



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE POST-GRADO

Test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical como predictor de intubación difícil

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Anestesia, Analgesia y Reanimación

AUTOR

Ángel Mauricio Pineda Aparicio

LIMA – PERÚ
2010

A María Elizabeth, mi madre.

A Carla Mabel, mi esposa.

A Diego Ian André, mi hijo.

A mis maestros y amigos.

**A la memoria de Filomena, Bertha e
Isaias.**

AGRADECIMIENTOS:

A la doctora Vanessa Krushenka Vásquez Cucho, médica anestesióloga, asistente del Hospital Nacional “Arzobispo Loayza”, por su amistad y por los valiosos consejos como asesora de esta tesis.

A la doctora Carla Mabel Andía Romero, por su permanente apoyo y contribución desde el principio de este trabajo.

A los anestesiólogos del Hospital Nacional “2 de Mayo”, por que con ellos di mis primeros pasos y de ellos aprendí mucho de esta noble especialidad.

A los colegas del Hospital Nacional “Arzobispo Loayza”, por su cooperación en esta investigación.

A todos quienes de una u otra forma han contribuido con mi formación profesional.

A todos los pacientes, que nos confían su vida y nos permiten servirlos cada vez mejor.

INDICE

Dedicatoria.....	1
Agradecimientos.....	2
Resumen.....	4
CAPÍTULO	
I Datos generales.....	5
II Planteamiento del estudio.....	6
2.1 Planteamiento del problema.....	6
2.1.1 Descripción del problema.....	6
2.1.2 Antecedentes del problema.....	6
2.1.3 Fundamentos.....	7
2.1.3.1 Marco teórico.....	7
2.1.3.2 Hipótesis.....	20
2.2 Objetivos de la investigación.....	20
2.2.1 Objetivo general.....	20
2.2.2 Objetivos específicos.....	20
2.3 Evaluación del problema.....	21
2.4 Justificación e importancia del problema.....	21
2.4.1 Justificación legal.....	21
2.4.2 Justificación teórico – científico.....	22
2.4.3 Justificación práctica.....	23
III Metodología.....	24
3.1 Tipo de estudio.....	24
3.2 Diseño de investigación.....	24
3.3 Población de estudio.....	24
3.4 Criterios de inclusión.....	24
3.5 Criterios de exclusión.....	25
3.6 Criterios de eliminación.....	25
3.7 Variables de estudio.....	26
3.8 Operacionalización de variables.....	26
3.9 Técnica y método de trabajo.....	29
3.10 Procesamiento y análisis de datos.....	30
IV Resultados.....	32
V Discusión.....	40
VI Conclusiones.....	47
VII Recomendaciones.....	49
VIII Anexos.....	50
8.1. Definición de términos estadísticos.....	50
8.2. Ficha de recolección de datos.....	51
8.3. Hoja de consentimiento informado.....	52
IX Referencias bibliográficas.....	53

RESUMEN DEL INFORME FINAL

TITULO: “TEST MODIFICADO DE MALLAMPATI EN EL PACIENTE EN POSICIÓN SUPINA CON EXTENSIÓN CERVICAL COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”.

AUTOR: Ángel Mauricio Pineda Aparicio

ASESOR: Vanessa Krushenka Vásquez Cucho

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS: La falla en la intubación endotraqueal es la principal causa de morbilidad en el paciente anestesiado. Se ha demostrado que la posición supina o la extensión cervical mejoran la especificidad y el valor predictivo positivo del Test de Mallampati. El objetivo de este estudio fue investigar la utilidad del test modificado de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical (TMM-SEC) como predictor de laringoscopia difícil e intubación difícil.

METODOLOGÍA: Se estudiaron 108 pacientes de ambos sexos (84 mujeres y 24 varones), ASA 1 ó 2, todos adultos con edades de 18 a 65 años (media de 44,6 años), IMC de 19.2 a 34 (media de 26.8) que requirieron anestesia general con intubación orotraqueal y laringoscopia convencional. Se excluyeron de la muestra pacientes con patología conocida, estructural o funcional o de otro tipo que altere la anatomía de la vía aérea, de la cabeza o el cuello. El test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical se aplicó antes de la inducción anestésica. Se definió como laringoscopia difícil a los grados 3 y 4 de Cormack y Lehane, y como intubación difícil a la dificultad moderada a mayor según la escala de intubación difícil de Adnet. Se analizaron el área bajo la curva ROC, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo del test.

RESULTADOS: La incidencia de laringoscopia difícil fue de 13,9%, mientras que la incidencia de intubación difícil fue del 3,7%. Se encontró que el test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical resulta ser buen predictor de laringoscopia difícil (sROC 0,76 con $p= 0,001$). La sensibilidad y la especificidad del test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical fueron de 53,3% y 81,7%, respectivamente. Los valores predictivo positivo y negativo de este test fueron de 32% y 92% respectivamente.

CONCLUSIONES: El test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical demostró ser una prueba útil en la detección de una laringoscopia difícil en la población estudiada, pero no resultó ser buen predictor de intubación difícil, no obstante se recomienda su uso asociado a otros predictores de laringoscopia o intubación difícil para mejorar su poder discriminativo a un nivel aceptable.

PALABRAS CLAVE: Mallampati modificado, posición supina, extensión cervical, vía aérea difícil no anticipada.

CAPÍTULO I:

DATOS GENERALES

- 1.1 Título: “TEST MODIFICADO DE MALLAMPATI EN EL PACIENTE EN POSICIÓN SUPINA Y CON EXTENSIÓN CERVICAL COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL “**
- 1.2 Área de investigación: Anestesiología Clínica**
- 1.3 Autor responsable del proyecto: Ángel Mauricio Pineda Aparicio**
- 1.4 Asesor: Vanessa Krushenka Vásquez Cucho**
- 1.5 Institución: Hospital Nacional Arzobispo Loayza**
- 1.6 Entidades o personas con las que se coordinará el proyecto:
Dirección del Hospital Nacional Arzobispo Loayza
Jefatura de Departamento de Anestesiología y Centro Quirúrgico del Hospital Arzobispo Loayza
Jefatura de Servicio de Anestesiología del Hospital Arzobispo Loayza**

CAPÍTULO II:

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

2.1 Planteamiento del problema:

2.1.1 Descripción del problema

¿El test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical es útil como predictor de intubación difícil?

2.1.2 Antecedentes del problema

Como cualquiera de los múltiples predictores de intubación difícil, el test de Mallampati modificado (TMM) dista de ser el test ideal (debería tener 100% de sensibilidad y 100% de especificidad, no debería tener falsos negativos ni falsos positivos); investigaciones posteriores han buscado mejorar la sensibilidad (disminuir el número de falsos negativos) y alcanzar un nivel en lo posible igual a 80%, el cual se considera aceptable porque permitiría identificar a todos los pacientes que realmente han de ser difíciles de intubar; a pesar de 13% de falsos positivos.¹

Mallampati consideró que el tamaño de la base de la lengua es un factor importante para determinar el grado de dificultad durante la laringoscopia directa y la intubación traqueal. El test de Mallampati original, se realiza con el paciente sentado en posición vertical, la boca abierta al máximo, la lengua protruida al máximo, evitando la fonación, y la observación realizada de la relación que existe entre el tamaño de la base de la lengua y las estructuras faríngeas sirvió de base para la clasificación original en tres clases, y que posteriormente fue modificada por Samsoon y Young agregándole una clase más.^{2,3}

En lo referente a la extensión cervical: Lewis y cols. demostraron que el valor predictivo del TMM depende de la posición de la columna cervical y recomendaron que se realizara con extensión de la articulación cráneo cervical.⁴ Se ha comprobado que la apertura de la boca también depende del posicionamiento de la columna cervical: para lograr la máxima distancia interdental se debe extender la articulación cráneo cervical; estos estudios sugirieron que cuando la cabeza está en posición neutra con

respecto a la columna cervical, la apertura bucal está limitada y no llega a ser la máxima y esto crea la posibilidad de que la vía aérea aparezca peor de lo que realmente es, el resultado consiguiente es un examen falso positivo y puede disminuir la especificidad y el valor predictivo del TMM⁵. Mashour y cols. informaron que la extensión craneocervical mejora la apertura bucal y que el TMM con extensión cráneo cervical tiene una menor puntuación que el TMM estándar, por lo aconsejaron realizarla siempre que se aplique este test.⁶

En relación a la postura supina: Tham y cols. encontraron que la postura echada no empeoraba el poder predictivo del TMM.⁷ Doo Sik Kim y Kiung Han Kim, hallaron correlaciones significativas entre el TMM en posición sentada y el TMM en posición supina con los grados de laringoscopia de Cormack y Lehane y concluyeron que la realización del TMM en posición supina puede ser usada como predictor de intubación difícil.⁸ Singhal y cols. evidenciaron que las clases del TMM en postura sentada no se correlacionan con las clases del TMM en posición supina, ya que la clase se incrementa en esta última.⁹ Bindra y cols.¹⁰ encontraron que el TMM en posición supina es mejor predictor de una vía aérea difícil que el TMM en posición sentada basándose en el VPP que hallaron.

2.1.3 Fundamentos

2.1.3.1 Marco teórico

La anestesia general deprime los mecanismos que compensan la función respiratoria, y el anestesiólogo tiene como responsabilidad fundamental mantener un adecuado intercambio gaseoso a través de una vía aérea permeable. No poder mantener una vía aérea permeable por unos pocos minutos puede resultar en graves complicaciones médicas, daño cerebral o incluso la muerte.¹¹ La intubación endotraqueal mediante laringoscopia directa sigue siendo el gold standard entre todas las técnicas invasivas de aislamiento de la vía aérea.¹²

La intubación difícil no prevista es una de las complicaciones más temibles con la que se puede encontrar un anestesiólogo. Los eventos adversos del sistema respiratorio representan el mecanismo más común que conduce a demandas por negligencia en

anestesia, representando una gran proporción de las reclamaciones por muerte y daño cerebral en la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA).^{13,14,15}

Hasta 1982, la anestesia fue la primera causa de muerte en cesárea (Confidential Enquires into Maternal death) debido a dos causas fundamentales: dificultad en la intubación y la aspiración pulmonar; y a dos con causas: incapacidad para prever la intubación difícil y demora en reconocer la intubación esofágica.¹⁶

En una revisión hecha por Keenan y Boyan (1985) al menos 12 de 27 paradas cardíacas intraoperatorias fueron debidas a la incapacidad para la ventilación pulmonar.¹⁷

La sociedad Americana de Anestesiología, reportó la existencia de tres mecanismos de daño, resultado de tres condiciones de eventos respiratorios adversos, que incluyen: Ventilación inadecuada, intubación esofágica no identificada e intubación traqueal difícil no anticipada, estimándose además que el 30% de las muertes atribuidas a la anestesia son causadas por la incapacidad de asegurar la vía aérea.^{18,19}

Chadwick y Posner (1991) encontraron que: el 35% de las demandas en anestesia no obstétrica y el 24 % de las demandas en anestesia obstétrica eran por complicaciones del sistema respiratorio; que el 50% de las aspiraciones pulmonares se daban en pacientes con intubación difícil o intubación esofágica; y, que la intubación difícil, la intubación esofágica y la aspiración pulmonar representan el 13 % de todas las complicaciones mayores atribuidas a la anestesia.²⁰

La falla en la evaluación de la vía aérea y anticipar problemas es extensamente aceptado como el factor más importante en la falla de la ventilación y de la oxigenación.²¹ El reconocimiento preoperatorio de una vía aérea difícil permite una apropiada preparación y planeamiento.^{22,23}

Los factores predictores, tanto de una laringoscopia difícil como de una intubación difícil no han sido plenamente identificados, por lo que predecir en la medida de lo posible el grado de dificultad siempre ha sido de gran interés y motivo de investigación para los anestesiólogos.

Se han creado diversas clasificaciones para predecir estas dificultades en la intubación orotraqueal, sin embargo de los muchos parámetros clásicos actualmente utilizados

como predictores de intubación difícil ninguno tiene una sensibilidad y valor predictivo absolutos, además en múltiples estudios existe gran variabilidad en cuanto a la capacidad de predecir una intubación difícil.^{24,25,26,27}

La vía aérea difícil obedece a causas objetivables, no es producto del azar. Por lo tanto, debería poderse prever antes de la anestesia. La responsabilidad del anesestesiólogo consiste en extremar los esfuerzos diagnósticos encaminados a reconocerla a tiempo para, luego, elaborar estrategias específicas y planes alternativos.²⁸

Para predecir la intubación difícil nos basamos en la información aportada por dos tipos de estudios: a) *estudios clínicos* basados en la exploración física y que permiten determinar, de una forma fácil y barata, variables estrechamente relacionadas con la “visibilidad laringoscópica” y con la dificultad en la intubación, tales como: clase de orofarínge, movilidad de la articulación atlantooccipital, espacio interdental, distancia tiromental, distancia esternomental, longitud de la rama horizontal de la mandíbula y capacidad para prognar; b) *estudios teóricos*: son modelos matemáticos cuyas magnitudes se han definido a partir de referencias radiológicas que, si bien no son útiles en la cabecera del enfermo, han dado lugar a conceptos de gran repercusión clínica, pues han permitido entender el comportamiento dinámico del campo visual al abrir la boca y movilizar la cabeza durante la laringoscopia.²⁹ Todos estos métodos tienen limitaciones: los estudios teóricos son demasiado sofisticados para ser prácticos; y los clínicos presentan inexactitudes debido a que su ejecución no es fácil de estandarizar, lo cual ocasiona una gran variabilidad de resultados entre observadores. Por si fuera poco, los factores involucrados en el tratamiento de la vía aérea superior son numerosos y no es razonable esperar que una sola prueba abarque toda la información necesaria. Este modelo se ha intentado paliar con modelos multifactoriales que, a parte de ser más completos –consideran conjuntamente diferentes variables-, atenúan la variabilidad interobservacional.³⁰

En cuanto a las definiciones de vía aérea difícil, la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) reconoce que no existe una definición estándar de vía aérea difícil en la literatura disponible, lo cual complica la comparación de resultados entre las investigaciones de instituciones diferentes y periodos de tiempo distintos.

Con el objeto de sistematizar mejor los distintos problemas y facilitar la transmisión de la información, la ASA propuso en 1993 las siguientes definiciones:

Intubación difícil: La intubación endotraqueal difícil es aquella que se produce cuando "la correcta inserción del tubo traqueal con la laringoscopia convencional requiere más de 3 intentos o más de 10 minutos" en presencia ó ausencia de patología traqueal.¹³

Ventilación difícil con mascarilla facial: Es aquella situación en la cual, un anestesiólogo experimentado que practica una ventilación a presión positiva con oxígeno al 100% es incapaz de:

-Mantener una saturación periférica de oxígeno (SpO₂) > 90% (en un paciente cuya SpO₂ era superior al 90% antes de la intervención anestésica), y/o

- La imposibilidad de impedir o revertir los signos de ventilación inadecuada. Estos signos incluyen (pero no se limitan a) cianosis, ausencia de anhídrido carbónico espirado, ausencia de registro de gas espirado, ausencia de sonidos respiratorios, ausencia de movimientos del tórax, signos auscultatorios de obstrucción severa de la vía aérea, entrada de aire al estómago o distensión gástrica y cambios hemodinámicos secundarios a la hipoxemia o a la hipercapnia.¹⁶

Sin embargo, el mismo grupo de trabajo que propuso esta definición en 1991, y la aprobó en 1993, la ha refutado posteriormente alegando que un laringoscopista experto no precisa fracasar 3 veces ni invertir 10 minutos para diagnosticar la intubación difícil, máximo si se ha ejecutado en las condiciones óptimas, esto es: posición correcta del paciente, adecuada preparación farmacológica y asistencia adecuada.³¹

En las "Guías prácticas para el manejo de la vía aérea difícil"³² (2003), se dan las siguientes definiciones:

Vía aérea difícil: La vía aérea difícil se define como la situación clínica en la que un anestesiólogo con entrenamiento convencional experimenta dificultad para ventilar con máscara facial, dificultad para la intubación endotraqueal, o ambas.

Ventilación difícil con mascarilla facial: (a) No es posible para un anestesiólogo proveer adecuada ventilación con una mascarilla facial debido a uno o más de los siguientes problemas: sello inadecuado de la máscara, excesiva fuga de gas, o excesiva resistencia a la entrada o salida de gas. (b) Signos de inadecuada ventilación con mascarilla facial, incluidos (pero no limitados a) ausencia o inadecuado movimiento del tórax, ausencia o inadecuados sonidos respiratorios, signos auscultatorios de severa

obstrucción, cianosis, dilatación o entrada de aire al estómago, disminución o inadecuada saturación de oxígeno (SpO₂), ausencia o inadecuada medidas espirométricas de flujo de gas exhalado, y cambios hemodinámicos asociados con hipoxemia o hipercapnia (por ejemplo: hipertensión, taquicardia, arritmia). La incidencia de ventilación difícil con mascarilla varía en la literatura de 0,01 - 5%.^{33,34,35}

Laringoscopia difícil: No es posible visualizar ninguna porción de las cuerdas vocales después de múltiples intentos de laringoscopia convencional.

Intubación difícil: La intubación traqueal requiere múltiples intentos, en presencia o ausencia de patología traqueal.

Intubación fallida: La colocación correcta del tubo endotraqueal falla después de múltiples intentos de intubación.

Otros criterios que se han utilizado para definir una vía aérea difícil son los siguientes: imposibilidad para intubar, necesidad de 2 laringoscopias o más; visibilidad 3 y 4 de Cormack y Lehane; uso de estilete como asistencia.³⁶

La intubación difícil también ha sido definida de formas diferentes: Cormack-Lehane grado 3 o 4, Cormack-Lehane grado 4 solamente, más de un intento de intubación, más de tres de intentos de intubación, participación de más de un operador, técnicas especiales y otros; escala de intubación difícil ((IDS ≥ 5).^{37, 38}

En un intento de caracterizar la complejidad de la intubación, Adnet y cols. crearon una escala de intubación difícil (“The Intubation Difficult Scale” o IDS score) clasificando la dificultad de la intubación de acuerdo a siete parámetros: número de intentos adicionales, número de operadores adicionales que intervienen, número de técnicas alternativas utilizadas, visibilidad laringoscópica según Cormack y Lehane, intensidad de la fuerza de suspensión realizada en la laringoscopia; necesidad de manipulación externa de la laringe; posición de las cuerdas vocales en el momento de la intubación.³⁹ Aunque de momento la escala de Adnet, no es práctica ni popular para el uso rutinario,⁴⁰ no obstante da mucha información importante para los futuros actos anestésicos de pacientes en los que se encuentran dificultades en la intubación. Benumof⁴¹ comentó que el IDS no es un predictor de intubación difícil, porque para un determinado paciente depende de la idoneidad de la elección del procedimiento o la secuencia de los procedimientos, este mismo autor planteó dos usos de esta escala. En

primer lugar, comunica la dificultad total de intubación de un determinado paciente, siendo muy importante informar las puntuaciones individuales de cada una de las variables con la finalidad de que evaluaciones posteriores puedan identificar el elemento problema y dar la solución final. En segundo lugar, en la investigación, por ejemplo la valoración de una técnica de intubación en un grupo de pacientes idénticos o, el poder predictivo de una prueba preoperatoria en un grupo de pacientes que son tratados de manera idéntica.

En lo referente a la escala de Cormack y Lehane, ellos clasificaron la visión laringoscópica en cuatro grados según las estructuras anatómicas visibles.³

- Grado 1: Visualización completa de la glotis (se observan las comisuras anterior y posterior de la glotis)
- Grado 2: Vista parcial de la glotis o del arretinoides (se observa sólo la comisura posterior de la glotis; pero no la comisura anterior)
- Grado 3: Sólo se ve la epiglotis
- Grado 4: No se pueden ver ni la glotis ni la epiglotis

El-Gazouri (1996) en un estudio de 10,507 pacientes no obstétricos encuentra que en el 5.1% la visibilidad fue grado 3, y en 1% fue grado 4.³⁵ En general se estima que la incidencia de los grados 3 y 4 de Cormack y Lehane oscila entre 1 y 10 % dependiendo de la población estudiada.⁴²

Cuanto peor es la visibilidad laringoscópica, es probable que tenga que recurrirse a diversas asistencias: aumentar la fuerza de tracción con el laringoscopio, forzar la posición de olfateo, aplicar presión externa sobre la laringe (que desplaza la glotis en sentido cefálico y posterior), cambiar de pala (por otro modelo u otro número), realizar múltiples intentos de intubación/laringoscopia. Todas estas maniobras pueden ayudar a pasar de una visibilidad deficiente a otra más favorable.³¹

Los factores que más comprometen la visibilidad al efectuar la laringoscopia son: a) una lengua de tamaño desproporcionado a la capacidad de la boca; b) una movilidad reducida en las articulaciones del cuello; c) una abertura de la boca muy limitada -en especial en presencia de incisivos muy prominentes-; d) las lesiones ocupantes de

espacio, o cuerpos extraños, causantes de obstrucción supraglótica de las vías aéreas superiores, y e) la coincidencia de varios de estos factores.³¹

Uno de los problemas de la predicción de la vía aérea difícil es que la intubación difícil frecuentemente no es identificada hasta que se realiza la laringoscopia directa, no así la laringoscopia indirecta que de por sí es un método excelente para predecir una intubación difícil con valor predictivo positivo (VPP) de 31%, sensibilidad de 69.2%, y especificidad de 98.4%; además de proporcionar información valiosa acerca de los obstáculos en la laringe y faringe del paciente que no se pueden observar de otra manera.⁴³

Muchos de los grandes estudios consideran como definición de intubación difícil a los grados 3 y 4 de la clasificación de Cormack-Lehane ó grado IV solamente. Sin embargo en un estudio de 1200 pacientes, Arné y cols. encontraron que hubo una diferencia significativa entre la laringoscopia grado 3 y 4 y la ocurrencia de intubación difícil en la población general, debido a que varios casos de grado 3 y 4 fueron de fácil intubación.⁴⁴

Varios autores han sugerido la modificación de la clasificación de Cormack y Lehane, Yentis y Lee. modificaron este sistema subdividiendo el grado 2 de laringoscopia en 2a (visión parcial de la glotis) y 2b (sólo aritenoides visible). Esta clasificación de cinco grados se menciona como el sistema Cormack y Lehane modificado (MCLS) y permite refinar la definición de laringoscopia difícil para incluir 2b, 3, y 4.⁴⁵

Koh y cols. encontraron que este sistema (MCLS), delineaba mejor la dificultad experimentada durante la laringoscopia e intubación que el sistema de Cormack y Lehane de cuatro grados. Así la verdadera frecuencia de laringoscopia difícil puede ser subestimada, porque esta incluye un subgrupo del grado original 2 (2b), que puede ser difícil de manejar.⁴⁶

Cook (2,000),⁴⁹ posteriormente dividió la clase 3 del sistema modificado de Yentis y Lee en: 3a (la epiglotis puede ser vista y levantada) e 3b (epiglotis visualizada pero no puede ser levantada); así esta nueva clasificación consiste en seis grados, divididos en tres clases funcionales: fácil, restringido, y difícil: la clase *fácil* fue definida como aquella en que la entrada laríngea es visible, y así factible de intubación bajo la visión

directa; la clase *restringida* fueron definidas como aquella en que las estructuras glóticas posteriores (comisura posterior o cualquier cartílago aritenoide) son visibles o la epiglotis es visible y puede ser levantada, estas probablemente se beneficiarán de métodos de intubación indirectos (p.ej, gum elastic bougie).^{47,48} La clase *difícil* fue definida como aquella en que la epiglotis no puede ser levantada o cuando ninguna estructuras laríngea es visible, y probablemente necesitarán métodos especiales para la intubación y podrían ser realizados ciegamente; Cook propuso que estas categorías son de mayor valor práctico y con mayor discriminación que el sistema de Cormack y Lehane; Cook halló que una clase fácil predice intubación fácil en el 95 % de casos y < del 3 % requiere un complemento para la intubación y una visión difícil tiene que ver con intubación difícil en tres cuartos de los casos, y probablemente requerirán técnicas especiales de intubación.⁴⁹

En lo que concierne al estudio de Mallampati y cols.,² él diseñó un sistema de clasificación relativamente simple que implica la capacidad de visualizar los pilares amigdalinos, el velo del paladar y la úvula como un medio de predicción del grado de dificultad en la exposición laríngea y concluyeron que el grado de dificultad en la visualización de estas tres estructuras era un predictor exacto del grado de dificultad en la laringoscopia directa ($p < 0.001$).

La clase orofaríngea es una estimación de la relación entre la base de la lengua y las estructuras de la orofaríngea; y se realiza mientras el paciente está sentado en posición vertical, la cabeza en posición neutra, la boca abierta al máximo, la lengua protruida al máximo y sin fonación. El estudio original no especificó la posición de la cabeza del paciente, Pilkington y cols. optaron por la posición neutral, la punta de la oreja estaba alineada con el ángulo externo del ojo, utilizando un indicador horizontal.⁵⁰

Estos grados de dificultad se clasificaron así:

- Clase 1: Son visibles los pilares amigdalinos, el paladar blando y la úvula.
- Clase 2: Son visibles los pilares amigdalinos y el paladar blando, pero la úvula esta ocultada por la base de la lengua.
- Clase 3: Solo es visible el paladar blando.

Originalmente se definieron estas tres categorías; pero, posteriormente, Samssoon y Young añadieron una cuarta clase.⁵¹

Clase 4: Sólo el paladar duro es visible

Mallampati había propuesto previamente la hipótesis de un signo clínico para predecir la intubación traqueal difícil "clinical sign to predict difficult tracheal intubation (hypothesis)". El signo clínico era el ocultamiento de los pilares amigdalinos (arcos palatogloso y palatofaríngeo) y úvula por la base de la lengua (parte posterior) cuando esta es protruida al máximo estando el paciente sentado (aún no se hablaba de cabeza en posición neutra). La base anatómica de este signo fue explicada por la hipótesis como sigue. Si la base de la lengua es desproporcionadamente grande, esto eclipsa la laringe, lo que hace que la exposición de esta última por laringoscopia directa sea mala o difícil. Una lengua grande, también es probable que dificulte la visibilidad de los pilares amigdalinos y la parte posterior del paladar blando, donde la úvula es un hito fácilmente reconocible. Dado que no es posible determinar el tamaño o volumen de la base de la lengua en relación con la capacidad orofaríngea, también es lógico inferir que la base de la lengua es desproporcionadamente grande cuando es capaz de enmascarar los pilares amigdalinos y la úvula.^{52,1}

Este signo clínico se evaluó en un estudio prospectivo que fue diseñado y llevado a cabo para determinar la utilidad del signo en la predicción de la facilidad o dificultad en la intubación orotraqueal en la práctica clínica¹ ; y en el entraremos en detalle por tratarse del estudio primario en el que se basa esta tesis.

En este estudio se incluyeron doscientos diez pacientes adultos (47 hombres y 163 mujeres), ASA I y II, que requirieron anestesia general con intubación endotraqueal. Ciento noventa y nueve tenían la dentadura completa, tres no tenían los dientes superiores, ocho eran edéntulos, doce tenían incisivos superiores prominentes. Cinco pacientes tenían artritis, 1 tenía osteoartritis; pero en ninguno se considero que el compromiso de las articulaciones cervicales y temporomandibulares fuese clínicamente significativo. También se incluyeron cuatro pacientes obesas (peso promedio de 136 Kg., rango de 130 -145 Kg). Fueron seleccionados de forma consecutiva, excluyéndose los pacientes con patología cardiovascular o respiratoria conocida.

La valoración preoperatoria también incluyó la movilidad del cuello. Doscientos seis pacientes no tenían restricciones en la movilidad de la cabeza y el cuello. Cuatro pacientes resultaron con restricción moderada en los movimientos del cuello. Ninguno de los pacientes tenía patología conocida de la vía aérea superior.

Los evaluadores, tenían un mínimo de dos años de experiencia en anestesia clínica. La vía aérea de los pacientes fue evaluada en el momento de la entrevista preoperatoria por quien estaría programado para administrar la anestesia. La inducción y la clasificación laringoscópica, se llevó a cabo posteriormente por la misma persona. La visibilidad de las estructuras faríngeas (pilares amigdalinos, paladar blando y base de la úvula) se realizó cuando el paciente recibía la instrucción de abrir la boca y protruir la lengua al máximo mientras se encontraba sentado. En cada paciente se repitió la maniobra en dos ocasiones para reducir al mínimo las posibilidades de observación errónea.

La premedicación consistió en diazepam (10mg.) por vía oral o la morfina (5 – 10 mg.) y atropina (0,4 mg.) por vía intramuscular dados 1,5 horas antes de la inducción.

En el quirófano se protocolizaron la inducción y la intubación de la siguiente manera:

Posición: decúbito supino, con la cabeza en posición de olfateo “sniffing position” (flexión de la columna cervical y extensión de la cabeza en la articulación atlanto occipital), de modo que la cara del paciente se encontraba a nivel de la apófisis xifoides del anestesista.

Inducción: Tiopental $5\text{mg}\cdot\text{Kg}^{-1}$ (o más si fuera necesario) hasta conseguir la pérdida del reflejo palpebral:

Relajante neuromuscular: Succinilcolina $1\text{mg}\cdot\text{Kg}^{-1}$ por vía intravenosa para facilitar la intubación endotraqueal (no se usó precurarización).

Laringoscopia: Después de la desaparición de las fasciculaciones en los músculos de la cara y el cuello, la laringoscopia se realizó usando una hoja Macintosh N° 3.

Mallampati y cols utilizaron su propio sistema de cuatro grados de visión laríngea de la siguiente manera:

- Grado 1: Glotis plenamente expuesta.
- Grado 2: Glotis parcialmente expuesta.
- Grado 3: La glotis no puede ser expuesta.
- Grado 4: La glotis y los cartílagos corniculados no pueden ser expuestos.

En su informe, los grados 1 y 2 se consideraron “exposición adecuada”, y los grados 3 y 4 fueron considerados “exposición inadecuada”, y consideraron la visión glótica 3 o 4 como laringoscopia difícil. Su artículo original no reporta un valor predictivo positivo, ni sensibilidad o especificidad. Sin embargo, uno puede calcular a partir de sus datos que el valor predictivo positivo fue de 93,3%. Ningún otro estudio ha encontrado alguna vez un valor predictivo positivo tan alto para el test del Mallampati. Hay un gran rango de valores reportados de valores predictivos positivos del test de Mallampati modificado en la literatura, con un rango que se extiende desde 13% hasta 65%. Esta discrepancia con el estudio original, se explica por que el estudio de Mallampati se refiere a los cartílagos corniculados como un punto de referencia anatómico, mientras que actualmente la mayoría de los anestesiólogos se refieren a los cartílagos arretinoides. El sistema de graduación de Mallampati considera una visión del arretinoides, solo, como una laringoscopia difícil, y la mayoría de lo reportado como pacientes Mallampati grado 3 se encontraban en este grupo. La mayoría de anestesiólogos han adoptado desde entonces el sistema de Cormack y Lehane como el estándar de graduación de la visión laringoscópica; este sistema no considera la vista del arretinoides, solo, como una laringoscopia difícil. De hecho, la vista de la glotis en el grado 3 del estudio de Mallampati es equivalente con el grado 2b de Cormack y Lehane y, como tal, es considerada una buena visión laringoscópica.^{53,1}

Si los resultados del Mallampati original fueran analizados de acuerdo con el sistema de graduación de Cormack y Lehane, los resultados serían notablemente diferentes. En este caso, de quince pacientes reportados con visión orofaríngea clase 3, diez pacientes (66,7%) tendrían una buena vista laringoscópica, sugiriendo una intubación laringoscópica fácil, mientras que solo cinco pacientes (33,3%) podrían tener una pobre visión laringoscópica, representando una intubación difícil. Esto representa un valor predictivo positivo de 33,3%, lo que es más consistente con las estimaciones actuales del valor predictivo positivo del Mallampati.⁵³

Sin embargo de acuerdo a su desarrollo histórico, el test de Mallampati puede dividirse al menos en tres, debido a sus modificaciones; por lo que se debe indicar claramente el sistema de puntuación utilizado, por que cada prueba posee un valor predictivo diferente en determinar el grado de dificultad en la laringoscopia.⁵⁴

1. 3/3 Test de Mallampati (o clasificación original de Mallampati) con tres reparos anatómicos.

Clase 1: Son visibles los pilares amigdalinos, el paladar blando y la úvula.

Clase 2: Son visibles los pilares amigdalinos y el paladar blando, pero la úvula esta ocultada por la base de la lengua.

Clase 3: Solo es visible el paladar blando.

2. 4/4 Score de Samssoon–Young con cuatro estructuras (citados en la literatura inglesa como el test de Mallampati modificado -modified Mallampati test-)

Clase 1: Se ven el paladar blando, las fauces, la úvula, y los pilares.

Clase 2: Se ven el paladar blando, las fauces, y la úvula.

Clase 3: Se ven el paladar blando y la base de la úvula.

Clase 4: No se ve el paladar blando.

3. 4/4 Test de Mallampati modificado (Modified Mallampati test), usa los tres reparos anatómicos usados por Mallampati y cols. El cuarto reparo se añade cuando el paladar blando no es visible. Claramente el score “modificado” de Mallampati difiere del score de Samssoon–Young.

Lee y cols, realizaron un metanálisis de 42 estudios que incluyeron un total de 34.513 pacientes, y hallaron que la prueba de Mallampati en sus dos versiones convencional y modificada fue buena predictora de laringoscopia difícil (área conjunta bajo la curva ROC [sROC] 0,89 y 0,78 respectivamente). Para la predicción de la intubación difícil la prueba de Mallampati modificada fue buena predictora (sROC 0,83), pero no la prueba convencional (sROC 0,58).⁵⁵

En las investigaciones publicadas, no existe consenso en como debe realizarse el test de Mallampati (paciente sentado, en decúbito o parado; con fonación o sin fonación, con

lengua protruida o sin lengua protruida, con cabeza en posición neutra o con extensión cervical).

Tham y cols. sugirieron que la evaluación en los pacientes en decúbito supino podría ser interpretada del mismo modo que la evaluación de aquellos en posición sentada, es decir que la postura echada no empeora el poder predictivo del test de Mallampati.⁷ El estudio de Lewis y cols. demostró que el valor predictivo depende de la posición de la columna cervical y recomendaron que la mejor forma de realizar el test de Mallampati para predecir laringoscopia difícil es con el paciente en posición sentada, con la cabeza en máxima extensión, la lengua afuera y con fonación.⁴

Uno de los hallazgos significativos del estudio de Mashour y cols. es la demostración directa de que las puntuaciones del TMM dependen de la posición de la cabeza en relación a la columna cervical. La extensión cráneo cervical mejora la especificidad y el VPP del TMM, conservando al mismo tiempo la sensibilidad del TMM estándar. Ellos aconsejaron que debiera considerarse la introducción del TMM con extensión cráneo cervical en la práctica clínica.⁶ El estudio de Singhal y cols.⁹ reveló que el cambio de postura produce un cambio significativo en la clase de Mallampati incrementándose en la postura echada y concluyeron que las clases de Mallampati en posición supina no se correlacionan con los de la posición sentada. Los propios autores reconocen que una de las limitaciones de su estudio es que no fue posible para ellos realizar la laringoscopia y evaluar el grado de Cormack y Lehane, por lo tanto no podían comentar sobre las implicaciones clínicas de sus hallazgos en términos de predicción de intubación orotraqueal. Bindra y cols.¹⁰ encontraron que el TMM en posición supina es mejor predictor de una vía aérea difícil que el TMM en posición sentada basándose en el VPP que hallaron. Ellos recomendaron examinar en ambas posturas todas aquellas vías aéreas que tengan asignado un alto grado en la postura sentada para juzgar la situación de manera más precisa; y concluyeron que la imposibilidad de realizar el TMM en la postura sentada no es una limitación, ya que el test realizado en posición supina tiene comparable capacidad de predicción de intubación difícil.

Se ha mostrado pobre fiabilidad entre observadores con alta proporción de desacuerdo; el estudio de Sarkar mostró una proporción de desacuerdo de 41.43 %, y una fiabilidad inter-observador pobre; este puede ser debido al efecto de la postura, la fonación o los

movimientos de deglución o cambio de fase del tono de los músculos faríngeos.⁵⁶ El efecto de la fonación fue evaluado por Oates y cols.⁵⁷, y posteriormente Tham y cols. revelaron los efectos de la postura, la fonación y el observador.⁷

Cuando la prueba de Mallampati se utiliza sola, no es suficiente para predecir con seguridad la presencia o ausencia de una vía aérea difícil, la “American Society of Anesthesiologists Task Force” opinan que debe formar una parte limitada de la evaluación general de las vías respiratorias.³²

A pesar de sus limitaciones, la clasificación de Mallampati es ampliamente utilizada en la práctica rutinaria en la predicción de la vía aérea difícil, el valor práctico de este método radica en su fácil aplicación; es el predictor de intubación más investigado, con el que se comparan casi todos los estudios de la literatura. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo varían ampliamente de acuerdo a los diferentes estudios.

2.1.3.2 Hipótesis

El test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical es útil como predictor de laringoscopia difícil e intubación difícil.

2.2 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Determinar si el test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical es útil como predictor de laringoscopia difícil e intubación difícil.

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical como predictor de laringoscopia difícil e intubación difícil.
- Determinar la especificidad, sensibilidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo del test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada como predictor de laringoscopia difícil e intubación difícil.

- Determinar si existe correlación entre el test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical y la escala de Cormack y Lehane.
- Hallar la incidencia de laringoscopia difícil, e intubación difícil en la población estudiada.

2.3 Evaluación del problema

Este estudio permitiría saber si es posible predecir una intubación difícil a la cabecera del paciente poco antes de proceder con la intubación endotraqueal reduciendo de esta manera la posibilidad de accidentes ya que pueden existir discrepancias con las evaluaciones realizadas en la consulta preanestésica.

2.4 Justificación e importancia del problema

2.4.1 Justificación legal.

El Estado promueve la investigación científica en el campo de la salud (Título preliminar XV de la Ley General de Salud).

En este estudio se cumplirán las disposiciones de la Ley N° 26842 (Ley General de Salud); se respetaran los postulados éticos actualizados del Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú, y de los Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Se protegerán los derechos de los usuarios de los servicios de salud (sujetos participantes), entre ellos el respeto a su personalidad, dignidad e intimidad; el manejo reservado de la información relacionada con el acto médico y su historia clínica, que sólo será utilizada con fines de investigación científica.

La aplicación del test modificado de Mallampati en el paciente en posición sentada y del test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical, presentan un riesgo mínimo para la salud de los sujetos de estudio ya que las mediciones no son invasivas y pueden realizarse de forma sencilla, directa, rápida y sin costo económico; y son procedimientos que no implican incisiones, punciones percutáneas o inserción de instrumentos.

Se continuaran aplicando los protocolos o guías de evaluación y manejo de la vía aérea que se vengán utilizando en la institución donde se llevará a cabo el estudio.

2.4.2 Justificación teórico – científico

El test de Mallampati modificado es el examen estándar de la vía aérea que evalúa la apertura bucal y las estructuras dentro de la cavidad oral, y clásicamente es realizada cuando el paciente está sentado con la boca abierta al máximo, la lengua protruida al máximo, y sin fonación.

Lewis y cols. demostraron que el valor predictivo del test de Mallampati modificado depende de la posición de la columna cervical y recomendaron que el test de Mallampati modificado se realizara con extensión de la articulación cráneo cervical.

Mashour y cols. encontraron que la extensión craneocervical mejora la apertura bucal y el Mallampati, por lo que el aconsejaban realizarla siempre cuando se aplique este test.⁶

Singhal y cols. hallaron que en el paciente en posición supina, con la cabeza sobre una almohada, la apertura bucal disminuyó y el grado de Mallampati fue mayor que en posición sentada y concluyeron que los grados de Mallampati en posición supina no se correlacionan con los de la posición sentada.⁵⁸

Doo Sik Kim y Kyung Han Kim, evaluaron la clasificación de Mallampati modificado en pacientes en posición supina, la cual fue realizada sin protrusión lingual pero si con fonación y concluyeron que tiene una correlación significativa con los grados de la laringoscopia, por lo que sugirieron que la realización de la clasificación de Mallampati modificado en posición supina puede ser usada como predictor de intubación difícil.⁸

Tham y cols. encontraron que la clasificación de Mallampati en el paciente en posición supina, con la cabeza sobre una almohada, con la boca abierta al máximo, y la lengua protruida al máximo; se produce una pequeña, sistemática y no significativa disminución de la visibilidad en comparación con la evaluación en el paciente en posición sentada.⁷ En los estudios mencionados se ve que en posición supina los resultados son contradictorios y en ninguno de ellos se evalúa el efecto de la extensión cervical en el paciente en posición supina como predictor de intubación difícil; este estudio plantea que la evaluación del Mallampati modificado se realice cuando el

paciente adopte la posición supina, con la cabeza alineada con el resto del cuerpo, con extensión cervical máxima (que permitiría mayor apertura bucal, puntajes inferiores en la clasificación y menos exámenes falsos positivos), la boca abierta al máximo y la lengua protruida al máximo; y, con el examinador a la cabecera de la mesa de operaciones.

2.4.3 Justificación práctica

Buscar un test predictor de intubación difícil que:

- 1) Se utilice a la cabecera del paciente poco antes de la intubación (después del ingreso del paciente a quirófano, e inmediatamente antes de iniciar con la preparación anestésica).
- 2) Anule la variabilidad inter-observadores, por que quien hace la valoración de la vía aérea es el mismo que procederá con la laringoscopia e intubación endotraqueal.
- 3) Pueda servir de alerta al identificar alguna característica observable como retrognatia, apertura bucal limitada, dentición anormal, limitación en la extensión cervical, lengua grande, entre otras propias de una vía aérea difícil que podrían no haber sido advertidas y/o registradas.
- 4) Podría usarse en situaciones en las cuales no es factible que el paciente esté sentado para hacer la evaluación de la vía aérea.

Los riesgos de la aplicación son mínimos comparados con los beneficios potenciales derivados de esta investigación.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de estudio: Estudio transversal.

3.2 Diseño de investigación: Prospectivo.

3.3 Población de estudio:

Se calcula el tamaño de la muestra de pacientes a evaluar, según la fórmula que se emplea para estudios de proporciones: 7.^{18,35}.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

donde:

$Z^2 = 1.96^2$ (ya que la seguridad es del 95%)

$p = 2.2\% = 0,022$ según promedio de incidencias reportadas en estudios previos

$q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.022 = 0.978$)

$d =$ precisión (en este caso 3%)

$$n = 1.96^2 * 0,022 * 0,978 / 0.03^2$$

El tamaño muestral calculado es: 92 pacientes.

3.4 Criterios de inclusión:

Con la finalidad de homogeneizar la muestra lo máximo posible, los pacientes tuvieron las siguientes características: Pacientes programados para cirugía electiva que requieran de anestesia general, con intubación orotraqueal y laringoscopia convencional; estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) I y II, edad ≥ 18 años y ≤ 65 años, ambos sexos, peso > 40 Kg., talla > 150 cm.

3.5 Criterios de exclusión (criterios de no inclusión):

Dentro de las características que no tuvo la muestra, aún cumpliendo los criterios de inclusión, consideramos las siguientes condiciones intercurrentes: Datos de vía aérea difícil, antecedente de vía aérea difícil, malas condiciones de intubación. necesidad de intubación despierto, embarazo, obesidad grado III y IV (clasificación de la obesidad según la OMS), diabetes mellitus, artritis reumatoide, acromegalia, espondilitis anquilosante, esclerodermia, epiglotitis/absceso, trauma/edema laríngeo, trauma maxilofacial, trauma cervical, tumor de la vía aérea, deformidad congénita de la cabeza/cuello (macrognatia, micrognatia), deformidad adquirida de la cabeza/cuello, radioterapia de la cabeza/cuello, incisivos prominentes, edéntulo total, pacientes que no puedan adoptar o tolerar la posición supina (p. ej. deformidades que no permiten el reposo horizontal completo sobre la mesa de operaciones como la espondilitis anquilosante), y aquellos con intubación previa prolongada o reciente (últimos 6 meses); en resumen, cualquier otra patología conocida, estructural o funcional o de otro tipo que altere la anatomía de la vía aérea, de la cabeza y/o el cuello, y que por lo tanto dificultan el manejo de la vía aérea superior.

3.6 Criterios de eliminación:

Salieron del estudio los individuos ya incluidos que tuvieron alguna de las siguientes características: Fonación espontanea durante la evaluación del Mallampati modificado en el paciente en decúbito dorsal y con extensión cervical; incidente crítico o complicación que pudiera causar morbilidad intermedia, morbilidad mayor o muerte, que se presente durante la fase de preinducción o inducción de la anestesia previa a la laringoscopia e intubación endotraqueal; uso de métodos alternativos a la laringoscopia clásica (accesorios o técnicas no convencionales para la laringoscopia e intubación: técnica retromalar paraglosal y sus modificaciones, y otras); deformidades congénitas o adquiridas de la cavidad oral o faríngea; maniobras que podrían alterar la visión laringoscópica y/o restringir la movilidad de la cabeza y el cuello (manipulación externa de la laringe como la maniobra de BURP, la maniobra de Sellick, la laringoscopia bimanual, uso de collarin cervical, etc.); posición de olfateo (posición de niffing position), posición modificada de Jackson, posición en rampa (ramped positions).

3.7 Variables de estudio:

- 1) Test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical.
- 2) Test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.
- 3) Clasificación de Cormack y Lehane.
- 4) Intubación difícil.

3.8 Operacionalización de variables.

1) Test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical.

- **Definición de la variable:** Es la evaluación de la relación existente entre la base de la lengua y las estructuras orofaríngeas, se realiza mientras el paciente adopta la posición supina, con la cabeza alineada con el resto del cuerpo, con extensión cervical máxima, la boca abierta al máximo, la lengua protruida al máximo y sin fonación.
- **Tipo de variable:** Categórica.
- **Forma de medición:** Directa.
- **Escala de medición:** Ordinal.
- **Categorías de la variable:**

Clase 1: Se ven el paladar blando, las fauces, la úvula, y los pilares.

Clase 2: Se ven el paladar blando, las fauces, y la úvula.

Clase 3: Se ven el paladar blando y la base de la úvula.

Clase 4: No se ve el paladar blando.

2) Test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

- **Definición de la variable:** Es la evaluación de la relación existente entre la base de la lengua y las estructuras orofaríngeas; y se realiza mientras el paciente está sentado en posición vertical, la cabeza en posición neutra, la boca abierta al máximo, la lengua protruida al máximo y sin fonación.

- **Tipo de variable:** Categórica.
- **Forma de medición:** Directa.
- **Escala de medición:** Ordinal.
- **Categorías de la variable:**

Clase 1: Se ven el paladar blando, las fauces, la úvula, y los pilares.

Clase 2: Se ven el paladar blando, las fauces, y la úvula.

Clase 3: Se ven el paladar blando y la base de la úvula.

Clase 4: No se ve el paladar blando.

3) Clasificación de Cormack y Lehane.

- **Definición de la variable:** Son los grados de visión laringoscópica
- **Tipo de variable:** Categórica.
- **Forma de medición:** Directa.
- **Escala de medición:** Ordinal.
- **Categorías de la variable:**

Grado 1: Visualización completa de la glotis (se observan las comisuras anterior y posterior de la glotis)

Grado 2: Vista parcial de la glotis o del aritenoides (se observa sólo la comisura posterior de la glotis; pero no la comisura anterior)

Grado 3: Sólo se ve la epiglotis

Grado 4: No se pueden ver ni la glotis ni la epiglotis

4) Intubación difícil.

- **Definición de la variable:** Grados de dificultad de intubación, clasificados según la escala de Adnet (escala de intubación difícil o IDS por sus siglas en ingles).
- **Tipo de variable:** Categórica.

- **Escala de medición:** Ordinal.
- **Forma de medición:** Indirecta.
- **Indicadores:**

- N₁ Número de intentos adicionales.
- N₂ Número de operadores adicionales.
- N₃ Número de técnicas alternativas utilizadas.
- N₄ Exposición glótica según la escala de Cormack y Lehane (CL), N₄ tomará el valor del grado de CL menos 1 (CL grado 1 = N₄ de 0, CL grado 2 = N₄ de 1, CL grado 3 = N₄ de 2 y CL grado 4 = N₄ de 3).
- N₅ Fuerza aplicada durante la laringoscopia (N₅ = 0 si no fue considerable y N₅ = 1 si la fuerza es considerable);
- N₆ Presión laríngea externa utilizada para visualizar la laringe (N₆ = 0 si no se aplicó o sólo fue la maniobra de Sellick, N₆ = 1 si se utilizó presión laríngea), y
- N₇ Posición de las cuerdas vocales al intubar (N₇ = 0, abductas o no visibles y N₇ = 1 aductas).

Reglas para calcular la escala de intubación difícil (IDS):

- N₁ Añadir 1 punto para cada intento adicional.
- N₂ Añadir 1 punto para cada operador adicional.
- N₃ Añadir 1 punto para cada técnica alternativa: reposicionamiento del paciente, cambio de materiales (hoja, tubo endotraqueal, estilete) o uso de otra técnica (fibroscopio, intubación a través de máscara laríngea).
- N₄ El primer intento de intubación es el que clasifica la exposición glótica. Para la intubación a ciegas N₄ = 0.
- N₅ No añadir puntos para la maniobra de Sellick.

Intubación imposible: El IDS toma el valor correspondiente al que tenía antes del abandono de los intentos de intubación.

La suma de estos puntajes indica cuál fue realmente el grado de dificultad a la intubación. (Tabla 1).

Tabla 1. Escala de intubación difícil (IDS) según Adnet

Grado de dificultad a la intubación	Escore IDS
Fácil	0
Dificultad leve	$0 < \text{IDS} \leq 5$
Dificultad moderada a mayor	$5 < \text{IDS}$
Intubación imposible	∞

3.9 Técnica y método de trabajo

En los pacientes que aceptaron participar en el estudio, el test modificado de Mallampati en el paciente en posición sentada fue realizado en su mayor parte durante la visita preanestésica por un médico residente de primer o segundo año de la especialidad de anestesiología, y la otra parte se realizó durante la consulta preanestésica por un anestesiólogo o por un médico residente, todo dentro de la evaluación rutinaria, sin ser normalizada. Ninguno de ellos tenía conocimiento de que la información que registrarán se utilizaría en el análisis de este trabajo de investigación.

El test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical, fue efectuado por un solo anestesiólogo conocedor de los objetivos del estudio, y se realizó en el quirófano, una vez que el paciente pasara a la mesa de operaciones e inmediatamente antes de iniciar el monitoreo con las siguientes consideraciones:

Mesa de operaciones: Horizontal y a una altura tal que el plano de la cara del paciente quedó aproximadamente a la altura del apéndice xifoides del anestesiólogo.

Posición del paciente: Decúbito supino, la cabeza cercana al borde superior de la mesa de operaciones, alineada con el cuerpo y sin almohada en el occipucio.

Posición del anestesiólogo: Bipedestación a la cabecera de la mesa de operaciones.

Metodología: Se solicitó al paciente que extendiera la cabeza lo más que pueda (en todos los pacientes fue necesario, que observaran el movimiento que el anestesiólogo hacía para que lo imitaran) sin llegar a levantar la espalda de la mesa de operaciones, que abra la boca lo más que pueda, y que saque la lengua lo más que pueda, evitando la fonación; se procedió con la observación de las estructuras de la cavidad oral y hacer la clasificación de acuerdo al test modificado de Mallampati e inmediatamente se procedió con su registro en la hoja de recolección de datos. Si había alguna duda sobre la apertura oral, posicionamiento o cooperación del paciente, se repetía la evaluación.

Registro: Con la finalidad de minimizar la ambigüedad de las clasificaciones numéricas el examinador marcó la figura que correspondiese a la clasificación del test de Mallampati modificado, la misma que estaba incluida en la ficha de recolección de datos.

Se procedió con la monitorización, inducción, laringoscopia e intubación, las cuales no se estandarizaron, ya que el anestesiólogo responsable fue quien las definió de acuerdo a las guías y protocolos de la institución.

La laringoscopia directa fue ejecutada por el mismo anestesiólogo que realizó el test modificado de Mallampati en el paciente en posición supina y con extensión cervical, y fue él quien estableció el grado en la clasificación de Cormack y Lehane. El primer intento de intubación que se hizo estando el paciente con la cabeza sin almohada bajo el occipucio (extensión cervical simple), con relajación neuromuscular óptima determinada clínicamente y/o valorada por un estimulador de nervio periférico con acelerómetro (TOF Guard ®. Biometer Organon-Teknika, Dinamarca), y sin compresión laríngea externa, fue el que clasificó la exposición glótica.

El material utilizado durante la intubación (tipo hoja de laringoscopio, número de hoja de laringoscopio), las maniobras adicionales, el número de intentos realizados, el número de operadores adicionales, la fuerza aplicada durante la laringoscopia y, la posición de las cuerdas vocales al intubar, se recabaron en la ficha de recolección de datos.

3.10 Procesamiento y análisis de datos

Se analizaron los datos para determinar qué pacientes deben ser etiquetados como de intubación difícil y se eliminaron las fichas de los pacientes con algún criterio de exclusión o de eliminación.

Se ingresaron los datos en el programa estadístico SPSS versión 18 y se procedió con el análisis y la obtención de resultados.

Se calcularon la sensibilidad, especificidad y los valores predictivo positivo (VPP) y predictivo negativo (VPN) de cada una de las evaluaciones (ver Apéndice).

Se empleó la curva ROC para evaluar la validez de las pruebas de Mallampati como predictores de laringoscopia e intubación difícil, así como para evaluar la validez de la laringoscopia como predictor de intubación difícil, cuanto más se aproxima el área bajo la curva a la unidad, mejor es la prueba, se considera significativa cuando el valor de p es menor de 0,05.

Se realizó el análisis de correlación entre los grados de laringoscopia e índice de intubación difícil y las escalas de Mallampati en la posición sentada y en decúbito.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Este estudio incluyó un total de 108 pacientes adultos, de ellos 84 del sexo femenino (77,8%) y 24 del sexo masculino (22,2%); la edad mínima fue de 18 años y la máxima fue de 65 años, con una media de 44,6 años; el índice de masa corporal (IMC) varió entre un mínimo de 19,2 y un máximo de 34 con una media de 26,8; todos con riesgo anestésico ASA I o II. El 100% fueron pacientes programados para cirugía general electiva, la mayoría de ellos para colecistectomía laparoscópica.

Tanto en la postura sentada como en la supina y con extensión cervical la clase 2 de Mallampati modificado fue la más frecuente (ver Tablas 2 y 3), en tanto que en la laringoscopia (ver Tabla 3), el grado 2 de Cormack y Lehane fue el predominante con 67 casos, mientras que el grado 1 estaba presente en 26 pacientes y el grado 3 en 15 pacientes, y no se halló ningún paciente con grado 4.

En 13 hojas de evaluación preanestésica no se consigno la clase de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

Tabla 2: Correlación entre el test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada y el test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical.

		TMM-S				Total
		1	2	3	4	
TMM-SEC	1	11	15	1	0	27
	2	8	31	4	1	44
	3	0	10	3	4	17
	4	1	5	0	1	7
	Total	20	61	8	6	95

TMM-SEC: Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical; TMM-S: Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

Existe una asociación significativa entre el test Mallampati modificado en el paciente en posición sentada (TMM-S) y el test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical (TMM-SEC), con un coeficiente de correlación de Spearman de 0,395 ($p= 0,000$).

Tabla 3: Asociación entre el test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical y el test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada con la laringoscopia según Cormack y Lehane.

	TMM-SEC						TMM-S						
		1	2	3	4	Total	%	1	2	3	4	Total	%
Laringoscopia según Cormack y Lehane	1	15	7	3	1	26	24,1	4	17	2	1	24	25,3
	2	15	38	12	2	67	62	15	32	6	4	57	60
	3	0	7	4	4	15	13,9	1	12	0	1	14	14,7
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		30	52	19	7	108	100	20	61	8	6	95	100

TMM-SEC: Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical; TMM-S: Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

La incidencia de laringoscopia difícil (Cormack y Lehane 3 y 4) en los 108 pacientes estudiados es de 13,9%.

Existe asociación significativa entre el TMM-SEC y la laringoscopia según Cormack y Lehane, con un coeficiente de correlación de Spearman de 0,404 ($p= 0,000$).

El TMM-S identifico solo 1 de 14 laringoscopias difíciles (ver Tabla 4) y no permitió reconocer ninguna de las 4 intubaciones de dificultad moderada a mayor (ver Tabla 5), mientras que el TMM-SEC identificó 8 de 15 laringoscopias difíciles (ver Tabla 6), y 2 de las 4 intubaciones de dificultad moderada a mayor (ver Tabla 7). De las 15 laringoscopias difíciles encontradas (Cormack y Lehane 3 y 4), 11 correspondieron a mujeres (73,3 %) y 4 a varones (26,7%). En el grupo de intubación con dificultad moderada a mayor, el Cormack y Lehane 3 estaba presente en 4 pacientes (3,7 %). En este grupo de 4 casos de intubación con dificultad moderada a mayor, 2 eran mujeres (50 %) y 2 eran varones (50 %). El Cormack y Lehane 3 estaba presente en 15 pacientes (100%) y no hubo ningún caso con Cormack y Lehane 4. La clase 3 y 4 de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical fue observada en 8 casos (53,3%) del grupo de laringoscopia difícil y la clase 1 y 2 de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical en 7 pacientes (46,7 %) del mismo grupo de pacientes. La clase 3 y 4 de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical fue observada en 2 casos (50%) del grupo intubación con dificultad moderada a mayor y en ese mismo grupo de

pacientes la clase 1 y 2 de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical se observó en 2 pacientes (50 %).

4.1 Test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada como predictor de laringoscopia difícil e intubación difícil.

Tabla 4.:Discriminación diagnóstica de laringoscopia difícil del test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

	Laringoscopia fácil (CL 1-2)	Laringoscopia difícil (CL 3-4)
TMM-S 1 y 2	68	13
TMM-S 3 y 4	13	1

TMM-S: Mallampati modificado en el paciente en posición sentada; CL: Cormack y Lehane.

* En 13 hojas de evaluación preanestésica no se consigno la clase de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

Sensibilidad: 7,1%	Valor predictivo positivo: 7%
Especificidad: 84%	Valor predictivo negativo: 84%

Al evaluar la validez del TMM-S como predictor de laringoscopia difícil se obtiene un área bajo la curva ROC de 0,56 (p= 0,65).

Tabla 5: Discriminación diagnóstica de intubación difícil del test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

	Intubación fácil y con leve dificultad (IDS=0 e 0<IDS≤5)	Intubación con dificultad moderada a mayor (IDS>5)
TMM-S 1 y 2	77	4
TMM-S 3 y 4	14	0

TMM-S: Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

* En 13 hojas de evaluación preanestésica no se consigno la clase de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada.

Sensibilidad: 0%	Valor predictivo positivo: 0%
Especificidad: 84,6%	Valor predictivo negativo: 95%

Al evaluar la validez del TMM-S como predictor de intubación con dificultad moderada a mayor se obtiene un área bajo la curva ROC de 0,53 con una p= 0,82.

4.2 Test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical como predictor de laringoscopia difícil e intubación difícil.

Tabla 6: Discriminación diagnóstica de laringoscopia difícil del test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical.

	Laringoscopia fácil (CL 1-2)	Laringoscopia difícil (CL 3-4)
TMM-SEC 1 y 2	76	7
TMM-SEC 3 y 4	17	8

TMM-SEC: Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical; CL: Cormack y Lehane.

Sensibilidad: 53,3%	Valor predictivo positivo: 32%
Especificidad: 81,7%	Valor predictivo negativo: 92%

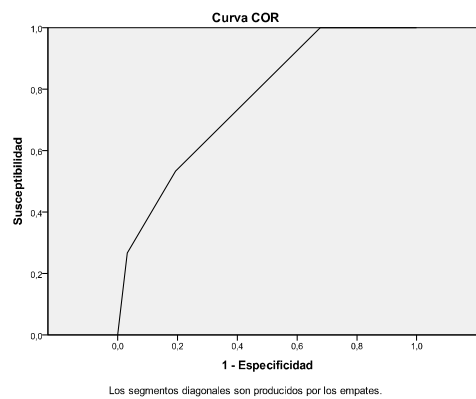


Figura 2: Test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical como predictor de laringoscopia difícil.

El TMM-SEC es una prueba útil para predecir una laringoscopia difícil, se obtuvo un área bajo la curva ROC de 0,76 con una $p = 0,001$ (ver Figura 1).

Tabla 7: Discriminación diagnóstica de intubación con dificultad moderada a mayor del test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical.

	Intubación fácil y con leve dificultad (IDS=0 e $0 < IDS \leq 5$)	Intubación con dificultad moderada a mayor (IDS>5)
TMM-SEC 1 y 2	81	2
TMM-SEC 3 y 4	23	2

TMM-SEC: Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical.

Sensibilidad: 50%	Valor predictivo positivo: 8%
Especificidad: 77,9%	Valor predictivo negativo: 98%

Al evaluar la validez del TMM-SEC como predictor de intubación con dificultad moderada a mayor se obtuvo un área bajo la curva ROC de 0,72 con una $p=0,134$; sin embargo se observa una correlación significativa entre las clases del TMM-SEC y los grados de dificultad de la intubación (correlación de Spearman $R = 0,36$ con $p=0,001$) (ver Tabla 11).

4.3 Laringoscopia según Cormack y Lehane como predictor de intubación difícil.

Tabla 8. Asociación entre la laringoscopia según Cormack y Lehane y la escala de intubación difícil según Adnet.

	Escala de intubación difícil según Adnet			Total	
	Intubación fácil (IDS=0)	Intubación con leve dificultad (0<IDS≤5)	Intubación con dificultad moderada a mayor (IDS>5)		
Laringoscopia según Cormack y Lehane	1 2 3 4	21 1 0 0	5 66 11 0	0 0 4 0	26 67 15 0
Total	22	82	4	108	

Existe una relación significativa entre la laringoscopia según Cormack y Lehane y la escala de intubación difícil según Adnet, el coeficiente de correlación de Spearman entre ambas variables es de 0,779 ($p=0,000$).

Tabla 9: Discriminación diagnóstica de intubación difícil de la laringoscopia según Cormack y Lehane.

	Intubación fácil y con leve dificultad (IDS=0 e 0<IDS≤5)	Intubación con dificultad moderada a mayor (IDS>5)
Laringoscopia fácil (CL 1 y 2)	93	0
Laringoscopia difícil (CL 3 y 4)	11	4

CL: Cormack y Lehane.

Sensibilidad: 100%.	Valor predictivo positivo: 27 %.
Especificidad: 89,4%.	Valor predictivo negativo: 100 %.

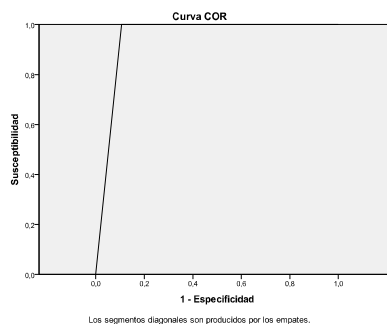


Figura. 2: Escala de Cormack y Lehane como predictora de intubación difícil.

Se obtiene un área bajo la curva ROC de 0,95 con una $p=0,002$ que indica que la laringoscopia según Cormack y Lehane predice las intubaciones difíciles con alto grado de certeza (ver Figura 2).

Las tablas 10 y 11 muestran una comparación entre los resultados del TMM-S y del TMM-SEC como predictores de laringoscopia difícil y de intubación con dificultad moderada a mayor.

Tabla 10: Comparación de los resultados entre el test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada (TMM-S) y del test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical (TMM-SEC) como predictores de laringoscopia difícil.

	TMM-S (n = 95)	TMM-SEC (n = 108)
Correlación Spearman con el grado de laringoscopia	R = 0,13 (p = 0,9)	R = 0,404 (p = 0,000)
Verdaderos positivos	1	8
Verdaderos negativos	68	76
Falsos positivos	13	17
Falsos negativos	13	7
Sensibilidad (%)	7,1	55,3
Especificidad (%)	84	81,7
VPP (%)	7	32
VPN (%)	84	92
Área bajo la curva ROC	0,56 (p = 0,65)	0,76 (p = 0,001)

Tabla 11: Comparación entre los resultados del test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada (TMM-S) y del test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical (TMM-SEC) como predictores de intubación con dificultad moderada a mayor.

	TMM-S (n = 95)	TMM-SEC (n = 108)
Correlación Spearman con los grados de dificultad de la intubación	R = -0,48 (p = 0,64)	R = 0,36 (p = 0,001)
Verdaderos positivos	0	2
Verdaderos negativos	77	81
Falsos positivos	14	23
Falsos negativos	4	2
Sensibilidad (%)	0	50
Especificidad (%)	84,6	77,9
VPP (%)	0	8
VPN (%)	95	98
Área bajo la curva ROC	0,53 (p = 0,82)	0,72 (p = 0,134)

Tabla 12: Valoración de la dificultad de intubación difícil según la escala de Adnet.

	Frecuencia	%
Intubación fácil (IDS=0)	22	20,4
Intubación con leve dificultad (0<IDS≤5)	82	75,9
Intubación con dificultad moderada a mayor (IDS>5)	4	3,7
Total	108	100

Se hallaron 4 intubaciones de dificultad moderada a mayor (IDS>5) (ver Tablas 8 ,9 y 12), 2 en mujeres (50%) y 2 en varones (50%). Los 2 varones tenían un IMC de 30, y Mallampati modificado en posición supina y con extensión cervical clase 2; en ambos se utilizó la maniobra de BURP sin conseguir mejorar la vista laringoscópica en uno de ellos, y es en él que fue necesario modificar la forma de la punta del tubo endotraqueal con un estilete (en “j” o “palo de golf”). En el otro paciente se precisó cambiar la hoja del laringoscopio por una de mayor tamaño. En los 4 pacientes el Cormack y Lehane fue 3, se precisaron dos intentos, se necesitó incrementar la fuerza aplicada durante la laringoscopia y, en ningún caso hubo necesidad de reposicionar la cabeza, ni se requirió de un operador adicional. En los 108 pacientes, no hubo ningún caso de intubación orotraqueal imposible. En la mayor parte de los casos que no fueron intubaciones de

dificultad moderada a mayor (IDS>5), solo se necesito aplicar la maniobra de BURP para mejorar la vista laringoscópica, otros requirieron además de un incremento de la fuerza aplicada durante la laringoscopia.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

A pesar de sus limitaciones, la clasificación de Mallampati sigue siendo ampliamente utilizada en la práctica rutinaria como predictor de vía aérea difícil, es de fácil aplicación, y es el predictor con el que se comparan casi todos los estudios de la literatura. En este estudio se evaluó la clasificación de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical; el efecto de la postura supina y de la extensión cervical fueron previamente evaluadas por separado en otras investigaciones, y se consideró asociarlas por que mostraban de mejor manera las condiciones reales de trabajo en un paciente que se encontraba en sala de operaciones y en quien se deseara evaluar o reevaluar la vía aérea a la cabecera del paciente. Además este es un test que puede usarse en situaciones en las cuales no es factible que el paciente esté sentado para hacer la evaluación de la vía aérea, y en el que se anula la variabilidad inter-observadores por que quien hace la evaluación de la vía aérea es quien realiza la laringoscopia e intubación endotraqueal.

Considerando que las limitaciones de la movilidad de la columna cervical son relativamente comunes y aumentan la incidencia de dificultad en el manejo de la vía aérea,⁵⁹ las maniobras durante la realización del test de Mallampati modificado en el paciente en posición supina y con extensión cervical (TMM-SEC) permitirían detectar algunos de estos casos; además dichas maniobras también posibilitan la medición de la distancia tiromentoniana y esternomentoniana, dejan ver los dientes, el tamaño de la lengua y la movilidad de la lengua, siendo todos estos, factores que también pueden causar dificultad en la intubación; ^{60,3,61} de manera que se obviaría una de las principales limitaciones que tiene la clasificación de Mallampati cuando la evaluación se realiza en la ya clásica postura sentada que es no tener en cuenta otros factores que también condicionan dificultades en la intubación.⁶² En este estudio la ejecución del TMM-SEC permitió identificar y/o constatar distancias tiromentonianas cortas, limitaciones en la extensión cervical, aperturas bucales limitadas entre otras propias de una vía aérea difícil que podrían no haber sido advertidas y/o registradas en la evaluación preanestésica.

Davies y otros investigadores alientan la evaluación de la vía aérea en la posición supina,⁶⁰ mientras existen detractores de la evaluación de la vía aérea en dicha postura.
63

Tham y cols. sugirieron que la evaluación en los pacientes en decúbito supino podría ser interpretada del mismo modo que la evaluación de aquellos en posición sentada, es decir que la postura echada no empeora el poder predictivo del test de Mallampati.⁷

Doo Sik Kim y Kiung Han Kim, concluyeron que la realización de la clasificación modificada de Mallampati en posición supina puede ser usada como predictor de intubación difícil; pero la técnica de evaluación del test de Mallampati modificado se realizó con fonación y sin protrusión lingual.⁸

El estudio de Singhal y cols.⁹ reveló que el cambio de postura produce un cambio significativo en el grado de Mallampati incrementándose en la postura echada y concluyeron que los grados de Mallampati en posición supina no se correlacionan con los de la posición sentada.

Bindra y cols.¹⁰ encontraron que el test de Mallampati modificado en posición supina tiene comparable capacidad de predicción de intubación difícil. Ellos recomendaron examinar en ambas posturas todas aquellas vías aéreas que tengan asignado un alto grado en la postura sentada para juzgar la situación de manera más precisa.

Revisiones sistemáticas de la validez del test de Mallampati como predictor de vía aérea difícil^{24,55} revelan una variación sustancial en la sensibilidad y especificidad reportadas, en las definiciones del test de referencia y en las definiciones de intubación difícil; la diferencia entre varios autores, tal vez sea el resultado de la alta dependencia del test en la observación individual, la posibilidad de variación racial.⁶⁴ La causa más frecuente de variabilidad inter-observadores es la técnica utilizada por el operador debido a que su ejecución no es fácil de estandarizar; y otros factores a tener en cuenta son la ausencia de una demarcación definitiva entre la clase 2 y la clase 3 y entre clase 3 y la clase 4, el efecto de la fonación en la clasificación orofaríngea; el posicionamiento de la posición de la cabeza, no pedir al paciente que abra la boca al máximo, no instar al paciente que saque la lengua lo más que pueda; además los pacientes que no son capaces de

comprender instrucciones o cumplir con las mismas pueden confundir las observaciones.^{57,65, 66,,67,68}

En este estudio se evaluó 108 pacientes programados para cirugía electiva, se observó que durante la aplicación del TMM-SEC no hubo ningún caso de fonación espontánea; pero es de recalcar que tuvo que instarse a los pacientes para que no levantaran la espalda de la mesa de operaciones luego de pedirles que extiendan la cabeza lo más que pudiesen, y que además se tuvo la precaución de seguir el siguiente orden: 1° extender la cabeza al máximo, 2° abrir la boca al máximo y 3° sacar la lengua al máximo.

Dependiendo fundamentalmente de la población estudiada y de los criterios usados para definir intubación difícil, la incidencia de intubación difícil no anticipada en pacientes programados para cirugía electiva es variable y oscila entre 1,3% y 13%;^{444,69,70} y se estima que la incidencia de laringoscopia difícil oscila entre 1% -10 %.^{70, 71, 72} Este estudio reporta que la incidencia de intubación de dificultad moderada a mayor (IDS>5 según la escala de Adnet) fue de 3,7% (ver Tabla 12), mientras que la incidencia de laringoscopia difícil encontrada fue de 13,9% (ver Tabla 3); considerando que la intubación difícil definida como los grados 3 y 4 de Cormack y Lehane en la laringoscopia es una de las definiciones más empleadas en la investigación de la intubación difícil porque la dificultad a la visión laringoscópica se asocia con dificultad a la intubación.^{3,34} tendríamos que para el tipo de población que participó en el estudio en la que se excluyeron pacientes en los que se podría anticipar dificultades, este porcentaje de 13,9% se clasificaría como alta tasa de intubación difícil en comparación con otros estudios, lo que podría deberse a que la posición de la cabeza de los pacientes no fue la clásica posición de olfateo durante la laringoscopia e intubación;^{73,74,75,76} ó también a las características antropomórficas peculiares de nuestros pacientes sobre quienes no hay muchos datos.

La sensibilidad del test de Mallampati modificado en el paciente en posición sentada en la predicción de intubación difícil ha sido descrita por diferentes autores de manera variable desde 11% a 84%.^{10,36,77,78,79} En el metanálisis de Lee y cols. los valores de sensibilidad para la predicción de laringoscopia difícil indicados van de 5% (Nadal,

1998) a 100% (Constantikes, 1993), mientras que en la predicción de intubación difícil están en el rango de 34% (Cohen, 1992) a 66% (Tse, 1995).⁵⁵

En este estudio el TMM-SEC tiene una sensibilidad de 53,3% como predictor de laringoscopia, y la sensibilidad como predictor de intubación de dificultad moderada a mayor es de 50%; valores de sensibilidad que se encuentra dentro del rango reportado en la literatura. Mashour y cols. encontraron que la sensibilidad para predecir de una laringoscopia difícil fue de 83% tanto del Mallampati modificado en posición sentada como del Mallampati modificado con extensión cervical.⁶ Bindra y cols. informaron que el test de Mallampati modificado en posición supina tiene una sensibilidad de 21% como predictor de intubación difícil (definida como Cormack y Lehane grados 3 y 4).¹⁰

Sin embargo el valor de 7,1% de sensibilidad del TMM-S para predecir una laringoscopia difícil (o intubación difícil definida como los grados 3 y 4 de Cormack y Lehane) se encuentra muy por debajo de los valores de sensibilidad reportados en la mayoría de otros estudios. Entre los estudios que reportan menor sensibilidad esta el de Rios y cols.⁸⁰ que informaron de una sensibilidad de 15,2% (test realizado con el paciente en posición sentada, con la cabeza en extensión completa, efectuando fonación; e intubación difícil definida como los grados 3 y 4 de Cormack Lehane), y el de Nadal y cols.⁸¹ quienes encontraron que la sensibilidad para predecir una intubación difícil en una población diabética era de tan solo 5%.

El metanálisis de Lee y cols. mostró un rango de especificidad de 65% (Tse 1,995) a 98% (Nadal 1,998) en la predicción de una laringoscopia difícil y de 65% (Tse 1,995) a 100% (Mallampati 1,985) en la predicción de una intubación difícil.⁵⁵

Las especificidades del TMM-SEC encontradas en este estudio fueron de 81,7% para la predicción de una laringoscopia difícil y del 77,9% para la predicción de una intubación con dificultad moderada a mayor. Mashour y cols encontraron que la especificidad del test de Mallampati modificado en posición sentada para predecir una laringoscopia difícil fue de 70%, y que la del Mallampati modificado con extensión cervical fue del 80%.⁶ El estudio de Bindra y cols. reportó que en la predicción de una intubación difícil (definida como los grados 3 y 4 de Cormack y Lehane) la especificidad del test de Mallampati modificado en posición supina es de 93% .¹⁰

El valor predictivo positivo (VPP) del TMM-SEC para predecir una laringoscopia difícil es de 32% y para predecir una intubación difícil según la escala de Adnet es de 8%. Los altos valores predictivos negativos (VPN) del TMM-SEC permiten predecir tanto una laringoscopia fácil (92 %) como una intubación fácil y de leve dificultad (98%). De los datos anteriores se puede afirmar que los pacientes a los que se les asigno altos grados en el TMM-SEC tendrán más probabilidades de ser una laringoscopia difícil, mientras que los pacientes a quienes se asigno bajos grados en el TMM-SEC descartan casi todas las laringoscopias e intubaciones difíciles.

Mashour y cols encontraron que en la predicción de una laringoscopia difícil, el test de Mallampati modificado con extensión cervical tiene un VPP de 31% y un VPN de 98%, y que el VPP del test de Mallampati modificado en posición sentada es de 24% mientras que el VPN es de 97%.⁶ El VPP hallado por Bindra y cols. en la predicción de una intubación difícil fue de 69% para el test de Mallampati modificado en posición supina y de 31% para el test de Mallampati modificado en posición sentada; mientras que el VPN encontrado fue de 79% y 84% respectivamente¹⁰. Los valores calculados del VPP en el metanálisis de Lee y cols. en la predicción de una laringoscopia difícil van de 20% a 78%; y de 21% a 93% en la predicción de una intubación difícil.⁵⁵ Salguero y cols. encontraron que el VPP del test de Mallampati modificado para predecir una intubación difícil (definida como aquella que requiere de más de tres intentos o más de 10 minutos) fue de 2,5%⁸²; Mirabal y cols, hallaron que la prueba de Mallampati tenía un VPP de 44%, VPN de 93,2 % en la predicción de una intubación difícil (definida como aquella en la que se requiere de más de 3, cuando se requiere la ayuda de otro operador o aquella en que es imposible la intubación traqueal por el método convencional).³⁷

La literatura indica que el TMM tiene relativamente baja sensibilidad, alta especificidad y alto número de falsos positivos,^{57,77} datos que se corroboran en este estudio.

El TMM-SEC mostró una mayor sensibilidad, mayor especificidad, superior valor predictivo positivo y mayor valor predictivo negativo como predictor de laringoscopia e intubación difícil con respecto al TMM-S como se muestra en las tablas 10 y 11. No obstante haber encontrado una asociación significativa (coeficiente de correlación de Spearman de 0,395 con $p=0,000$) entre el TMM-S y TMM-SEC, estos test no son comparables, ya que como indicamos no estandarizamos el TMM-S.

Se empleó la curva ROC para evaluar tanto el rendimiento del TMM-S como del TMM-SEC en la predicción de laringoscopia e intubación difícil. Cuanto más se aproxima el área bajo la curva ROC (sROC) a la unidad, mejor es la prueba; se considera significativa cuando el valor de p es menor de 0,05. En este estudio se encontró que el TMM-SEC resulta ser buen predictor de laringoscopia difícil (sROC 0,76 con $p=0,001$) (figura1), pero no el TMM-S (sROC de 0,56; $p=0,65$).

El TMM-S y el TMM-SEC no resultaron ser buenos predictores de intubación con dificultad moderada a mayor (sROC de 0,53; $p=0,82$ y sROC de 0,72; $p=0,134$ respectivamente).

En el metanálisis de Lee y cols, se halló que la prueba de Mallampati en sus dos versiones convencional (3 clases) y modificada (4 clases) fue buena predictora de laringoscopia difícil (sROC 0,89 y 0,78 respectivamente). Para la predicción de la intubación difícil la prueba de Mallampati modificada fue buena predictora (sROC 0,83), pero no la prueba convencional (sROC 0,58).⁵⁵

En este estudio se encontró correlación significativa entre el TMM-SEC con la laringoscopia según Cormack y Lehane (correlación de Spearman $R=0,404$ con $p=0,000$), de igual modo con los grados de dificultad de la intubación según Adnet (correlación de Spearman $R=0,36$ con $p=0,001$). No se halló correlación significativa del TMM-S con la escala de Cormack y Lehane ni con los grados de dificultad de la intubación según Adnet (ver Tabla 11). Oriol y cols.¹⁹¹⁹ hallaron una correlación de $R=0,8$ entre la prueba de Mallampati modificado y la escala de Cormack Lehane. El estudio de Mashour y cols.⁶ demostró un correlación con la escala de Cormack Lehane de $R=0,618$, $P=0,0001$ para la escala de Mallampati realizada con extensión cervical y de $R=0,567$, $P=0,0001$ para la escala de Mallampati modificado.

La laringoscopia según Cormack y Lehane predijo las intubaciones difíciles con alto grado de certeza (sROC de 0,95 con una $p=0,002$) (Figura 2), de igual manera se halló una alta relación significativa entre la laringoscopia según Cormack y Lehane y la escala de intubación difícil según Adnet (coeficiente de correlación de Spearman 0,779 $p=0,000$).

LIMITACIONES

Entre las limitaciones de este trabajo están:

- No haber protocolizado la obtención del TMM-S, pues se quiso reflejar nuestra práctica clínica habitual y darle mayor relevancia a lo conveniente que es reevaluar la vía aérea de los pacientes poco antes de iniciar el acto anestésico.
- El empleo de muestreo por conveniencia que solo es representativo de la población de pacientes del Hospital Nacional “Arzobispo Loayza” y por tanto nuestros resultados no son extrapolables a otras poblaciones.
- No haber empleado la posición de olfateo, una técnica que suele considerarse como una regla de oro de la laringoscopia y que posibilitaría la comparación con estudios similares, sin desconocer las publicaciones en las que se discrepa con la utilización de esta postura.^{83,84,85}
- Existe la posibilidad de haber infravalorado la incidencia de intubación difícil porque se tuvo que hacer una clasificación retrospectiva de las dificultades halladas y porque no hubo un observador independiente que registrara los casos de intubación difícil.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Los resultados en nuestro estudio indican que:

El TMM-SEC es una prueba útil como predictor de laringoscopia difícil.

Existe correlación significativa entre el TMM-SEC y la escala de Cormack y Lehane.

El TMM-SEC como predictor de laringoscopia difícil tiene una sensibilidad de 55,3%, una especificidad de 81,7%, un valor predictivo positivo de 32% y, un valor predictivo negativo de 92%.

El TMM-SEC no es una prueba útil como predictor de intubación de dificultad moderada a mayor según la escala de Adnet, sin embargo se observa una correlación significativa entre el TMM-SEC y los grados de dificultad de intubación según la escala de Adnet.

El TMM-SEC como predictor de intubación de dificultad moderada a mayor (IDS>5) tiene una sensibilidad de 50%, una especificidad de 77,9%, un valor predictivo positivo de 8% y, un valor predictivo negativo de 98%.

El TMM-S no mostró ser una prueba útil como predictor de laringoscopia difícil ni de intubación de dificultad moderada a mayor según la escala de Adnet.

El TMM-S como predictor de laringoscopia difícil tiene una sensibilidad de 7,1%, una especificidad de 84%, un valor predictivo positivo de 7% y, un valor predictivo negativo de 84%.

El TMM-S como predictor de intubación de dificultad moderada a mayor según la escala de Adnet tiene una sensibilidad de 0%, una especificidad de 84,6%, un valor predictivo positivo de 0% y, un valor predictivo negativo de 95%.

La clasificación Cormack y Lehane es un buen predictor de intubación de dificultad moderada a mayor según la escala de Adnet.

Existe una correlación significativa entre la laringoscopia de Cormack y Lehane y la escala de intubación difícil según Adnet.

Existe correlación significativa entre el TMM-SEC y el TMM-S.

Los altos valores predictivos negativos del TMM-SEC permiten predecir tanto una laringoscopia fácil como una intubación fácil y de leve dificultad.

La incidencia de laringoscopia difícil (definida como Cormack Lehane grado 3 y 4) fue de 13,9%, y la incidencia de intubación de dificultad moderada a mayor según la escala de Adnet fue de 3,7%.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

Al haberse demostrado que el test de Mallampati en posición supina y con extensión cervical es buen predictor de laringoscopia difícil y que tiene correlación significativa con los grados de dificultad de intubación de la escala de Adnet se recomienda que sea considerado en la reevaluación de la vía aérea de pacientes que se encuentran en quirófano para excluir la variabilidad inter-observador, e identificar alguna característica propia de una vía aérea difícil que pasó inadvertida en durante la evaluación preoperatoria; y que además como prueba de cabecera en la evaluación rutinaria de la vía aérea en pacientes que tengan dificultades para adoptar la posición sentada, con excepción de aquellos en quienes este contraindicada la movilización del cuello.

Realizar sistemáticamente más de una prueba en la valoración de la vía aérea en la consulta preanestésica e inmediatamente antes de proceder con la intubación endotraqueal y reconocer que tan importante es la predicción de una vía aérea difícil como la capacidad de responder adecuadamente ante la aparición de problemas inesperados teniendo práctica en el manejo de los algoritmos de vía aérea difícil y disponiendo del material adecuado.

Realizar estudios similares en poblaciones específicas (gestantes, niños, diabéticos, obesos, edéntulos, poblaciones con alto riesgo de intubación difícil y otros), además de otros grupos étnicos.

Hacer estudios estandarizando la realización del test de Mallampati en el paciente en posición sentada (además de las otras pruebas predictoras de intubación difícil) lo que permitiría demostrar cuál de las evaluaciones tiene el mayor valor pronóstico, así como la mayor sensibilidad y especificidad en la valoración de la vía aérea difícil.

Ejecutar estudios para evaluar el test de Mallampati en posición supina y con extensión cervical realizando la laringoscopia con la cabeza del paciente en posición de olfateo, y así poder realizar comparaciones con otros estudios y determinar con precisión su papel definitivo en la predicción de una intubación difícil.

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

8.1. Definición de términos estadísticos

8.2. Ficha de recolección de datos

8.3. Hoja de consentimiento informado

Definición de términos estadísticos:

Verdadero positivo: Intubación difícil que había sido prevista como difícil

Falso positivo: Intubación fácil que había sido prevista como difícil

Verdadero negativo: Intubación fácil que había sido prevista como fácil

Falso negativo: Intubación difícil que había sido prevista como fácil

Sensibilidad: Relación (en porcentaje) entre las intubaciones difíciles previstas correctamente como difíciles y la suma de las intubaciones difíciles (previstas e imprevistas): Verdaderos positivos / (verdaderos positivos + falsos negativos)

Especificidad: Relación (en porcentaje) entre las intubaciones correctamente previstas como fáciles y la suma de las intubaciones fáciles (previstas e imprevistas): Verdaderos negativos / (verdaderos negativos + falsos positivos)

Valor predictivo positivo: Relación (en porcentaje) entre las intubaciones difíciles previstas correctamente como difíciles y la suma de todas las intubaciones previstas como difíciles: Verdaderos positivos / (verdaderos positivos + falsos positivos)





Valor predictivo negativo: Relación (en porcentaje) entre las intubaciones fáciles correctamente previstas como fáciles y la suma de todas las intubaciones previstas como fáciles: Verdaderos negativos / (verdaderos negativos + falsos negativos)

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Ficha N°:

Nombre:	N° HC:	Fecha: / /
Sexo: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M	Edad: años	Peso: . kg
Talla: cm.	ASA: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> E	
Diagnóstico pre-operatorio:	Mallampati modificado	
Operación programada:	<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV	

TEST DE MALLAMPATI MODIFICADO EN EL PACIENTE EN POSICION SUPINA Y CON EXTENSIÓN CERVICAL: Solicitar al paciente que extienda la cabeza lo más que pueda sin levantar la espalda de la mesa de operaciones (de ser necesario, que observen el movimiento que usted hace para que lo imite), que abra la boca lo más que pueda y que saque la lengua lo más que pueda, evitando la fonación. **Marque la figura que corresponda a la mejor vista obtenida.**

			
Se ven el paladar blando, las fauces, la úvula, y los pilares.	Se ven el paladar blando, las fauces, y la úvula.	Se ven el paladar blando y la base de la úvula.	No se ve el paladar blando.
Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV

INTUBACION	1er intento	2do intento	3er intento
Tipo de hoja de laringoscopio	<input type="checkbox"/> Macintosh <input type="checkbox"/> Mc Coy	<input type="checkbox"/> Macintosh <input type="checkbox"/> Mc Coy	<input type="checkbox"/> Macintosh <input type="checkbox"/> Mc Coy
Hoja de laringoscopio	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Guia o estilete	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Cormack y Lehane	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Almohada (occipucio)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Uso de relajante	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Manipulación externa de la laringe	<input type="checkbox"/> Sellick <input type="checkbox"/> BURP <input type="checkbox"/> Otro _____	<input type="checkbox"/> Sellick <input type="checkbox"/> BURP <input type="checkbox"/> Otro _____	<input type="checkbox"/> Sellick <input type="checkbox"/> BURP <input type="checkbox"/> Otro _____
Reposicionamiento de la cabeza	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Condiciones intercurrentes			Escala de Adnet
<input type="checkbox"/> Embarazo	<input type="checkbox"/> Epiglotitis/absceso	<input type="checkbox"/> Deformidad adquirida de la cabeza/cuello	Nº de intentos:
<input type="checkbox"/> Obesidad mórbida	<input type="checkbox"/> Trauma/edema laríngeo	<input type="checkbox"/> Radioterapia de la cabeza/cuello	Nº de operadores:
<input type="checkbox"/> Diabetes mellitus	<input type="checkbox"/> Trauma maxilofacial	<input type="checkbox"/> Incisivos prominentes	Nº de técnicas alternativas:
<input type="checkbox"/> Artritis reumatoidea	<input type="checkbox"/> Trauma cervical	<input type="checkbox"/> Edéntulo total	Fuerza durante la laringoscopia: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Incrementada
<input type="checkbox"/> Acromegalia	<input type="checkbox"/> Tumor de la vía aérea	<input type="checkbox"/> Otras:	Posición de las cuerdas vocales: <input type="checkbox"/> Abducción <input type="checkbox"/> Aducción
<input type="checkbox"/> Espondilitis anquilosante	<input type="checkbox"/> Deformidad congénita de la cabeza/cuello		
<input type="checkbox"/> Esclerodermia			

ESCALA DE CORMACK Y LEHANE: Marque la figura que corresponda a la mejor vista laringoscópica que se haya obtenido con la laringoscopia convencional hecha por un anestesiólogo.

			
Visualización completa de la glotis	Vista parcial de la glotis o del aretinoideo	Solo se ve la epiglotis	No se pueden ver ni la glotis ni la epiglotis
Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV

Tomado y adaptado de "Airway Management Data Sheet/Chart Audit"

<http://www.rac-r.com/EducationCommittee/RAC%20Educ%20Webpage/Forms/BEMS%20Airway%20QA-QI.pdf>

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA SER PARTE DEL ESTUDIO SOBRE PREDICTORES DE INTUBACION DIFICIL

Título el estudio: “TEST MODIFICADO DE MALLAMPATI EN EL PACIENTE EN POSICIÓN SUPINA CON EXTENSIÓN CERVICAL COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”

Por este medio yo, hace constar a las autoridades del sistema de salud que he sido informado sobre la importancia de encontrar predictores de intubación difícil y que para eso se efectuará un estudio en pacientes programados para cirugía electiva que requieran de anestesia general, con intubación oro traqueal y laringoscopia convencional. Se trata de una variante de uno de los test que forma parte de la rutina de la evaluación pre anestésica, y se realizará cuando yo me encuentre en una mesa de operaciones; entonces se me solicitará que extienda la cabeza lo más que pueda, que abra la boca lo más que pueda y que saque la lengua lo más que pueda; procediéndose con la observación de las estructuras de mi cavidad oral y su clasificación de acuerdo al test de Mallampati modificado.

Considero que el autor de este estudio, Dr. Ángel Mauricio Pineda Aparicio, me ha proporcionado información suficiente, que he podido hacer preguntas y además entiendo que podrá revisar mis registros médicos y que mantendrá la confidencialidad de ésta información.

Po lo tanto, he aceptado voluntariamente participar en el estudio sabiendo que la información podría ayudar en el mejoramiento en la calidad del servicio a la salud de otras personas que como yo requieren prevenir los riesgos de encontrar una vía aérea difícil inesperada.

Doy fe de que lo que digo arriba es cierto y firmo consiente y voluntariamente.

Lima,...de.....del 2010.

Firma del paciente.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Adaptada de: L.M. Torres Morera. Tratado de anestesia y reanimación. Arán Ediciones, 2001. p1605-6.
- ² Mallampati SR. et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: A prospective study. Canadian Anesthetists Society Journal. 32: 429 - 34. 1985.
- ³ Cormack RS and Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia 1984; 39: 1105-11.
- ⁴ Lewis M, Keramati S, Benumof JL, Berry CC. What is the best way to determine oropharyngeal classification and mandibular space length to predict difficult laryngoscopy? Anesthesiology 1994;81: 69 -74.
- ⁵ Calder I, Picard J, Chapman M, O'Sullivan C, Crockard HA: Mouth opening: A new angle. Anesthesiology 2003; 99:799-801.
- ⁶ Mashour GA and Sandberg WS. Craniocervical extension improves the specificity and predictive value of the Mallampati airway evaluation. Anesth Analg 2006 Nov; 103:1256-9.
- ⁷ Tham EJ, Glidersleve CD, Sanders LD, Mapleson WW, Vaughan RS. Effects of posture, phonation, observer and Mallampati class. Br J Anaesth. 1992;68:32-8.
- ⁸ Doo Sik Kim, M.D., and Kyung Han Kim, M.D. Assessment of the Modified Mallampati Classification on Supine Position Korean J Anesthesiol 2000; 38(05): 789-794.
- ⁹ Singhal V, Sharma M, Prabhakar H, Ali Z, Singh GP. Effect of posture on mouth opening and modified Mallampati classification for airway assessment. J Anesth. 2009;23:463-5.
- ¹⁰ Bindra A, Prabhakar H, Singh GP, Ali Z, Singhal V. Is the modified Mallampati test performed in supine position a reliable predictor of difficult tracheal intubation?. J Anesth. 2010;24(3):482-485.
- ¹¹ Rose DK, Cohen MM: The airway: Problems and predictions in 18.500 patients. Can J Anaesth 1994; 41:372-83.
- ¹² Castañeda M., Batllori M., Gómez Ayechu M., Iza J., Unzué P., Martín M.P.. Laringoscopia óptica Airtraq®. Anales Sis San Navarra. 2009 Abr [citado 2010 Jul 04] ; 32(1): 75-83.

¹³ Caplan RA, Benumof JL, Berry FA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 1993; 78:597-602.

¹⁴ Cheney FW: The American Society of Anesthesiologists Closed Claims Project: What have we learned, how has it affected practice, and how will it affect practice in the future? *Anesthesiology* 1999; 91:552-6.

¹⁵ Cheney, F. W., Posner, K. L., Lee, L. A., Caplan, R. A., & Domino, K. B. Trends in anesthesia-related death and brain damage. *Anesthesiology* 2006, 105, 1081-1086.

¹⁶ Tomada de Tomado de: L.M. Torres Morera. Tratado de anestesia y reanimación. Arán Ediciones, 2001. p1601.

¹⁷ Keenan RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia. A study of incidence and causes. *JAMA* 1985;253:2373-7.

¹⁸ Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW: Adverse respiratory events in anesthesia: A closed claims analysis. *Anesthesiology* 72:828-833, 1990.

¹⁹ Oriol-López SA, Hernández-Mendoza M, Hernández-Bernal CE, Álvarez-Flores AA . Valoración, predicción y presencia de intubación difícil. *Revista mexicana de Anestesiología*. Vol. 32. No. 1 Enero-Marzo 2009 pp 41-49.

²⁰ Chadwick H S; Posner K; Caplan R A; Ward R J; Cheney F W. A comparison of obstetric and no obstetric anesthesia malpractice claims. *Anesthesiology* 1991;74(2):242-9.

²¹ Cheney FW, Posner KL, Caplan RA. Adverse respiratory events infrequently leading to malpractice suits. A closed claims analysis. *Anesthesiology*, 1991;75:932-9.

²² Benumof JL. Laryngeal mask airway and the ASA difficult airway algorithm. *Anesthesiology*, 1996;84:686-99.

²³ Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 1993;78:597-602.

²⁴ Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*. 103(2):429-437, August 2005.

-
- ²⁵ Wilson WC, Benumof JL. Respiration in anesthesia pathophysiology and clinical update: pathophysiology, evaluation and treatment of the difficult airway. *Anesthesiol Clin N Am* 1998; 16:29–75.
- ²⁶ Chou H, Wu T. Thyromental distance: shouldn't we redefine its role in the prediction of difficult laryngoscopy? *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:1.
- ²⁷ Jacobsen J, Jensen E, Waldau T, Poulsen TD. Preoperative evaluation of intubation conditions in patients scheduled for elective surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:421–4.
- ²⁸ Tomado de L.M. Torres Morera, *Tratado de anestesia y reanimación*, Arán Ediciones, 2001. p 1605.
- ²⁹ Tomado de: L.M. Torres Morera. *Tratado de anestesia y reanimación*. Arán Ediciones, 2001. p 1605.
- ³⁰ Tomado de: L.M. Torres Morera. *Tratado de anestesia y reanimación*. Arán Ediciones, 2001. p 1605
- ³¹ Tomado de: L.M. Torres Morera. *Tratado de anestesia y reanimación*. Arán Ediciones, 2001. p 1603.
- ³² Practice guidelines for management of the difficult airway. An updated report by the American Society of Anesthesiologists Taskforce on Management of the difficult airways. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-77.
- ³³ Lee A. Fleisher: *Evidence-Based Practice of Anesthesiology*, 1st ed. 2004 Saunders, Imprint of Elsevier. Chapter
- ³⁴ Langeron O, Mazzo E, Huraux C, et al: Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* 2000; 92:1229-1236.
- ³⁵ El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD: Preoperative airway assessment: Predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg* 1996; 82:1197-1204.
- ³⁶ Frerk CM. Predicting difficult intubation. *Anaesthesia* 1991;46:1005-8.
- ³⁷ Cristina Mirabal Rodríguez, Edelmira González Sánchez y Felipe J. Aragón Palmero Discriminación diagnóstica de las pruebas de predicción de la vía aérea difícil *Rev Cubana* 2003;42(2).
- ³⁸ Lee A. Fleisher: *Evidence-Based Practice of Anesthesiology*, 1st ed. 2004 Saunders, Imprint of Elsevier. Chapter 8.

-
- ³⁹ Adnet F, Borron S, Racine S, Clemessy J, Fournier J, Plaisance P, Lapandry C. The Intubation Difficulty Scale (IDS): Proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1997;87:1290-1297.
- ⁴⁰ Domi R. The Best Prediction Test of Difficult Intubation. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2010; 26(2): 193-196.
- ⁴¹ Benumof JL. Intubation difficulty scale: anticipated best use. *Anesthesiology* 1997;87: 1273-4.
- ⁴² Tomado de: L.M. Torres Morera. *Tratado de anestesia y reanimación*. Arán Ediciones, 2001. p 1603.
- ⁴³ Yamamoto K, Tsubokawa T, Shibata K, et al. Predicting difficult intubation with indirect laryngoscopy. *Anesthesiology* 1997;86:316-320.
- ⁴⁴ Arné J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesth* 1998; 80: 140-146.
- ⁴⁵ Yentis SM, Lee DJH: Evaluation of an improved scoring system for the grading of direct laryngoscopy. *Anaesthesia* 1998; 53:1041-1044
- ⁴⁶ Koh LK, Kong CE, Ip-Yam PC. The modified Cormack-Lehane score for the grading of direct laryngoscopy: evaluation in the Asian population. *Anaesth Intensive Care* 2002;30:48-51.
- ⁴⁷ Nolan JP, Wilson ME. Orotracheal intubation in patients with potential cervical spine injuries. An indication for the gum-elastic bougie. *Anaesthesia* 1993;48:630-633.
- ⁴⁸ Carley S, Butler J. Gum elastic bougies in difficult intubation. *Emerg Med J* 2001. 18376-377.
- ⁴⁹ Cook TM: A new practical classification of laryngeal view. *Anaesthesia* 2000; 55:274-279.
- ⁵⁰ Pilkington S, Carli F, Dakin MJ, Romney M, De Witt KA, Dore CJ, Cormack RS: Increase in Mallampati score during pregnancy. *Br J Anaesth* 1995; 74:638-42.
- ⁵¹ Samsoun GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987; 42: 487-90.
- ⁵² Mallampati SR. Clinical sign to predict difficult tracheal intubation (hypothesis). *Can Anaesth Soc J* 1983;30 (3 Pt 1):316, 317.

-
- ⁵³ A. M. O'Leary, M. R. Sandison, K. W. Roberts. History of anesthesia; Mallampati revisited: 20 years on. *Canadian Journal of anesthesia*, 2008 Apr;55(4):250.
- ⁵⁴ Betül BAŞARAN, Ahmet BASARAN Mallampati class assessment during pregnancy 26 January 2010. Comment on: Boutonnet M, Faitot V, Katz A, Salomon L, Keita H. Mallampati class changes during pregnancy, labour, and after delivery: can these be predicted? *Br J Anaesth* Jan;104(1):67-70.
- ⁵⁵ Lee A, Fan LT, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee WD. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth Analg* 2006; 102: 1867-1878.
- ⁵⁶ M Sarkar, R Shabadi, L Dewoolkar: The Role of Inter Observer Reliability in Predicting Difficult Intubation by Standard Ten Tests. *Bombay Hospital Journal* 2007; No.2 Vol.49.
- ⁵⁷ Oates JDL, Macleod AD, Oates PD, Pearsall FJ, Howie JC, Murray GD: Comparison of two methods for predicting difficult intubation. *British Journal of Anaesthesia* 1991; 66:305-309.
- ⁵⁸ Vasudha Singhal, Munish Sharma, Zulfiqar Ali, Hemanshu Prabhakar, Parmod K. Bithal, Hari H. Dash. Effect of Posture on Mallampati Classification for Airway Assessment. *Anesthesiology* 2008; 109 A182
- ⁵⁹ Mashour G.A., Stallmer M.L., Kheterpal S., Shanks A. Predictors of difficult intubation in patients with cervical spine limitations. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2008 Apr; 20(2):110-5.
- ⁶⁰ Davies JM, Weeks S, Crone LA, et al: Difficult intubation in the parturient, *Can J Anaesth* 36:668, 1989.
- ⁶¹ Huh J et al. Diagnostic predictor of difficult laryngoscopy: The hyomental distance ratio. *Anesth Analg* 2009 Feb; 108:544.
- ⁶² Abelardo García de Lorenzo y Mateos. Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico. Segunda edición. Ediciones Ergon 2006.
- ⁶³ Hagberg CA. *Handbook of Difficult Airway Management*. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2000;301-18.
- ⁶⁴ Wong SH, Hung CT. Prevalence and prediction of difficult intubation in Chinese women. *Anaesth Intensive Care* 1999; 27:49-52.
- ⁶⁵ Horton WA, Fahy L, Charters P: Defining a standard intubating position using "Angle Finder". *British Journal of Anaesthesia* 1989, 62:6-12.

-
- ⁶⁶ Horton WA, Fahy L, Charters P: Disposition of cervical vertebrae, atlanto-axial joint, hyoid and mandible during X-ray laryngoscopy. *British Journal of Anaesthesia* 1989; 63:435-438.
- ⁶⁷ Leopold H.J, Eberhart, Christian Arndt: The Reliability and Validity of the Upper Lip Bite Test Compared with the Mallampati Classification to Predict Difficult Laryngoscopy: An external Prospective Evaluation. *Anesth Analg* 2005; 101:284-9.
- ⁶⁸ Ravindra R. Bhat. Sandeep Kumar Mishra. A. S. Badhe Comparison Of Upper Lip Bite Test And Modified Mallampati Classification In Predicting Difficult Intubation. *The Internet Journal of Anesthesiology* 2007 : Volume 13 Number 1.
- ⁶⁹ Randell T. Prediction of difficult intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 1016-23.
- ⁷⁰ Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, Muir H, Murphy MF, Preston RP, Rose DK, Roy L. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998;45: 757–776.
- ⁷¹ Henderson JJ, Popat M, Latta IP, Pearce AC. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004;59:675 –694.
- ⁷² Butler KH, Clyne B. Management of the difficult airway: alternative airway techniques and adjuncts. *Emerg Med Clin N Am* 2003;21:259 –289.
- ⁷³ Isono S: Common practice and concepts in anesthesia: Time for reassessment: Is the sniffing position a gold standard for laryngoscopy? *Anesthesiology* 2001; 95: 825-6.
- ⁷⁴ Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock, Utne JG: Anesthetic considerations for bariatric surgery: proper positioning is important for laryngoscopy. *Anesth & Analg*; 2002; 95: 4793.
- ⁷⁵ Schmitt HJ, Mang H., Head and neck elevation beyond the sniffing position improves laryngeal view in cases of difficult direct laryngoscopy. *J Clin Anesth.* 2002; 14: 335-8.
- ⁷⁶ Levitan RM, Mechem CC, Ochroch EA, et al. Head elevated laryngoscopy position:improving laryngeal exposure during laryngoscopy by increasing head elevation. *Ann Emerg Med.*: 2003; 41:322-30.
- ⁷⁷ Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth.*1994;73:149–53.
- ⁷⁸ Khan Z, Kashfi A. A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesth Analg.* 2003;96:595–9.

-
- ⁷⁹ Hester CE, Dietrich SA, White SW, Secrest JA, Smith TA. A comparison of preoperative airway assessment techniques: the modified Mallampati and the upper lip bite test. *AANA J.* 2007;75:177-82.
- ⁸⁰ Rios GE, Reyes CJ. Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. *La urgencia medica de hoy. Trauma* 2005; 8(3):63-70.
- ⁸¹ Nadal JL, Fernandez BG, Escobar IC, Black M, Rosenblatt WH. The palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42:199-203.
- ⁸² Salguero E, Torrez J, y Torrez J. Signos predictores y su correlación con la intubación. *GMB*, jun. 2008, vol.31, no.1, p.39-44. ISSN 1012-2966.
- ⁸³ Adnet F, Borron SW, Dumas JL, Lapostolle F, Cupa M, Lapandry C: Study of the “sniffing position” by magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 2001; 94: 83-6.
- ⁸⁴ Adnet F, Baillard C, Borron SW, Denantes C, Lefebvre L, Galinski M, Martinez C, Cupa M, Lapostolle F: Randomized study comparing the “sniffing position” with simple head extension for laryngoscopic view in elective surgery patients. *Anesthesiology* 2001; 95: 836-41.
- ⁸⁵ Chou HC, Wu TL. A reconsideration of three axes alignment theory and sniffing position. *Anesthesiology.* 2002 Sep;97(3):753-4.