



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**“DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD EN LA
COLOCACIÓN DE UN TUBO ENDOTRAQUEAL A TRAVÉS DEL ESTILETE
ÓPTICO LEVITAN EN PACIENTES QUE LO REQUIEREN PARA LA
REALIZACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO BAJO ANESTESIA
GENERAL, DURANTE EL PERIODO DE ABRIL A JULIO DEL 2015 EN EL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS”**

**Trabajo final de graduación para optar al grado académico de Médico Especialista
en Anestesiología y Recuperación**

Autora

Dra. Ariadna Baltodano Loría

Tutora

Dra. Ana Eugenia Herrera Mora

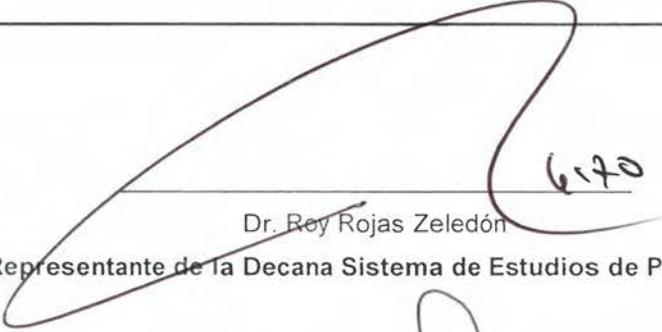
Lectoras

Dra. Marjorie Madriz Castillo

Dra. Patricia Cordero Ulloa

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica 2015

"Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Médico Asistente en Anestesiología y Recuperación."



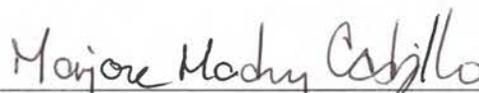
Dr. Roy Rojas Zeledón
Representante de la Decana Sistema de Estudios de Posgrado



Dra. Ana Eugenia Herrera Mora
Profesora Guía



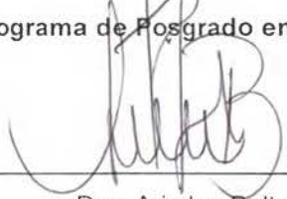
Dra. Patricia Cordero Ulloa
Lectora



Dra. Marjorie Madriz Castillo
Lectora



Dr. Marcelo Chaves Sandí
Coordinador Programa de Posgrado en Anestesiología y Recuperación



Dra. Ariadna Baltodano Loría
Sustentante

Dedicatoria

Para el pequeño gran hombre que cambió mi vida, mi hijo Ignacio.

Agradecimientos

A la Dra. Ana Eugenia Herrera Mora como tutora, a la Dra. Patricia Cordero Ulloa como lectora, a la Dra. Marjorie Madriz Castillo como lectora y al personal médico y de enfermería de sala de operaciones del Hospital San Juan de Dios por su disposición para ayudar en la recolección de la muestra del presente protocolo de investigación.

CERTIFICACIÓN EMITIDA POR

Gerardo Campos Gamboa

Filólogo

Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Arte

-9740- .

88275579

campos.gerardo67@gmail.com

San José, 7 de octubre de 2015

Señores

Sistema de Estudios de Posgrado

Posgrado de Anestesiología y Recuperación

Universidad de Costa Rica

Estimados señores:

Certifico que he revisado los aspectos ortográficos, semánticos y morfosintácticos del trabajo final de graduación denominado *Determinar el porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo de marzo a junio de 2015, en el Hospital San Juan de Dios*, de la Dra. Ariadna Baltodano Loría, para optar al grado académico de Médico Especialista en Anestesiología y Recuperación.

Las observaciones y correcciones quedan incorporadas en el manuscrito, en versión digital.

Suscribo, atentamente,

Lic. Gerardo Campos Gamboa




Programa de Posgrado en
Especialidades Médicas

PPEM-HSJD-058-2015
06 de abril de 2015

Señores
Comité Local de Bioética
Hospital San Juan de Dios

Estimados señores:

Por este medio, yo Ana Eugenia Herrera Mora, cédula de identidad número 1-0838-0259, Médico Asistente en Anestesiología General y en Anestesiología Pediátrica, código médico 5193, como tutora universitaria del protocolo de investigación que será desarrollado por la Dra. Ariadna Baltodano Loría cuyo nombre es *“Determinar el porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios”* me comprometo a la supervisión responsable y revisión exhaustiva de este protocolo de investigación que va a proporcionar tanto a los profesionales en Anestesiología como a los usuarios de la Caja Costarricense del Seguro Social el conocimiento de una herramienta para el control rápido, eficaz y oportuno de la vía aérea, me permito hacer constar que este protocolo merece una recomendación favorable para su desarrollo y ejecución.

Sin otro particular,

Dra. Ana Eugenia Herrera Mora 1-0838-0259

Tutora Institucional

Cédula

Firma



Teléfono: 25478766
Hospital San Juan de Dios

Página web: www.sep.ucr.ac.cr

San José, 7 de octubre del 2015

Señores

Comisión de trabajos finales de graduación

Presente

Por este medio , la Dra. Ana Eugenia Herrera Mora , la Dra. Patricia Cordero Ulloa y la Dra. Marjorie Madriz Castillo , médicos asistentes en Anestesiología y Recuperación , en función de tutora y lectoras respectivamente del protocolo de investigación realizado por la Dra. Ariadna Baltodano Loría , denominado "Determinar el porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios", para optar por el grado y título de médico asistente en Anestesiología y Recuperación, damos fe que hemos revisado y autorizado el protocolo de investigación, el cual cumple con los criterios exigidos tanto por la Universidad de Costa Rica y la Comisión de trabajos finales de graduación.

Sin otro particular,



Dra. Ana Eugenia Herrera Mora

Céd 108380259



Dra . Patricia Cordero Ulloa

Céd 107540717



Dra. Marjorie Madriz Castillo

Céd 1800860650



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
Tel: 2547-8211/25478830 - Fax: 2256-7603
Email: rgutierc@ccss.sa.cr / mfsanabr@ccss.sa.cr

FORMULARIO COM-II CARTA APROBACION DE INVESTIGACION

22 de Abril de 2015
DG-002819-2015

Doctora.
Ariadna Baltodano Loría.
Médico Residente de Anestesiología y Recuperación.
Hospital San Juan de Dios.

Estimada doctora:

Asunto: Aprobación del Protocolo de Investigación: N° CLOBI-HSJD-002-2015:
"Determinar el porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo Endotraqueal a través del estilete óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el período de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios"

De conformidad con lo establecido por la "Modificación y adición a la Normativa para la aprobación de estudios observacionales en los Centros Asistenciales de la CCSS" el Comité Local de Bioética en Investigación del *Hospital San Juan de Dios* ha revisado su propuesta de investigación y considera que esta cumple con los requisitos éticos y académicos, por tanto, no posee impedimento alguno para iniciarse, por lo cual esta Dirección General procede a aprobar su desarrollo.

Número de protocolo asignado: **CLOBI-HSJD-002-2015**
Número de sesión en que se aprobó este estudio: **N° 07-2015 CLOBI-HSJD**
Fecha de sesión en que se aprobó este estudio: **09 de Abril del 2015**
Nombre del investigador principal: **Dra. Ariadna Baltodano Loría.**
Nombre de los otros subinvestigadores (si hubiera):
Nombre del tutor(a) (si aplica): **Dra. Ana Eugenia Herrera Mora.**
Nombre del centro(s) y el(los) servicio(s) donde se realizará la investigación: **Hospital San Juan de Dios, Servicio de Anestesiología y Recuperación.**
Esta recomendación es válida hasta: **09 de abril 2016**
Nombre de los miembros del CLOBI que participaron en el análisis de este estudio: **Dr. Ronald Gutiérrez Cerdas, Dr. Enrique San Gil Caballero, Licda. Katherine Jiménez Rojas, Dra. Cristina Fernández Barrantes.**



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
Tel: 2547-8211/25478830 - Fax: 2256-7603
Email: rgutierc@ccss.sa.cr / mfsanabr@ccss.sa.cr

No omito expresarle la obligatoriedad de enviar un informe trimestral mientras se desarrolle la investigación, en el **Formulario INF-I Presentación de Informes**. Este informe debe ser presentado al CLOBI el tercer viernes de los **meses de enero, abril, julio y octubre**, independientemente de la fecha de inicio del estudio y constituye un factor condicionante para la continuación del mismo. Asimismo, al concluir la investigación debe adjuntar dos copias del informe final en el **Formulario RES-II Presentación de Resultados (Observacional)**. Estos formularios están disponibles en el sitio Web www.cendeisss.sa.cr

Igualmente se le advierte sobre la discreción y ética en el manejo de la información obtenida en el estudio y el deber de cumplir las condiciones que versaron para su aprobación.

Atentamente,

DIRECCION GENERAL H.S.J.D.

Dra. Ileana Balmaceda Arias.
DIRECTORA GENERAL a.i.



c.c.

Dra. Laura Pérez Cascante, Jefe Servicio de Anestesiología y Recuperación.
Dra. Ana Eugenia Herrera Mora, Tutor Institucional, Servicio de Anestesiología y Recuperación.
Dra. Carmen Di Mare Hering, Jefe Área de Bioética CENDEISSS

Archivo



Programa de Posgrado en
Especialidades Médicas

PPEM-HSJD-060-2015
06 de abril de 2015

Hospital San Juan de Dios
Dirección General
Comité Local de Bioética en Investigación

Estimados Señores:

Por este medio la Comisión de Trabajos Finales de Graduación del Posgrado de Anestesiología y Recuperación de la Universidad de Costa Rica les informa que ha aceptado el proyecto de investigación llamado ***"Determinar el porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el período de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios"*** a desarrollar por la Doctora Ariadna Baltodano Loría, cédula 1-0978-0604 como Trabajo Final de Graduación para optar por el título de Médico Especialista en Anestesiología y Recuperación.

Sin otro particular,

Dr. Marcelo Chaves S.
Posgrado de Anestesiología y Recuperación
Comité de Trabajos Finales de Graduación

c/ Archivo



Teléfono: 25478766
Hospital San Juan de Dios

Página web: www.sep.ucr.ac.cr

| | |
|--|-------|
| 1. Dedicatoria..... | III |
| 2. Agradecimientos..... | IV |
| 3. Carta de aprobación del filólogo..... | V |
| 4. Carta de aprobación de tutora..... | VI |
| 5. Carta de aprobación de tutora y lectoras..... | VII |
| 6. Carta de aprobación del Comité Local de Bioética Hospital San Juan de Dios..... | VIII |
| 7. Carta de aprobación de Comisión de Trabajo Final de Graduación..... | X |
| 8. Resumen..... | XIII |
| 9. Lista de cuadros..... | XIV |
| 10. Lista de gráficos..... | XV |
| 11. Lista de tablas..... | XVI |
| 12. Lista de figuras..... | XVII |
| 13. Lista de abreviaturas..... | XVIII |
| 14. Introducción..... | 1 |
| 15. Justificación..... | 2 |
| 16. Pregunta de investigación e hipótesis..... | 3 |
| 17. Objetivos..... | 4 |
| 18. Marco Teórico..... | 5 |
| 18.1 Vía Aérea | |
| 18.1.1 Anatomía y fisiología de la vía aérea..... | 5 |
| 18.1.2 Valoración de la vía aérea..... | 19 |
| 18.1.3 Definición y manejo de la vía aérea difícil..... | 26 |
| 18.1.4 Estiletes Ópticos..... | 30 |
| 19. Metodología..... | 36 |
| 20. Resultados..... | 43 |
| 21. Discusión..... | 59 |
| 22. Conclusiones..... | 66 |

| | |
|--------------------------|----|
| 23. Limitaciones..... | 68 |
| 24. Recomendaciones..... | 69 |
| 25. Bibliografía..... | 70 |
| 26. Anexos..... | 77 |

RESUMEN

Antecedentes y Objetivos: El Estilete Óptico Levitan (EO Levitan) es un dispositivo de nueva generación que surge para el manejo de la vía aérea que no se logra canalizar de forma convencional. Le permite al anestesiólogo de forma cotidiana la manipulación de la misma de manera segura, rápida y eficaz para beneficio de los pacientes.

En el presente estudio se intenta determinar el porcentaje de efectividad para la colocación de un tubo endotraqueal a través del EO Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios (HSJD).

Metodología: en el presente estudio se enrolan 300 pacientes de ambos géneros, mayores de edad, clasificados en ASA I y ASA II según la Asociación Americana de Anestesiólogos (ASA, por sus siglas en inglés) que requieren la colocación de un tubo endotraqueal para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general. Se determina la escala de Patil Aldreti y la clasificación de Mallampati de los participantes y se compara con la escala de porcentaje de visualización glótica (POGO, por sus siglas en inglés) y la clasificación de Cormack- Lehane obtenida a través de la visualización glótica con el EO Levitan. Se analiza la concordancia y la significancia estadística, así como las pruebas de detección de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

Resultados: La intubación de los participantes con el EO Levitan se logra en un 100% al primer intento, 56% en un tiempo menor de 15 segundos y 28.3% en un tiempo entre 15-30 segundos, aún cuando en algunos casos la visualización glótica no fue del 100% y la escala de Patil Aldreti y la clasificación de Mallampati correspondieron a grados predictores de vía aérea difícil.

Lista de Cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Vía aérea prevista..... | 28 |
| Cuadro 2. Vía aérea no prevista..... | 30 |
| Cuadro 3. Flujograma de metodología..... | 37 |

Lista de Gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Género de los participantes..... | 44 |
| Gráfico 2. Edad de los participantes..... | 45 |
| Gráfico 3. Clasificación de ASA de los participantes..... | 46 |
| Gráfico 4. Distancia tiromentoniana de los participantes..... | 47 |
| Gráfico 5. Clasificación de Mallampati de los participantes..... | 48 |
| Gráfico 6. Clasificación de Cormack – Lehane de los participantes..... | 49 |
| Gráfico 7. Escala de POGO de los participantes..... | 50 |
| Gráfico 8. Tiempo de intubación..... | 51 |

Lista de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Índice de kappa..... | 41 |
| Tabla 2. Especialidades quirúrgicas que participaron en el estudio..... | 43 |
| Tabla 3. Análisis estadístico de la edad de los participantes..... | 45 |
| Tabla 4. Análisis estadístico del tiempo de intubación..... | 52 |
| Tabla 5. Comparación de la clasificación de Cormack–Lehane con la distancia tiromentoniana de cada participante..... | 53 |
| Tabla 6. Pruebas de detección de la clasificación de Cormack–Lehane con la distancia tiromentoniana..... | 53 |
| Tabla 7. Comparación de la clasificación de Cormack–Lehane con la clasificación de Mallampati..... | 54 |
| Tabla 8. Pruebas de detección de la Clasificación de Cormack – Lehane con la Clasificación de Mallampati..... | 55 |
| Tabla 9. Comparación de la escala de POGO con la distancia tiromentoniana..... | 56 |
| Tabla 10. Pruebas de detección de la escala de POGO con la distancia tiromentoniana..... | 56 |
| Tabla 11. Comparación de la escala de POGO con la clasificación de Mallampati de los participantes..... | 57 |
| Tabla 12. Pruebas de detección de la escala de POGO con la clasificación de Mallampati..... | 58 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. La cavidad oral..... | 7 |
| Figura 2. La nariz..... | 8 |
| Figura 3. La faringe visión medial..... | 9 |
| Figura 4. La faringe visión anterior..... | 11 |
| Figura 5. La laringe visión anterior y posterior..... | 12 |
| Figura 6. La laringe visión directa..... | 13 |
| Figura 7. Los músculos laríngeos..... | 16 |
| Figura 8. La tráquea y los bronquios..... | 19 |
| Figura 9. Clasificación de Mallampati modificada..... | 21 |
| Figura 10. Escala de Patil Aldreti..... | 22 |
| Figura 11. Clasificación de Cormack–Lehane..... | 23 |
| Figura 12. Escala de POGO..... | 24 |
| Figura 13. Estilete Óptico Shikani..... | 32 |
| Figura 14. Partes del EO Levitan..... | 32 |
| Figura 15. Colocación del tubo endotraqueal en el EO Levitan..... | 34 |

Lista de abreviaturas

| | |
|-------------------|---|
| ASA | Asociación Americana de Anestesiólogos (por sus siglas en inglés) |
| BURP | Compresión posterior, superior y derecha (por sus siglas en inglés) |
| EO Levitan | Estile Óptico Levitan |
| HSJD | Hospital San Juan de Dios |
| POGO | Porcentaje de visualización glótica (por sus siglas en inglés) |

12. Introducción

El EO Levitan es un fibroscopiosemirrígido y corto, maleable en su porción más distal, diseñado para el manejo fácil y oportuno de la vía aérea en pacientes con visualización glótica inadecuada, en quienes se dificulta la realización de una intubación endotraqueal de manera convencional. Este dispositivo de nueva generación surge de la modificación del Estilete Óptico Shikani, por el Dr. Richard Levitan en el año 2006, médico especialista en Emergencias, quien lo diseña como una herramienta de ayuda durante la laringoscopia directa, sobre todo en pacientes de emergencia.²³

Su funcionalidad y versatilidad permite al EO Levitan ferulizar la vía aérea, puede ser utilizado tanto para realizar intubaciones difíciles como para la confirmación por visión indirecta de la correcta colocación de un tubo endotraqueal. Además, tiene la ventaja de que produce poco daño a las estructuras anatómicas que forman la vía aérea y cambios hemodinámicos mínimos a la hora de realizar la intubación endotraqueal.³⁸

La principal causa de paro cardiorespiratorio durante la inducción anestésica es la hipoxia, debido a la dificultad para la ventilación o intubación de un paciente. Por esto, contar con dispositivos que permitan realizar de forma rápida, segura y oportuna la canalización de una vía aérea es primordial para el ejercicio responsable de la anestesiología.

Se considera de suma importancia el desarrollo, de trabajos de investigación que comprueben la efectividad de dispositivos de nueva generación que permitan realizar una intubación endotraqueal, en los casos en que no sea posible hacerlo de forma convencional.

13. Justificación

La vía aérea es parte fundamental de la valoración preoperatoria, la cual debe ser realizada por un anesthesiólogo, por su experiencia en el manejo de esta.

Esto disminuye el número de intubaciones difíciles no previstas, además, contar con dispositivos de nueva generación como el EO Levitan permite intubar con el menor número de intentos y en el menor tiempo posible. Valorar la vía aérea con criterios predictivos de intubación difícil mediante escalas o clasificaciones, ayuda tomar las previsiones necesarias para enfrentarse a situaciones imprevistas que pueden comprometer la vida de un paciente.

Utilizar la clasificación de Mallampati y la escala de PatilAldrete mejora el valor predictivo positivo para identificar una vía aérea difícil.

Es importante realizar estudios clínicos que comparen los indicadores para una intubación difícil con la clasificación de Cormack-Lehane y la escala de POGO, que son realmente las determinantes en la dificultad o no de la colocación de un tubo endotraqueal. Si un anesthesiólogo se encuentra frente a una vía aérea difícil no prevista, es importante contar con dispositivos como el EO Levitan para asegurar una intubación endotraqueal con daño mínimo a las estructuras anatómicas del paciente y cambios hemodinámicos menores que con la laringoscopia convencional.

14. Pregunta de investigación

¿La utilización del EO Levitan, es eficaz para la colocación de un tubo endotraqueal en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el período de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios?

15. Hipótesis

El EO Levitan es eficaz para la colocación de un tubo endotraqueal en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general.

16. Objetivos

Objetivo general:

Determinar la efectividad de la colocación de un tubo endotraqueal a través del EO Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general.

Objetivos específicos:

1. Cuantificar el número de pacientes a los cuales se les logra colocar el tubo endotraqueal a través del EO Levitan, al primer intento en menos de 20 segundos.
2. Medir con una cinta métrica la distancia tiromentoniana del paciente previo a la inducción anestésica.
3. Determinar la clasificación de Mallampati previo a la inducción anestésica.
4. Realizar la visualización glótica con el EO Levitan por visión indirecta y establecer la clasificación de Cormack- Lehane.
5. Realizar la visualización glótica con EO Levitan por visión indirecta y establecer la escala de POGO.
6. Tomar el tiempo desde que se introduce el EO Levitan en la cavidad oral hasta que se coloca correctamente el tubo endotrqueal y se extrae el estilete.
7. Comparar la distancia tiromentoniana con la clasificación de Cormack–Lehane y la escala de POGO respectivamente.
8. Comparar la clasificación de Mallampati con la clasificación de Cormack-Lehane y la escala de POGO respectivamente.
9. Establecer la concordancia entre las mediciones.
10. Determinar la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos de las comparaciones realizadas.

17. Marco teórico

17.1 LA VÍA AÉREA

17.1.1 Anatomía y fisiología de la Vía Aérea

La anatomía de la vía aérea se puede estudiar desde varios puntos de vista dependiendo de los objetivos del interesado, sin embargo son comunes las bases anatómicas y fisiológicas. En la mayoría de los procedimientos que se realizan para controlar la vía aérea, es indispensable el reconocimiento tridimensional de las estructuras visibles y las no visibles, así como el entendimiento de la inervación e irrigación de la misma.

En general las vías respiratorias tienen dos aberturas, la nariz que conduce a la nasofaringe y la boca que conduce a la orofaringe. Estas vías están separadas por delante por el paladar, pero se unen en la parte posterior. La faringe se abre a la cavidad nasal, boca, nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. En la base de la lengua, la epiglotis produce una separación funcional entre la orofaringe y la hipofaringe, evitando la aspiración durante la deglución al tapar la abertura de la laringe.^{1,2}

La Boca

La cavidad oral se extiende desde los labios anteriormente hasta los pliegues palatoglosos posteriormente. La boca tiene cuatro lados: techo, piso y paredes laterales. El techo está formado por el paladar duro y el paladar blando. El paladar duro lo conforman el hueso palatino y el hueso maxilar. El paladar duro forma a la vez el lado interno del piso de la cavidad nasal. El paladar blando está formado por músculo esquelético, que interviene en el cierre de la cavidad nasal al deglutir y ayuda a mantener abierta la faringe al respirar. Los músculos palatogloso y palatofaríngeo tensan el paladar blando junto con el músculo de la

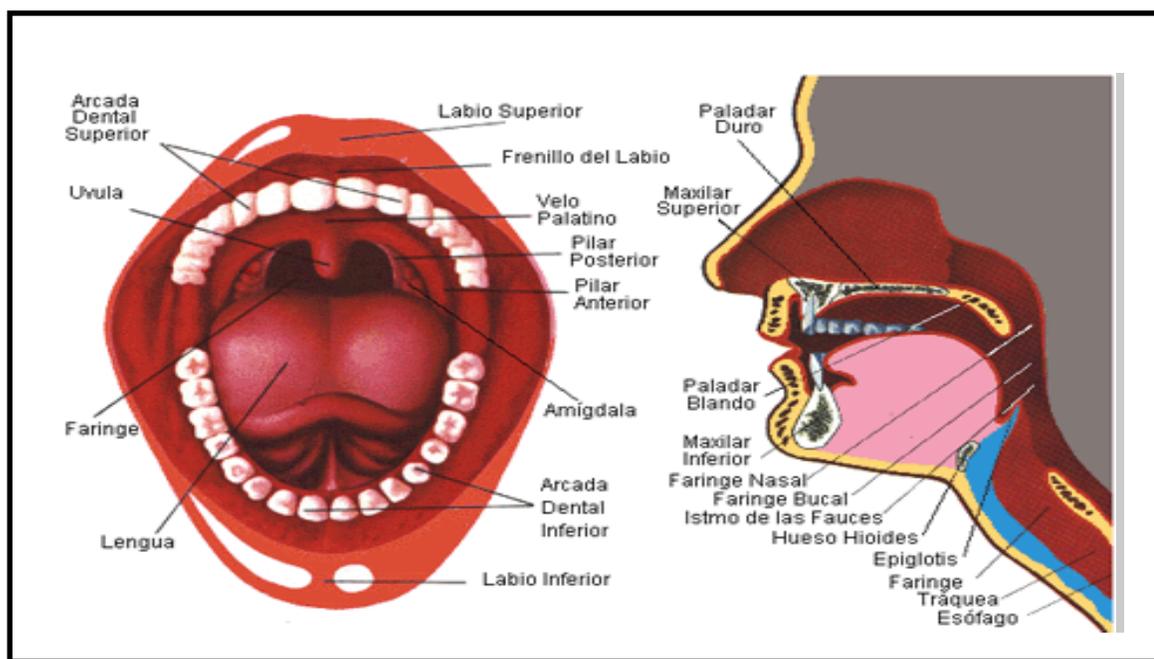
úvula y el tensor del velo del paladar. El músculo palatogloso también ayuda a la levantar la lengua y la laringe durante la deglución. El piso de la boca está formado por la mandíbula, la articulación temporomandibular y la lengua.³

La articulación temporomandibular, es la única articulación móvil en la cabeza. Posee dos compartimentos sinoviales que están separados por un disco articular fibrocartilaginoso. Esta organización le permite los movimientos de apertura, cierre, protusión, retracción y laterales. Los músculos maseteros, tienen un tipo especial de fibras que a ciertos estímulos pueden responder con contracciones lentas y tónicas, esta característica es importante para el anestesiólogo porque permite realizar una visualización glótica adecuada.⁴

La lengua es un órgano muscular que se inserta en la mandíbula, el hueso hioides, apófisis estiloides y paredes de la faringe. La lengua la forman varios músculos inervados por el XII par; el geniogloso, que protuye la lengua y ayuda a que la vía aérea esté visible, el hipogloso que se origina en el hueso hioides y el músculo estilogloso, que se origina en la apófisis estiloides del hueso temporal. Por su tamaño, movilidad y su unión a la mandíbula, hueso hioides y epiglotis, la lengua juega un papel importante en mantener la permeabilidad de la vía aérea. Al protruir la mandíbula (subluxación anterior), la base de la lengua se mueve anteriormente, facilitando la ventilación espontánea o asistida con mascarilla facial en el paciente inconsciente. La membrana mucosa de la lengua se une lateralmente a la pared de la faringe y posteriormente a la epiglotis, a través de los pliegues glosopiglóticos. Su inervación sensitiva procede de 5 fuentes diferentes. El nervio lingual provee las fibras sensitivas a los dos tercios anteriores de la lengua. La cuerda del tímpano, rama del nervio facial, proporciona la inervación gustativa. La base de la lengua recibe fibras sensitivas del nervio laríngeo superior, rama del nervio vago. La parte posterior de la lengua está inervada por el nervio glosofaríngeo. Este último se encuentra por debajo del arco palatogloso adyacente a la lengua. El tamaño de la lengua en relación con el espacio orofaríngeo, es un factor importante para determinar la dificultad al realizar

una laringoscopia directa e intubación endotraqueal. Los dientes permiten una correcta aproximación del maxilar y la mandíbula. Si el tono de la lengua está intacto, los dientes crean un espacio entre la lengua y el paladar. La forma y estado de la dentadura del paciente, son factores importantes a considerar durante una laringoscopia rígida. Los incisivos maxilares protuberantes pueden limitar la visibilidad de la laringe durante la laringoscopia directa.^{4,5}(Figura 1)

Figura 1. La cavidad oral



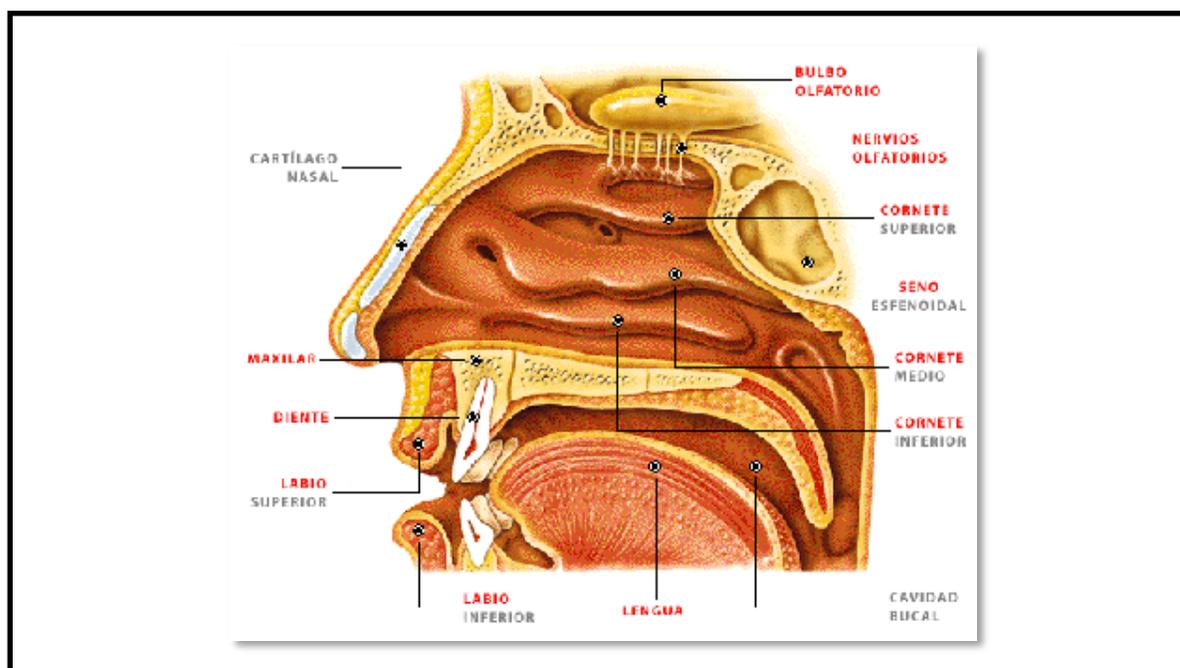
Fuente: Sologruen C Natalia. Anatomía de la vía aérea. RevChil Anest,2009;38:78-83

La Nariz

Es la estructura más fija del tracto respiratorio. Las dos cavidades nasales son dos cámaras paralelas separadas entre sí por un cartílago septal o pared medial. Consta cada una de una narina y una coana, además de piso y techo. Los orificios externos de la nariz se llaman vestíbulos nasales o narinas, los orificios posteriores que se continúan con la nasofaringe se denominan coanas. La distancia entre las narinas y la carina es en promedio 32 cm en el hombre y 27 cm en la mujer.³El tabique nasal está formado por el hueso vómer, la lámina perpendicular del etmoides y el cartílago septal. El piso de la nariz está

compuesto por el proceso palatino del maxilar superior y la lámina horizontal del hueso palatino. El techo de la nariz es la estructura cuneiforme del hueso etmoides a través del cual pasa el nervio olfatorio. Las paredes laterales son irregulares y están formados por partes adicionales del hueso etmoides (cornetes nasales superior y medio). El cornete nasal inferior es un hueso separado que se articula con el hueso maxilar. Cada cornete cubre un meato que sirve de drenaje de los senos paranasales y de los conductos lacrimales. La inervación sensorial de la mucosa nasal está dada por la rama oftálmica y la rama maxilar del nervio trigémino. La inervación simpática de la nariz proviene del ganglio cervical superior.⁶ Si la actividad simpática aumenta se producirá espasmo vascular de la membrana mucosa. La irrigación de la mucosa nasal está dada por la arteria esfenopalatina, rama de la arteria maxilar y por la rama septal de la arteria facial. Estas dos arterias se unen formando el plexo de Kiesselbach en la pared anterior medial de la nariz, sitio común de sangrado nasal.⁵(Figura 2)

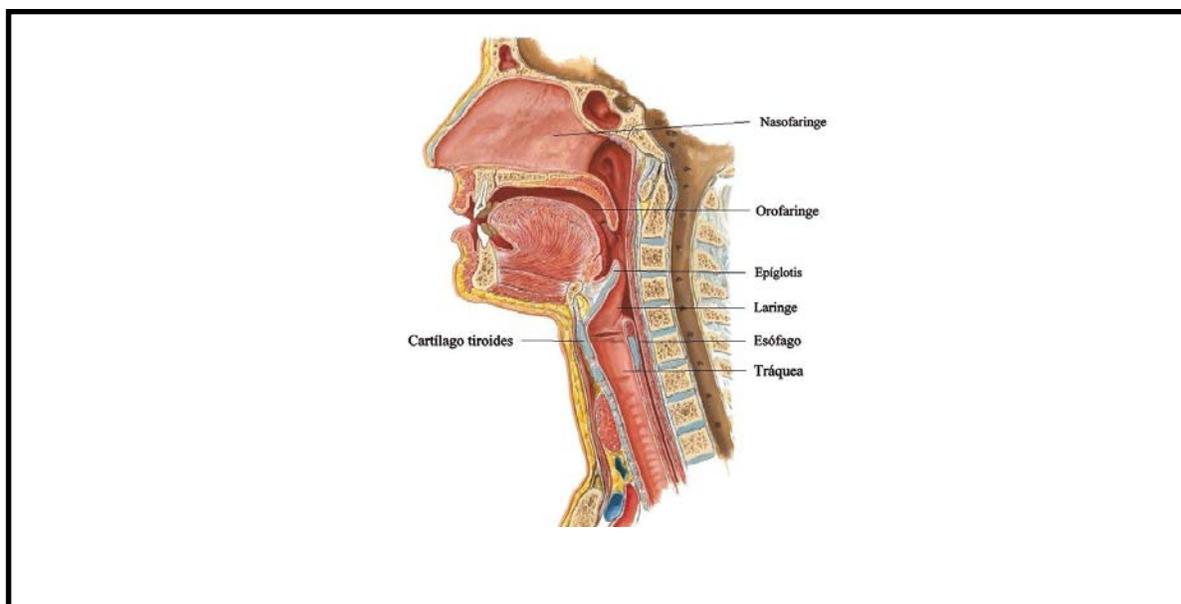
Figura 2. La nariz



La Faringe

Es un tubo muscular amplio con paredes laterales y posteriores, recubierto por mucosa y submucosa. La faringe representa un tracto común para la vía aérea superior y el esófago. Mide de 12 a 15 cm de largo y se extiende desde la base del cráneo hasta el cartílago cricoides a nivel de C6, donde se continua con el esófago. Consta de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.^{2,7} (Figura 3)

Figura 3. La Faringe visión medial



Fuente Miller Ronald D. et al. Miller de Anestesia. Sétima edición. Elsevier 2010: 1339

Los músculos faríngeos incluyen los constrictores superior, medio e inferior. Durante la deglución estos músculos se contraen y avanzan el bolo alimenticio hacia el tracto gastrointestinal. La parte más baja del músculo constrictor inferior se origina en el cartílago cricoides y se le llama músculo cricofaríngeo, el cual actúa como un esfínter a la entrada del esófago. Su función es evitar la regurgitación del contenido gástrico. Los músculos constrictores están inervados por el plexo faríngeo que transmite las fibras del nervio accesorio a la rama faríngea del vago. Adicionalmente, el constrictor inferior recibe fibras de las ramas externa y recurrente laríngea, del nervio vago. La trompa de Eustaquio es un tubo

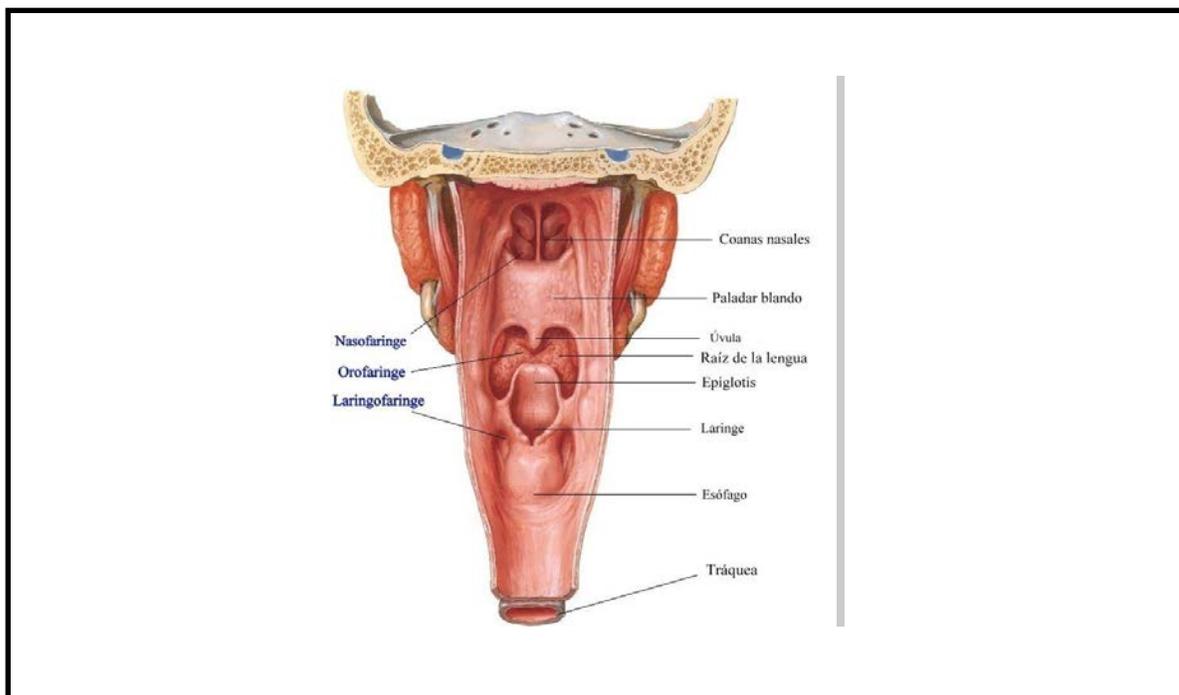
cartilaginoso que equilibra la presión entre el oído medio y el medio ambiente. Su apertura descansa en la pared lateral de la nasofaringe debajo del cornete inferior. Tres músculos: el tensor del velo del paladar, el elevador del velo del paladar y el estilofaríngeo ayudan a abrir la trompa de Eustaquio a la nasofaringe. Las amígdalas nasofaríngeas conocidas también como adenoides, son tejido linfoide cubierto de epitelio ciliado. Las amígdalas descansan en el techo y la pared posterior de la nasofaringe contra el músculo constrictor superior. El seno esfenoidal, ubicado en el área postero-superior de la nasofaringe separa la faringe de la silla turca.^{2,5,6}

Las amígdalas palatinas son tejido linfoide, situado a ambos lados de un triángulo formado por los arcos palatoglosos y palatofaríngeos(pilares de las fauces), que unen anteriormente la orofaringe a la base de la lengua.⁴

El anillo linfático faríngeo de Waldeyer, se encuentra en la entrada de la orofaringe. Está formado por tejidos linfoepiteliales procedentes de las amígdalas palatinas, faríngeas y linguales. Las paredes orofaríngeas, no son rígidas y están sujetas a colapsarse si se ejerce presión transmural negativa.³

La faringe está innervada por los nervios trigémino, vago y glossofaríngeo. El nervio laríngeo superior, rama del nervio vago, transmite impulsos aferentes a la base de la lengua y la valécula. El reflejo nauseoso es desencadenado al estimular la pared posterior de la faringe, el estímulo precipita contracción de los músculos constrictores de la faringe. La hipofaringe se localiza a nivel de C4 a C6, entre el borde superior de la epiglotis y el borde inferior del cartílago cricoides.^{2,5}(Figura 4)

Figura 4. La faringe visión anterior

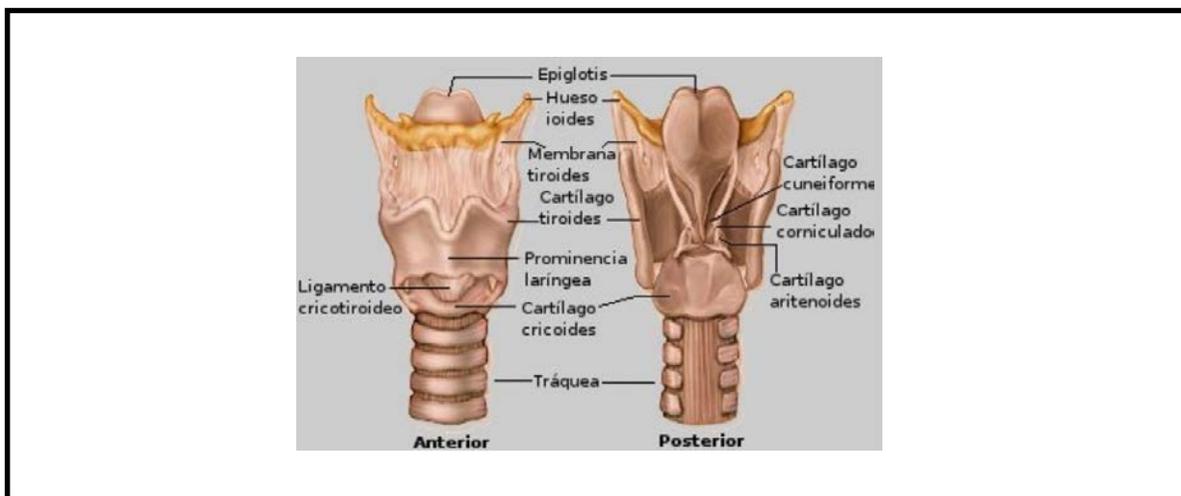


Fuente Longnecker David E. Brown David E., Neuman Mark F, Zapol Warren M. Anestesiología. Mc Graw Hill Educación 2008:122-131

La Laringe

La laringe es esencialmente una válvula protectora, situada en la parte superior del tracto respiratorio. En un adulto, la laringe mide aproximadamente entre 5-7 cm, es más corta en las mujeres y descansa opuesta a la cuarta, quinta y sexta vértebra cervical. Además de tener propiedades de esfínter, la laringe contiene el órgano de la fonación y se continúa con la parte superior de la tráquea y en su parte superior con la faringe.³(Figura 5)

Figura 5.La laringe visión anterior y posterior

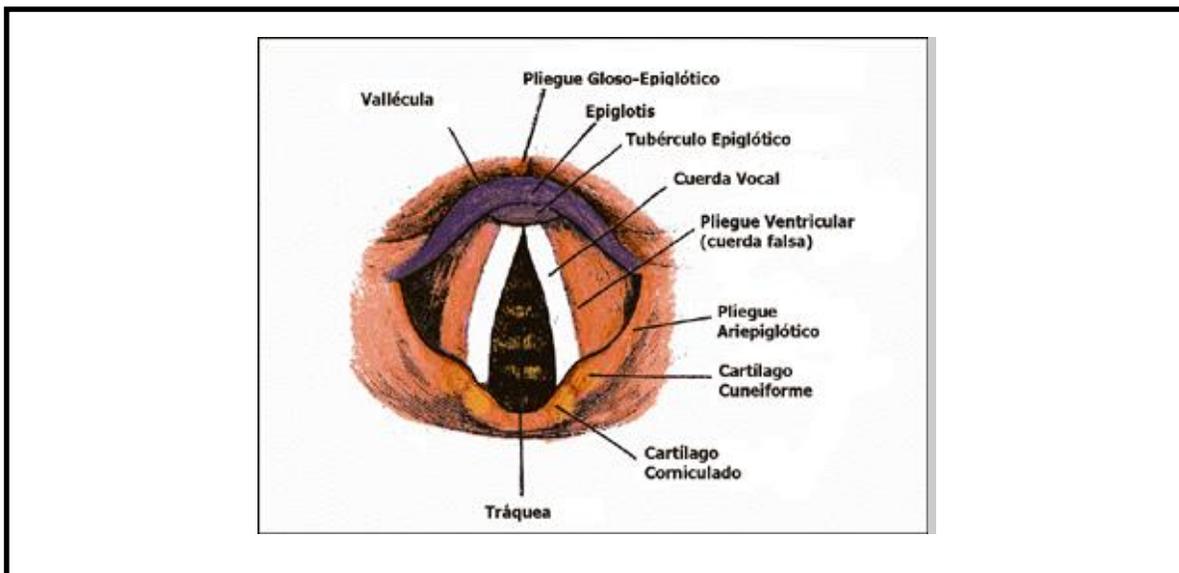


Fuente Sologruen Natalia C. Anatomía de la vía aérea. Rev Chi Anest, 2009;38-78-83

El vestíbulo, es la porción de la cavidad de la laringe sobre las cuerdas vocales, está limitada anteriormente por la epiglotis, posteriormente por el cartílago aritenoides y el músculo interaritenoides y a cada lado por los pliegues ariepiglóticos.

Los dos tercios anteriores de la glotis están limitados por las cuerdas vocales y tienen forma triangular, el tercio posterior está limitada por el aritenoides y tiene forma rectangular debido a la anatomía de los cartílagos aritenoides^{4,5}(Figura 6)

Figura 6. Visión directa de la laringe



Fuente Natalia Sologruen C. Anatomía de la vía aérea. RevChilAnest, 2009;38: 78-83

Los cartílagos y ligamentos

La laringe está compuesta por nueve cartílagos; tres impares: el tiroides, la epiglotis y el cricoides, tres pares: los aritenoides, los corniculados y los cuneiformes.

El cartílago tiroides tiene forma de concha y es el más largo. Consta de dos láminas de 3cm de largo que se fusionan anteriormente para formar la prominencia laríngea, los bordes libres posteriores se proyectan en los cuernos superiores e inferiores, los cuernos superiores del cartílago tiroides son un punto de referencia anatómica y los cuernos inferiores se articulan con el cartílago cricoides.⁶La epiglotis, un cartílago único de forma oval, descansa detrás de la base de la lengua y el hueso hioides, el margen inferior que es más angosto se une por medio del ligamento tiroepiglótico a la base del cartílago tiroides. La epiglotis también se une a la lengua mediante los pliegues glosopiglóticos, la depresión a nivel de ambos lados de los pliegues glosopiglóticos se denomina

valécula. El ligamento hioepiglótico conecta la superficie anterior de la epiglotis a la superficie posterior del cuerpo del hueso hioides.^{3,5}

El cartílago cricoides tiene forma de anillo completo, el arco anterior mide 5-7 mm de alto y su segmento posteriormide de 20-30mm. El cartílago cricoides se puede palpar con facilidad por debajo del cartílago tiroides al cual se une por medio de la membrana cricotiroidea. El borde superior del cricoides se encuentra a aproximadamente 15 mm de las cuerdas vocales verdaderas, el margen inferior del cricoides está a nivel de C6 y se une a la tráquea por medio del ligamento cricotraqueal.⁷

El hueso hioides se localiza entre la mandíbula y la laringe, a nivel de la tercera vértebra cervical, ayuda a mantener la laringe en posición y la eleva durante la deglución y la fonación.

Los cartílagos aritenoides tienen forma de pirámide, se articulan con el aspecto superior del cartílago cricoides. Los cartílagos corniculados y cuneiformes se articulan con la parte superior del aritenoides, en continuidad con el pliegue ariepiglótico para formar dos prominencias en la parte posterior de la glotis.

Las cuerdas vocales verdaderas son pliegues de membrana mucosa que se extienden desde la mitad anterior del cartílago tiroides hasta los procesos vocales de los cartílagos aritenoides. Las cuerdas vocales falsas se unen ligeramente superior a las cuerdas vocales verdaderas, en las zonas verticales de los aritenoides.

La membrana tirohioidea se encuentra entre el margen superior del cartílago tiroides y el hueso hioides. Esta membrana está perforada bilateralmente, por la rama interna del nervio laríngeo superior y por los vasos laríngeos superiores.

Los músculos intrínsecos a menudo se catalogan según sus acciones principales

en la laringe que son: abrir la glotis, cerrar la glotis y tensionar las cuerdas vocales.

El músculo cricoaritenoso lateral mueve las cuerdas vocales hacia adentro cerrando la glotis.

Los músculos tiroaritenosos interno y externo forman el cuerpo de la cuerda vocal, sirve tensor interno de la misma, aunque también posee función aductora. El músculo cricotiroideo, es el único músculo impar que al contraerse aproxima los aritenoides cerrando la comisura posterior, cuya contracción comprime el cartílago tiroideo en un movimiento de báscula hacia adelante sobre el cricoideo, es tensor de las cuerdas vocales.

Los músculos aritenoepiglóticos, van del vértice del aritenoides a los bordes laterales de la epiglotis, son depresores de la epiglotis.

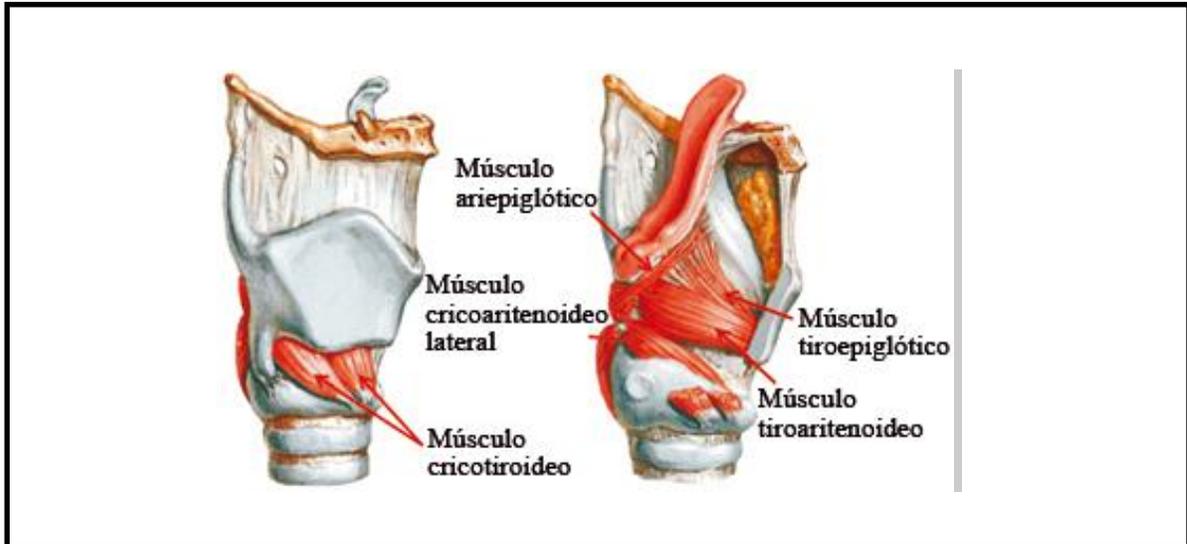
El músculo cricoaritenoso posterior, se inserta en la cara posterior del cricoideo y en la apófisis muscular del aritenoides, al contraerse mueve hacia abajo y hacia atrás esta apófisis, es el único abductor de la glotis.

Los músculos laríngeos extrínsecos se dividen en dos grupos: suprahioides e infrahioides.

Los músculos suprahioides elevan la laringe y la lengua. Este grupo de músculos se extiende desde el hueso hioides y la apófisis estiloides hasta la mandíbula e incluyen el digástrico, el estilohioides, el milohioides y el genihioideo.

Los músculos depresores de la laringe, el grupo infrahioides incluyen el esternohioides, el esternotiroideo, el tirohioides y el omohioides; este grupo hace bajar al cartílago tiroideo y al hueso hioides al final de la deglución, también ayudan a controlar la posición de la laringe durante la respiración y la fonación. A las calcificaciones del ligamento estilohioides se le ha atribuido la limitada exposición de la laringe durante la laringoscopia rígida.^{6,7}(Figura 7)

Figura 7. Los músculos laríngeos



Fuente Barash Paul G, Cullen Bruce F, Stoelting Robert K. Clinical Anaesthesia. Seventh edition. Lippincott Williams & Wilkins 2010 :1247

La laringe está inervada por los nervios laríngeos superiores y laríngeos recurrentes, ambas ramas del vago. El nervio laríngeo superior, a la altura del hueso hioides, se divide en dos ramas, una rama interna sensitiva y una rama externa motora. La rama interna sensitiva, perfora la membrana tirohioidea a nivel del asta mayor del cartílago tiroideo, pero luego debe dividirse en ramas superiores e inferiores. Las ramas superiores del nervio laríngeo superior interno inervan la valécula, la superficie posterior de la epiglotis y los senos piriformes. Las ramas inferiores proporcionan la sensibilidad de las cuerdas verdaderas.⁴ La rama externa motora del nervio laríngeo superior, inerva el músculo cricotiroides. La inervación sensitiva de la superficie anterior de la epiglotis está dada por el nervio glossofaríngeo. El nervio laríngeo recurrente inerva todos los músculos intrínsecos a excepción del cricotiroides y proporciona la sensibilidad de la membrana mucosa debajo de las cuerdas vocales y la mucosa traqueal. Los nervios laríngeos recurrentes, envían ramas anastomóticas a los plexos cardíacos

y aórticos, las cuales explican en parte, los cambios hemodinámicos como hipertensión y taquicardia que se producen durante la manipulación de la vía aérea.⁷ La apertura de la glotis ocurre solo a nivel de las cuerdas vocales verdaderas; durante la inspiración normal, las cuerdas vocales están abducidas; la glotis tiene forma triangular, su diámetro sagital promedio es de 23 mm en el hombre adulto y de 17 mm en la mujer adulta. La distancia entre el proceso vocal cuando las cuerdas están abducidas es de cerca de 19mm en el hombre y 12 mm en la mujer.⁵ Durante una inspiración forzada, las cuerdas están abducidas al máximo y la forma triangular de la glotis se convierte en una forma de diamante. Así, la intubación con el paciente despierto se facilita cuando el paciente inspira profundamente. En espiración las cuerdas vocales están aducidas, dejando una apertura pequeña entre ellas facilitando la fonación.⁵ El cierre de la glotis puede ocurrir en tres niveles diferentes, a nivel de las cuerdas vocales verdaderas, a nivel de las cuerdas vocales falsas y a nivel de los pliegues ariepiglóticos. El reflejo del cierre glótico, ocurre por estimulación de los nervios laríngeos superiores y protege al árbol bronquial del paso de sólidos y líquidos.³

La tráquea y los bronquios

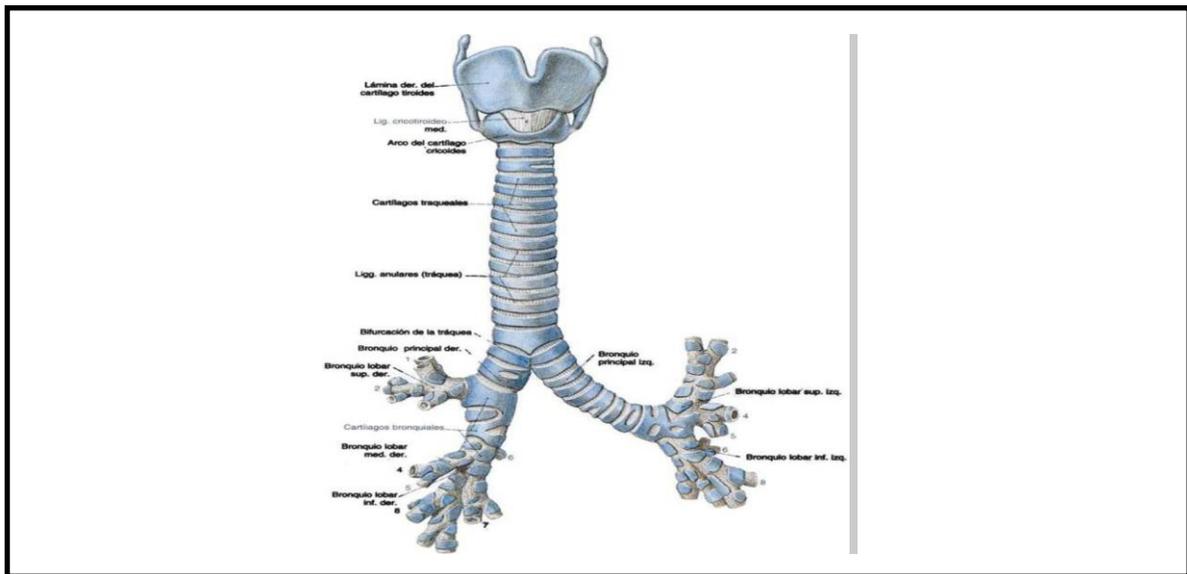
La tráquea, se extiende desde el borde inferior del cartílago cricoides hasta la bifurcación bronquial llamada carina, a nivel de T5. En el adulto mide aproximadamente entre 10-15 cm de longitud y 2.5 cm de diámetro. Se compone de 18 a 24 cartílagos, en forma de herradura, unidos anteriormente por tejido fibroelástico y posteriormente por un músculo liso traqueal; a la porción posterior se le conoce como zona membranosa, estructura en donde frecuentemente se presentan lesiones iatrogénicas durante la instrumentación de la vía aérea. La porción cervical de la tráquea ocupa la línea media, la parte inferior es desplazada a la derecha por el arco aórtico y los nódulos linfáticos se encuentran a cada lado del árbol traqueobronquial, debajo de la carina.

El bronquio principal derecho deja la tráquea a un ángulo de 25-30 grados. Su lumen es de aproximadamente 16mm de diámetro y su longitud de 18 mm en

promedio. Se subdivide en tres bronquios lobares, superior, medio e inferior respectivamente. El bronquio del lóbulo superior derecho, sale de la región lateral del bronquio principal, que a su vez se ramifica en el bronquio segmentario apical, bronquio segmentario anterior y bronquio segmentario posterior. El bronquio del lóbulo medio da origen al bronquio segmentario medial, anterior y al bronquio segmentario lateral. El bronquio del lóbulo inferior, es la continuación del bronquio intermedio y da origen al bronquio segmentario superior o apical, bronquio segmentario basal lateral y el bronquio segmentario basal posterior.⁵ El bronquio principal izquierdo deja la tráquea en un ángulo de 45 grados, es un cm más largo que el bronquio principal derecho con una longitud promedio de 5 cm. Se divide en bronquios lobares superior e inferior. El bronquio lobar superior, da origen a tres bronquios segmentarios: el apical posterior, el anterior y el lingular. El bronquio lobar inferior, se divide en cuatro bronquios segmentarios: apical inferior, basal anterior, basal lateral y basal posterior.¹

La inervación del árbol traqueobronquial, se origina de los primeros cinco ganglios torácicos. El nervio vago, suple las fibras parasimpáticas, siendo las de mayor influencia en el control del tono broncomotor, lo cual se refiere a un estado continuo y variable de contracción de la musculatura bronquial que está presente en ambas fases de la respiración pero la contracción de los bronquiolos es mayor en la espiración que en la inspiración.⁴(Figura 8)

Figura 8. La tráquea y los bronquios



Fuente Barash Paul G, Cullen Bruce F, Stoelting Robert K. Clinical Anaesthesia. Seventh edition. Lippincott Williams & Wilkins 2010 :1247

18.1.2 Valoración de la vía aérea

Los problemas en el manejo de vía aérea difícil, se pueden predecir basados en una historia clínica que incluya antecedentes anestésicos y un adecuado examen físico. El control oportuno, efectivo y seguro de la vía aérea puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte, evitando secuelas neurológicas irreversibles.

Existen escalas o clasificaciones que permiten en la valoración preoperatoria, predecir si la intubación endotraqueal puede ser difícil. Además, se debe interrogar a los pacientes sobre efectos adversos relacionados con ocasiones previas de manejo de la vía aérea.

Una buena prueba diagnóstica es la que ofrece resultados positivos en enfermos y negativos en sanos. Tres condiciones deben ser indispensables en un test diagnóstico: la validez que corresponde al grado en que un test mide lo que se supone debe medir, la sensibilidad y la especificidad que son las medidas de un

test y la reproducibilidad que corresponde a la capacidad del test para ofrecer los mismos resultados cuando se repite en circunstancias similares. La variabilidad del hecho mismo, la introducida por el observador y la derivada del propio test son las que determinan la reproducibilidad, mientras que la seguridad es determinada por el valor predictivo de un resultado positivo o negativo.⁷

Los test predictivos de la vía aérea difícil en general fallan en seguridad, tienen a diagnosticar muchos más casos de los existentes, tienen bajo valor predictivo positivo.⁸ A pesar de su utilidad clínica, se han observado bajos valores de sensibilidad (20-62%) y moderados valores de especificidad (82-97%).⁸

Mallampati y colaboradores en 1985, introdujeron una prueba que clasifica la visibilidad de la orofaringe en tres grados, modificada posteriormente por Samsoon Young al agregarle un cuarto grado, con esta clasificación se puede estimar el tamaño de la lengua en relación a la cavidad oral y si el desplazamiento de la lengua con el laringoscopio será dificultosa. La clasificación de Mallampati puede tener variaciones por aumento del volumen facial, lengua grande, tejido palatofaríngeo excesivo, apertura bucal limitada y disminución de la flexo-extensión cervical.⁴

Hay estudios que señalan una sensibilidad de 56-65% y una especificidad de 53-89% para el grado III de Mallampati contra el grado IV.⁸

Lee y colaboradores en un metanálisis efectuado en 42 estudios que incluían 34513 pacientes encontraron que la concordancia para la escala de Mallampati fue de pobre a buena según la versión utilizada y la forma como el anestesiólogo lo aplicaba.^{8,9}

La clasificación de Mallampati modificada valora la visualización de estructuras anatómicas faríngeas y la lengua, con el paciente en posición sentada y la boca completamente abierta. Tiene sensibilidad reconocida de alrededor del 60%, especificidad de 70% y valor predictivo positivo de un 13%.^{9,10} (Figura 9)

Figura 9. Escala de Mallampati modificada



Fuente: Longnecker David E, Brown David L, Neuman Mark F, Zapol Warren M. **Anestesiología**. Mc Graw Hill Educación. México; 2008:125. Figura 8.3

CLASE I: visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos.

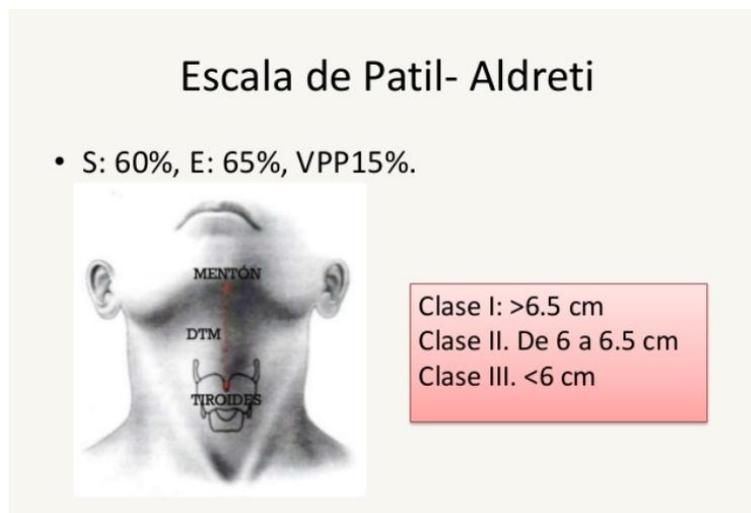
CLASE II: visibilidad del paladar blando y úvula.

CLASE III: visibilidad del paladar blando y base de la úvula.

CLASE IV: imposibilidad para ver el paladar blando.

La escala de Patil–Aldrete distancia tiromentoniana, mide la distancia entre la escotadura superior del cartílago tiroideos y el borde inferior del mentón, el paciente en posición sentada, con la cabeza extendida y la boca cerrada, estima el espacio mandibular.⁸ Tiene una sensibilidad del 60% y una especificidad del 65%. En una investigación realizada por Naguib y colaboradores se determinó que la distancia tiromentoniana presenta un alto valor predictivo positivo (87,5%) de laringoscopia e intubación difícil. Sin embargo como mencionan Ríos García y colaboradores para que las escalas de evaluación de vía aérea difícil sean herramientas útiles, deberán ser aplicadas en primer lugar, en forma correcta y conjunta.¹⁰ La escala de PatilAldrete se define en tres clases(Figura 10)

Figura 10. Escala de Patil- Aldreti



Fuente Walls Ron M, Murphy Michael F. **Manual para el control urgente de la vía aérea.** Tercera edición. Lipincott Williams &Wilkins. España;2009:4-464

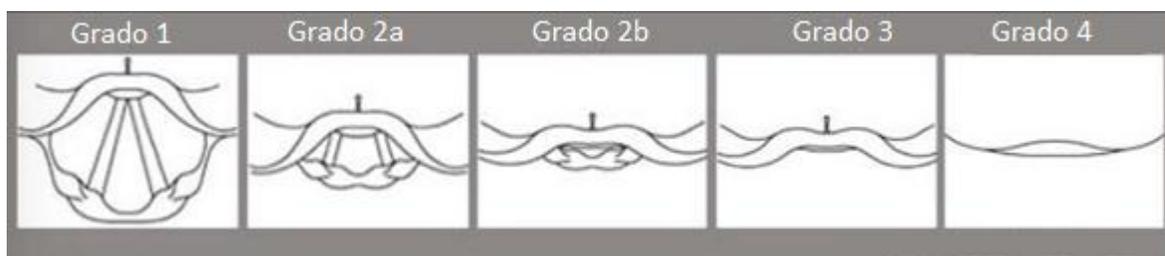
Utilizar la clasificación de Mallampati modificada y la escala de PatilAldreti mejora el valor predictivo positivo para lograr identificar una vía aérea difícil, pero hay que tomar en cuenta diferencias de etnia, género, peso, talla y anomalías de estructuras anatómicas genéticas o adquiridas.¹⁰

En la actualidad existen dos formas para establecer la visualización glótica, que teóricamente deben predecir la facilidad o dificultad para la colocación de un tubo endotraqueal, estas son la clasificación de Cormack- Lehane y la escala de POGO.⁸

La clasificación de Cormack- Lehane fue propuesta por Cormack y Lehane en 1984, no se creó con el propósito de ser una clasificación general para que los anestesiólogos documentaran las condiciones de intubación, pero es la más utilizada en la actualidad en la práctica clínica; sin embargo, no existe un conocimiento real de la misma, por lo cual su reproducción es limitada y ambigua,

tiene una favorable confiabilidad entre observadores pero una pobre confiabilidad del propio observador. Se basa en la cuantificación del grado de visualización de la laringe, epiglotis y la vía aérea superior durante la laringoscopia estableciendo cuatro grados: (Figura 11)

Figura 11. Clasificación de Cormack - Lehane



Fuente Longnecker David E, Brown David L, Neuman Mark F, Zapol Warren M. **Anestesiología**. Mc Graw Hill Educación. México; 2008:123. Figura 8.1

GRADO 1: visualización completa de la glotis

GRADO 2: visualización de la parte posterior de la glotis, este se subdivide en

2a se visualiza parte de las cuerdas vocales

2b solo se visualiza los cartílagos aritenoides

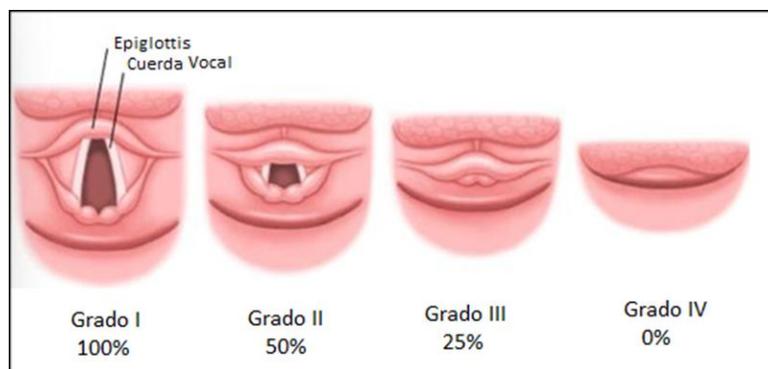
GRADO III: no se visualiza la glotis, solo la epiglotis

GRADO IV: no se visualiza ni glotis ni epiglotis

EL Grado 3 se subdivide en dos grados lo cual es poco claro en la clínica a la hora de realizar la laringoscopia.^{11,12} Los grados 3 y 4 suelen asociarse a tasas elevadas de fracaso en la intubación orotraqueal.¹² Si la visión laringoscópica no es la deseada, la manipulación de la laringe con la mano derecha libre, aplicando una compresión posterior, superior y derecha sobre el cartílago tiroides, denominada maniobra de BURP (por sus siglas en inglés), mejora en general la visualización de la laringe¹¹.

La escala de POGO fue propuesta por Chrochy colaboradores, se refiere al porcentaje de visualización glótica trazando una línea desde la parte anterior de las cuerdas vocales hasta los cartílagos aritenoides. Es una escala fiable y útil para comparar los grados de visualización glótica. Si es 100% se visualiza la glotis completa, si es 0% no hay visualización glótica. Tiene ventajas teóricas sobre la Clasificación de Cormack – Lehane, por ejemplo no depende de la visualización de las cuerdas vocales, sino que es una medida del porcentaje de visualización glótica. Se considera una escala objetiva, numérica, continua y fácil de usar, que permite una distinción más fina de la visualización glótica en comparación con la clásica clasificación de Cormack-Lehane.¹² La escala de POGO puede distinguir grandes y pequeños grados de visibilidad glótica, proporciona un mejor resultado para evaluar diferentes técnicas de intubación endotraqueal. (Figura 12)

Figura 12. Escala de POGO



Fuente: Levitan Richard M., Ochroch Andrew E, Kush Scott, Shofer Frances, Hollander Judd E. **Assessment of Airway Visualization: Validation of the Percentage of Glottic Opening (POGO) Scale.** AcademicEmergency Medicine. September 1998, volume 5. Number 9:919- 923

La laringoscopia directa, utiliza un instrumento llamado laringoscopio para examinar la laringe y facilitar la intubación de la tráquea, las hojas más utilizadas son la de Macintosh y la de Miller, son hojas curvas y rectas respectivamente. Manuel Patricio Rodríguez creó el primer laringoscopio en 1854, desde entonces

se han introducido en la práctica clínica cantidad de modificaciones.¹³

La laringoscopia directa depende de la posición de la lengua y la epiglotis, para realizarla se coloca al paciente en posición de olfateo, que permite la alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo, con la flexión anterior de la columna cervical y la extensión de la articulación atlantooccipital; este movimiento teóricamente produce una mejor visualización de las cuerdas vocales, pero no demuestra una ventaja significativa sobre la clasificación de Cormack-Lehane.¹³

La técnica para realizar una laringoscopia directa se describe de la siguiente manera: la cabeza del paciente debe colocarse a nivel del apéndice xifoides del operador, se debe tomar el laringoscopio con la mano izquierda, se introduce la hoja curva o recta por la comisura bucal derecha y se desplaza la lengua hacia la izquierda y hacia arriba del piso de la faringe, se eleva el mango del laringoscopio y se aleja del paciente en un plano perpendicular, exponiendo la glotis. Si la hoja es curva su punta se coloca en la valécula y si la hoja es recta se coloca sobre la epiglotis; con la mano derecha libre se pasa el tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales y se avanza suavemente hacia la tráquea, sin bloquear la línea de visión ni dañar las estructuras anatómicas, luego se retira el laringoscopio.^{14,15,16}

La fuerza aplicada con el laringoscopio durante una intubación endotraqueal, además de la irritación causada cuando el tubo pasa a la tráquea y la presión sobre los anillos traqueales que se produce con la insuflación del balón, puede estimular una respuesta autonómica que produce taquicardia e hipertensión, incluso hemorragia cerebral o ruptura de un aneurisma. Si además, nos encontramos ante la presencia de una vía aérea difícil, la presión aplicada durante la intubación endotraqueal es mayor, reportando inclusive odinofagia.¹⁷ La presencia de la capnografía es la mejor confirmación de la colocación adecuada del tubo endotraqueal.¹⁸

18.1.3 Detección y manejo de la vía aérea difícil

La vía aérea difícil se define como la situación clínica en la que un anestesiólogo entrenado no logra ventilar con mascarilla facial o tiene dificultad para realizar la intubación endotraqueal.

La intubación endotraqueal tiene las siguientes indicaciones: asegurar permeabilidad de la vía aérea, evitar la broncoaspiración en pacientes inconscientes, proporcionar ventilación con presión positiva, anestesia general, situaciones en las cuales se han administrado relajantes neuromusculares, cirugía de abdomen, tórax y cráneo, cuando debe tratarse la hipertensión endocraneana, protección de un pulmón sano frente a un enfermo y lesión pulmonar y/o sistémica grave asociada a insuficiencia respiratoria.⁷

El manejo de la vía aérea difícil requiere de habilidades técnicas para realizar procedimientos y de habilidades no técnicas como liderazgo, trabajo en equipo y toma de decisiones rápidas.¹⁹

La ventilación difícil se define como la incapacidad de un anestesiólogo entrenado para mantener una saturación de oxígeno por arriba del 90%, utilizando una mascarilla facial y una fracción inspirada de oxígeno al 100%, ocurriendo de 0.05 a un 0.1%.¹⁰

La intubación difícil se define como la necesidad de tres o más intentos de laringoscopia para lograr una intubación endotraqueal o más de 10 minutos para realizarla, lo cual ocurre en 1.5 a 3.8% de los pacientes sometidos a anestesia general para la realización de un procedimiento quirúrgico.²⁰

Un protocolo de vía aérea difícil comprende un conjunto de estrategias organizadas para facilitar la elección de técnicas de ventilación e intubación, con más probabilidad de éxito y menor riesgo de lesión. Su objetivo es garantizar la

oxigenación en una situación potencial de riesgo vital, rápidamente cambiante y que exige de una toma de decisiones rápida, disminuyendo el número y la gravedad de los incidentes clínicos que se puedan producir como muerte, hipoxia, daño cerebral permanente, trauma de las vías respiratorias, daños dentales o de tejidos blandos, respuestas autonómicas exageradas, paro cardiorespiratorio y acceso quirúrgico innecesario.^{22,23} La laringoscopia en pacientes obesos presenta mayor grado de dificultad, pues hay un aumento del diámetro torácico que limita el espacio para posicionar el laringoscopio, la movilidad del cuello también es limitada y hay presencia de gran cantidad de tejido graso en la vía aérea superior, incluyendo el mayor tamaño de la lengua, aunque la obesidad en sí no es predictor de intubación difícil.^{23,24}

Algunas estrategias importantes a considerar sobre este punto son: evaluar la vía aérea (historia clínica y examen físico), preparar el equipo necesario, una preoxigenación adecuada con una fracción inspirada de oxígeno del 100% durante por lo menos tres minutos, que permita que un paciente tolere apnea hasta por ocho minutos,^{25,26} además de técnicas de intubación y extubación de una vía aérea difícil. Siempre es importante documentar su presencia en el expediente clínico y en la hoja de anestesia.^{27,28}

Hasta un 30% de los fallecimientos anestésicos puede atribuirse a una vía aérea difícil. Lo anterior ha generado la necesidad de disponer de pruebas altamente predictivas para identificarla.²⁹

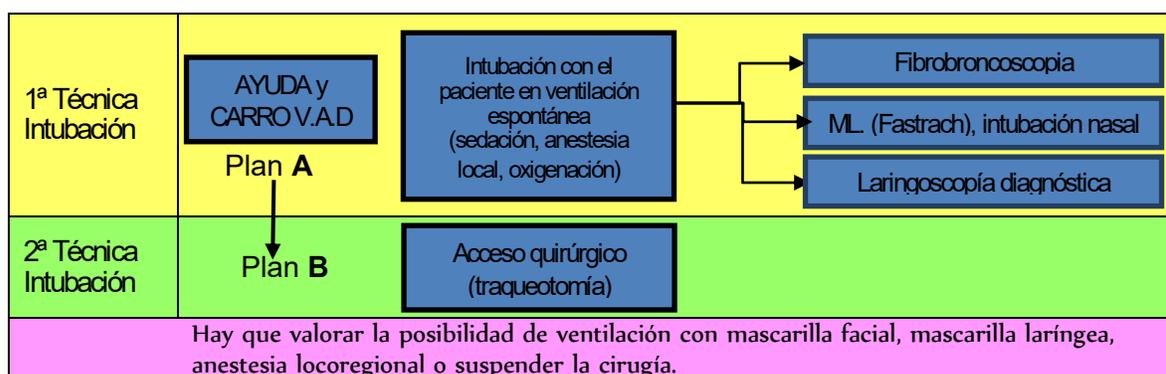
Se han diseñado algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil que permiten tomar de decisiones, paso a paso, a partir de una serie de recomendaciones hechas por expertos en el tema. Si bien estas recomendaciones no tiene carácter obligatorio, ayudan a los profesionales a realizar procedimientos de forma racional y ordenada. Al adherirse a un algoritmo establecido, se estarán tomando decisiones de diagnóstico y manejo correctas. El objetivo principal de los algoritmos es reducir la incidencia de complicaciones graves a través de la entrega de procedimientos claros y preestablecidos. El algoritmo ideal debería ser eficaz,

simple, fácil de entender y con el menor número posible de instrumentos.³⁰⁻³¹

Los algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil fueron creados con el fin de estandarizar la conducta a la hora de abordar estos pacientes. Se puede hablar de una vía aérea difícil prevista y una no prevista para las cuales se actúa de forma diferente.

Los algoritmos para una vía aérea prevista coinciden en que la técnica de elección es la intubación con el paciente despierto en ventilación espontánea con un fibrobroncoscopio. Hay que tomar algunas precauciones que incluyen tener todo el equipo o material necesario, monitorización del paciente y la ayuda de un experto. Los algoritmos insisten en recomendar no repetir intentos de intubación tras una intubación fallida. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Vía aérea prevista



Fuente: R Valero, R Borrás. Protocolo de vía aérea difícil. RevEspAnestesiolReanim 2013; 60 (Supl 1): 34-45

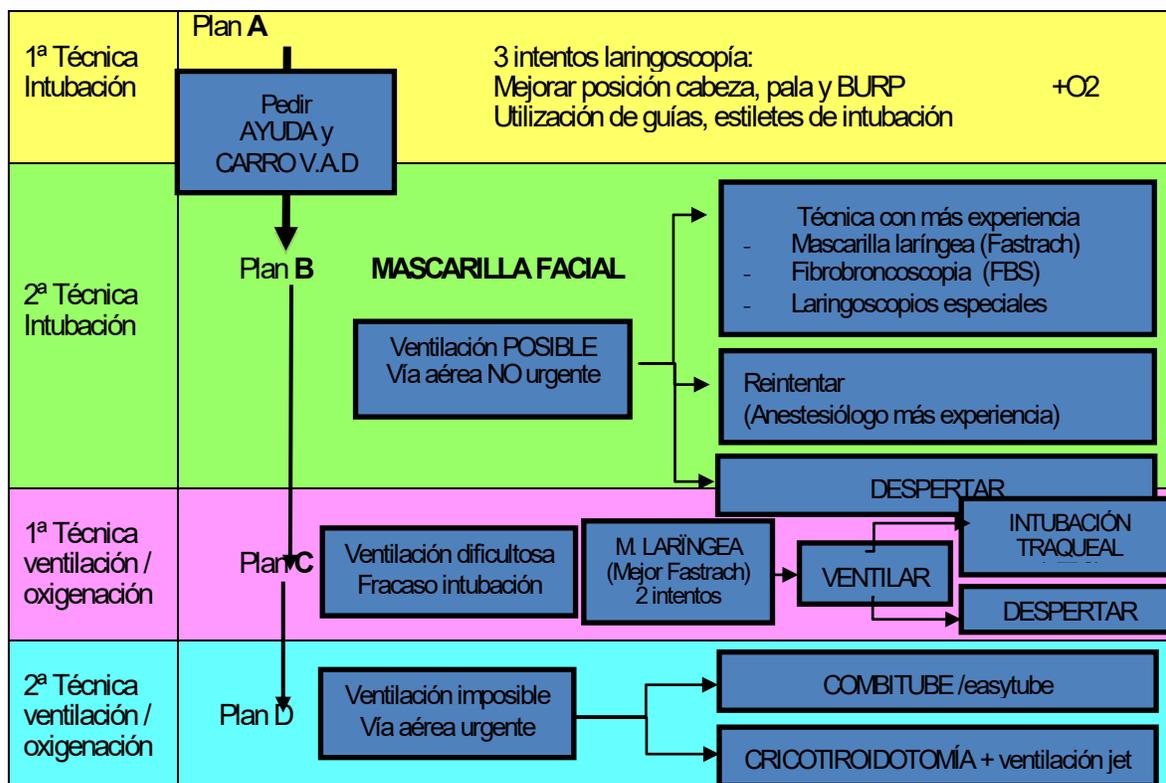
La vía aérea imprevista es la que se detecta en un paciente tras la inducción anestésica, en ausencia de ventilación espontánea, que se puede o no, ventilar con mascarilla facial. Este algoritmo consta de plan A, plan B, plan C y plan D.

El plan A recomienda tres intentos de laringoscopia como máximo, las cuales deben realizarse en condiciones óptimas para obtener la mejor exposición de la laringe como posición de olfateo, maniobra de compresión arriba, derecha y posterior (BURP, por sus siglas en inglés). Si el paciente, se ventila con mascarilla facial y mantiene una oxigenación adecuada se pueden utilizar guías.

El plan B recomienda que si el paciente se ventila con mascarilla facial sin dificultad y la oxigenación es adecuada, se debe pasar a otra técnica de intubación como mascarilla laríngea Fastrach, fibrobroncoscopio flexible, videolaringoscopios o estiletes ópticos. Debido a la difusión de los estiletes ópticos con alta tasa de éxito para la intubación endotraqueal, se recomienda su uso como primer paso para evitar múltiples intentos de laringoscopia directa fallida.

El plan C recomienda garantizar la oxigenación aún cuando la ventilación con mascarilla facial empieza a ser difícil y los intentos de intubación endotraqueal fracasan. Se puede utilizar una mascarilla laríngea de cualquier tipo preferiblemente la mascarilla laríngea Fastrach, si aún así, no existe una ventilación adecuada se recomienda despertar al paciente.

El plan D se refiere a las situaciones de no ventilación y no intubación. Se recomienda una técnica de rescate no invasiva como el combitube y el tubo laríngeo o una técnica de rescate invasiva como cricotirotomía, ventilación en jet a través de una cánula de cricotirotomía o traqueostomía(Cuadro 2)

Cuadro 2. Vía aérea no prevista

Fuente R Valero, R Borrás. Protocolo de vía aérea difícil. RevEspAnestesiolReanim 2013; 60 (Supl 1): 34-45

17.1.4 Estiletes Ópticos

El estilete luminoso es el dispositivo que precede al estilete óptico y basa su función en una luz brillante en su extremo distal para transluminar la glotis a través de los tejidos blandos del cuello. Su uso correcto depende en gran medida de reconocer la línea media versus la lateral y de saber cuándo se ha colocado el dispositivo en el esófago. Actualmente están disponibles más fácilmente, pero su uso requiere habilidad, entrenamiento y práctica continua.³²

El mantenimiento de la oxigenación y la ventilación del paciente con una vía aérea difícil, ha promovido el desarrollo de nuevos dispositivos para rescatar al paciente

no ventilable e intubar bajo visión indirecta al paciente difícil. La hipoxemia, regurgitación y paro cardiaco es hasta siete veces mayor en los casos donde se han realizado más de dos laringoscopías.³³

El término estilete óptico se acuña por primera vez en 1979 por Katz y Berci para describir un endoscopio rígido y recto, es decir, un dispositivo cargado dentro de la luz del tubo endotraqueal para facilitar su colocación en la tráquea. En 1986 el DrBonfils crea el estilete ópticoBonfils, el cual fue introducido en el mercado en 1991, el cual mide 40cm de longitud, curvatura en su extremo distal de hasta 40°, puede utilizar un tubo endotraqueal desde 6,5 mm , su técnica de colocación se describe como retromolar o a nivel de línea media. En 1996 el Dr. Shikani crea el Estilete Óptico Shikani, el cual tiene una curvatura en su extremo distal de hasta 70°, tiene un puerto para oxígeno y su técnica se describe con laringoscopia. En el año 2006 se creal el FPS Levitan.³⁴

Actualmente están disponibles más fácilmente, pero su uso requiere habilidad, entrenamiento y práctica continua.³⁵

Los programas de residencias médicas en anestesiología y los talleres de vía aérea deben dedicar más tiempo a enseñar a dominar la técnica, ya que adquirir la habilidad es más difícil que con la forma tradicional.^{36.37}

Un estilete óptico ideal debería reunir las siguientes características: una imagen de alta resolución, iluminación adecuada, disponible para niños y adultos, reutilizable y que tolere adecuadas técnicas de esterilización.

El EO Levitan es un tipo de estilete óptico de reciente aparición, diseñado por el Dr. Richard Levitan, médico especialista en emergencias en el año 2006, es una versión más corta y simplificada del estilete óptico Shikani, es semirrígido corto y maleable (Figura 13) cuya recomendación enfática es la de introducir el dispositivo sin pegarse a la mucosa.³⁸

Figura 13. Estilete Shikani



Fuente Aziz M, Metz S. Clinical evaluation of the Levitan Optical Stylet

El EO Levitan tiene forma de palo de hockey, se utiliza como ayuda a la laringoscopia directa especialmente en el paciente de emergencias. Puede ser utilizado como estilete maleable en la intubación endotraqueal con laringoscopia directa o como estilete óptico en intubaciones difíciles.³⁹ Además, se utiliza para facilitar la intubación a través de dispositivos supraglóticos. (Figura 14)

Figura 14. Partes que conforman el EO Levitan



Fuente Aziz M, Metz S. Clinical evaluation of the Levitan Optical Stylet

EO Levitan sirve para guiar y confirmar la colocación del tubo endotrqueal,

^{40,41}pero también puede utilizarse como herramienta efectiva, rápida y segura para la intubación en el quirófano ajustando su extremo distal que es maleable, incluso en pacientes con dificultades para la ventilación. Debe considerarse como alternativa a la intubación cuando la laringoscopia directa fracasa o como primer dispositivo de intubación en vez de la laringoscopia directa⁴²

Con el uso de EO Levitan el reto no es tanto la visualización glótica como la inserción del tubo y su paso a través de la tráquea, al contrario de lo que sucede en la laringoscopia directa. Hay un porcentaje de éxito en la intubación endotraqueal de 96% en el primer intento y un 99% en un segundo intento.⁴³ Mide aproximadamente 30 centímetros, tiene un puerto para conectar a una fuente de oxígeno 5-10 L por min, este oxígeno llega dentro y fuera del extremo distal del estilete, manteniendo claridad durante el procedimiento^{44,45,46}. La técnica por visión indirecta sin laringoscopia, se describe de la siguiente manera: al preparar el equipo se puede utilizar un líquido antiempañamiento, luego se dobla la punta del EO Levitan en la forma que lo requiera el operador, pero no más de 70°. Se coloca el tubo endotraqueal en el estilete, cortándolo a una longitud de 27.5 a 28 cm de manera que el dispositivo quede ligeramente protegido por el tubo endotraqueal, aproximadamente a un centímetro del extremo distal del tubo endotraqueal. Se colocan los dedos de la mano izquierda en la boca del paciente, para producir un levantamiento de la lengua y la mandíbula hacia adelante, creando un espacio para que el estilete pase. Con la mano derecha se introduce y se gira el EO Levitan en la cavidad oral hacia hipofaringe, siguiendo la curvatura de la lengua dirigido en línea media. La distancia de la comisura labial hasta las cuerdas vocales es aproximadamente 16 cm. La recomendación es la de introducir el dispositivo con cuidado de no pegarse a la mucosa para no perder la visión, el avance del tubo endotraqueal suele ser sencillo si el ángulo no es mayor a 35°, para lograrlo se debe retirar parcialmente el estilete.^{47, 48,49} Al lograr la visualización glótica, se debe pasar el tubo endotraqueal a través de la glotis hacia la tráquea.⁵⁰ La curva de aprendizaje para el EO Levitan es entre 25 a 30 usos y es consistente con la experiencia clínica personal del operador.^{51,52,53}(Figura 15)

Figura 15. Colocación del tubo endotraqueal en el EO Levitan



Fuente Aziz M. Metz S. Clinical Evaluation of the Levitan Optical Stylet

El EO Levitan presenta las siguientes ventajas: se puede utilizar en pacientes con criterios de vía aérea difícil o simplemente una vía aérea rutinaria, posee la capacidad de lograr una visualización glótica a pesar de una anatomía desfavorable como es el caso de los pacientes con una glotis anterior, menor riesgo de trauma faríngeo en comparación con la laringoscopia directa, posibilidad de lograr una intubación endotraqueal cuando la glotis no se visualiza adecuadamente por laringoscopia directa, confirmación de la correcta colocación del tubo endotraqueal por visión indirecta de la tráquea, en pacientes con lesiones cervicales produce menor movimiento de la columna cervical, respuesta hemodinámica menor que la que se produce con la laringoscopia directa y se pueden conectar a un monitor externo para mejorar la visualización.^{54,55}

Entre las desventajas se mencionan el costo, la adquisición de habilidades y mantenimiento de éstas para utilizarlo.⁵⁷

Como conclusión se puede decir que los retos que los anestesiólogos enfrentan con el manejo de la vía aérea en su práctica cotidiana, promueven la innovación y

desarrollo de nuevos dispositivos que permitan contar con alternativas ante una situación de emergencia que comprometa la vida de un paciente.

18. Metodología

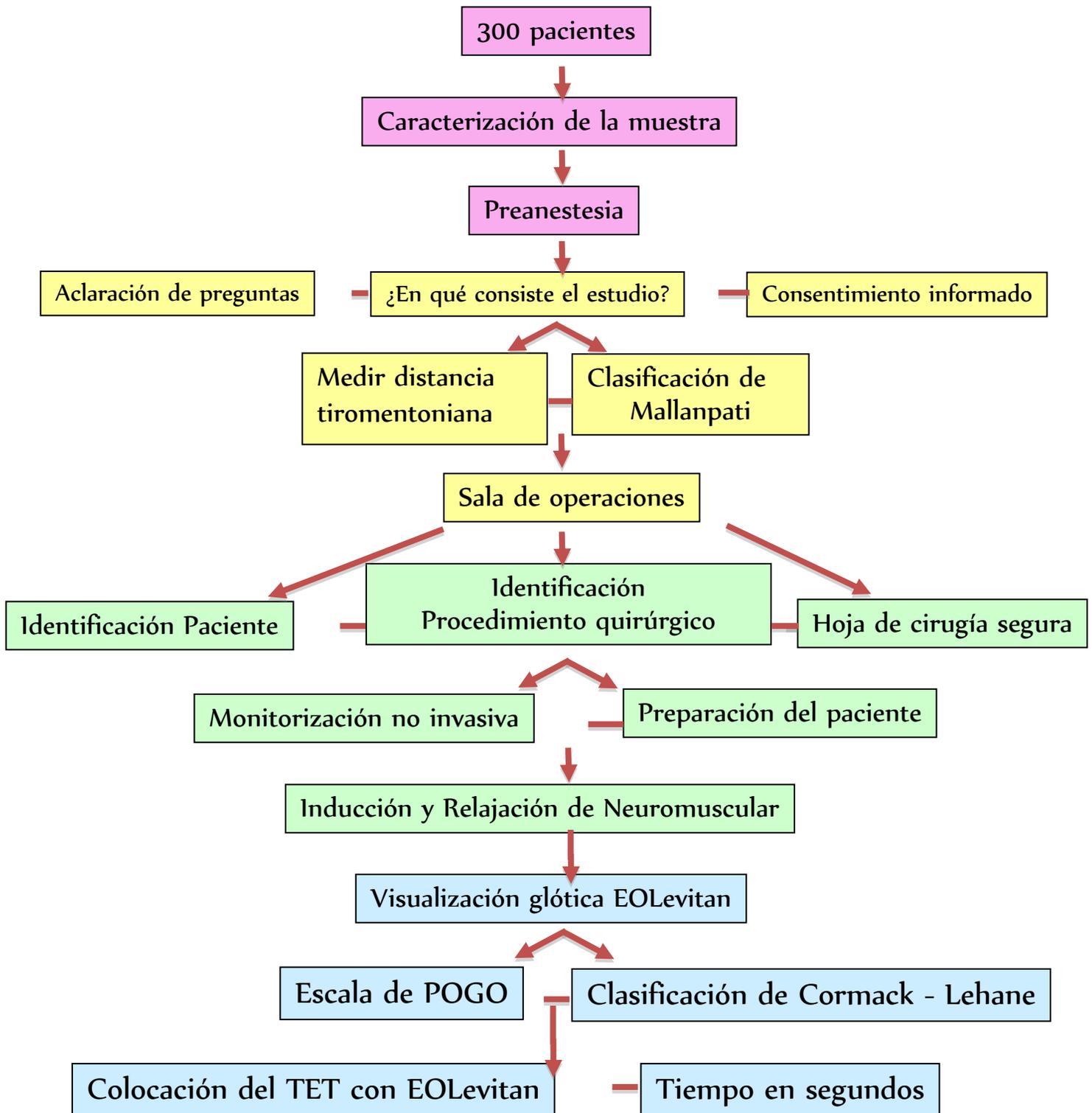
El presente estudio analítico observacional prospectivo, se realizó en una única población de 300 pacientes que incluyó tanto hombres como mujeres, mayores de edad, clasificados como ASA I o ASA II en el HSJD, durante los meses de abril a julio del 2015. Los cuales requirieron de la colocación de un tubo endotraqueal para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general.

Previamente se les explicó en que consistía el estudio, se les aclaró dudas y/o preguntas y se les proporcionó la hoja de consentimiento informado para que la firmaran si aceptaban participar en el estudio.

En preanestesia, se midió con una cinta métrica la distancia tiromentoniana del paciente y se determinó la clasificación de Mallampati, solicitándole al paciente que abriera la boca y protruyera la lengua lo más que le fuera posible sin realizar fonación.

Posteriormente en sala de operaciones se identificó el paciente y el procedimiento quirúrgico a realizar, se llenó correctamente la hoja de cirugía segura según normas institucionales vigentes, se le colocó al paciente el monitoreo no invasivo según ASA II y se verificó la permeabilidad adecuada de la vía periférica. Se procedió a la inducción anestésica, los medicamentos y las dosis utilizados fueron a criterio del anesthesiologo. El siguiente paso consistió en la visualización glótica por visión indirecta con el EO Levitan. El paciente en decúbito dorsal en posición de olfateo sin uso de almohadilla, con el EO Levitan conectado a una fuente de oxígeno a 10 L/min, sin utilizar cánula orofaríngea, no se realizó ninguna maniobra adicional para mejorar la alineación de los ejes como la compresión atrás, arriba y a la derecha (BURP, por sus siglas en inglés) o la maniobra de Sellick (compresión del cartílago tiroideos); bajo estas condiciones estandarizadas se establece la Escala de POGO y la Clasificación de Cormack-Lehane correspondiente a cada paciente. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Flujograma utilizado para la recolección de datos del trabajo de investigación “Determinar el porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de marzo a junio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios”



La técnica para la introducción del EO Levitan se describe de la siguiente manera: el tubo endotraqueal a utilizar debe ser cortado a 27 cm y colocado sobre el estilete, dado que éste es más corto que el tubo endotraqueal; la porción distal del estilete óptico se sitúa en el interior del tubo endotraqueal próximo a la punta del tubo. La apertura del espacio faríngeo se realiza mediante tracción mandibular, introduciendo el dedo pulgar entre los molares. Si es necesario, se realizará aspiración de la cavidad oral antes de la inserción del EO Levitan. Se desliza el EO Levitan por línea media hasta identificar la glotis, las cuerdas vocales y anillos traqueales, punto donde con la mano izquierda se sostiene el estilete óptico y con la derecha se desliza suavemente el tubo endotraqueal hasta el paso a través de las cuerdas vocales y su posición en anillos traqueales, confirmando por visión indirecta la adecuada colocación del tubo endotraqueal.³⁹ Se tomó el tiempo en segundos que se requirió para la colocación del tubo endotraqueal, iniciando con la introducción del EO Levitan en la cavidad oral del participante y finalizando con la colocación del tubo endotraqueal y la extracción del EO Levitan.

Todas estas consideraciones se toman en cuenta en un intento de minimizar el riesgo para los pacientes en cuanto a cambios hemodinámicos importantes o trauma de la vía aérea.

Una vez determinadas la distancia tiromentoniana, la Clasificación de Mallampati, Clasificación de Cormack-Lehane, escala de POGO y el tiempo en que se realiza la colocación del tubo endotraqueal con EO Levitan como se describió anteriormente, se comparó tanto la clasificación de Cormack-Lehane como la escala de POGO tanto con la distancia tiromentoniana como con la Clasificación de Mallampati de los participantes, se realizó el análisis estadístico con los datos obtenidos para establecer las concordancias y las medidas de detección de cada una de las comparaciones.

Diseño del estudio

El objeto de estudio es el porcentaje de efectividad para la colocación de un tubo endotraqueal a través de EO Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, tomando efectividad como el número de pacientes que se intuban con EO Levitan al primer intento en menos de 20 segundos, para lo cual se mide el tiempo requerido para realizarlo. Se comparan la escala de POGO y la Clasificación de Cormack-Lehane obtenida con el EO Levitan con la Clasificación de Mallampati y la distancia tiromentoniana del participante.

a) Población de estudio

Como parte de la muestra serán tomados aquellos pacientes que sean llevados a sala de operaciones para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general y requieran la colocación de un tubo endotraqueal para la realización del mismo, dichos pacientes deben cumplir los criterios de inclusión.

b) Tamaño de la muestra

Número total de pacientes que se enrolaron en este estudio: 300 pacientes.

c) Criterios de inclusión

- Género: masculino y femenino.
- Mayores de 18 años.
- Pacientes clasificados como: ASA I y ASA II.
- Pacientes que ameriten intubación endotraqueal para una cirugía.
- Pacientes que ameriten anestesia general para la realización de un procedimiento quirúrgico.

d) Criterios de exclusión

- Embarazadas.
- Pacientes que requieran cirugía de emergencia.
- Pacientes que requieran intubación nasotraqueal para la cirugía.
- Pacientes que requieren una inducción de secuencia rápida con la utilización de un relajante neuromuscular despolarizante como la succinilcolina.
- Pacientes que necesiten oxígeno suplementario para mantener una saturación de oxígeno superior a 92%.
- Pacientes con deterioro cognitivo congénito o adquirido.
- Pacientes con uso agudo o crónico de medicamentos sedantes.
- Pacientes con Clasificación de ASA III,IV, V, VI.

e) Variables de estudio

- Género.
- Edad.
- Clasificación de ASA.
- Procedimiento quirúrgico a realizar.
- Tiempo de intubación.
- Distancia tiromentoniana.
- Clasificación de Mallampati.
- Clasificación de Cormack-Lehane por visión indirecta con el EO Levitan.
- Escala de POGO por visión indirecta con el EO Levitan.

f) Pruebas estadísticas que se utilizaron:

Se realizó una descripción de todas las variables obteniendo frecuencias absolutas y relativas. Para las variables numéricas se obtuvieron medidas de tendencia central como: la media aritmética, la cual se obtiene sumando todos los valores de la muestra y dividiéndola entre el número de valores sumados; la

mediana es aquel valor que divide la muestra en partes iguales; la moda que es el valor que ocurre con más frecuencia y medidas de dispersión como la desviación estándar que es la raíz cuadrada de la varianza, que se define como los valores de la muestra que se encuentran ubicados cerca de su media.

Se determinó la Clasificación de CormackLehane y la Escala de POGO obtenida por visión indirecta con el EO Levitan, ambas se cruzaron con la información de la distancia tiromentoniana y la clasificación de Mallampati para obtener el Índice de kappa, que permite medir la concordancia entre dos mediciones. El índice de kappa ofrece un valor probabilístico que oscila entre 0 y 1 y se interpreta de la siguiente forma. (Tabla 1)

Tabla 1. Índice de kappa

| Valoración del Índice Kappa |
|------------------------------------|
| Fuerza de la concordancia |
| < 0.20 Pobre |
| 0.21 – 0.40 Débil |
| 0.41 – 0.60 Moderada |
| 0.61 – 0.80 Buena |
| 0.81 – 1.00 Muy buen |

Fuente Daniel Wayne W. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Cuarta edición. LimusaWiley. México 2005

Al obtener el intervalo de confianza, que es un rango dentro del cual se encuentra el porcentaje obtenido en el índice de kappa, se puede analizar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos de las variables.

La sensibilidad indica la capacidad de una prueba para detectar un sujeto enfermo, es decir, la probabilidad de que la prueba detecte como enfermo a aquel que efectivamente lo está.

La especificidad indica la capacidad que tiene la prueba de identificar como sanos a los que efectivamente lo están, es decir, la probabilidad de que una persona que salga positiva a la prueba sea realmente positiva.

El valor predictivo positivo es la probabilidad de que una persona que salga positiva a la prueba, sea realmente positiva.

El valor predictivo negativo es la probabilidad de que una persona que salga negativa a la prueba, sea realmente negativa.

RESULTADOS

En el presente estudio se recolectó una muestra de 300 pacientes, los cuales requerían de la colocación de un tubo endotraqueal para la realización de un procedimiento quirúrgico. Entre las especialidades quirúrgicas que realizaron procedimientos en estos pacientes podemos citar abdomen y pelvis con un 65,7%, cabeza y cuello con un 17%, ortopedia con un 5,7%, tórax y cirugía plástica con un 2%.(Tabla 2)

Tabla 2. Especialidades quirúrgicas que realizaron cirugías durante la recolección de datos del estudio "Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD"

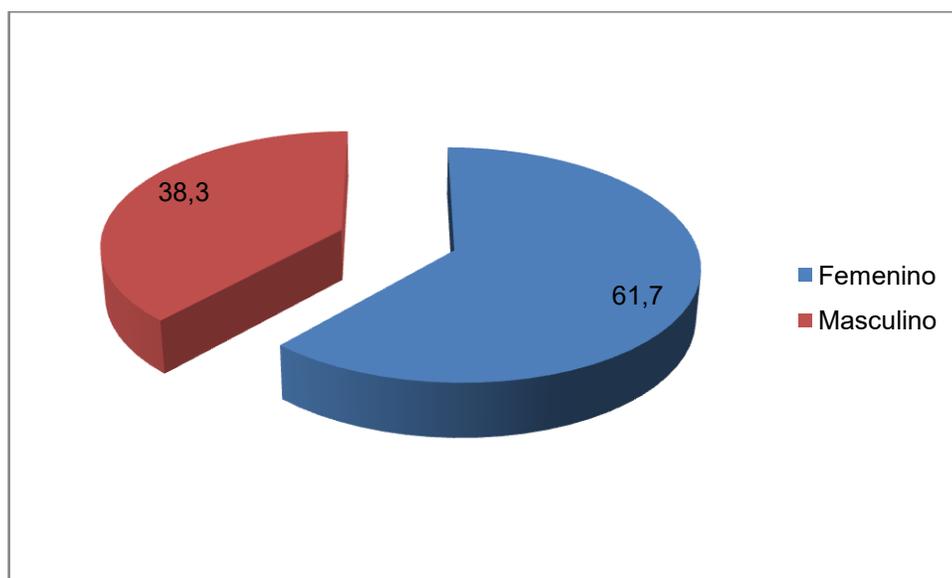
| Cirugía | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|--------------|
| Abdomen y pelvis | 197 | 65,7 |
| Cabeza y cuello | 51 | 17,0 |
| Oncología quirúrgica | 19 | 6,3 |
| Ortopedia | 17 | 5,7 |
| Cirugía de tórax | 6 | 2,0 |
| Cirugía plástica | 6 | 2,0 |
| Vascular periférico | 3 | 1,0 |
| Cirugía cardiaca | 1 | 0,3 |
| Total | 300 | 100,0 |

Fuente Hoja de recolección de datos

Los participantes del estudio corresponden 61.7% del género femenino y 38.3%

del género masculino (Gráfico 1)

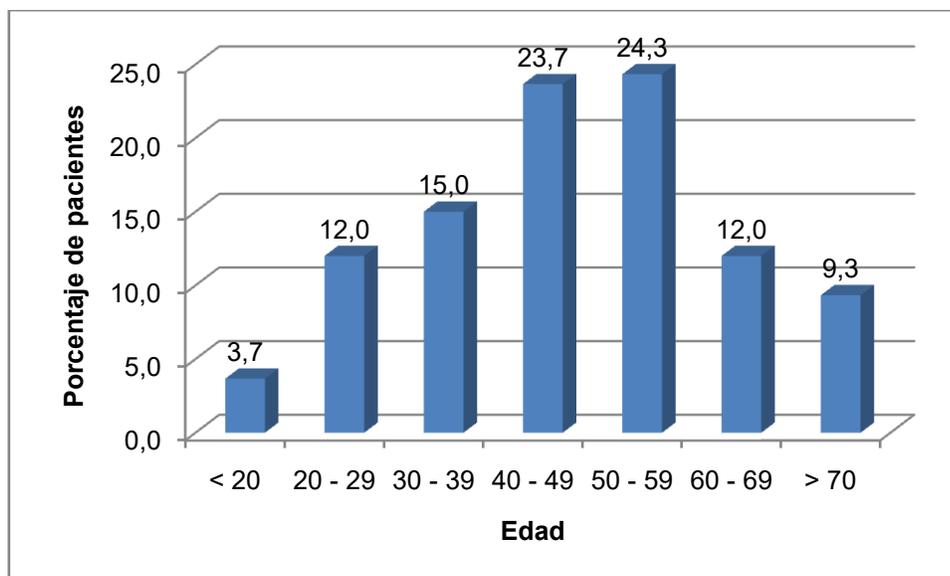
Gráfico 1. Género de los participantes del estudio” Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”



Fuente Hoja de recolección de datos

Las edades de los participantes comprenden desde los 18 años hasta los 70 años o más, donde 3.7% corresponde a menores de 20 años, 12% corresponde a pacientes entre los 20 y 29 años, 15% corresponde a pacientes entre los 30- 39 años, 23,7% corresponde a pacientes entre los 40-49 años, 24.3% corresponde a pacientes entre los 50-59 años, 12% corresponde a pacientes entre los 60 y los 69 años y 9.3% corresponde a pacientes mayores de 70 años; mostrando la mayor cantidad de pacientes en edades entre los 50-59 años (Gráfico 2).

Gráfico 2. Edad de los participantes del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo abril a julio en el HSJD”



Fuente Hoja de recolección de datos

El análisis estadístico de la edad de los pacientes de la muestra recolectada refleja una media de 47.4 años, una mediana de 48 años, una moda de 43 años y una desviación estándar de 15,9 años (Tabla 3)

Tabla 3. Análisis estadístico de la edad de los participantes del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

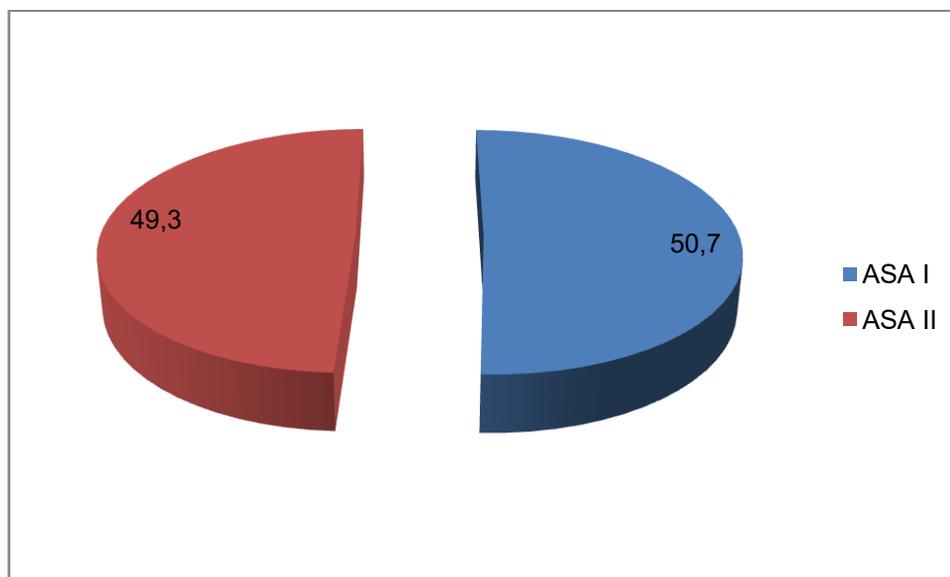
| EDAD | |
|----------------|------|
| Media | 47,4 |
| Mediana | 48 |
| Moda | 43,0 |
| Desv. Estandar | 15,9 |

Fuente Hoja de Recolección de datos

Los participantes del estudio fueron agrupados según la Clasificación de ASA

(Sociedad Americana de Anestesiólogos), donde 50,7% corresponde a ASA I y 49,3% corresponde a ASA II, lo cual refleja que la mayoría de los pacientes eran sanos. (Gráfico 3)

Gráfico 3. Clasificación de ASA de los participantes del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento en el periodo de abril a julio del 2015 HSJD”

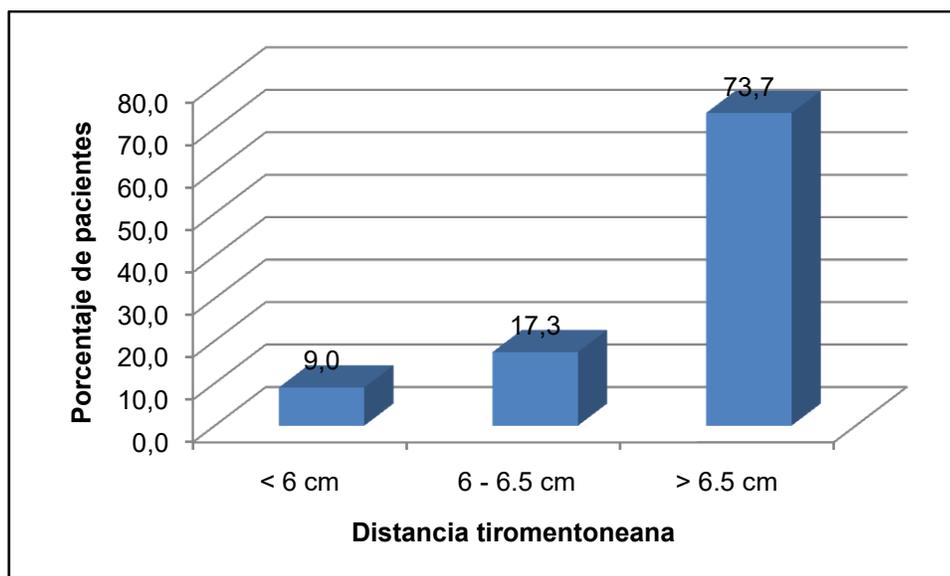


Fuente Hoja de recolección de datos

A cada uno de los participantes se les cuantificó la distancia tiromentoniana utilizando una cinta métrica, donde 9% corresponde a pacientes con distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 17,3% corresponde a pacientes con distancia tiromentoniana entre 6- 6,5 cm y un 73,7% con una distancia tiromentoniana mayor de 6 cm, lo cual muestra que la mayoría de los pacientes tenían una distancia tiromentoniana dentro de límites normales. (Gráfico 4)

Gráfico 4. Distancia tiromentoniana de los participantes del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en

pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios”

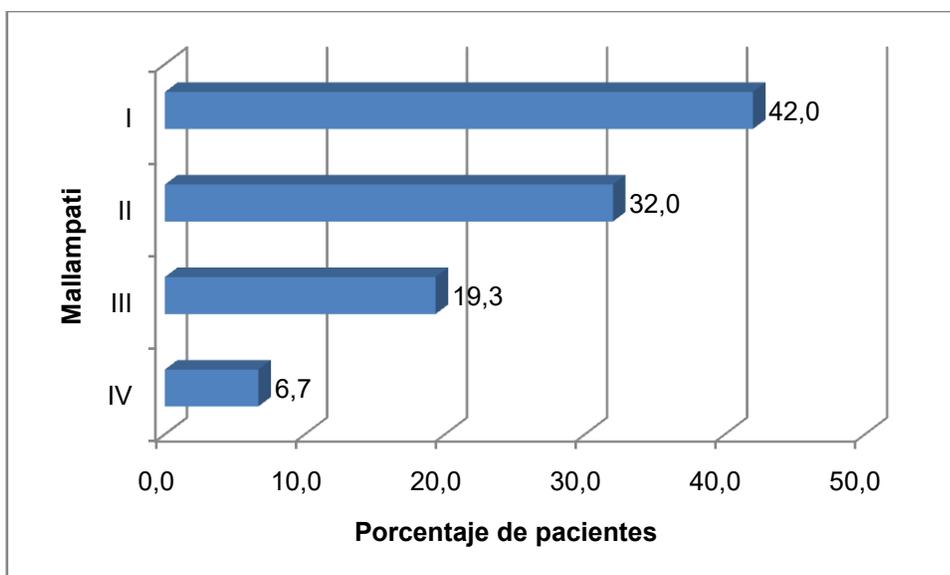


Fuente Hoja de recolección de datos

A los participantes se les estableció la Clasificación de Mallampati, donde 42% fueron clasificados como Mallampati I, 32% fueron clasificados como Mallampati II, 19,3% fueron clasificados como Mallampati III y 6,7% clasificados como Mallampati IV. Esto muestra que la mayoría de los participantes corresponden a la clasificación de Mallampati I, lo cual predice facilidad para la visualización glótica e intubación endotraqueal. (Gráfico 5)

Gráfico 5. Clasificación de Mallampati de los participantes del estudio “Determinación del

porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

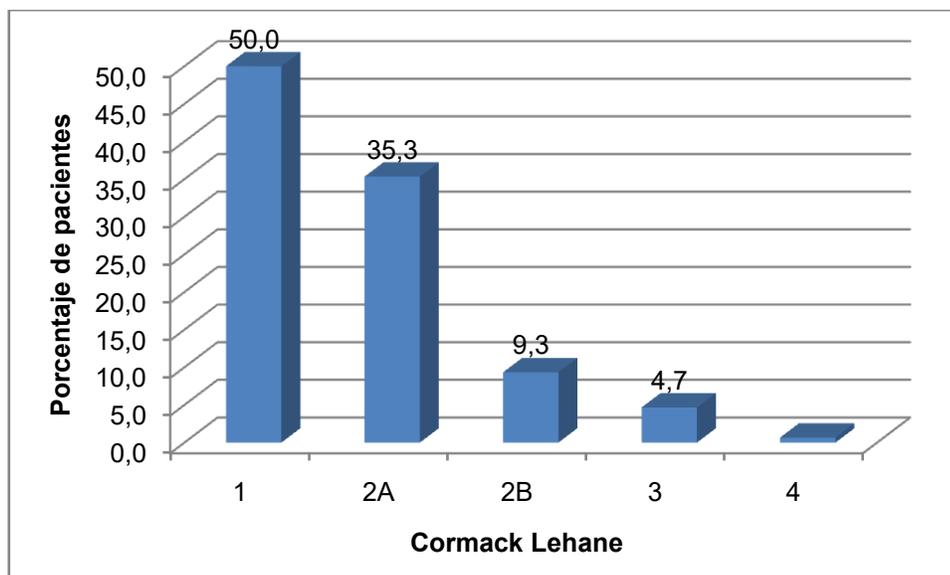


Fuente Hoja de recolección de datos

Al utilizar el EO Levitan para la colocación de un tubo endotraqueal en los participantes, se realiza la visualización glótica y se determina la Clasificación de Cormack- Lehane, 50% corresponde a Cormack–Lehane I, 35.3% corresponde a Cormack- Lehane 2a, 9,3% corresponde a CormackLehane 2b, 4,7% corresponde a Cormack- Lehane 3 y un 0,7% corresponde a CormackLehane 4. Esto refleja que la mayoría de los participantes son de fácil visualización glótica. (Gráfico 6).

Gráfico 6. Clasificación de Cormack – Lehane de los participantes del estudio “Determinación del

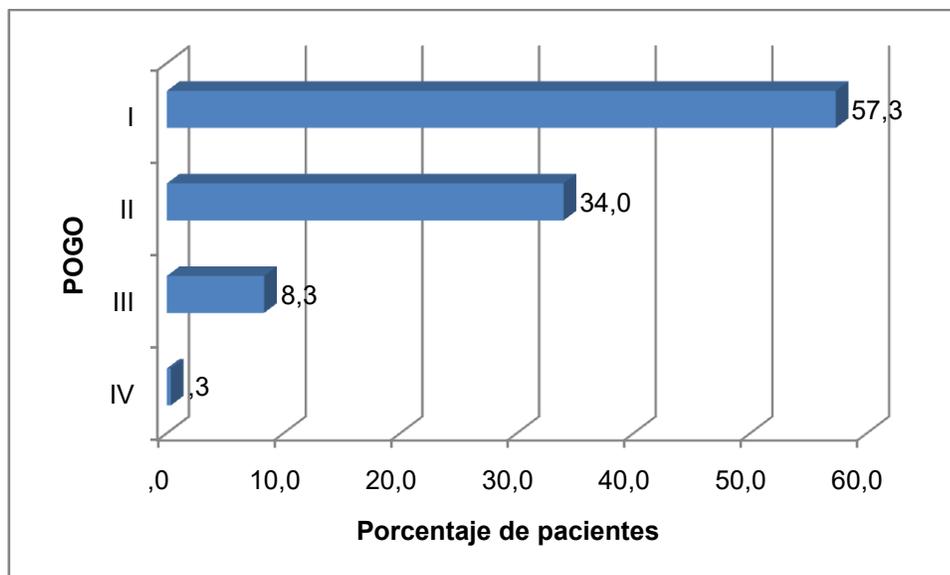
porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”



Fuente Hoja de recolección de datos

Al lograr la visualización glótica con el EO Levitan para la colocación del tubo endotraqueal en los participantes, se determina la Escala de POGO, donde 57,3% corresponde a POGO I, 34% corresponde a POGO II, 8,3% corresponde a POGO III y 0,3% corresponde a POGO IV, mostrando que la mayoría de los pacientes poseen adecuada visualización glótica. (Gráfico 7). Esto refleja que con el EO Levitan se logra una visualización glótica del 100% en la mayoría de los participantes.

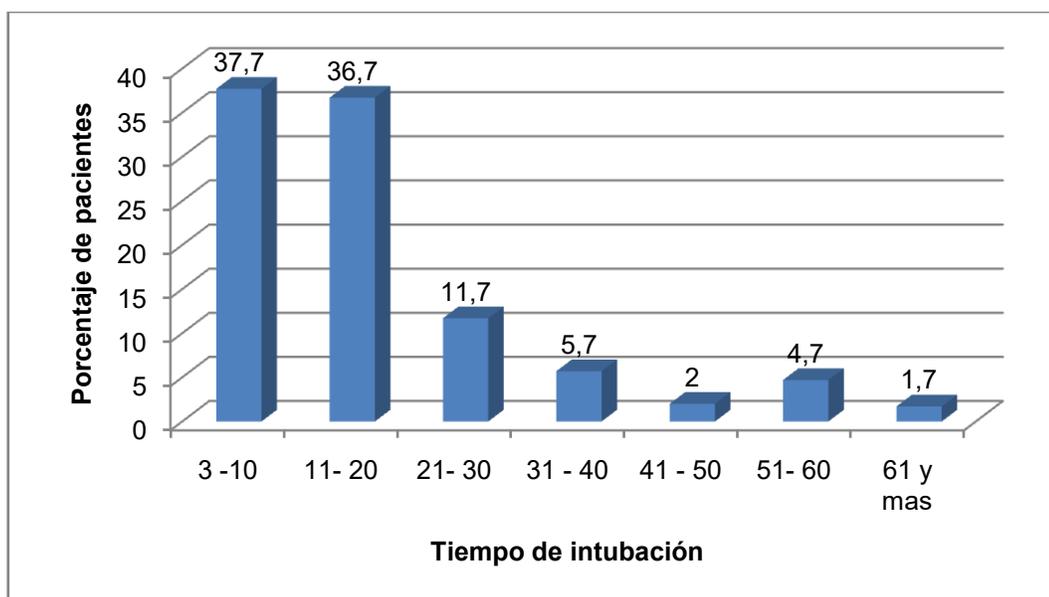
Gráfico 7. Escala de POGO de los participantes del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”



Fuente Hoja de recolección de datos

En cada uno de los participantes en los cuales se coloca un tubo endotraqueal con el EO Levitan, se mide el tiempo desde que se introduce el estilete a la boca hasta la adecuada colocación del tubo endotraqueal con el estilete fuera del mismo. Se determina que al primer intento un 37,7% de los participantes se intuban en menos de 10 segundos, 36,7% de los participantes se intuban entre 10-20 segundos, 11,7% de los participantes se intuban entre 21-30 segundos, 5,7% de los participantes se intuban entre 31-40 segundos, 2% de los participantes se intuban entre 41 -50 segundos, 4,7 de los participantes se intuban entre 51-60 segundos y 1,7% se intuban en 60 segundos o más. La mayoría de los participantes se encuentra dentro del rango menor a 10 segundos. En conclusión un 74,4% de los participantes se logra intubar exitosamente al primer intento en menos de 20 segundos. (Gráfico 8)

Gráfico 8. Tiempo de intubación recolectado durante el estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”



Fuente Hoja de recolección de datos

El análisis estadístico del tiempo de intubación muestra una media de 18,5 segundos, una mediana de 12 segundos, una moda de 10 segundos y una desviación estándar de 15,1 segundos. (Tabla 4)

Tabla 4. Análisis estadístico del tiempo de intubación del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

| Tiempo Intubación (segundos) | |
|------------------------------|------|
| Media | 18,5 |
| Mediana | 12,0 |
| Moda | 10,0 |
| Desv. Estandar | 15,1 |

Fuente Hoja de recolección de datos

Al comparar la Clasificación de Cormack – Lehane con la distancia tiromentoniana, los participantes clasificados como Cormack–Lehane 1, 25,9% tiene una distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 42,3% tiene una distancia tiromentoniana entre 6 - 6,5 cm y 54,8% tiene una distancia tiromentoniana mayor de 6,5 cm. Los participantes clasificados como Cormack–Lehane 2a, 25,9% tiene una distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 44,2% tiene una distancia tiromentoniana entre 6-6,5 cm y 34,4% tiene una distancia tiromentoniana mayor de 6,5 cm. Los participantes clasificados como Cormack–Lehane 2b, 22,2 % tiene una distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 7,7% tiene una distancia tiromentoniana entre 6-6,5 cm y 8,1% tiene una distancia tiromentoniana mayor de 6,5 cm. Los participantes clasificados como Cormack–Lehane 3, 22,2% tiene una distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 3,8% tiene una distancia entre 6-6,5 cm y 2,7% tiene una distancia mayor a 6,5 cm. Los pacientes clasificados como Cormack – Lehane 4, 3,7% tiene una distancia menor de 6 cm, 1,9% tiene una distancia entre 6-6,5 cm y 0% con una distancia mayor a 6,5 cm. Se muestra un índice de kappa de 0,13 que indica concordancia pobre, pero una $p < 0,01$, lo cual es estadísticamente significativo. (Tabla 5)

Tabla 5. Comparación de la Clasificación de Cormack–Lehane con la distancia tiromentoniana en los participantes del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

| Cormack Lehane | DTM < 6 | | DTM 6 - 6,5 | | DTM > 6,5 | | Total |
|-------------------|-----------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | |
| 1 | 7 | 25,9 | 22 | 42,3 | 121 | 54,8 | 149 |
| 2A | 7 | 25,9 | 23 | 44,2 | 76 | 34,4 | 106 |
| 2B | 6 | 22,2 | 4 | 7,7 | 18 | 8,1 | 28 |
| 3 | 6 | 22,2 | 2 | 3,8 | 6 | 2,7 | 14 |
| 4 | 1 | 3,7 | 1 | 1,9 | 0 | 0,0 | 2 |
| Total | 27 | 100,0 | 52 | 100,0 | 221 | 100,0 | 300 |

P<0.01kappa 0,13 (pobre)

Fuente Hoja de recolección de datos

Al determinar las pruebas de detección de la Clasificación de Cormack–Lehane con la distancia tiromentoniana de los participantes, se muestra una sensibilidad del 62,5%, una especificidad del 75,5%, un valor predictivo positivo de 12,7% y un valor predictivo negativo de 97,3%. (Tabla 6)

Tabla 6. Pruebas de detección de la Clasificación de Cormack –Lehane con la distancia tiromentoniana del estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

| | Valor | I.C. 95% | |
|---------------------------|-------|----------|------|
| Sensibilidad | 62,5 | 35,6 | 89,4 |
| Especificidad | 75,7 | 70,5 | 80,9 |
| Valor predictivo positivo | 12,7 | 4,7 | 20,6 |
| Valor predictivo negativo | 97,3 | 94,9 | 99,6 |

Fuente Hoja de recolección de datos

Al comparar la Clasificación de Cormack–Lehane con la Clasificación de Mallampati, los participantes clasificados como Cormack-Lehane 1, 70,6% corresponden a Mallampati I, 43,8% corresponde a Mallampati II, 24,1% corresponde a Mallampati III y 25% corresponde a Mallampati IV. Los participantes clasificados como Cormack – Lehane 2, 23,8% corresponde a Mallampati I, 43,8% corresponde a Mallampati II, 44,8% corresponde a Mallampati III y 40% corresponde a Mallampati IV. Los participantes clasificados como Cormack–Lehane 2b, 2,4% corresponde a Mallampati I, 10,4% corresponde a Mallampati II, 25,9% corresponde a Mallampati III y 0% corresponde a Mallampati IV. Los participantes clasificados como Cormack–Lehane 3, 3,2% corresponde a Mallampati I, 1% corresponde a Mallampati II, 5,2% corresponde a Mallampati III y 30% corresponde a Mallampati IV. Los participantes clasificados con Cormack–Lehane 4, 0% corresponde a Mallampati I, 1% corresponde a Mallampati II, 0% corresponde a Mallampati III y 5% corresponde a Mallampati IV. Muestra un índice de kappa de 0,14 lo cual refleja una concordancia pobre pero una $p < 0,01$, lo cual es estadísticamente significativo. (Tabla 7)

Tabla 7. Comparación de la Clasificación de Cormack–Lehane con la Clasificación de Mallampati en los participantes del estudio "Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD"

| Cormack Lehane | Mallampati I | | Mallampati II | | Mallampati III | | Mallampati IV | | Total |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | |
| 1 | 89 | 70,6 | 42 | 43,8 | 14 | 24,1 | 5 | 25,0 | 149 |
| 2A | 30 | 23,8 | 42 | 43,8 | 26 | 44,8 | 8 | 40,0 | 106 |
| 2B | 3 | 2,4 | 10 | 10,4 | 15 | 25,9 | 0 | 0,0 | 28 |
| 3 | 4 | 3,2 | 1 | 1,0 | 3 | 5,2 | 6 | 30,0 | 14 |
| 4 | 0 | 0,0 | 1 | 1,0 | 0 | 0,0 | 1 | 5,0 | 2 |
| Total | 126 | 100,0 | 96 | 100,0 | 58 | 100,0 | 20 | 100,0 | 300 |

$P < 0,01$ kappa 0,14 (pobre)

Fuente Hoja de recolección de datos

Al comparar la clasificación de Cormack-Lehane con la clasificación de Mallampati, se muestra una sensibilidad del 62,5%, una especificidad de 76,1%, un valor predictivo positivo de 12,8% y un valor predictivo negativo de 97,3%. (Tabla 8)

Tabla 8. Pruebas de detección de la Clasificación de Cormack-Lehane con la Clasificación de Mallampati en el estudio "Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD"

| | Valor | I.C. 95% | |
|---------------------------|--------------|-----------------|------|
| Sensibilidad | 62,5 | 35,6 | 89,4 |
| Especificidad | 76,1 | 70,9 | 81,2 |
| Valor predictivo positivo | 12,8 | 4,8 | 20,9 |
| Valor predictivo negativo | 97,3 | 94,9 | 99,7 |

Al comparar la Escala de POGO con la distancia tiromentoniana, los participantes clasificados como POGO I, 33,3% tiene una distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 44,2% tiene una distancia tiromentoniana entre 6-6,5 cm y 63,3% tiene una distancia tiromentoniana mayor de 6,5 cm. Los participantes clasificados como POGO II, 44,4% tiene una distancia tiromentoniana menor de 6,5 cm, 42,3% tiene una distancia tiromentoniana entre 6-6,5 cm y 30,8% tiene una distancia tiromentoniana mayor de 6,5 cm. Los pacientes clasificados como POGO III, 18,5% tiene una distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 13,5% tiene una distancia tiromentoniana entre 6-6,5 cm y 5,9 % tiene una distancia tiromentoniana mayor a 6,5 cm. Los pacientes clasificados como POGO IV, 3,7 % tiene una distancia tiromentoniana menor de 6 cm, 0% tiene una distancia tiromentoniana entre 6-6,5 cm y 0% con una distancia mayor de 6,5 cm. Muestra un índice de kappa de 0,14 que refleja una concordancia pobre, pero $p < 0,01$ lo cual es estadísticamente significativa. (Tabla9)

Tabla 9. Comparación de la Escala de POGO con la distancia tiromentoniana de los participantes en el estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

| POGO | DTM < 6 | | DTM 6 - 6,5 | | DTM > 6,5 | | Total |
|--------------|-----------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | |
| I | 9 | 33,3 | 23 | 44,2 | 140 | 63,3 | 172 |
| II | 12 | 44,4 | 22 | 42,3 | 68 | 30,8 | 102 |
| III | 5 | 18,5 | 7 | 13,5 | 13 | 5,9 | 25 |
| IV | 1 | 3,7 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 |
| Total | 27 | 100,0 | 52 | 100,0 | 221 | 100,0 | 300 |

p<0,01 kappa 0,14 (pobre)

Fuente Hoja de Recolección de datos.

Al comparar la Escala de POGO con la distancia tiromentoniana se muestra una sensibilidad del 50%, una especificidad del 75,9%, un valor predictivo positivo de 16,5% y un valor predictivo negativo de 94,1%.(Tabla 10)

Tabla 10. Pruebas de detección de la Escala de POGO con la distancia tiromentoniana en el estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general en el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

| | Valor | I.C. 95% | |
|---------------------------|-------------|----------|------|
| Sensibilidad | 50,0 | 28,9 | 71,1 |
| Especificidad | 75,9 | 70,7 | 81,2 |
| Valor predictivo positivo | 16,5 | 7,6 | 25,3 |
| Valor predictivo negativo | 94,1 | 90,8 | 97,4 |

Fuente Hoja de Recolección de datos.

Al comparar la Escala de POGO con la Clasificación de Mallampati, los participantes clasificados como POGO I, 77,8% corresponde a Mallampati I, 54,2% corresponde a Mallampati II, 27,6% corresponde a Mallampati III y 30% corresponde a Mallampati IV. Los participantes clasificados como POGO II, 19% corresponde a Mallampati I, 40,6% corresponde a Mallampati II, 55,2% corresponde a Mallampati III y 35% corresponde a Mallampati IV. Los pacientes clasificados como POGO III, 3,2% corresponde a Mallampati I, 5,2% corresponde a Mallampati II, 17,2% corresponde a Mallampati III y 30% corresponde a Mallampati IV. Los participantes clasificados como POGO IV, 0% corresponde a Mallampati I, 0% corresponde a Mallampati II, 0% corresponde a Mallampati III y 5% corresponde a Mallampati IV. Muestra un índice de kappa 0.23, que indica concordancia débil pero una $p < 0.01$ lo cual refleja que es estadísticamente significativo. (Tabla 11)

Tabla 11. Comparación de la Escala de POGO con la Clasificación de Mallampati de los participantes en el estudio “Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estile Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD”

| POGO | Mallampati I | | Mallampati II | | Mallampati III | | Mallampati IV | | Total |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|------------|
| | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | Número | Porcentaje | |
| I | 98 | 77,8 | 52 | 54,2 | 16 | 27,6 | 6 | 30,0 | 172 |
| II | 24 | 19,0 | 39 | 40,6 | 32 | 55,2 | 7 | 35,0 | 102 |
| III | 4 | 3,2 | 5 | 5,2 | 10 | 17,2 | 6 | 30,0 | 25 |
| IV | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 5,0 | 1 |
| Total | 126 | 100,0 | 96 | 100,0 | 58 | 100,0 | 20 | 100,0 | 300 |

$p < 0,01$

Fuente Hoja de recolección de datos

kappa 0.23 (débil)

Al comparar la Escala de POGO con la Clasificación de Mallamp se muestra una sensibilidad de 65,4%, una especificidad del 77,7%, un valor predictivo positivo del 21,8% y un valor predictivo negativo del 96%.(Tabla 12)

Tabla 12. Pruebas de detección de la Escala de POGO con la Clasificación de Mallampati en el estudio "Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD"

| | Valor | I.C. 95% | |
|---------------------------|--------------|-----------------|------|
| Sensibilidad | 65,4 | 45,2 | 85,6 |
| Especificidad | 77,7 | 72,6 | 82,8 |
| Valor predictivo positivo | 21,8 | 12,0 | 31,6 |
| Valor predictivo negativo | 96,0 | 93,1 | 98,8 |

Fuente Hoja de recolección de datos

19. Discusión

Cuando un paciente va a ser sometido a un procedimiento quirúrgico que amerita anestesia general y el uso de un tubo endotraqueal, el anesthesiólogo en este caso, que es la persona encargada de manipular y asegurar adecuadamente la vía aérea, debe contar con dispositivos para colocar el tubo endotraqueal y a su vez con el equipo que le permita enfrentar de forma segura una vía difícil. Además de lograr intubar al paciente en el menor tiempo posible y con el menor número de intentos.¹⁰

Debe existir una valoración previa de la vía aérea para alcanzar resultados positivos y seguros para el paciente. Una prueba ideal de valoración de la vía aérea para predecir un intubación difícil debe contar con una alta sensibilidad, de tal manera que identifique a la mayoría de los pacientes en los que la intubación será difícil, por otra parte debe contar con un alto valor predictivo positivo, de tal manera que sólo una pequeña proporción de pacientes sean clasificados como difíciles de intubar cuando en realidad la intubación resulta fácil en ellos.¹¹

En el presente estudio de investigación el mayor rango de edad de los participantes se encuentra entre los 50-59 años, ya que en este grupo etario es donde se encuentran los diagnósticos de la mayoría de las patologías que requieren de cirugía electiva para su tratamiento.¹⁷

Un 61,7% de los participantes fueron mujeres, de acuerdo a la literatura, la mayoría de las consultas son realizadas por mujeres, por consiguiente se les diagnostica más fácilmente las morbilidades agudas y crónicas.²³

La mayoría de los participantes corresponden a la clasificación de ASA I, aunque solo existió una diferencia de 1,4% con respecto a los pacientes clasificados como ASA II, ya que la mayoría de las patologías de resolución quirúrgica no son determinadas por una enfermedad de fondo preexistente.

A la mayoría de los participantes se les realizó una cirugía electiva de abdomen y pelvis, ya que según la literatura, corresponde a los sitios anatómicos que presentan la más alta tasa de presentación de patología aguda y crónica de resolución quirúrgica.

El 42% de los participantes corresponden a la clasificación de Mallampati I, el 32% de los participantes corresponden a la clasificación de Mallampati II, estos dos grados no predicen una intubación difícil, debido a que aquellos pacientes en ausencia de malformaciones anatómicas, que tienen adecuada apertura bucal sin limitación de la movilización de la articulación temporomandibular presentan un adecuado tamaño de la lengua en relación con la cavidad oral;¹⁰ el 19,3% de los participantes corresponde a la clasificación de Mallampati III y el 6,6% de los participantes corresponde a la clasificación de Mallampati IV, grados que predicen una intubación difícil, pues según la literatura entre menos visualización de las estructuras anatómicas en la cavidad oral mayor dificultad a la hora de realizar la laringoscopia y la intubación endotraqueal.^{10,12}

El 73,6% de los participantes corresponden a una clasificación de Patil – Aldreti grado I, es decir una su distancia tiromentoniana normal, mayor de 6,5 cm. El 17,3% de los participantes corresponden a una clasificación de Patil – Aldreti grado II y un 9% de los participantes corresponden a una clasificación de Patil – Aldreti grado III, según la literatura, la distancia tiromentoniana se reduce sobre todo en pacientes con algunas malformaciones anatómicas como prognatismo entre otras.¹¹

Tanto la Clasificación de Mallampati como la Escala de PatilAldreti fueron escogidas para la realización de este estudio de investigación, por poseer la más alta sensibilidad y especificidad para predecir una intubación difícil, dentro de todos los marcadores de vía aérea difícil.^{25,26}

A pesar de que la Clasificación de Cormack –Lehan fue creada para determinar el grado de visualización glótica con laringoscopia directa y así, predecir la

intubación difícil, en el presente protocolo de investigación se realizó en todos los participantes la semejanza con la Clasificación de Cormack–Lehane según visión indirecta con el EO Levitan, como se ha hecho en otros estudios que utilizan este dispositivo de nueva generación de la vía aérea.^{18,19} Se decidió incluir esta similitud con la clasificación de Cormack- Lehane debido a que esta clasificación es la más utilizada a nivel clínico, es la más conocida por los anestesiólogos y con la cual se encuentran más familiarizados.¹⁸

El 50% de los participantes corresponden al grado 1 de Cormack – Lehane, el 35,3% de los participantes corresponden al grado 2a de Cormack – Lehane, el 9,3% de los participantes corresponden al grado 2b, lo cual no predice intubación difícil según la literatura, ya que estos grados son los que muestran una adecuada visualización glótica y se presentan con mayor frecuencia. El 4,6% de los participantes corresponden a la clasificación de Cormack- Lehane grado 3 y el 0,6% de los participantes corresponde a la clasificación de Cormack- Lehane grado 4, estos grados predicen una intubación difícil, lo cual concuerda con la literatura donde se muestra una incidencia de vía aérea difícil de 1,5-3,8% en la población en general.¹⁹

La escala de POGO fue propuesta en 1998 por Crohn y colaboradores, es una nueva escala de clasificación creada con el fin de mejorar las debilidades encontradas en la clasificación de Cormack –Lehane entre las cuales podemos citar, que es una clasificación cualitativa, difícil de recordar, con un nivel de confiabilidad bajo entre un operador y otro e incluso en el mismo operador en distintos momentos; en cambio la clasificación de POGO es una escala numérica, fácil de recordar, con un alto nivel de confiabilidad entre un operador y otro y en un mismo operador. El 57,4% de los participantes corresponde al grado POGO I, el 34% de los POGO II, lo cual significa que tienen adecuada visualización de la apertura glótica y no predice intubación difícil según la literatura. El 8,3% de los participantes corresponde al grado de POGO III, lo cual concuerda con la literatura debido a que no se visualiza una adecuada apertura glótica por lo que la

intubación es difícil.^{20,21}

El 74,4% de los participantes de este estudio fueron intubados exitosamente en un tiempo menor o igual a 20 segundos, lo cual concuerda con la literatura que muestra un tiempo promedio de intubación con el EO Levitan de 23 segundos; la media de intubación fue de 18,5 segundos y la moda de intubación de 10 segundos. Además el 100% de los participantes fueron intubados en el primer intento, lo cual corrobora la tasa de éxito reportada de 96% al primer intento y 99% al segundo intento utilizando el EO Levitan.^{39,43}

La Asociación Americana de Anestesiólogos define como vía aérea difícil a la existencia de factores clínicos que dificultan la ventilación con mascarilla o la intubación realizada por una persona experimentada. La intubación difícil se define como la necesidad de tres o más intentos para la intubación endotraqueal o más de 10 minutos para realizarla, situación que ocurre en 1,5 – 3,8 % de los procedimientos de anestesia general, lo cual es causa frecuente de morbilidad y mortalidad anestésicas, de ahí la importancia de que el anestesiólogo la pueda predecir en la valoración preoperatoria.^{24,29}

Estas pruebas de predicción de vía aérea difícil al correlacionarse con el grado de visualización glótica obtenido al determinar la Escala de POGO y la semejanza con la clasificación de Cormack–Lehane permite comprobar que el EO Levitan es un dispositivo que permite una rápida, segura y adecuada colocación de un tubo endotraqueal que de forma convencional sería dificultosa o muchas veces imposible.^{42,43}

Al comparar la Clasificación de Cormack- Lehane con la Clasificación de Mallampati determinada en los participantes del estudio, se observa que entre mayor el grado correspondiente a la Clasificación de Cormack- Lehane aumenta el número de participantes con Clasificación de Mallampati III y IV, además la mayoría de los participantes con Clasificación de Cormack- Lehane I

corresponden a un Mallampati I, esta concordancia es estadísticamente significativa demostrada por una $p < 0,01$, pero con un índice de kappa en 0,13 que es pobre lo cual indica que los pacientes con clasificaciones de Mallampati III-IV pueden tener una Clasificación de Cormack- Lehane 1, 2a , 2b es decir que no presentan dificultad para la intubación.²⁴

Al correlacionar la clasificación de Cormack- Lehane con la escala de PatilAldreti o distancia tiromentoniana determinada en los participantes del estudio, se observa que entre menor es la distancia tiromentoniana, la clasificación de Cormack- Lehane tiende a ser mayor. Esto ejemplifica que la distancia tiromentoniana tiene una alta sensibilidad y especificidad para predecir una visualización glótica e intubación endotraqueal difícil.²⁵

Al correlacionar la escala de POGO con la escala de PatilAldreti o distancia tiromentoniana se observa que entre mayor es la distancia tiromentoniana, mejora el porcentaje de visualización glótica obtenido semejante a lo que se demostró con la Clasificación de Cormack – Lehane.⁵⁰

Al correlacionar la escala de POGO con la clasificación de Mallampati, se observa que entre mayor es la clasificación de Mallampati obtenida en el participante es menor el porcentaje de visualización glótica que le corresponde.⁴⁶

En resumen, la mayoría de los participantes que se enrolaron en este estudio tenían una escala de PatilAldreti o distancia tiromentoniana normal y clasificación de Mallampati I, por lo cual la colocación del tubo endotraqueal con el EO Levitan se realizó sin dificultad debido a la visualización glótica adecuada obtenida.^{24,49} En menor proporción se enrolaron participantes con una distancia tiromentoniana entre 6-6,5cm y menor de 6.5 cm y clasificación de Mallampati III-IV, lo cual predice dificultad para la intubación endotraqueal, en estos casos igualmente se obtuvo una visualización glótica adecuada con el EO Levitan determinada tanto por la clasificación de Cormack- Lehane como con la escala de POGO, además de una intubación endotraqueal al primer intento en un tiempo

menor a 20 segundos.⁴⁹

En este estudio se estandarizó la técnica anestésica, se excluyeron maniobras para mejorar la visualización glótica obteniendo así, un resultado totalmente dependiente de la utilización del EO Levitan, comprobando su éxito para la colocación de un tubo endotraqueal aún en pacientes considerados de difícil intubación.

La comparación realizada entre la clasificación de Cormack-Lehane y la distancia tiromentoniana obtenida, muestra que la mayoría de los participantes con una distancia tiromentoniana mayor a 6,5 cm tiene una clasificación de Cormack-Lehane 1, 2a-2b que no predice intubación difícil, los pacientes con distancia tiromentoniana menor de 6 cm muestra una clasificación de Cormack – Lehane 3 solo en un pequeño porcentaje, con un concordancia de 0,13, pobre según el índice de kappa, pero resultaron estadísticamente significativas con una $p < 0,01$ debido al tamaño de la muestra y a la propiedad del EO Levitan de mejorar el porcentaje de visualización glótica y por ende la clasificación de Cormack-Lehane; esto último debido a las características propias del mismo. Esta correlación tiene una sensibilidad del 62,5%, una especificidad de 75,7%, un valor predictivo positivo de 12,7% y un valor predictivo negativo de 97,3%.²⁴

La comparación realizada entre la clasificación de Cormack-Lehane y la clasificación de Mallampati obtenida, muestra que los pacientes con una clasificación de Mallampati I y II tienen una clasificación de Cormack-Lehane 1, 2 lo cual no predice intubación difícil, además aún los participantes con clasificación de Mallampati III y IV, tiene una clasificación de Cormack-Lehane 1,2 sin dificultad para la intubación. Esta comparación es estadísticamente significativa $p < 0,01$, pero la concordancia es pobre (0,14) según el índice de kappa. Esta correlación tiene una sensibilidad de 62,5%, una especificidad de 76,1%, un valor predictivo positivo de 12,8% y un valor predictivo negativo de 97,3%.²³

La comparación realizada de la Escala de POGO con la distancia tiromentonina obtenida, muestra que la mayoría de los pacientes clasificados con distancia tiromentoniana mayor a 6,5 cm tienen una escala de POGO I y II, aún los pacientes clasificados con distancia tiromentoniana menor de 6,5 tienen una clasificación POGO I y II, lo cual no predice intubación difícil. Esta comparación es estadísticamente significativa con $p < 0,01$, pero la concordancia es de 0,13, pobre por el índice de kappa. Esta correlación muestra una sensibilidad de 50%, una especificidad de 75,9%, un valor predictivo positivo de 16,5% y un valor predictivo negativo de 94,1%.¹⁶

La comparación de la escala de POGO con la clasificación de Mallampati muestra que los pacientes clasificados como Mallampati I-II tienen una escala de POGO I-II, lo cual no predice intubación difícil. Esta comparación es estadísticamente significativa con una $p < 0,01$, pero la concordancia es de 0,23, débil por el índice de kappa. Esta correlación muestra una sensibilidad de 65,4%, una especificidad de 77,7%, un valor predictivo positivo de 21,8% y un valor predictivo negativo de 96%.³²

Como conclusión se puede decir que si un anestesiólogo ha alcanzado la curva de aprendizaje con el EO Levitan, los pacientes no presentan dificultad para la intubación independientemente de que tengan predictores de vía aérea difícil.³⁹

20. Conclusiones

- La intubación difícil tiene una incidencia de 1.5%-3.8% en la población en general, en la muestra recolectada en este estudio, las escalas de predictivas de Mallampati y PatilAldrete para clasificar estos pacientes, señalan que aproximadamente un 9% corresponden a una distancia tiromentoniana menor de 6,5 cm y Mallampati III-IV corresponde a 26%, sin embargo en el 100% se logró la intubación endotraqueal sin dificultad.
- El EO Levitan permitió una visualización adecuada según la clasificación de Cormack-Lehane y la escala de POGO, un 5,4% de los participantes correspondieron a Cormack- Lehane III-IV y un 8,6% de los participantes correspondieron a POGO III-IV, sin embargo se logró la intubación endotraqueal sin dificultad, ya que este dispositivo mejora la visualización glótica.
- El EO Levitan aporta a los pacientes seguridad y eficacia, el 100% de los participantes fueron intubados al primer intento, lo cual corrobora que el EO Levitan tiene un porcentaje de éxito del 96% al primer intento y un 99% al segundo intento.
- El EO Levitan permite realizar una intubación endotraqueal al primer intento, lo cual corrobora la tasa de éxito reportada en la literatura de 96% al primer intento y 99% al segundo intento.
- La literatura reporta un tiempo de intubación con el EO Levitan de 23 segundos en promedio, en el presente estudio 37,7% de los participantes se intuba entre 3-10 segundos y un 36,7% de los participantes se intuba entre 11-20 segundos, mostrando que la mayoría de los participantes, es decir 74,4% de los participantes se intubaron exitosamente en menos de 20 segundos.

- El EO Levitan utilizado por personas que hayan alcanzado la curva de aprendizaje, mejora la visualización glótica y permite la intubación endotraqueal exitosa con el menor número de intentos y en un tiempo aceptable, independientemente de que el paciente presente predictores de vía aérea difícil.

- Comprobar las ventajas de la utilización del EO Levitan permite que la Caja Costarricense del Seguro Social, conozca este dispositivo avanzado de vía aérea para que los Servicios como el de Anestesiología cuenten con la posibilidad de tenerlo a su disposición para beneficio de los pacientes.

21. Limitaciones

- Si no se cuenta con una fuente externa de oxígeno, al cual se pueda conectar el EO Levitan se dificulta la visualización glótica porque el lente se empaña.
- La presencia de secreciones y/o sangrado en la vía aérea de un paciente por manipulación previa, dificulta la visualización glótica con el EO Levitan puesto que el lente se empaña.
- El EO Levitan es un dispositivo costoso, con el cual no se cuenta en el Servicio de Anestesiología y Recuperación del Hospital San Juan de Dios, por lo cual la curva de aprendizaje que no es despreciable, es difícil de obtener en todos los anesthesiólogos del servicio.
- No se documentó si algunos pacientes presentaban alguna alteración anatómica genética o adquirida, que pudiera dificultar la intubación endotraqueal por cambio en la morfología normal de la vía aérea.
- No se cuantificó el número de intentos de intubación endotraqueal.

22. Recomendaciones

Si en el futuro se realizara un estudio de investigación semejante se recomienda lo siguiente:

- Documentar el IMC, lo cual es importante sobre todo en pacientes obesos a la hora de abordar una vía aérea y realizar la colocación de un tubo endotraqueal.

- Realizar un estudio que incluya pacientes con visualización glótica inadecuada documentada para medir la tasa de éxito en la colocación del tubo endotraqueal a través del EO Levitan.

Bibliografía

1. Miller Ronald D, Eriksson Lars I, Fleisher Lee A, Wiener-Kronish Jeanine P, Young William L. **Miller Anestesia**. Séptima edición. Volumen 1. Elsevier. Madrid, España; 2010: 1339- 1374
2. Butterworth John, Mackey David C., Wasnick John D. Morgan & Mikhail's **Clinical Anesthesiology**. Fifth edition. McGraw Hill Lange. USA; 2010: 91-111
3. Barash Paul G, Cullen Bruce F, Stoelting Robert K, Cahalan Michael K, Ortega Rafael. **Clinical Anesthesia**. Seventh edition. Lipincott Williams & Wilkins. USA; 2010: 1247-1329
4. Longnecker David E, Brown David L, Neuman Mark F, Zapol Warren M. **Anestesiología**. Mc Graw Hill Educación. México; 2008: 122-131
5. Sologuren C. Natalia. **Anatomía de la vía aérea**. Rev Chil Anest, 2009; 38: 78-83
6. Calder Ian, Pearce Adrián. **Core Topics in Airway Management**. Cambridge University Press. USA; 2005: 1-200
7. Walls Ron M, Murphy Michael F. **Manual para el control urgente de la vía aérea**. Tercera edición. Lipincott Williams & Wilkins. España; 2009: 4-464
8. Mirabal Rodríguez Cristina, González Sánchez Edelmira, Aragón Palmero Felipe J. **Discriminación diagnóstica de las pruebas de predicción de la vía aérea difícil**. Rev Cubana Cir 2003 vol 42 num 2
9. Vallongo Menéndez Marina, Fernández Abreu Sara, Cordovi de Armas Lucas. **Predictores e indicadores de vía aérea difícil en pacientes con diferentes índices de masa corporal**. Actas Peru Anesthesiol 2011; 19: 91-6

10. Oriol López Salomé Alejandra, Hernández Mendoza Marisol, Hernández Bernal Clara Elena, Álvarez Flores Armando Adolfo. **Valoración, Predicción y presencia de intubación difícil.** Revista Mexicana de Anestesiología. Vol 32, Nº 1. Enero – Marzo 2009:41-49
11. Osomio Palma Juan Carlos, Silva Jiménez Arturo, Castillo Becerril Guillermo, Martínez Segura Ramón Tomás, Olvera Morales Gabriel. **Estudio comparativo entre diferentes pruebas de valoración de la vía aérea para predecir la dificultad de la intubación en pacientes adultos.** RevMexAnest. Vol 26- Nº 2, abril – junio 2003:75-79
12. Langeron Olivier, Cuvillon Philippe, Riou Bruno, Le Manach Yannick. **Prediction of Difficult Tracheal Intubation. Time for a Paradigm Change.** Anesthesiology 2012;117:1223-33
13. Trujillo Monroy Fabián Mauricio, Fernández Herrera Jader de Jesús, Moncaleano Moreno Jorge Alberto. **Laringoscopia indirecta como predictor de intubación difícil.** Rev Col Anest 32:105, 2004:105-113
14. Weingart Scott, Levitan Richard. **Preoxygenation and Prevention of Desaturation During Emergency Airway Management.** Annals of Emergency Medicine, March 2012 volume 59, Nº3: 165-175
15. Levitan Richard M, Everette Worth W, Ochroch E Andrew. **Limitations of Difficult Airway Prediction in patients intubated in the Emergency Department.** Annals of Emergency Medicine, October 2004:44:4
16. Villegas Gómez Rosa María, Martínez Alarcón Oswaldo, Mejías Terrazas Gabriel. **Maniobra de elevación cefálica para mejorar la visualización glótica durante la intubación difícil.** Revista Mexicana de Anestesiología. Volumen 35, Nº 4, octubre-diciembre 2012:241-244

17. Wook Park Sunf, Kang- Woo Lee, Soo Jang Myung, Young Jung Jun, Jae Lee Bong, Man Kang Jong. **Age and Gender are important considerations in choosing the sniffing position for laryngoscopic view.** International Journal of Medical Sciences 2014; 11(12):1258- 1261
18. Levitan Richard M, Kinkle William C, Levin William J, Everette Worth W. **Laryngeal View During Laryngoscopy: A Randomized Trial Comparing Cricoid Pressure, Back-Upward-Rightward Pressure and Bimanual Laryngoscopy.** Annals of Emergency Medicine. Vol 47, N° 6: June 2006:548-555
19. Krage R., Rijn C. van, Groeningen D van, Loer S.A, Schwarte and Schober P. **Cormack – Lehane classification revisited.** British Journal of Anaesthesia 105(2)220-7(2010)
20. Levitan Richard M., Ochroch Andrew E, Kush Scott, Shofer Frances, Hollander Judd E. **Assessment of Airway Visualization: Validation of the Percentage of Glottic Opening (POGO) Scale.** Academic Emergency Medicine. September 1998, volume 5. Number 9:919- 923
21. Ochroch Andrew E, Hollander Judd E, Kush Scott, Shofer Frances, Levitan Richard M. **Assessment of laryngeal view: Percentage of glottic opening score & Cormack – Lehane grading.** Can J Anesth 1999/46:10/pp987-990
22. American Society of Anesthesiologists. **Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of Difficult Airway.** Anesthesiology February 2013;118(2):251-270
23. Law J. Adam, Broemling Natasha, Cooper Richard M, Drolet Pierre, Duggan Laura, Gresdale Donald et al. **The difficult airway with recommendations for management – Part 1 – Difficult tracheal intubation encountered unconscious/induced patient.** Can J Anesth (2013) 60:1089 118

24. Orozco Díaz Élide, Álvarez Ríos Juan Jorge, Arceo Díaz José Luis, Ornelas Aguirre José Manuel. **Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea.** CirCir2010;78:393-399
25. Escobar Jaime D. **¿Cuánto podemos predecir la vía aérea difícil?** Rev ChilAnest, 2009;38:84-90
26. HagbergCarin A, Gabel Joseph C. **Current Concepts in the Management of The Difficult Airway.** Anesthesiology News. May 2009:2-20
- 27-Toshiya Shiga, WajimaZen'ichiro, Inoue Tetsou, Sakamoto Atsuhiro. **Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients.** Anesthesiology 2005;103:429-37
28. Orbany Mohammad, Woehlck Harvey J. **Difficult Mask Ventilation.**Anesthesi&Analgesia.Vol 109. Nº 6. December 2009:1870-78
29. Valero R, Sabaté S, Borrás R, Ánez C, Bermejo S, González Carrasco F.J, Andreu E et al. **Protocolo de manejo de la vía aérea difícil. Implicación de la Declaración de Helsinki.**RevEspAnesthesiol Reanim.2013;60(Supl 1):35-45
30. Kunze N. Sandra. **Análisis de algoritmos de manejo en vía aérea difícil.**RevChilAnest, 2009; 38:91-100
31. Valero R, Mayorcal V, López A, Sabaté S, Villalonga A, Casals P, Vila P et al. **Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: Adopción de guías prácticas.**RevEspAnesthesiol Reanim.2008;55:563-570
32. Márquez Xavier. **Avances en el manejo de la vía aérea difícil. Hacia un manejobeseguro del paciente.**Simposio 2012. Volumen 70-Nº1: 38-47
33. BorovcaninZana, Shapiro Janine R. **Desing and Implementation of an Educacional Program in Advanced Airway Management for Anesthesiology**

Residents. Anesthesiology Reserch and Praticce . Review Article. Vol 2012:1-7

34. Crosby Edward, Lane Alan. **Innovations in anesthesia education: the development and implementation of a resident rotation for advanced airway management.** Can Anesth(2009)56:939-959

35. Baeza G. Fernanda, Leyton B. Patricio, Grove L. Ina. **Alternativas en el manejo del paciente con vía aérea difícil.** Revista Hospital Clínico Universidad de Chile. Vol 11, N° 1;2000:1- 16

36. Peterson Gene N, Domino Karen B, Caplan Robert A, Posner Karen L, Lee Lorri A, Cheney Frederick W.**Management of Difficult Airway.** Anesthesiology July 2005;103(1):33-36

37. Henderson J.J, Popat M. T, Latto P, Pearce A. **Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation.** Anaesthesia, 2004;59:675-694

38. Márquez Fernández X, MáquezFrontado A. **Alternativas en el Manejo de la Vía Aérea Difícil. Los estiletes ópticos.** Instituto de Clínicas y Urología Tamanco. Venezuela;2010:45-56

39. Aziz M, Metz S. **Clinical evaluation of the Levitan Optical Stylet.** Anaesthesia 2011, 66:579-581

40. Komatsu Ryu, KamataKotoe, You Jing, Daniel I, Sesler M, Kasuya Yusuke. **Airway Scope for Tracheal Intubation in the Lateral Position.**Anesthesia & Analgesia Safety 2011:132-140

41. Aziz M, Healy D, Kheterpal S, Fu R, Dillman D, Brambrink A. **Routine Clinical Praticce Effectiveness of the Glidescope in Difficult Airway Management.** Anesthesiology Jan 2011;114:34-41

42. Gaszynski Tomasz, Pietrzyk Monika, Szewczyk Tomasz, GaszynskaEwelina. **A Comparison of Performance of Endotracheak Intubation Using the Levitan**

FPS Optical Stylet or Lary-Flex Videolaryngoscope in Morbidly Obese Patients.The Scientific Word Journal.Vol 2014: 98-109

43. Kok Tracy, Ronald B. George, McKeen Dolores, VakhariaNarendra, Pink Aaron. **Effectiveness and safety of the Levitan FPS Scope for tracheal intubation under general anesthesia with a simulated difficult airway.** Can J Anesth (2012) 59:743- 750

44. Levitan Richard M. **Desing rationale and intended use of a short optical stylet for routine fiberoptic augmentation of emergency laryngoscopy.** American Journal of Emergency Medicine(2006)24:490-495

45. Nestler Christian, Reske Alexander, Reske Andreas, Pethke Hanno, KockThea. **Pharyngeal Wall Injury during Videolaryngoscopy – assisted Intubation.** Anesthesiology 2013;118:709

46. Dong Ko Do, Kang Hyun, Young Yang So, Chong WhaBaek,Young Hun Jung, Cheol Woo Young et al. **A comparison of hemodynamic changes after endotracheal intubation by Optiscope and the conventional laryngoscope.**Korean J Anesthesiol 2014 August 63(2):130- 135

47. Liem E. B. ,Bjoraker G, Gravenstein D. **New options for airway management: intubatingfiberopticstylets.** British Journal of Anaesthesia 91(3):408-18(2003)

48. Levine Adam I., Leibowitz Andrew B. **Flexible Bronchoscopy Still the Definitive Standard for Airway Management..** Anesthesiology 2013;118:460-71

49. Metz U. S. **Use of the Levitan Optical Stylet without direct laryngoscopy.** Journal of Clinical Anesthesia, 2008: 20(1):78-79

50. Greenland K.B, Liu G, Tan H, Irwin G. **Comparison of the Levitan FPS Scope and the single use bougie for simulated difficult intubation in anaesthetised patients.** Anaesthesia, 2007, 62:509-515

51. La Troya Mason C, Suresh Maya. **Difficult Airway Management using the**

Levitan Optical Stylet in an Emergency Cesarean Delivery. J AnesthCli Res 2014, 5(4)1-4

52. Agró F, Cataldo R, Carassiti M, Costa F. **The Seeing Styley: a new device for tracheal intubation.** Resuscitation 44(2000)117-180

53. Evans A, Morris S. et al. **A comparison of the Seeing Optical Stylet Seeing Optical Stylet and de gum elastic bougie in simulated difficult tracheal intubation: a manikin study.** Anaesthesia, 2006, 61: 478-481

54. Evans, A, Vaughan, J. **A comparison of the forces exerted during laryngoscopy using disposable and non disposable laryngoscope blades.** Anaesthesia. 2003; 58: 869-873

55. Webb A,Kolawole H,Leong S.**Comparison of the Bonfils and Levitan Optical Stylet for tracheal intubation: a clinical study.** Anaesthesia and Intensive Care.Vol 39, N°6; 2011:1093-1097

56. San Yong Park, Sang Tae Kim, Young Duck Shin. **The effect of tracheal intubation with the Levitan FPS scope or Macintosh laryngoscope on the arterial pressure and heart rate.**Anesth Pain Med 2010; 5: 125-129

57. Kinsella S. M, Winton L, M,**Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literatura review.** International Journal of ObstretricAnesthesia; 2015: 1-19

Anexos

a) Hoja de recolección de datos:

No _____

Fecha _____

Inicalesdel paciente _____

Edad (en años cumplidos) _____

Cirugía _____

Tiempo de intubación (en segundos) _____

Masculino _____ ASA I _____

Femenino _____ ASA II _____

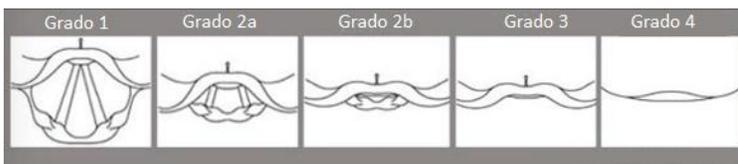
Escala de PatilAldrete (Distancia Tiromentoniana)

- Mayor de 6.5 cm
- Entre 6- 6.5 cm
- Menorde6cm

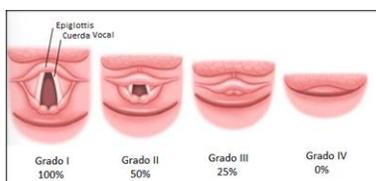
Clasificación de Mallampati



Clasificación de CormackLehane



Escala de POGO



Fuente: Protocolo de investigación "Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD"

b) Hoja de consentimiento informado

INVESTIGADORA PRINCIPAL: Dra. Ariadna Baltodano Loría

CENTRO ASISTENCIAL Y DE SERVICIO: Servicio de Anestesiología y Recuperación, Hospital San Juan de Dios

TELÉFONO DISPONIBLE 24 HORAS: (506) 88-399069

EXPLICACIÓN AL PARTICIPANTE:

Este documento que usted está empezando a leer se llama CONSENTIMIENTO INFORMADO. Por medio de este documento se le está invitando a usted a participar en un estudio de investigación denominado *"Determinar el porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieran para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general durante el periodo de abril a julio del 2015 en el Hospital San Juan de Dios"*

Usted es traído a esta sala de operaciones porque necesita que se le realice una cirugía totalmente dormido, para lo cual se le debe colocar un tubo a través de la boca hasta la garganta con el fin de que usted pueda respirar mientras le realizan el procedimiento. Para la realización de este estudio, se utiliza un instrumento llamado Estilete Óptico Levitan que es una cámara que tiene una fuente de luz, la cual permite ver con mayor claridad el interior de su boca y garganta en comparación con otras formas de hacerlo; este instrumento es el que va a utilizar la persona que lo va a dormir para colocarle un tubo a través de su boca hasta su garganta, con el cual usted podrá respirar sin dificultad durante la cirugía. Al hacerlo se va a medir el tiempo con un reloj.

La meta de este estudio es, observar la facilidad para la colocación de un tubo a través de la boca hasta la garganta con este instrumento en el menor tiempo posible, lo cual es beneficioso para que le realicen la cirugía y para otros pacientes en el futuro.

Este estudio no tiene ninguna fuente de financiamiento externo a la Caja Costarricense del Seguro Social, no se le cobrará a usted por alguna entrevista, medición o procedimiento que se le realice como parte del estudio.

Se le invita a participar en este estudio por ser mayor de edad y tener la necesidad de realizarse una cirugía totalmente dormido con la colocación de un tubo a través de su boca hasta su garganta que le permita respirar sin dificultad durante la cirugía.

Su participación en este estudio tiene una duración de un día, minutos antes de pasar a sala de operaciones se le realizarán preguntas y algunas mediciones, y al inicio de la anestesia donde después de aplicarle medicamentos para que se duerma, se le colocará un tubo a través de su boca hasta su garganta con el EO Levitan para pueda respirar sin dificultad mientras le realizan la cirugía que necesita.

Su participación en este estudio de investigación es voluntaria, no se le obligará sino quiere hacerlo. Su decisión de participar o no, no afectará ni eliminará sus derechos como asegurado de la Caja Costarricense del Seguro Social. Si decide participar en este estudio, es libre de cambiar de opinión en cualquier momento y de retirarse en el momento que así lo decida.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:

Si usted decide participar en este estudio de investigación, se le realizará el siguiente protocolo, necesario para recolectar datos necesarios para este estudio de investigación:

- En Preanestesia antes de de ser llevado a la sala de operaciones será entrevistado por el investigador principal del estudio, el cual le explicará con más detalle de qué se trata el estudio, en caso de que usted así lo solicite.
- Se le solicitará sentarse en la camilla frente al investigador principal, abrir su boca lo más posible y sacar la lengua sin hablar, para describir lo que se ve dentro de su boca.
- Se le medirá la distancia que existe desde su barbilla hasta un hueso que se encuentra en su cuello
- En sala de operaciones cuando ya se encuentre totalmente dormido, al colocar el tubo a través de su boca hasta su garganta con esta herramienta con cámara y fuente de luz se describirá lo que el investigador principal ve en el interior de su boca y garganta.

POSIBLES RIESGOS Y EFECTOS ADVERSOS:

Las molestias que puede sufrir al participar de este estudio son mínimas, incomodidad al abrir la boca frente al investigador para observar las estructuras dentro de su boca, o lesión mínima en estructuras de boca y garganta al introducir este instrumento con cámara y fuente de luz para colocar el tubo en su tráquea.

CASOS DE LESIÓN O CUIDADOS DE EMERGENCIA:

Si sucediera lesión, el investigador principal estaría presente y de inmediato tomaría las precauciones y acciones necesarias para resolver la emergencia, vigilando siempre que usted no tenga mayores daños o complicaciones.

POSIBLES BENEFICIOS PARA EL PARTICIPANTE:

El hecho de que usted participe en este estudio de investigación, le va a ayudar a que se le coloque con mayor facilidad el tubo a través de la boca hasta su garganta y así usted pueda respirar sin dificultad mientras le realizan su cirugía, lo cual le beneficia a usted en este momento y puede hacerlo también a otros pacientes en el futuro.

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN:

La información obtenida en este estudio de investigación será manejada exclusivamente por el investigador principal, quien mantendrá todos los registros generados de manera privada. Sin embargo, puede que la información sea publicada en algún momento en revistas científicas o médicas, o que los datos sean presentados en congresos o conferencias, pero nunca se utilizará su nombre.

COSTOS Y PAGOS POR PARTICIPAR EN EL ESTUDIO:

Su participación en este estudio es voluntaria, por lo cual no se realizará ningún pago. De igual forma el investigador no tendrá beneficio económico alguno con la realización del presente estudio de investigación.

PERSONAS A LAS CUALES PUEDE ACUDIR EL PARTICIPANTE.

La investigadora principal es la Dra. Ariadna Baltodano Loría, la cual puede ser localizada en el Servicio de Anestesiología del Hospital San Juan de Dios al teléfono número 25-478000, ext 8036; celular 88-399069; fax 24-310816, la cual está disponible las 24 horas del día si tiene alguna consulta o inquietud acerca de su participación en este estudio de investigación.

Si usted tiene preguntas sobre sus derechos como participante en esta investigación, puede comunicarse con el Comité Local de Bioética en Investigación de la Caja Costarricense del Seguro Social, cuyas oficinas se encuentran localizadas en el CENDEISS, contiguo al Hospital México, al teléfono 25-193044. También puede comunicarse con el Consejo Nacional de Investigación en Salud (CONIS) del Ministerio de Salud.

ACEPTACIÓN:

Manifiesto que yo: _____, cédula: _____, he leído(o alguien ha leído para mí) toda la información que se detalló anteriormente. Se me ha dado la oportunidad de preguntar; todas mis dudas fueron respondidas satisfactoriamente en forma clara y entendible, por lo tanto he decidido voluntariamente firmar este documento de consentimiento informado y participar en este estudio de investigación.

| | | | |
|-------------------------|--------|-------|-------|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| Nombre del participante | Cédula | Firma | Hora |

Yo he explicado personalmente al participante en forma clara y entendible de que se trata este estudio de investigación, he respondido todas sus preguntas de forma sencilla. Creo que él (o ella) ha entendido la información escrita en este documento de consentimiento informado y ha aceptado libremente participar en el mismo.

| | | | |
|-------------------------|--------|-------|-------|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| Nombre del investigador | Cédula | Firma | Hora |

| | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| Nombre del testigo | Cédula | Firma | Hora |

Fuente: Protocolo de investigación "Determinación del porcentaje de efectividad en la colocación de un tubo endotraqueal a través del Estilete Óptico Levitan en pacientes que lo requieren para la realización de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, durante el periodo de abril a julio del 2015 en el HSJD"

c) Clasificación de ASA:

| | |
|-----------|--|
| Clase I | • Sano sin enfermedades orgánicas, bioquímicas ni psiquiátricas |
| Clase II | • Enfermedad sistémica leve bien controlada. |
| Clase III | • Enfermedad sistémica grave que limita la actividad normal. |
| Clase IV | • Enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida o requiere un tratamiento intensivo. Limitación acentuada en la actividad de la vida diaria.. |
| Clase V | • Paciente moribundo que tiene las mismas probabilidades de morir en las siguientes 24 horas con o sin intervención quirúrgica. |
| Clase VI | • Donante de órganos en muerte cerebral. |
| Clase E | • "E" añadida a cualquiera de las clases anteriores indica intervención quirúrgica urgente. |

Fuente: Miller Ronald D, Eriksson Lars I, Fleisher Lee A, Wiener-Kronish Jeanine P, Young William L. **Miller Anestesia**. Séptima edición. Volumen 1. Elsevier. Madrid, España; 2010:768. Tabla 24.1