación no solo busca llenar esta brecha en el conocimiento local, sino también proporcionar a los profesionales de salud herramientas fiables para optimizar la preparación y atención de los pacientes, tanto en la fase preoperatoria como transoperatoria. Además, posee el potencial de marcar un hito en la seguridad y calidad de la atención médica y representa una valiosa contribución al avance del conocimiento en el vasto campo de la anestesiología.

#### **IV.- Planteamiento del problema**

La evaluación preoperatoria de la vía aérea es un componente crucial en la atención de pacientes programados para cirugía bajo anestesia general, ya que la identificación temprana de factores que puedan complicar la intubación endotraqueal es esencial para minimizar los riesgos asociados con la vía aérea difícil, como la hipoxia, la broncoaspiración y la morbilidad y mortalidad por parada respiratoria secundaria a no poder abordar la vía aérea. Entre los factores que se han estudiado como posibles predictores de vía aérea difícil se encuentran la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati.

La altura tiromentoniana, valora la distancia vertical entre el mentón y el cartílago tiroideos, se ha propuesto como un predictor potencial de vía aérea difícil debido a su relación con la posición de la laringe y la capacidad de extensión del cuello. Por otro lado, el índice de Mallampati, evalúa la visibilidad de las estructuras orofaríngeas durante la apertura oral, también se ha considerado como un indicador de la dificultad en la intubación traqueal. Sin embargo, a pesar de la atención que se ha prestado a estos factores, existe una falta de consenso y evidencia sólida en cuanto a su utilidad como predictores de vía aérea difícil en la población adulta atendida en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo.

Por lo tanto, es necesario abordar esta cuestión de manera sistemática y basada en la evidencia para mejorar la evaluación preoperatoria de la vía aérea y reducir los riesgos asociados con la intubación difícil en nuestros pacientes. Esto plantea la necesidad de llevar a cabo una investigación que evalúe la sensibilidad y especificidad de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati como posibles predictores de vía aérea difícil en nuestra población de interés. El presente estudio tiene como objetivo abordar esta problemática mediante la recopilación de datos y la realización de análisis estadísticos pertinentes, con el fin de proporcionar evidencia sólida que contribuya a una mejor identificación de los pacientes en riesgo de vía aérea difícil y a la implementación de medidas preventivas adecuadas en el Hospital General de Tulancingo.

#### **IV.1- Pregunta de investigación**

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de la medición de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati, como predictores de vía aérea difícil en la población de pacientes adultos entre 18 a 65 años, ASA I y II, programados para anestesia general con oro intubación por laringoscopia directa del Hospital General de Tulancingo en el periodo de Agosto 2022 a Julio de 2023.

#### **IV.2.- Objetivos**

##### **Objetivo general**

Evaluar la sensibilidad y especificidad de la medición de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati como predictores de vía aérea difícil en pacientes adultos de entre 18 a 65 años, ASA I y II, programados para anestesia general con oro intubación por laringoscopia directa del Hospital General de Tulancingo en el periodo de Agosto 2022 a Julio de 2023, por medio de análisis estadísticos, para definir su utilidad clínica en la predicción de una vía aérea difícil.

##### **Objetivos específicos**

1. Medir la altura tiromentoniana y la escala de Mallampati por medio de medidas anatómicas y evaluación visual durante la valoración preanestésica convencional en la consulta preanestésica en pacientes adultos programados para anestesia general con oro intubación para la predicción de una vía aérea difícil.
2. Determinar la frecuencia de vía aérea difícil en pacientes adultos programados para anestesia general con oro intubación mediante la escala de Cormack-Lehane en el quirófano durante la laringoscopia directa para la predicción de una vía aérea difícil.
3. Realizar un análisis estadístico de los datos recopilados para determinar la sensibilidad y especificidad de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati para evaluar la capacidad de estas medidas de identificar correctamente a los pacientes en riesgo de vía aérea difícil.
4. Evaluar la correlación de manera estadística entre la altura tiromentoniana, índice de Mallampati y la presencia de vía aérea difícil mediante la escala de Cormack-Lehane en pacientes adultos programados para anestesia general con

orointubación en el Hospital General de Tulancingo, para determinar si las predicciones evaluadas son fidedignas.

5. Realizar un análisis de regresión logística para evaluar la contribución independiente de la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati como variables predictoras de vía aérea difícil.
6. Proponer recomendaciones basadas en los resultados para mejorar la evaluación preoperatoria de la vía aérea y reducir los riesgos asociados con la intubación difícil en pacientes adultos que serán sometidos a anestesia general en el Hospital General de Tulancingo.

### **IV.3.- Hipótesis**

**Hipótesis de investigación:** La medición de la distancia tiromentoniana y el índice de Mallampati son predictores significativos de vía aérea difícil en la población adulta atendida en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo.

**Hipótesis nula:** La medición de la distancia tiromentoniana y el índice de Mallampati no son predictores significativos de vía aérea difícil en la población adulta atendida en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo.

## V.- Material y métodos

### V.1.- Diseño de investigación

Se trata de un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo.

### V.2.- Análisis estadístico

Para llevar a cabo el análisis estadístico, se empleó el cálculo de parámetros clave de las pruebas diagnósticas, incluyendo sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Esta evaluación se realizó siguiendo un esquema que involucra comparar los resultados de la prueba diagnóstica de Mallampati y la altura tiromentoniana (Tabla 3). Los valores a, b, c y d se sumaron para calcular los parámetros de las pruebas diagnósticas. Se determinaron propiedades estables como la sensibilidad ( $a / (a + c)$ ) y la especificidad ( $d / (b + d)$ ). Además, propiedades dependientes de la frecuencia, tales como el valor predictivo positivo ( $a / (a + b)$ ) y el valor predictivo negativo ( $d / (c + d)$ ), se calcularon. La exactitud ( $(a + d) / (a + b + c + d)$ ) y la prevalencia ( $(a + c) / (a + b + c + d)$ ) también se evaluaron. El estándar de oro para este análisis fue el grado de Cormack-Lehane obtenido durante el procedimiento de intubación. Este enfoque permitió determinar la efectividad de los índices en la predicción de la intubación difícil en comparación con el estándar de oro establecido.

**Tabla 3.** Esquema de evaluación estadística para sensibilidad, especificidad, VPP y VPN

		Estándar de Oro		
		Cormack-Lehane		
		Paciente con vía aérea difícil	Paciente sin vía aérea difícil	
RESULTADO DE LA PRUEBA	POSITIVO (Paciente con predictor positivo de vía aérea difícil)	VERDADEROS POSITIVOS (a)	FALSOS POSITIVOS (b)	a+b
	NEGATIVO (Paciente con predictor negativo de vía aérea difícil)	FALSOS NEGATIVOS (c)	VERDADEROS NEGATIVOS (d)	c+d
		a+c	b+d	a+b+c+d

Fuente: Elaboración propia, basada en Pita Fernández S<sup>8</sup>.

### **V.3.- Ubicación espacio-temporal**

#### **V.3.1- Lugar**

La medición de la altura tiromentoniana, al igual que la medición del índice de Mallampati, se hará en la consulta externa de anestesiología, mientras que la medición del Cormack Lehane se llevará a cabo en el quirófano del Hospital General de Tulancingo.

#### **V.3.2- Tiempo**

El tiempo de recolección de datos es de agosto del 2022 a Julio 2023.

#### **V3.3.- Persona**

Población adulta entre 18 a 65 años programados para cirugía que amerite anestesia general balanceada con orointubación mediante laringoscopia directa con ASA I y II en el Hospital General de Tulancingo.

### **V.4.- Selección de la población de estudio**

#### **V.4.1- Criterios de inclusión**

1. Pacientes atendidos en el Hospital General de Tulancingo.
2. Adultos de 18 a 65 años de edad.
3. Pacientes ASA I y II
4. Pacientes programados para cirugía de manera electiva
5. Pacientes sometidos a anestesia general balanceada con orointubación endotraqueal por laringoscopia directa

#### **V.4.2.- Criterios de exclusión**

1. Pacientes con índice de masa corporal mayor a 25
2. Pacientes con alteraciones estructurales de la vía aérea, cervicales o craneofaciales, independientemente de si la causa es patológica, traumática o congénita
3. Pacientes Embarazadas
4. Pacientes sometidos a intubación mediante intubación en secuencia rápida
5. Pacientes intubados previo a ingreso a sala
6. Paciente con traqueostomía o antecedente de la misma

### V.4.3.- Criterios de eliminación

1. Pacientes orointubados mediante videolaringoscopia
2. Pacientes que retiren su participación en el estudio.

## V.5 Determinación del Tamaño de Muestra y Muestreo

### V.5.1.- Tamaño de Muestra

Se calculó el tamaño de muestra de 123 pacientes utilizando la fórmula estadística apropiada (*Figura 2*), considerando una población de 180 pacientes anuales, un nivel de confianza y una potencia del 95%. Se seleccionaron de forma aleatoria los registros médicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

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

Figura 2 . Cálculo de muestra para población finita, donde N = Total de la población (180),  $Z_{\alpha}$  = 1.96 al cuadrado (nivel de confianza del 95%), p = proporción esperada (se tomó el estándar de 0.5), q = 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.5) y d = 1-potencia (0.95).

Fuente: basado en Kappes M<sup>36</sup>.

### V.5.2.- Muestreo

El método de muestreo utilizado es probabilístico; se trata de un muestreo aleatorio simple, dado que cualquier paciente que cumpla con los criterios de inclusión tiene igual probabilidad de ser seleccionado como participante en el estudio.

## V.6.- Definición operacional de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Fuente
Altura Tiromentoniana	La distancia vertical entre el mentón y el cartílago tiroideos.	Medición de la distancia en centímetros desde el mentón hasta el cartílago tiroideos utilizando una regla o calibrador durante la consulta de valoración preanestésica.	Cuantitativa A = >5 cm B= < 5cm	Escala numérica continua	Medición al paciente
Índice de Mallampati	Evaluación de la visibilidad de las estructuras orofaríngeas.	Clasificación según el sistema de Mallampati durante la exploración física y valoración preanestésica, donde se asigna un número del I al IV.	Cualitativa I y II = vía aérea sin dificultad II y IV = vía aérea difícil	Escala ordinal	Exploración física
Dificultad de Intubación	La facilidad o dificultad para realizar la intubación traqueal durante la laringoscopia.	Registro de la clasificación de Cormack y Lehane, el número de intentos requeridos y la necesidad de abordajes más avanzados para lograr la intubación endotraqueal durante el procedimiento de laringoscopia directa.	Cualitativa Cormack Lehane I y II = sin dificultad para laringoscopia Cormack y Lehane III y IV = VAD	Escala ordinal	Procedimiento de laringoscopia directa
Número de Intentos	Cantidad de veces que se intenta realizar la intubación traqueal.	Recuento del número de intentos necesarios para lograr la intubación traqueal durante el procedimiento de laringoscopia directa.	Cuantitativa >1 intento = VAD 1 intento = sin dificultad	Escala numérica discreta	Procedimiento de laringoscopia directa
Necesidad de Abordajes Avanzados	La utilización de técnicas o dispositivos avanzados para lograr la intubación traqueal.	Registro de la necesidad de técnicas o dispositivos avanzados, como el uso de videolaringoscopia, broncoscopia, traqueostomía o mascarilla laríngea para lograr la intubación traqueal durante el procedimiento de laringoscopia directa.	Cualitativa I.- Técnica con laringoscopio II.- otra técnica, otro instrumento o necesidad de otro laringoscopista	Escala nominal	Procedimiento de laringoscopia directa

**Tabla 2.** Definición de variables a medir durante la implementación de la metodología

## **V.7.- Descripción general del estudio**

En la consulta de valoración preanestésica y previa obtención del consentimiento informado, se procederá a medir la altura tiromentoniana según lo establecido en la Figura 1 teniendo como punto de cohorte una altura tiromentoniana <50 mm para ser predicción positiva de vía aérea difícil y evaluar el índice de Mallampati de cada paciente; con el paciente en sedestación, cabeza relajada en posición neutra y apertura oral completa para visualizar las estructuras faríngeas según la clasificación descrita en la Tabla 1. Posteriormente, durante la fase de inducción anestésica, se realizará una evaluación física detallada. Durante la laringoscopia directa, se evaluará la dificultad de intubación utilizando la clasificación de Cormack- Lehane como “Gold Standard” para determinar la presencia de vía aérea difícil si se observa un grado III o IV o, en su defecto, su ausencia al observar un grado I o II (Tabla 2), además de registrar otras variables como el número de intentos requeridos o la necesidad de abordajes más avanzados para lograr la intubación endotraqueal. Estos datos que serán registrados en una base de datos, relacionados y analizados para calcular y comparar la sensibilidad y especificidad de las dos mediciones en estudio, la altura tiromentoniana y el índice de Mallampati, como predictores de vía aérea difícil. Este estudio tiene como objetivo principal determinar su validez y efectividad en la población adulta atendida en el Hospital General de Tulancingo.

## **VI.- Aspectos éticos**

Al tratarse de un estudio prospectivo que emplea el registro de variables en una base de datos, las cuales son obtenidas a través de procedimientos comunes consistentes en exámenes físicos rutinarios, este se consideraría de riesgo mínimo. Los participantes se integran de manera voluntaria, previa explicación de los objetivos y firma de consentimiento informado. Estas consideraciones éticas aseguran la integridad y el respeto hacia los participantes del estudio, así como la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos. Se realizará un seguimiento constante de las consideraciones éticas a lo largo de todo el estudio para garantizar el cumplimiento de los principios éticos y la protección de los derechos de los participantes.

1. Consentimiento informado: Se obtendrá el consentimiento informado por escrito de cada participante del estudio antes de su inclusión. Se les proporcionará información detallada sobre los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio, y se asegurará que comprendan plenamente la información antes de dar su consentimiento. El cual se encuentra en el Anexo II.

2. Confidencialidad: Se garantizará la confidencialidad de la información recopilada de los participantes. Todos los datos obtenidos se tratarán de manera confidencial y se utilizarán exclusivamente para fines de investigación. Se mantendrá la privacidad de los participantes y se utilizarán códigos o identificadores numéricos para preservar su anonimato.

3. Beneficencia y no maleficencia: Se velará por el bienestar de los participantes durante todo el estudio. Se minimizarán los riesgos y se tomarán las medidas necesarias para prevenir cualquier daño o malestar innecesario. Si se detecta alguna complicación o riesgo imprevisto durante el estudio, se tomarán las acciones adecuadas para proteger la salud de los participantes.

4. Equidad y no discriminación: El reclutamiento de participantes se realizará de manera imparcial y no se hará ninguna discriminación basada en características personales o condiciones médicas. Todos los participantes serán tratados con

igualdad y respeto, independientemente de su origen étnico, género, religión u otras características personales.

5. Revisión ética: Este protocolo será sometido a una revisión ética por parte de un comité de ética de la investigación o una entidad similar, garantizando así el cumplimiento de los estándares éticos y la protección de los derechos de los participantes.

## VII.- Recursos humanos físicos y financieros

El protocolo de investigación se llevó a cabo con un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud, incluyendo anestesiólogos, enfermeras y personal de apoyo clínico. Estos profesionales desempeñaron un papel crucial en la selección de pacientes, la recopilación de datos y la realización de la laringoscopia directa durante las cirugías programadas. En términos de recursos materiales, se requirió equipo médico estándar, como el laringoscopio convencional, para llevar a cabo la laringoscopia directa y registrar la clasificación de Cormack-Lehane, así como instrumentos de medición (calibrador tipo Vernier) para obtener la altura tiromentoniana e índice de Mallampati de los pacientes participantes.

Los recursos para la financiación del estudio estuvieron a cargo del investigador principal, quien asumió los costos asociados con la adquisición de materiales no disponibles y la ejecución del protocolo (Tabla 4). No se ofrecieron estímulos económicos a los pacientes participantes, ya que su participación se basó en la contribución a la investigación médica y la mejora de la atención preoperatoria en el Hospital General de Tulancingo.

**Tabla 4.** Recursos financieros a utilizar durante la investigación

	RECURSOS PROPIOS	RRECURSO YA DISPONIBLE EN HOSPITAL	TOTAL
1. Recursos Materiales:	Calibrador "Vernier" de 127 mm/5 pulgadas, Marca "Pretul" Ver 6P = \$239 Paquete de 500 hojas blancas tamaño carta = \$979 Impresiones = \$150 Lapicero e insumos de papelería = \$30	Laringoscopio = \$0	\$1398
2. Recursos Humanos:	Investigador principal = \$0 Anestesiólogo de sala: \$0	-- --	\$0
3. Transporte y logística	\$4800	-	\$4800
<b>Totales</b>	\$6198	\$0	\$6198

Fuente: Propia

Dado que el Hospital General de Tulancingo dispone de la infraestructura necesaria y el personal capacitado, se consideró que el estudio es factible en términos de recursos humanos (equipo de enfermería, médico anesthesiologo) y materiales (laringoscopio e insumos para intubación orotraqueal). Además, se busca minimizar cualquier impacto negativo en los pacientes participantes y garantizar la ética y confiabilidad de la investigación.

## VIII.- Análisis de resultados

### *Estadística descriptiva*

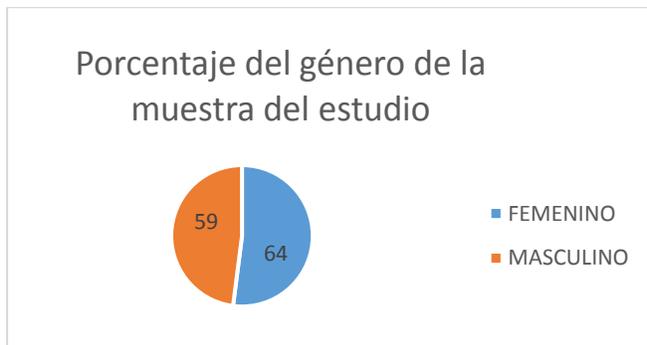
#### **Promedios**

- Peso kg: 61.7846
- Talla cm: 164.1057
- IMC kg/m2: 22.8041
- Altura Tiromentoniana: 5.3976
- Edad: 36.2195

#### **Género**

- Femenino: 64 pacientes
- Masculino: 59 pacientes
- Total general: 123 pacientes

Figura 3. Porcentaje de género



Fuente: base de datos obtenida de nuestro estudio

#### **Promedios por grupo de ASA**

- ASA 1: Altura Tiromentoniana promedio de 5.9 cm, 16 pacientes
- ASA 2: Altura Tiromentoniana promedio de 5.575 cm, 107 pacientes

Figura 4. Promedios ASA

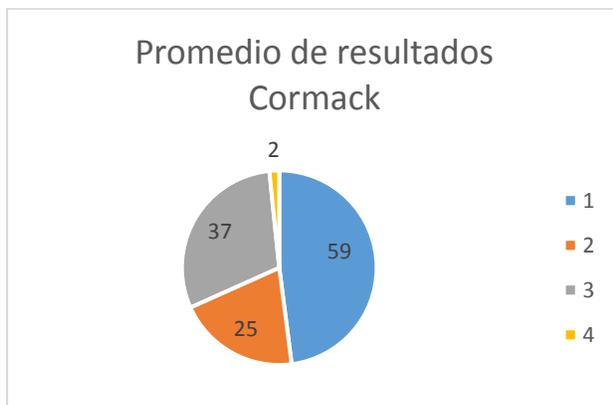


Fuente: base de datos obtenida de nuestro estudio

### Promedios por grupo de Cormack-Lehane

- Cormack 1: Altura Tiromentoniana promedio de 5.9 cm, 59 pacientes
- Cormack 2: Altura Tiromentoniana promedio de 5.575 cm, 25 pacientes
- Cormack 3: Altura Tiromentoniana promedio de 5.78 cm, 37 pacientes
- Cormack 4: Altura Tiromentoniana promedio de 5.675 cm, 2 pacientes

Figura 5. Promedios Cormack-Lehane

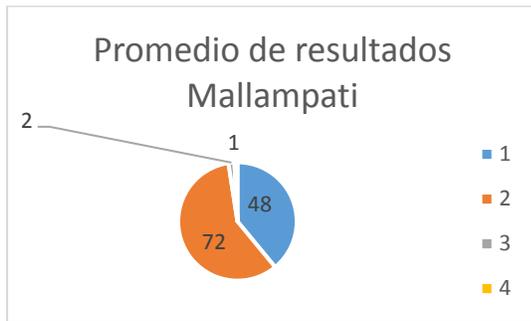


Fuente: base de datos obtenida de nuestro estudio

### Escala de Mallampati

- Mallampati 1: Altura Tiromentoniana promedio de 5.6 cm, 48 pacientes
- Mallampati 2: Altura Tiromentoniana promedio de 5.725 cm, 72 pacientes
- Mallampati 3: Altura Tiromentoniana promedio de 5.175 cm, 2 pacientes
- Mallampati 4: Altura Tiromentoniana promedio de 5.25 cm, 1 paciente

Figura 6. Promedios Mallampati



Fuente: base de datos obtenida de nuestro estudio

Los promedios indican que la población de pacientes tiene un peso promedio de 61.78 kg, una talla promedio de 164.11 cm, un IMC promedio de 22.80, una altura tiromentoniana promedio de 5.40 cm y una edad promedio de 36.22 años. El análisis por grupo de ASA muestra que la mayoría de los pacientes se encuentran en la categoría ASA 2 (Figura 4), y el análisis de Cormack-Lehane indica que la mayoría de los pacientes tienen una calificación de Cormack 1 o 3 (Figura 5). En cuanto a Mallampati, la mayoría de los pacientes tienen una calificación de Mallampati 2 (Figura 6).

### *Análisis de sensibilidad y especificidad*

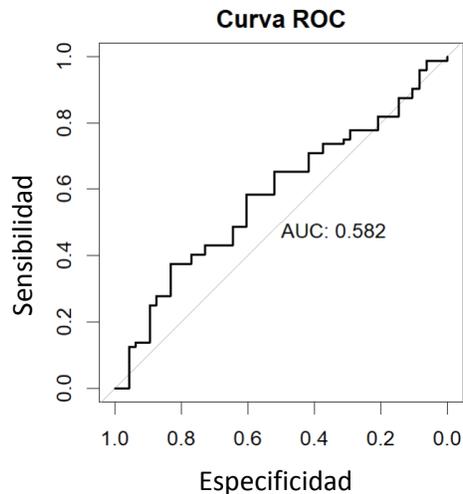
El objetivo de este análisis es evaluar la eficacia de dos predictores comunes; Mallampati y Altura Tiromentoniana, para identificar casos de vía aérea difícil en pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general con laringoscopia directa en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo de Agosto 2022 a Julio 2023. Estos predictores se basan en la escala de Cormack-Lehane para determinar la dificultad de la intubación endotraqueal. A continuación, se presentan los resultados y el análisis de cada uno de los predictores:

### **Escala de Mallampati**

- Sensibilidad: 0.3194 (aproximadamente 32%)
- Especificidad: 0.7292 (aproximadamente 73%)

El predictor Mallampati, que evalúa la anatomía de la boca y la garganta del paciente, muestra una sensibilidad relativamente baja. Esto indica que Mallampati no es muy efectivo para detectar vías aéreas difíciles según la escala de Cormack-Lehane. Sin embargo, la especificidad es más alta (figura 7), lo que significa que es bueno para identificar casos en los que la vía aérea no es difícil.

Figura 7. Curva ROC Mallampati



Fuente: base de datos obtenida de nuestro estudio

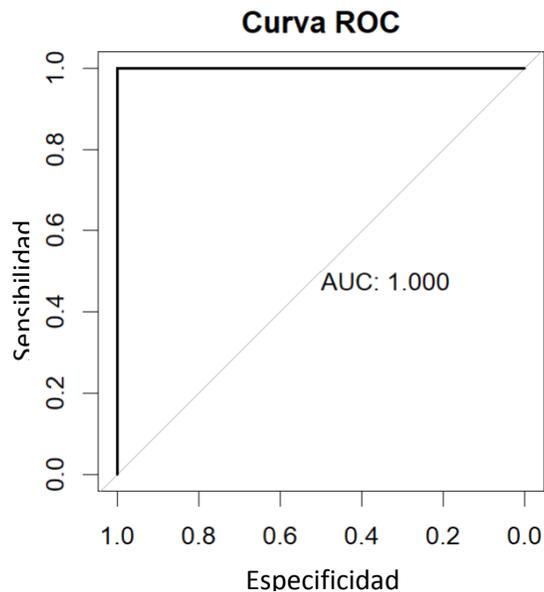
Nota: ROC = Receiver Operating Characteristic (Característica Operativa del Receptor), AUC= Area Under Curve (área bajo la curva)

### Altura Tiromentoniana:

- Sensibilidad: 0.3451 (aproximadamente 35%)
- Especificidad: 1 (100%)

El predictor Altura Tiromentoniana, que se basa en la medición de la distancia entre la mandíbula y el mentón, muestra una sensibilidad ligeramente más alta que Mallampati y ASA. Sin embargo, sigue siendo relativamente baja. La especificidad es excepcionalmente alta (Figura 8), lo que significa que es muy efectiva para identificar casos en los que la vía aérea no es difícil.

Figura 8 Curva ROC Altura Tiromentoniana



Fuente: base de datos obtenida de nuestro estudio

En esta población de pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo, los predictores Mallampati y Altura Tiromentoniana tienen limitaciones en términos de su capacidad para identificar casos de vía aérea difícil según la escala de Cormack-Lehane. La especificidad es más baja para Mallampati, mientras que la Altura Tiromentoniana muestra una especificidad perfecta. La altura tiromentoniana podría ser el predictor más efectivo para descartar casos de vía aérea difícil en esta población. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la sensibilidad de ambos predictores es relativamente baja, lo que sugiere que, en la práctica clínica, puede ser necesario considerar otros factores y realizar pruebas adicionales para una evaluación más precisa de la vía aérea en estos pacientes.

#### *Análisis de regresión logística*

Dos modelos de regresión logística se ajustaron para evaluar las variables predictoras de la presencia de vía aérea difícil:

1. Modelo de Regresión con Altura Tiromentoniana y Escala de Mallampati: En este modelo, se consideraron tanto la altura tiromentoniana como la escala de Mallampati como variables predictoras.

2. Modelo de Regresión sin Altura Tiromentoniana: Este modelo eliminó la variable altura tiromentoniana y consideró solo la escala de Mallampati como variable predictora.

El modelo de regresión logística que incluyó tanto la altura tiromentoniana como la escala de Mallampati arrojando los siguientes resultados:

- El intercepto (constante) tiene un valor estimado de 20.1541 con un error estándar de 4.4225. El valor z es 4.557 ( $p < 0.001$ ), lo que indica que el intercepto es significativamente diferente de cero. Esto sugiere que hay una probabilidad no nula de vía aérea difícil cuando todas las variables predictoras son cero.
- La variable Altura Tiromentoniana tiene un valor estimado de -4.0908 con un error estándar de 0.8219. El valor z es -4.977 ( $p < 0.001$ ), lo que indica que la altura tiromentoniana es un predictor significativo de vía aérea difícil.
- La variable Escala de Mallampati tiene un valor estimado de 0.2086 con un error estándar de 0.5404. El valor z es 0.386 ( $p = 0.7$ ), lo que indica que la escala de Mallampati no es un predictor significativo.

Se realizaron pruebas de deviance para evaluar la significancia de cada variable predictora en el modelo. Los resultados son los siguientes:

- Para la variable Altura Tiromentoniana, la deviance disminuye significativamente al eliminarla del modelo ( $p < 0.001$ ). Esto sugiere que la altura tiromentoniana es un predictor significativo de vía aérea difícil.
- Para la variable Escala de Mallampati, la deviance no disminuye significativamente al eliminarla del modelo ( $p = 0.6981$ ). Por lo tanto, la escala de Mallampati no es un predictor significativo de vía aérea difícil después de ajustar por altura tiromentoniana.

El análisis de regresión logística revela que la altura tiromentoniana es un predictor significativo de vía aérea difícil, mientras que la escala de Mallampati no lo es en este modelo. Esto sugiere que, en este conjunto de datos, la altura tiromentoniana es una variable importante y que debe considerarse al evaluar la probabilidad de vía aérea difícil en una población de pacientes.

## IX.- Discusión

Los resultados proporcionados por el presente estudio sobre la eficacia de los predictores Mallampati y Altura Tiromentoniana para identificar casos de vía aérea difícil, revelan importantes hallazgos y consideraciones que se pueden comparar a estudios previos:

### 1. Evaluación de la efectividad de los predictores:

Los resultados muestran que los dos predictores tienen limitaciones en su capacidad para identificar casos de vía aérea difícil. La sensibilidad de Mallampati y Altura Tiromentoniana es relativamente baja, lo que sugiere que estos predictores no son altamente efectivos para detectar vías aéreas difíciles según la escala de Cormack-Lehane, teniendo el Mallampati una sensibilidad de 32%, la cual podemos comparar con el rango descrito previamente en la literatura existente que oscila de 26%<sup>31</sup> a 62.5%<sup>15</sup> y la Altura Tiromentoniana de 35% que difiere respecto a la señalada por Etezadi de 82.6%<sup>31</sup>. Por otro lado, la especificidad varía entre los predictores; para el Mallampati nuestro estudio reveló una especificidad alta = 73%, que se encuentra en el rango descrito previamente por otros investigadores (E= 78.8%<sup>15</sup>, 70%<sup>17,19</sup> y 86.25%<sup>31</sup>) y excepcionalmente alta (100%) para Altura Tiromentoniana comparado con el 99.31% descrito originalmente por Etezadi et al<sup>31</sup>.

### 2. Importancia de la especificidad:

La alta especificidad de Mallampati significa que es bueno para identificar casos en los que la vía aérea no es difícil. Esto es esencial para prevenir falsos positivos y minimizar intervenciones innecesarias en pacientes cuyas vías aéreas son, de hecho, fácilmente manejables.

### 3. Altura Tiromentoniana como un predictor significativo:

Uno de los hallazgos más relevantes es que la Altura Tiromentoniana se destaca como un predictor significativo de vía aérea difícil en el modelo de regresión logística. Esta variable muestra una sensibilidad ligeramente más alta que la escala de Mallampati y tiene una especificidad perfecta. Por lo tanto, en esta población de pacientes, la Altura Tiromentoniana podría ser un predictor más efectivo para

descartar casos de vía aérea difícil. En contraste, la Escala de Mallampati no se revela como un predictor significativo en el modelo de regresión logística lo cual concuerda con los resultados descritos originalmente por Etezadi<sup>31</sup>. Sin embargo, después de ajustar por Altura Tiromentoniana, la Escala de Mallampati no aporta información adicional en la predicción de vías aéreas difíciles.

Por medio del análisis estadístico, se evidencia una variación en la sensibilidad para la Altura Tiromentoniana obtenida en este estudio del 35%, mientras que la reportada por Etezadi, et al. fue del 82.6%<sup>31</sup>. Dicha diferencia puede ser atribuida a las características anatómicas propias de la población atendida en el Hospital General de Tulancingo en contraste con la población estudiada por Farhad Etezadi, pero esta no tiene relevancia respecto a la utilidad clínica estadísticamente demostrada.

## **X.- Conclusiones**

En función de los resultados obtenidos en este estudio, es posible llegar a varias conclusiones clave. En primer lugar, el objetivo principal de evaluar la eficacia de los predictores Mallampati y Altura Tiromentoniana para identificar casos de vía aérea difícil en pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general se ha cumplido con base en la sensibilidad (S) y especificidad (E); que resultaron para la altura tiromentoniana de  $S = 35\%$  y  $E = 100\%$  y para el Mallampati de:  $S = 32\%$ ,  $E = 73\%$ . Sin embargo, la hipótesis inicial de que estos predictores serían eficaces en la detección de vías aéreas difíciles no se cumple en su totalidad, pues el Índice de Mallampati muestra una alta especificidad, pero su sensibilidad es relativamente baja, lo que limita su capacidad para identificar vías aéreas difíciles. Por otro lado, la Altura Tiromentoniana, aunque con una sensibilidad ligeramente superior, se destaca como un predictor significativo.

La conclusión principal es que, si bien estos predictores pueden ser útiles, es crucial considerar otros factores clínicos y el uso concomitante de otros predictores además de estos para una evaluación completa de la vía aérea. Dado que la sensibilidad de los predictores es limitada, es esencial llevar a cabo una evaluación integral de la vía aérea y considerar otros elementos para garantizar una evaluación precisa y segura de la vía aérea en pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general con laringoscopia directa. En resumen, los resultados proporcionan información valiosa para la toma de decisiones clínicas y la identificación de pacientes en riesgo de vía aérea difícil en este entorno hospitalario.

Aunque la investigación actual proporciona información valiosa sobre la eficacia de los predictores de Mallampati y Altura Tiromentoniana en la identificación de vías aéreas difíciles en pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo, la generalización de estos resultados a una población más amplia podría no ser directa. Con un tamaño de muestra más grande, existe la posibilidad de que la precisión de los predictores se vea influenciada de manera significativa. Esto podría deberse a una mayor diversidad en la población de pacientes, lo que podría afectar las tasas de sensibilidad y especificidad de los predictores. Además,

la variabilidad en las habilidades y experiencias de los profesionales médicos que evalúan a los pacientes también podría influir en los resultados.

Por lo tanto, es fundamental reconocer que los resultados y conclusiones de este estudio se aplican específicamente a la muestra y al contexto del Hospital General de Tulancingo, Hidalgo. Para obtener conclusiones más robustas y aplicables a una población más amplia, sería necesario realizar estudios adicionales con tamaños de muestra significativamente mayores y en diferentes entornos clínicos. Esto permitiría evaluar con mayor precisión la eficacia de estos predictores en la detección de vías aéreas difíciles en un contexto más diverso y representativo de la población general.

## XI.- Cronograma de actividades

Actividad /Mes	01.04.2022	01.05.2022	01.06.2022	01.07.2022	01.08.2022	01.09.2022	01.10.2022	01.11.2022	01.12.2022	01.01.2023	01.02.2023	01.03.2023	01.04.2023	01.05.2023	01.06.2023	01.07.2023	01.08.2023	01.09.2023	01.10.2023
Preparación y aprobación de trabajo de investigación	■																		
Aprobación por comités de Ética	■																		
Revisión de Bibliografía	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Implementación del estudio					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Recolección y registro de datos					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Análisis Estadístico																	■	■	
Preparación del informe final y revisión																		■	■
Presentación																			■

## XII.- Anexos

### ANEXO I: DICTAMEN COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE TULANCINGO



#### Hospital General de Tulancingo

"Luchemos por un mundo saludable"

Dependencia: Servicios de Salud de Hidalgo  
U. Administrativa: Hospital General de Tulancingo  
Área generadora: Enseñanza e Investigación  
No. de Oficio: 00 156

Santiago Tulantepec, Hidalgo a 30 de Abril del 2022

**Asunto: Dictamen**

**VICTOR HUGO MAGAÑA ESPINOSA**  
**ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA**  
Hospital General de Tulancingo

En respuesta a su solicitud para que el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Tulancingo, evaluara y aprobara el protocolo:

"Sensibilidad y especificidad de la altura tiromentoniana e índice de Mallampati como predictores de vía aérea difícil en pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general balanceada con laringoscopia directa en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo"

Me permito informar que se emite el siguiente dictamen:

**Aprobado**

Sabedores de su compromiso con la institución y la investigación, me despido de usted.

**Mtra. Guadalupe Hernández González**  
**Presidente del Comité de Ética en Investigación**  
**Hospital General de Tulancingo**



## ANEXO II: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



Hospital General de Tulancingo  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación

Fecha: \_\_\_\_\_

### **Carta de Consentimiento Informado para Participación en la Investigación**

**Título del Estudio:** Sensibilidad y especificidad de la altura tiromentoniana e índice de Mallampati como predictores de vía aérea difícil en pacientes programados para cirugía electiva bajo anestesia general balanceada con laringoscopia directa en el Hospital General de Tulancingo, Hidalgo.

**Investigador Principal:** Dr. Victor Hugo Magaña Espinosa

Este documento tiene como objetivo proporcionar información detallada sobre la investigación en la que está siendo invitado(a) a participar. Antes de tomar una decisión sobre su participación, es importante que comprenda el propósito del estudio, los procedimientos involucrados y los posibles riesgos y beneficios. Si tiene alguna pregunta o inquietud en cualquier momento, no dude en preguntar al equipo de investigación.

**Propósito del Estudio:** El propósito de este estudio es evaluar la sensibilidad y especificidad de la altura tiromentoniana e índice de Mallampati como posibles predictores de vía aérea difícil en pacientes adultos programados para cirugía bajo anestesia general en el Hospital General de Tulancingo. La información obtenida en este estudio tiene el potencial de mejorar la evaluación preoperatoria de la vía aérea y reducir los riesgos asociados con la intubación difícil.

**Procedimiento:** Si decide participar en este estudio, se le realizará una medición de la altura tiromentoniana y una evaluación de su índice de Mallampati durante la consulta de valoración preanestésica, las cuales consisten en mediciones de su cuello y boca respectivamente. Además, durante la cirugía programada, se registrará la clasificación de Cormack-Lehane durante la laringoscopia directa para determinar la presencia de vía

aérea difícil. Todos estos procedimientos son estándar y forman parte de su evaluación preoperatoria.

**Riesgos y Beneficios:** Los procedimientos utilizados en este estudio son de naturaleza no invasiva y generalmente no conllevan riesgos significativos para su salud. Sin embargo, existe la posibilidad de que los resultados obtenidos no sean 100% precisos y que no todos los casos de vía aérea difícil se identifiquen de manera adecuada. Los beneficios potenciales incluyen una mejor evaluación preoperatoria y una reducción en los riesgos asociados con la intubación difícil.

**Confidencialidad:** Toda la información recopilada durante el estudio se mantendrá estrictamente confidencial. Su nombre y cualquier dato identificable no serán divulgados en los informes o resultados del estudio.

**Derecho a Retirarse:** Usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna penalización ni perjuicio para su atención médica futura.

Entiendo que mi participación en este estudio es voluntaria y que tengo derecho a hacer preguntas y a retirarme en cualquier momento sin consecuencias adversas para mi atención médica. He recibido información suficiente sobre el estudio y estoy dispuesto(a) a participar voluntariamente. Este consentimiento informado ha sido proporcionado y explicado a mí por el investigador o su representante, y he tenido la oportunidad de hacer preguntas y aclaraciones antes de firmar voluntariamente este documento.

---

Nombre y firma del participante

---

Nombre y firma del investigador

### XIII.- Bibliografía

1. Rojas-Peñaloza J, Zapién Madrigal JM, et al. Panorama actual de la vía aérea difícil [Internet]. Medigraphic.com [citado el 12 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cmas181bl.pdf>
2. Edelman DA, Perkins EJ, Brewster DJ. Difficult airway management algorithms: a directed review. *Anesthesia*. 2019 Jul 21; 74(9):1175-85. doi: 10.1111/anae.14779
3. Tikka T, Hilmi OJ. Upper airway tract complications of endotracheal intubation. *British Journal of Hospital Medicine*. 2019 Aug 2;80(8):441-7. doi: 10.12968/hmed.2019.80.8.441
4. Rodríguez JJ, Melo-Ceballos PA, Enriquez-Rodriguez DA, Arteaga-Velasquez J, Garcia-Garcia E, Higueta-Gutiérrez LF. Frecuencia de complicaciones en el manejo de la vía aérea: revisión sistemática de la literatura. [Frequency of complications in airway management: a systematic review of the literature]. *Arch Med*. 2019;14(4):7. doi: 10.3823/1405
5. Ramachandran SK, Klock PA. Definition and Incidence of the Difficult Airway. En, Benumof and Hagberg's Airway Management 3ed 2019; pp.201-208. Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?id=RQ0qfOuDA4EC&lpg=PP1&ots=fTzXqeB26q&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
6. Gómez-Prieto MG, Míguez-Crespo MR, Jiménez-del-Valle JR, González-Caro MD, Marmesat-Ríos I, Garnacho-Montero J. Encuesta nacional sobre el manejo de la vía aérea y la vía aérea difícil en las unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva* [Internet]. 2019;42(9):519–26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2018.01.001>
7. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway, An update report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013; 98 (118):1269-1277. doi: 10.1097/ALN.0b013e31827773b2.
8. Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2019). Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y especificidad. *Cad Aten Primaria*, 10(1), 120-124. Disponible en: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/pruebas-diagnosticas-sensibilidad-especificidad/>

9. Salazar, G. J. V. (2019). Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. *Medicina & laboratorio*, 23(7), 365-386. doi: <https://doi.org/10.36384/01232576.34>
10. Salguero Arispe, E.E., Torrez Salazar, J. T., Torrez Salazar, J. Signos predictores y su correlación con la intubación. *Gac Med Bol [Internet]*. 2008 Jun [citado 2023 Nov 01]; 31(1): 39-44. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662008000100007&lng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662008000100007&lng=es).
11. Villarroel rojas, A. T. (2019). Sensibilidad y especificidad de predictores de vía aérea para el pronóstico de laringoscopia difícil e intubación difícil en pacientes con imc> a 30KG/M2 (Doctoral dissertation, Residencia Medica-Anestesiología; RM. A.-006/18). Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/10428>
12. Morales, P.A., Gutiérrez Hernández, L.A. Manejo de vía aérea difícil en intubación de emergencia, revisión sistémica y metaanálisis. *Rev. Asoc. Dent. Mex.* 2022;79(5):271-275. doi:10.35366/107963
13. Chan DP, Jularbal GCRM III, Mapili IJR. Left head rotation as an alternative to difficult tracheal intubation: Randomized open label clinical trial. *Interact J Med Res [Internet]*. 2023;12: e42500. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/42500>
14. Nacero, J., & Quiñones, O. (2020). Predicción de intubación difícil con el test de Mallampati y la medición de la distancia esterno-mentoniana. *Bol. méd. postgrado*, 85-92. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=85218>.
15. Largo-Cali, M. D., & Carrera-Reyes, R. E. (2023). Predicción de la vía aérea difícil mediante las escalas Mallampati y Cormack-Lehane durante anestesia general en cirugías de emergencia. *MQRInvestigar*, 7(3), 3365-3378. doi: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.3365-3378>
16. Tellez, M. C. L. (2023). Validación de la escala: índice predictivo de intubación difícil (IPID) para identificar vía aérea difícil en pacientes con diagnóstico de covid-19 grave en el Hospital General Regional número 2 “el Marqués. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/xmlui/handle/123456789/8397>

17. Gamez, R., & Pineda, W. (2021). Predictores De Vía Aérea Difícil Y Grados De Laringoscopia En Pacientes Sometidos A Anestesia General (Doctoral dissertation). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10872/21876>
18. Ezri, T., Warters, R. D., Szmuk, P., Saad-Eddin, H., Geva, D., Katz, J., & Hagberg, C. (2021). The incidence of class “zero” airway and the impact of Mallampati score, age, sex, and body mass index on prediction of laryngoscopy grade. *Anesthesia & Analgesia*, 93(4), 1073-1075. doi: 10.1097/00000539-200110000-00055. PMID: 11574386.
19. Zepeda, D. M. F. A. (2023). Análisis del Índice de Predicción de Intubación Difícil. Importancia de la integración de escalas durante la valoración de vía aérea (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma De México). Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000838247/3/0838247.pdf>
20. Cázares Salas, J., Torres Anaya, C. J., & García Mora, M. A. (2021). Concordancia de la valoración de vía aérea por ultrasonido versus escalas tradicionales y su relación con complicaciones de la intubación orotraqueal. *Acta médica Grupo Ángeles*, 19(4), 501-505. doi: <https://doi.org/10.35366/102535>
21. Campoverde Alexander AV, Torres Rodríguez mt. Test predictores de vía aérea difícil y hallazgos bajo laringoscopia directa en sala de operaciones del Hospital General Esmeraldas Sur Delfina Torres De Concha. *Más Vita Rev Cienc Salud* [Internet]. 2022;4(2):103–19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47606/acven/mv0103>
22. Briceño Villanueva, Y. A. D. L. M. (2020). Relación entre los predictores de vía aérea difícil y la escala de Cormack Hospital Lima Norte II Luis Negreiros Vega Julio 2020–Diciembre 2020. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5615>
23. Harjai M, Alam S, Bhaskar P. (2021). Clinical relevance of mallampati grading in predicting difficult intubation in the era of various new clinical predictors. *Cureus* [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.16396>
24. Florez Arche, Z. P. (2023). Factores de riesgo para vía aérea difícil en pacientes con obesidad sometidos a anestesia general en el Hospital Regional Honorio

- Delgado de Arequipa, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12851>
25. Encinas Pórcel, C. M., Portela Ortiz, J. M., & Ley Marcial, L. A. (2019). Valor predictivo de las evaluaciones de vía aérea en pacientes obesos con intubación difícil. *Acta médica Grupo Ángeles*, 17(3), Epub 11-Feb-2022. 211-217. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032019000300211&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032019000300211&lng=es).
26. Estupiñán Moreno, J. L., & González del Pino Ruz, I. (2021). Actualización en el abordaje de la vía respiratoria del paciente obeso. *Revista Médica Electrónica*, 43(4), 1056-1068. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v43n4/1684-1824-rme-43-04-1056.pdf>
27. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB. Management of difficult tracheal intubation. *Anesthesiology* [Internet]. 2019;131(4):818–29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/aIn.0000000000002815>
28. Recalde Pillajo, C. A., & Riofrío Lojan, S. R. (2019). Escalas de Mallampati y Wilson como predictores de vía aérea difícil en pacientes pediátricos de 7 a 12 años sometidos a anestesia general balanceada, en el Hospital Pediátrico Baca Ortíz, 2018-2019. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16803>
29. Parra Rosales, F. A., & Salas Romero, K. J. (2019). Circunferencia del cuello como predictor de vía aérea difícil en pacientes adultos con obesidad sometidos a anestesia general en el Hospital Carlos Andrade Marín, 2019. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16788>
30. Guachamin, D. K. R., Miranda, E. L. Q., Moran, S. E. S., & Mora, S. M. G. (2020). Alternativas a la intubación oro-traqueal ante una vía aérea difícil. *RECIMUNDO*, 4(1), 26-38. doi: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(1\).enero.2020.26-38](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(1).enero.2020.26-38)
31. Etezadi F, Ahangari A, Shokri H, Najafi A, Khajavi MR, Daghigh M, et al. Thyromental height: A new clinical test for prediction of difficult laryngoscopy. *Anesth Analg* [Internet]. 2022 [citado el 30 de abril de 2022];117(6):1347–51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24257384/>

32. Ambesh SP, Singh N, Rao PB, Gupta D, Singh PK, Singh U. A combination of the modified Mallampati score, thyromental distance, anatomical abnormality, and cervical mobility (M-TAC) predicts difficult laryngoscopy better than Mallampati classification. *Acta Anaesthesiol Taiwan* [Internet]. 2022 [citado el 30 de abril de 2022];51(2):58–62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23968655/>
33. Koh, L. K. D., Kong, C. F., & Ip-Yam, P. C. (2002). The modified Cormack-Lehane score for the grading of direct laryngoscopy: evaluation in the Asian population. *Anaesthesia and intensive care*, 30(1), 48-51. Doi: 10.1177/0310057X0203000109
34. Ramos MG. Altura tiromentoniana como predictor de vía aérea difícil en población adulta. Repositorio institucional de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2021. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/7463>
35. Zuo M, Huang Y, Ma W, Xue Z, Zhang J, Gong Y, et al. Expert recommendations for tracheal intubation in critically ill patients with Novel Coronavirus disease 2019. *Chin Med Sci J* [Internet]. 2020;0(0):0. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24920/003724>
36. Kappes M, Viviana V, Riquelme V, Osorio K, Eichele D, Tapia CG, et al. Estudio de prevalencia de factores de riesgo para enfermedad tromboembólica en pacientes quirúrgicos adultos y las medidas preventivas implementadas. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2023; 52(3):282–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25237/revchilanestv5221031127>