

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**“MODIFICACIÓN DE UN VIDEOLARINGOSCOPIO PARA
INTUBACIÓN TRAQUEAL USANDO UNA TABLET COMO
PANTALLA”**

Por

DR. MARIO LUIS BUSTILLOS GAYTAN

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL GRADO DE ESPECIALISTA

EN ANESTESIOLOGÍA

FEBRERO, 2017

**"MODIFICACIÓN DE UN VIDEO LARINGOSCOPIO PARA
INTUBACIÓN TRAQUEAL USANDO UNA TABLET COMO
PANTALLA"**

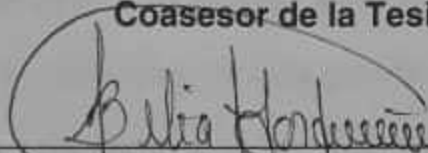
Aprobación de la tesis:



**Dr. med. Dionisio Palacios Ríos
Director de la Tesis**



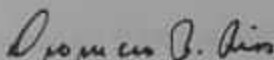
**Dra. med. Norma Guadalupe López Cabrera
Coasesor de la Tesis**



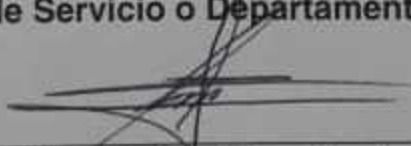
**Dra. med. Belia Inés Garduño Chávez
Coordinador de Enseñanza**



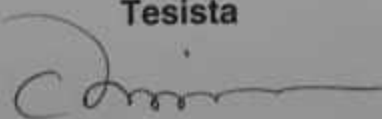
**Dr. Gustavo González Cordero
Coordinador de Investigación**



**Dr. med. Dionisio Palacios Ríos
Jefe de Servicio o Departamento**



**Dr. Mario Luis Bustillos Gaytan
Tesisista**



**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado**

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios por haberme permitido llegar a este punto y haberme dado la vida para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres que siempre me acompañaron en el camino no importando lo difícil que este sea, a mis hermanos que siempre fueron mi apoyo y con su alegría mantenía en pie mis objetivos.

Agradezco profundamente a mi esposa Melissa Mayela Burnes Quiroz quien representa mi fuerza y mi consejera más grande, quien siempre me apoya en todos mis proyectos y me alienta a seguir adelante.

A mis maestros por compartir su conocimiento en el adecuado desarrollo de mi entrenamiento que influyeron de manera positiva en mi formación.

“Todo lo que un hombre puede soñar, tu puedes hacerlo realidad”

Mario L. Bustillos

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
RESÚMEN.....	ix
Capítulo II	
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo III	
HIPÓTESIS.....	13
Capítulo IV	
OBJETIVOS.....	14
Capítulo V	
MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
Capítulo VI	
RESULTADOS.....	17
Capítulo VII	
DISCUSIÓN.....	20
Capítulo VIII	
CONCLUSIÓN.....	23

Capítulo IX

ANEXOS.....	24
-------------	----

Capítulo X

BIBLIOGRAFÍA.....	45
-------------------	----

Capítulo XI

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.....	48
-----------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

FIGURA

Página

1. ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR.....	24
2. ANATOMÍA DE LA CAVIDAD NASAL.....	25
3. VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE VIDEO.....	25
4. CLASIFICACIÓN DE CORMACK-LEHANE.....	26
5. GRADOS DE CORMACK-LEHANE.....	27
6. PORCENTAJE DE APERTURA GLÓTICA (POGOS).....	28
7. VISUALIZACIÓN DE CÁMARA EXTERNA.....	29

TABLAS

1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PACIENTES RECLUTADOS.....	30
2. VARIABLES DEMOGRÁFICAS.....	31
3. MEDICIÓN DE LOS SIGNOS VITALES.....	32
4. TENSIÓN ARTERIAL.....	33
5. FRECUENCIA CARDÍACA.....	34
6. SATURACIÓN OXÍGENO.....	34
7. PORCENTAJE DE APERTURA GLÓTICA (POGOS).....	35

8. MANIOBRA BURP.....	36
-----------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ASA: American Society of Anesthesiologists

BURP: Backward Upright Rightward Pressure

C1: Primera vértebra cervical

C2: Segunda vértebra cervical

C3: Tercera vértebra cervical

IMC: Índice de masa corporal

Lpm: Latidos por minuto

mmHg: Milímetros de mercurio

POGO: Porcentaje de apertura glótica (percentage of glottic opening)

Seg: Segundos

CAPÍTULO I

RESUMEN.

Introducción:

El cuidado de la vía aérea para el anestesiólogo es primordial. Y con ello el manejo del laringoscopio ha evolucionado a través del tiempo desde ser un simple instrumento para visualizar la cavidad oral hasta la creación de equipos cada vez más sofisticados y evidentemente costosos, esto crea un área de oportunidad para la innovación con materiales más baratos. Ya que, en áreas de limitados recursos económicos y equipamiento, pero con un alto flujo de pacientes puede significar una buena alternativa para el paciente y el personal médico.

Recientemente el implemento de videocámaras baratas y pequeñas ha revolucionado el diseño de laringoscopios y además el proceso propiamente de la intubación. Los videolaringoscopios son equipos en los cuales se coloca una cámara en la hoja y cuenta con una fuente de luz que progresivamente han ganado más popularidad entre los médicos de tal manera que se han considerado seguros y confiables para su demandante tarea, permiten una visualización indirecta de la glotis y recientemente han sido incluidos en los algoritmos de manejo de vía aérea de varias sociedades de anestesiólogos demostrando mejorar la visualización de la vía aérea en comparación con la

visualización directa, además mejora el grado de Cormack-Lehane así como el éxito en la intubación. Los videolaringoscopios comerciales suelen ser caros limitando su uso de manera rutinaria.

El **objetivo** de este estudio fue comprobar la utilidad de la tecnología móvil (Tablet) en la intubación orotraqueal con videolaringoscopio modificado.

Materiales y métodos: Es un estudio observacional, descriptivo no aleatorizado en el cual, se recopilaron los datos de 73 pacientes seleccionados para anestesia general durante el mes de Mayo 2016 a Junio 2016 previa obtención del consentimiento informado; se realizó la intubación con médicos residentes que ya contaban con experiencia en la realización de intubaciones orotraqueales supervisados por profesores del servicio de anestesiología.

Resultados: se evaluaron un total de 73 pacientes, de los cuales 2 se excluyeron por falta de datos, de los 71 pacientes se observó que el tiempo en el cual se realizó la intubación con el videolaringoscopio fue de 28.8 segundos (± 10.4 segundos), en el primer intento de realizar dicho procedimiento fue de 85.9%. Además se encontró en este estudio que previo a la realización de la intubación con videolaringoscopio la TA sistólica tenía una media de 137.39 (DE ± 27.34) y posterior a la intubación tuvo una media de 130.32 (DE ± 25.7) siendo un valor significativo $p < 0.05$ (IC 0.095, 14.04), en relación a la Frecuencia Cardíaca basal previo al procedimiento fue de 75.18 (DE ± 14.4) y la Frecuencia Cardíaca Postintubación fue de 85.7 (DE ± 17.1) siendo un valor significativo $p < 0.001$ (IC -14.5 – 6.6) ; así mismo la saturación basal fue de 97% (DE ± 0.022) y posterior a la intubación fue de 99% (DE ± 0.15) siendo un valor significativo con una $p < 0.05$ (IC -0.012 – 0.003).

Conclusión: en estudio que el uso de Videolaringoscopio modificado con una tablet, es una herramienta de gran utilidad para los residentes ya que es económica, segura y práctica para la intubación de pacientes sin datos predictivos de vía aérea difícil. Además podrían realizarse estudios futuros de este aparato para intubaciones en niños.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

Es probable que sea imposible identificar el originador de cualquier herramienta específica o técnica para el manejo de la vía aérea. Sin embargo, muchos de ellos han recurrido periódicamente por casi 4000 años. Hipócrates (460-380 DC) fue uno de los primeros en describir la intubación traqueal para apoyar la ventilación. Más tarde, el filósofo musulmán y médico Avicena (980-1037 DC) describen el uso de la intubación traqueal "una cánula de oro o plata"⁽¹⁾. Espejos dentales de metal altamente pulido se utilizaron para examinar la cavidad bucal durante el tiempo del imperio Romano.⁽²⁾

En el siglo VII, el médico bizantino, Pablo de Egina, describe un instrumento llamado el "glossotrochus". Era una hoja de acero pulido utilizado como un depresor de lengua, en su lugar por una fijación en forma de herradura atado bajo la barbilla del paciente. Su objetivo era proporcionar iluminación de la fauces⁽³⁾. El desarrollo del laringoscopio siguió a través del tiempo, las mejoras que se le hacían era precisamente para facilitar cada vez más el trabajo en la vía aérea.

En 1543, Andreas Vesalius, que era profesor de la Universidad de Padua en el momento, se describe un instrumento para la intubación en su obra "De Humani Corporis Fabrica".⁽⁴⁾

En 1743, André Levret, un obstetra francés, ideó un espéculo ginecológico. También se describe cómo usar el espéculo con una trampa para eliminar pólipos en las coanas ⁽⁵⁾. Sin embargo, tenía un uso limitado debido a la falta de luz ⁽²⁾ La falta de iluminación para el examen de las cavidades del cuerpo obstaculizó el desarrollo de la laringoscopia. Tras el espéculo de Levret, otro obstetra, Benjamin Pugh, usó una pipa de aire para resucitación neonatal. ⁽⁶⁾

En 1807, un alemán, el Dr. Philipp von Bozzini, describió el "Lichtleiter" o un conductor luz ⁽⁷⁾, que consistía en dos tubos paralelos con espejos. La fuente de luz era una vela, que se encuentra en el mango hueco y unido a un espéculo. Un tubo (o canal) se utiliza para la iluminación, mientras que se utilizó el otro canal para la visualización. Este dispositivo le permitió Bozzini para ver la nasofaringe, hipofaringe y laringe en los cadáveres. Sin embargo, no se hizo mención de si el interior de la laringe puede ser vista y que no existen registros de su uso en la práctica clínica. El instrumento en sí era grande (33 cm de largo y de forma correspondiente de ancho) y, por lo tanto, no era fácil de manejar. El trabajo de Bozzini era condenado, sobre todo en Viena, que, irónicamente, más tarde se convirtió en el centro principal de la laringología. Sin embargo, fue el primero en introducir la idea de una fuente de luz externa para la iluminación durante el examen de una cavidad del cuerpo. ^(2,,7, 8)

En 1829, el Dr. Senn de Ginebra hizo un pequeño espejo, que podría ser colocado en la parte posterior de la faringe para ver la glotis ⁽⁹⁾, pero lo abandonó más tarde porque dijo que era poco práctico usar ^(3,11).

Aún está en debate quien fue el precursor del laringoscopio moderno Benjamin Guy Babington o Manuel García II.

Benjamin Guy Babington presentó su laringoscopio al que llamo glotoscopio en 1829 y describió el informe en la gaceta médica de Londres volumen 3:555 ⁽²⁾. El glotoscopio consistía en un espéculo para desplazar la lengua y un sistema de espejos para visualizar la laringe, con luz solar para

utilizar la retracción de la faringe y los tejidos supraglóticos y así tener una mejor visión de la laringe. El paciente estaba sentado con la espalda hacia el sol y el médico llevaba un espejo en la mano izquierda, refleja la luz del sol para la parte posterior de la faringe del paciente. La espátula con un espejo unido se introdujo con la mano derecha. Desafortunadamente, el instrumento original ya ha desaparecido. Aunque Babington fue capaz de ver la laringe, no se hacía referencia en relación con la observación de las cuerdas vocales. Él nunca publicó trabajos que describieran el uso práctico del instrumento en la laringoscopia.

En 1881, Manuel García, en un artículo titulado "observaciones fisiológicas en la voz humana", presentado en el VII Congreso Internacional de Medicina celebrado en Londres ^(12,13). García describió la acción de las cuerdas vocales durante la inspiración y la vocalización y de la producción del sonido en la laringe ⁽²⁾. García afirmó que no sólo fue el primero en describir una técnica de laringoscopia, sino también el primero en evaluar la fisiología de la laringe. Esta demanda llevó a la controversia sobre quién fue el primero en idear un medio para visualizar la laringe ⁽⁸⁾. Debido a que García era no médico, se presume que no tenía conocimiento de glottoscope de Babington.

En los años intermedios de Babington de invenciones y de García, había referencias esporádicas a la evolución de la laringoscopia clínica. Dr. M. Baumes de Lyon menciona laringoscopia como útiles en su práctica (1838) ⁽¹⁴⁾. Dr. Warden de Edimburgo, Escocia, emplea un prisma de cristal y reportado dos casos en los que se le ha "inspección ocular satisfactoria de las enfermedades que afectan a la glotis" (1845) ⁽¹⁴⁾. Sr. Avery, un londinense, fue el primero en el diseño de un espejo de cabeza que concentra luz de las velas para permitir la visualización de la laringe a través de un dispositivo que es bastante similar a la descrita por Bozzini ^(2, 14).

La intubación electiva sólo fue posible a partir de finales del siglo 19. Antes de esto, el único método para asegurar una vía respiratoria en un paciente con dificultad respiratoria fue a través de una traqueotomía. Alejandro

Magno (356-323 AC), según los informes, realiza una traqueotomía de emergencia en un soldado sofocado por un hueso aspirado y la referencia a la traqueotomía quirúrgica se remonta hasta la edad de bronce. ^(8, 15)

Laringoscopia es un término genérico para un dispositivo que se utiliza para visualizar el laringe ⁽¹⁶⁾. El laringoscopia fue inicialmente una herramienta desarrollada exclusivamente para la otorrinolaringología. A principios del siglo 20, los avances en la anestesia hicieron el laringoscopia y las habilidades para utilizar con éxito que es esencial para el anestesiólogo. ⁽¹⁾

Los libros de texto de anestesia antes de la década de 1940 describen tres métodos principales de intubación: intubación ciega táctil, la intubación nasal a ciegas y la intubación utilizando la laringoscopia directa. Sin embargo, la mayoría de los anestesiólogos se esforzó para exponer la glotis de los pacientes no relajados antes del descubrimiento y uso del curare por Griffith en 1942. Cualquier intento de intubación antes de 1942 requería de planos anestésicos profundos.

Macintosh (1943) y Miller (1941) desarrollaron sus propios laringoscopios y desde entonces se ha luchado por mejorar las técnicas y los equipos usando avances tecnológicos. La laringoscopia directa se basa en una línea de visión entre el operador y la visualización de la laringe, siempre y cuando las condiciones anatómicas del paciente, la posición de la cabeza sean las adecuadas. En pacientes en los que se encuentra capacidad limitada para abrir la boca, limitación en el movimiento de la cabeza o macroglosia la intubación convencional con laringoscopia directa puede fallar. ⁽¹⁷⁾

Los avances tecnológicos y la necesidad de mejorar la visibilidad y la enseñanza de las técnicas de intubación orotraqueal es lo que ha hecho evolucionar los equipos para intubación orotraqueal. El videolaringoscopia es un dispositivo relativamente nuevo que aumenta el éxito de la intubación. Las micro-cámaras de alta resolución y los monitores se han usado para optimizar la tasa de éxitos en la laringoscopia. La videolaringoscopia ha demostrado mejorar la visualización de la laringe independientemente de la línea de visión.

La anatomía de la vía aérea es de suma importancia para nosotros como anestesiólogos ya que de ella depende el éxito de una correcta manipulación y manejo, sigue representando una importante morbimortalidad directamente atribuible a la anestesia.

La boca se extiende entre los labios anteriormente y los pliegues palatoglosos en la parte posterior. El techo está formado por el paladar duro y blando. En su interior se encuentra la lengua cuyos 2/3 anteriores forman su piso y los dientes. La lengua debido a su tamaño, movilidad, e inserción en mandíbula, hioides y epiglotis juega un papel importante en el mantenimiento de una vía aérea permeable. *Ver figura 1.*

La nariz es una cavidad que va desde las narinas en su extremo anterior hasta las coanas en su extremo posterior, se encuentra dividida en dos cámaras por el tabique nasal, las paredes laterales tienen tres proyecciones óseas denominadas cornetes, debajo de los cuales se sitúan las turbinas (espacio que permite el paso del aire) el paladar duro constituye el piso de la nariz y la separa de la cavidad oral, la irrigación de la cavidad nasal está dada principalmente por la arteria maxilar y su rama esfenopalatina, y en la superficie externa está a cargo la arteria facial. Estas dos arterias se anastomosan y forman el plexo de Kisselbach en la pared medial, cerca de las narinas. *Ver figura 2.*

La faringe es un tubo que mide entre 12 y 15 cm de longitud, y que se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel del cuerpo de C6 (correspondiente al nivel del cartílago cricoides) donde se continúa con el esófago. Está formada por 3 músculos constrictores (superior, medio e inferior) que se superponen como capas y al contraerse permiten el paso del bolo alimenticio al esófago. La parte inferior del constrictor inferior se inserta en el cartílago cricoides y origina el músculo cricofaríngeo, que actúa como esfínter a la entrada del esófago, siendo considerado como la última barrera a la regurgitación de contenido gástrico. La faringe se comunica anteriormente con la nariz, boca y laringe, lo que permite dividirla en los respectivos segmentos.

- Comunicación con nariz: nasofaringe
- Comunicación con boca: orofaringe
- Comunicación con laringe: laringofaringe.

Nasofaringe.

Va desde la base de cráneo y el paladar blando. Hacia posterior está a nivel de C1 y por anterior se comunica con la cavidad nasal a través de las coanas. Tiene 2 estructuras importantes: la entrada al conducto auditivo a través de la trompa de Eustaquio, que se encuentra en la pared lateral y adenoides, un grupo de tejido linfoide presente en la pared posterior y que va involucionando con la edad.

Orofaringe.

Orofaringe va desde el paladar blando hasta la punta de la epiglotis. Hacia posterior están los cuerpos de C2 y C3, y hacia anterior se abre hacia la lengua. Lateralmente se encuentran las amígdalas y sus pilares. Las paredes de la orofaringe no son rígidas, por lo que se colapsan ante el desarrollo de presiones negativas o disminución en el tono muscular de las estructuras que la forman.

Laringofaringe.

Laringofaringe Constituye la porción más distal de la faringe y comprende el segmento que está entre la punta de la epiglotis y el cartílago cricoides. Algunos autores proponen una subdivisión de la laringofaringe en:

- Laringofaringe propiamente, que se abre a la laringe y va entre la punta de la epiglotis y el borde superior de los cartílagos aritenoides.
- Hipofaringe, que va desde el borde superior de los aritenoides hasta el nivel del cricoides, donde se iniciaría el esófago.

En toda su extensión, por la parte posterior se corresponde con los cuerpos vertebrales de C4 a C6. Sin lugar a duda, su estructura más importante es la apertura glótica.

Laringe es la porción del tracto respiratorio que va entre la laringofaringe y la tráquea. En los adultos mide aproximadamente 5 a 7 cm de longitud y se encuentra ubicada entre C4 y C6. En las mujeres suele ser más corta y en los niños está ubicada en una posición más alta en el cuello. Por anterior está cubierta por los músculos infrahioideos y hacia lateral por los lóbulos de la tiroides y vaina carotídea. Estructuralmente está conformada por cartílagos, ligamentos y músculos. Aunque no forma parte de la laringe propiamente, se incluirá el hioides, que es el hueso encargado de mantener la laringe en su posición.

Los cartílagos son los encargados de darle el soporte estructural a la laringe. Incluyen 3 cartílagos únicos (tiroides, cricoides y epiglotis) y 3 pareados (aritenoides, corniculados y cuneiformes). El cartílago tiroides es el más grande, está formado por 2 láminas y mide aproximadamente 3 cm. En el espacio que se forma entre las láminas del tiroides, descansa la glotis. El cricoides es un anillo que se ubica 15 mm por debajo de la cuerdas vocales, con un arco angosto (5 a 7 mm) por anterior y ancho (20 a 30 mm) y laminar hacia posterior. Los aritenoides tienen forma piramidal, y articulan con el cricoides. En algunos casos de intubaciones traumáticas se puede producir luxación de los cartílagos aritenoides, lo que constituye una urgencia. En su vértice están ubicados los cartílagos corniculados. En su conjunto, los aritenoides y corniculados se encuentran incluidos en el pliegue ariepliglótico, y son la prominencia que se observa en la parte posterior de la apertura glótica

Inervación

La inervación de la vía aérea superior está a cargo de 3 nervios: trigémino, glosofaríngeo y vago. Como se mencionó previamente, es posible dividir esquemáticamente la vía aérea según su inervación, coincidiendo esta división en la práctica con la que se hace de la faringe. Es así que se puede simplificar, con fines meramente docente, la inervación de la vía aérea de la siguiente manera:

- Nasofaringe = Trigémino

- Orofaringe = Glossofaríngeo
- Laringofaringe y tráquea = Vago

Los procedimientos anestésicos en ocasiones requieren de intubación orotraqueal para asegurar la vía aérea y continuar con el procedimiento quirúrgico y anestésico el conocimiento de la vía aérea es de suma importancia para el anestesiólogo ya que debe dominar las diferencias anatómicas normales de cada paciente, es indispensable contar con adecuados conocimientos y habilidades en las maniobras de intubación porque en muchas ocasiones esta puede ser más difícil de lo esperado en especial en pacientes que presentan características físicas predictores de una vía aérea difícil y pacientes con obesidad.

Para realizar estas maniobras de manera segura y rápida contamos con instrumentos que permiten de manera fácil y rápida la colocación de un tubo orotraqueal, estos instrumentos nacieron como todo en su momento, de una idea sencilla pero prometedora y que a lo largo del tiempo se ha perfeccionado según las necesidades del personal médico y a la gran diversidad de pacientes que muestran diferencias que sin duda son importantes en el momento de la intubación.

La laringoscopia directa ha sido el método más usado por los anestesiólogos por más de 60 años para realizar una intubación traqueal. Esta sin duda es una de las habilidades más importantes que requiere el anestesiólogo y resulta un reto para la enseñanza de nuevos estudiantes porque la línea de visión no se comparte con el equipo médico de apoyo, así las estructuras anatómicas que se aprecian por el operador no se observan por nadie más y eso hace a esta tecnología de visión limitada. La búsqueda de nuevos equipos para mejorar los ángulos de visión durante la laringoscopia en pacientes donde se dificulta la intubación ha impulsado al desarrollo de instrumentos que permiten utilizar video como asistencia. La primera generación de videolaringoscopios se desarrolló basada en la tecnología utilizada en los laringoscopios rígidos de fibra óptica ⁽¹⁸⁾.

La mejora en la visualización de la vía aérea ha ido de la mano con la adaptación de broncoscopios de fibra óptica para este propósito. Los fibroscopios son difíciles de manipular y su mantenimiento es costoso. Recientemente el desarrollo de videocámaras más baratas, pequeñas y confiables ha revolucionado el desarrollo de nuevos laringoscopios y el proceso de la intubación orotraqueal. El término videolaringoscopio define una cantidad creciente de equipos que utilizan una videocámara para mejorar la visualización durante la intubación ⁽¹⁹⁾.

A pesar de los avances en la seguridad del paciente, la intubación requiere de personal capacitado y con habilidades especializadas ya que la intubación difícil continua siendo un motivo importante de eventos adversos. Ha sido muy útil el desarrollo de algoritmos para el manejo de la vía aérea, además de los avances tecnológicos, como la mascarilla laríngea que han ayudado al manejo más seguro de la vía aérea. ⁽¹⁰⁾

Algunos estudios recientes han propuesto a los videolaringoscopios como la primera opción para realizar una intubación en pacientes obesos ⁽⁸⁾, sin embargo aún no se ha propuesto como de primera línea en pacientes en los cuales se sospecha una intubación difícil ⁽²⁰⁾⁽²¹⁾. La mortalidad y morbilidad significativa resultante de la anestesia es relativamente infrecuente pero la dificultad para intubar continúa siendo la causa más importante de morbi-mortalidad ⁽²²⁾.

La gran mejoría en la visualización derivada del uso de videolaringoscopios ha optimizado su uso en pro del éxito para operadores inexpertos ^(23, 24). La laringoscopia directa nos brinda un ángulo de visión de 15° y hablando de videolaringoscopios este ángulo se incrementa hasta 60°- 80° de visibilidad ⁽²⁵⁾. Además permiten compartir información importante entre el equipo médico. Especialmente en situaciones de emergencia, el uso de técnicas de video especialmente con una buena pantalla que cuente con buena resolución otorga información concerniente a la anatomía del paciente y permite realizar una intubación orotraqueal más fácil y exitosa además

cualquier dificultad que se llegue a presentar puede ser percatada fácilmente por el operador así como al ayudante ya que este puede ver inmediatamente el efecto de las maniobras como la aplicación de presión cricoidea o manipular el cartílago tiroideo para mejorar la visualización ⁽¹⁹⁾. *Ver Figura 3.*

La valoración de la vía aérea es muy importante para el anestesiólogo ya que su anatomía y variantes representan un reto ante su manipulación, la instrumentación de la tráquea suele ser complicada en pacientes con datos sugestivos de vía aérea difícil, estos datos son valorados previamente al procedimiento anestésico y nos ayuda a planear correctamente la intervención.

Dentro de las clasificaciones que valora el grado de dificultad para lograr una intubación orotraqueal, según las estructuras anatómicas que se visualicen es la de Cormack- Lehane. *Ver figura 4 y 5.*

Existe un score que nos ayuda a valorar el porcentaje de apertura glótica llamado POGOS en donde el 0% corresponde a la no visualización de la glotis y el 100% cuando se observa de manera completa la glotis. *Ver figura 6.*

Por otra parte la maniobra BURP por las siglas en inglés Backward (Hacia atrás), Upward (Hacia arriba), Rightward Pressure (Desplazamiento y presión a la derecha), utilizada para pacientes con vía aérea no anticipada. En este procedimiento se desplaza al cartílago tiroides dorsalmente, de tal manera que la laringe se presiona en contra de los cuerpos de las vértebras cervicales 2 cm en dirección cefálica hasta que se encuentra resistencia, para posteriormente desplazarlo de 0.5 a 2 cm a la derecha. Esta maniobra fue validada por Takahata, quien demostró mejoría significativa de la visualización de las cuerdas vocales durante la laringoscopia en 630 casos de intubación orotraqueal. ⁽²⁶⁾

Una vez valorada la vía aérea se procede a preparar el material y los medicamentos que se utilizarán para la inducción anestésica y además el equipo para realizar la intubación, la laringoscopia directa sigue siendo el método más usado para realizar dicho procedimiento. La laringoscopia directa

se define así por ser un solo operador el que puede visualizar de manera objetiva la epiglotis, el hueso glótico, las cuerdas vocales verdaderas y el inicio de la tráquea, de esta manera se puede introducir un tubo orotraqueal directamente en la vía aérea inferior para asegurarla durante el procedimiento quirúrgico, mantener una oxigenación adecuada, administrar gas anestésico, prevenir aspiración de secreciones (sangre, ácido gástrico, agua, entre otros).

Los laringoscopios son instrumentos cuya finalidad es permitir visualizar la vía aérea para poder instrumentarla, para realizar procedimientos ambulatorios, para diagnóstico de problemas médicos en cuerdas vocales, etc. No siempre fueron pensados para este fin ya que en sus inicios fueron utilizados para tener la oportunidad de visualizar las cuerdas vocales, la cavidad oral y realizar procedimientos quirúrgicos menores.

En la actualidad el uso más frecuente de un laringoscopio es para realizar intubaciones orotraqueales especialmente para su uso en la anestesia. La intubación orotraqueal exige habilidades especializadas y ante una vía aérea difícil no es la excepción. El desarrollo de algoritmos para el manejo de la vía aérea han ayudado cada vez más a los médicos para reducir los riesgos de complicaciones asociadas a este procedimiento. El aumento de la literatura y la implementación de nuevas técnicas y equipos además del adiestramiento de personal médico ha ido perfeccionando los algoritmos, describiendo mejores opciones sobre todo ante la urgencia que implica una vía aérea difícil de manipular.

Se han creado numerosos aditamentos para asegurar la vía aérea de manera rápida y segura, a lo largo de los años se ha logrado adaptar equipos de fibra óptica en instrumentos que ayudan a mejorar la visualización de las estructuras anatómicas y aumentar la tasa de éxito ante una intubación orotraqueal. El laringoscopio ha evolucionado a través del tiempo desde ser un simple instrumento para visualizar la cavidad oral hasta la creación de equipos cada vez más sofisticados y evidentemente costosos, esto crea un área de oportunidad para la creación de materiales más baratos ya que en áreas de

difícil acceso a recursos económicos y equipamiento pero con un alto flujo de pacientes puede significar una buena opción para el paciente y el personal médico.

Recientemente el implemento de videocámaras baratas y pequeñas ha revolucionado el diseño de laringoscopios y además el proceso propiamente de la intubación. Los videolaringoscopios son equipos en los cuales se coloca una cámara en la hoja y cuenta con una fuente de luz que progresivamente han ganado más popularidad entre los médicos de tal manera que se han considerado seguros y confiables para su demandante tarea, permiten una visualización indirecta de la glotis y recientemente han sido incluidos en los algoritmos de manejo de vía aérea de varias sociedades ⁽²⁷⁾, han demostrado mejorar la visualización de la vía aérea en comparación con la visualización directa, además mejora el grado de Cormack-Lehane así como el éxito en la intubación. Los videolaringoscopios comerciales suelen ser caros limitando su uso de manera rutinaria⁽²⁸⁾.

En la actualidad existen numerosos modelos de videolaríngoscopios en el mercado, sin embargo el costo de ellos suele ser elevado.

El videolaringoscopio modificado con una Tablet como pantalla resulta más económico y de buena durabilidad ya que sus partes son resistentes al agua y a los golpes, haciendo de este instrumento atractivo para áreas donde se requiere mayor resistencia. Por lo cual consideramos que esta puede ser una alternativa a un precio bajo que compita en calidad, funcionamiento, y practicidad con los equipos que se encuentran disponibles.

Por lo que en este estudio se buscó comprobar la utilidad de la tecnología móvil (Tablet) en la intubación orotraqueal con videolaringoscopio modificado.

CAPÍTULO III

HIPOTÉISIS.

H1: El uso del videolaringoscopio modificado con una Tablet como monitor de video es una opción económica, segura y práctica para realizar intubaciones orotraqueales en pacientes sin datos predictivos de vía aérea difícil.

H0: El uso del videolaringoscopio modificado con una Tablet como monitor de video no es una opción económica, segura y práctica para realizar intubaciones orotraqueales en pacientes sin datos predictivos de vía aérea difícil.

CAPÍTULO IV

OBJETIVO PRINCIPAL.

Comprobar la utilidad de la tecnología móvil (Tablet) en la intubación orotraqueal con videolaringoscopio modificado.

Objetivos Específicos

- 1) Medir el tiempo que tarda en realizarse una intubación orotraqueal con el videolaringoscopio modificado con una Tablet como pantalla
- 2) Medir signos vitales.
- 3) Fotografíar las estructuras anatómicas.
- 4) Medir el porcentaje de abertura glótica.

Cuantificar el porcentaje y especificar las complicaciones derivadas del uso del videolaringoscopio modificado.

CAPÍTULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO

- Observacional
- Descriptivo
- No aleatorizado

POBLACIÓN

Se recopilaron los datos de 73 pacientes seleccionados para anestesia general durante el mes de Mayo 2016 a Junio 2016 en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González previa obtención del consentimiento informado.

DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

Después de haber obtenido la aprobación del comité de ética de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario. Dr. José Eleuterio González de la Universidad Autónoma De Nuevo León, procedimos a realizar una valoración anestésica e historia clínica, se incluyeron a todos los pacientes mayores de 18 años de edad, que se sometieran a una cirugía electiva, sin datos predictivos de vía aérea difícil, con un Índice de masa Corporal menor a 35, se eliminaron a todos los pacientes menores de 18 años de edad, ASA IV en adelante, con antecedente de intubación difícil, con riesgo de aspiración gástrica, embarazadas, pacientes sometidos a una cirugía de Urgencia o con un Índice

de masa corporal mayor a 36; así como se eliminaron a todo paciente con situación clínica que convierten el procedimiento electivo de urgencia, aquellos con una hoja de datos incompletos, pacientes con vía aérea difícil no prevista, falla de proyección de la imagen.

Posteriormente se realizó el procedimiento previa monitorización de signos vitales, mascarilla de oxígeno, medicamentos y una adecuada y permeable vía endovenosa, la preparación del equipo de intubación tradicional así como el videolaringoscopio y el funcionamiento correcto de la máquina de anestesia. El procedimiento fue realizado por médicos residentes que ya contaban con experiencia en la práctica de intubaciones orotraqueales, supervisados por profesores del servicio de anestesiología se inició la intubación con la introducción de hoja de videolaringoscopio cronometrando el tiempo en segundos y número de intentos, hasta conseguir la intubación de la tráquea, se corroboró la ventilación de ambos campos pulmonares.

La intubación orotraqueal con un videolaringoscopio modificado con una Tablet (Samsung Galaxy S5) y el cable OTP que conectaba la videocámara con la tablet.

El resultado primario a evaluar en este estudio fue observar el tiempo de duración y número de intentos para la intubación efectiva del paciente.

El resultado secundario a evaluar fueron las posibles complicaciones durante y posterior al procedimiento tales como sangrado, broncoespasmo, lesión dental, desaturación, dificultad para intubar, broncoaspiración, y laringoespasmo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se utilizó el programa SPSS Statistics 23 para análisis de variables para estadística descriptiva. El tamaño de la muestra de 73 pacientes, Se evaluaron medias, frecuencia y porcentajes. Siendo valor significativo $p < 0.05$

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 73 pacientes a los cuales se sometió a intubación orotraqueal con el videolaringoscopio modificado por una Tablet; sin embargo se eliminaron 2 pacientes por falla en el cable OTP; sin embargo este cable se sustituyó por uno nuevo el cual permitió adecuadas laringoscopias, los pacientes en los cuales falló el equipo (cable OTP) fueron intubados de manera convencional con laringoscopia directa y se registraron en la base de datos con la notificación del fallo correspondiente quedando un total de 71 pacientes.

De los 71 pacientes, 30 pacientes (42.3%) fueron masculinos; mientras que 41 pacientes (57.7%) del sexo femenino. La media de edad fue de 45.4 años de edad, con un rango de edad de 18 a 83 años de edad. *Ver tabla 1.*

La media de peso en los pacientes fue de 70.6 kg; con un rango comprendido de 40 a 110 kg; así como la media de Índice de masa corporal fue de 26.8% con un rango de 15.63 a 34.77 de IMC. *Ver tabla 2.*

El tiempo de intubación por medio de videolaringoscopio fue de 28.8 segundos con una desviación estándar de ± 10.48 segundos; además la media en el número de intentos para la intubación efectiva con videolaringoscopio fue de 1.14 con una desviación estándar de ± 0.35 . *Ver tabla 3.*

La media de POGOS es de 84%; con un rango comprendido entre 25% y 100%. *Figura 7*, encontramos en nuestro estudio que en 43 (60.6%) de los pacientes se visualizó la apertura glótica en el 100%, y solo en 4 (5.6%) de los pacientes el porcentaje de apertura glótica se visualizó en un 25%. *Ver tabla 7*.

En nuestro estudio encontramos un Cormack-Lehane grado I en 59.5 % de los pacientes, grado II en el 24.3 % encontramos un grado III en 12.2 % tomando en cuenta que la videolaringoscopia reduce hasta 1 punto el grado de Cormack-Lehane probablemente en los 9 pacientes grado III pudo haberse presentado alguna dificultad en el momento de su intubación con laringoscopia directa. *Ver tabla 4*.

Además se utilizó maniobra de BURP en 26 % de los pacientes la ventaja de esta maniobra con el videolaringoscopio proyectando la imagen a la Tablet es que el ayudante que realiza la maniobra puede observar al mismo tiempo que el que realiza la laringoscopia, logrando sincronizar lo que ambos observan a través de la pantalla. *Ver tabla 8*.

En cuanto a los signos vitales se midió Tensión Arterial, Frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno previo y posterior a la intubación y encontramos que en cuanto a la tensión arterial basal tuvo una media de 137.3 mmHg con una desviación estándar de ± 27.3 mmHg, y posterior a la intubación se encontró una tensión arterial de 130.3 mmHg con una desviación estándar de ± 25.7 mmHg siendo estadísticamente significativo $p < 0.05$ con un intervalo de confianza (0.095-14.04), lo que nos corroborará que durante este procedimiento los pacientes no tienen variaciones en la cifra de tensión arterial. *Ver tabla 4*.

La frecuencia cardíaca basal fue de 75.1 LPM con una desviación estándar de ± 14.4 LPM y posterior a la intubación fue de 85.7 LPM con una desviación estándar de ± 17.1 LPM, resultando estadísticamente significativo con un valor $p < 0.001$ con un Intervalo de confianza de (-14.5,- 6.6). *Ver tabla 5*.

Por otra parte al valorar la saturación de oxígeno previo a la intubación encontramos una media de 97% (con una desviación estándar de ± 0.22) y posterior a la intubación 99% (con una desviación estándar de ± 0.015) resultando también estadísticamente significativo con un valor de $p < 0.05$ con un intervalo de confianza de (0.01-0.003). Ver *tabla 6*.

Durante nuestro estudio la complicación encontrada fue el sangrado en solo 2.8%, no se produjo daño de estructuras dentales, daño de la mucosa, desaturación, sangrado, broncoespasmo, laringoespasmo o alguna otra complicación derivada del uso del equipo.

CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN

El videolaringoscopio ha demostrado mejorar el éxito en la intubación rutinaria y en situaciones de urgencia.

La valoración de la vía aérea es muy importante para el anestesiólogo ya que su anatomía y variantes representan un reto ante su manipulación, la instrumentación de la tráquea suele ser complicada en pacientes con datos sugestivos de vía aérea difícil, estos datos son valorados previamente al procedimiento anestésico y nos ayudará a planear correctamente la intervención.

Desde que Macintosh (1943) y Miller (1941) desarrollaron sus laringoscopios directos, se han intentado mejorar estas técnicas y equipos utilizando avances tecnológicos.⁽²⁹⁾

Historicamente, la laringoscopia directa ha sido el dispositivo más utilizado para la intubación.

Sin embargo en una población sometida a una intubación de urgencia, la tasa de éxito en el primer intento es de 54% al 94%; con una tasa de complicaciones de 26 % hipotensión, 25% hipoxemia y 3% muerte. ⁽³⁰⁾

Como resultado de estos riesgos es necesario que los médicos logren una competencia en el manejo de las vías respiratorias.

Desde la introducción del videolaringoscopio, varios informes han demostrado una mejor visualización de la glotis durante las intubaciones electivas en el quirófano.

Sakles et al en un estudio retrospectivo 2009 en el uso del videolaringoscopio VS laringoscopio en un servicio de urgencias demostró una disminución en el número de complicaciones, así como una gran tasa de éxito de intubación en el primer intento. ⁽³¹⁾

En la actualidad existen numerosos modelos de videolaríngoscopios en el mercado, lo cual da la oportunidad de poder tener el beneficio de estos equipos para hospitales, quirófanos, salas de emergencias, entre otros.

Sin embargo esta tecnología mantiene un costo alto en especial para zonas en las que no cuentan con el presupuesto suficiente por lo que en este estudio buscamos modificarlo mediante una Tablet (Samsung Galaxy S5) ya que resulta ser más económico y de buena durabilidad ya que sus partes son resistentes al agua y a los golpes haciéndolo atractivo este instrumento para áreas donde se requiera mayor resistencia, por lo cual se consideró este equipo como una alternativa.

En este estudio evaluamos a los pacientes programados para cirugía electiva en el cual fue realizada la intubación orotraqueal con el videolaringoscopio modificado por una Tablet se encontró una media en el número de intentos fue de 1.14 con una desviación estándar de ± 0.35 , y el tiempo para intubación fue de 28.8 s ± 10.48 ; lo cual resulta comparable con otros estudios que se han realizado con otros dispositivos comerciales como el de GlideScope. ^(32,33, 34)

Comparado con el estudio realizado por *Karippacheril et al* el cual fue un estudio aleatorizado realizado en el 2013 en donde evaluó el uso del videolaringoscopio con una computadora portátil encontró que el tiempo de duración fue de 28.5 segundos (DE ± 21); el éxito en general de la intubación en el primer intento fue de 91.67% (22/24).

La complicación encontrada fue de sangrado en un 2.8%.

Lo que comprueba que esta herramienta utilizada es rápida, efectiva y segura; además es práctica para nosotros los residentes, ofreciendo una alternativa para una intubación exitosa.

CAPITULO VIII

CONCLUSIÓN

El uso de Videolaringoscopio modificado con una tablet, es una herramienta de gran utilidad ya que es económica, segura y práctica para la intubación de pacientes sin datos predictivos de vía aérea difícil.

La gran resolución de las pantallas Tablet permite una adecuada visualización de las estructuras laríngeas que puede ser compartida con en tiempo real con en equipo médico quirúrgico que participa en la intubación orotraqueal permitiendo observar las dificultades técnicas al momento de realizar el procedimiento.

CAPÍTULO IX

ANEXOS

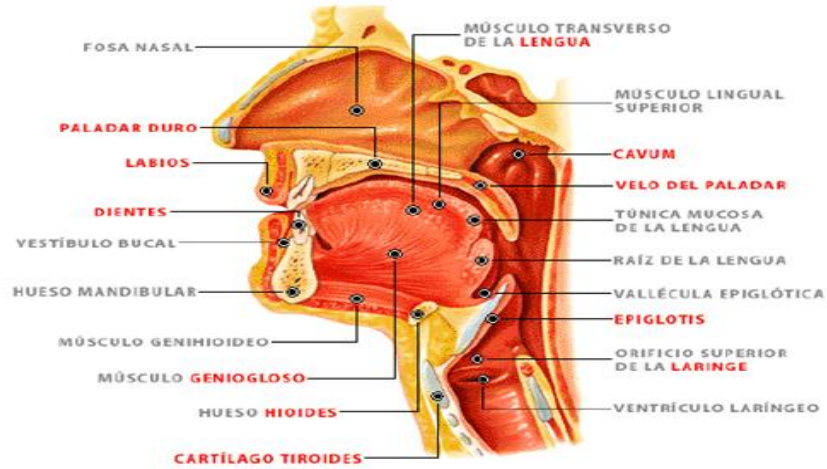


Figura 1. Anatomía de la vía aerea superior.

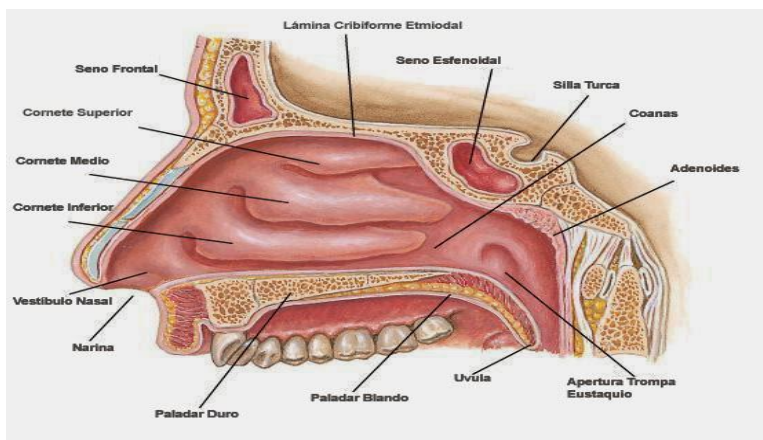


Figura 2. Anatomía de la Cavidad nasal.

Técnicas	Luz más brillante, mejor resolución
Propias del procedimiento	Permite la participación de varios observadores
Educacional	Las imágenes son en tiempo real
Documentación	Las imágenes pueden grabarse
Investigación	Permite la comparación entre pacientes, procedimientos y operadores.
Confort	Mejora la postura del operador

Figura 3. Ventajas de los sistemas de video.

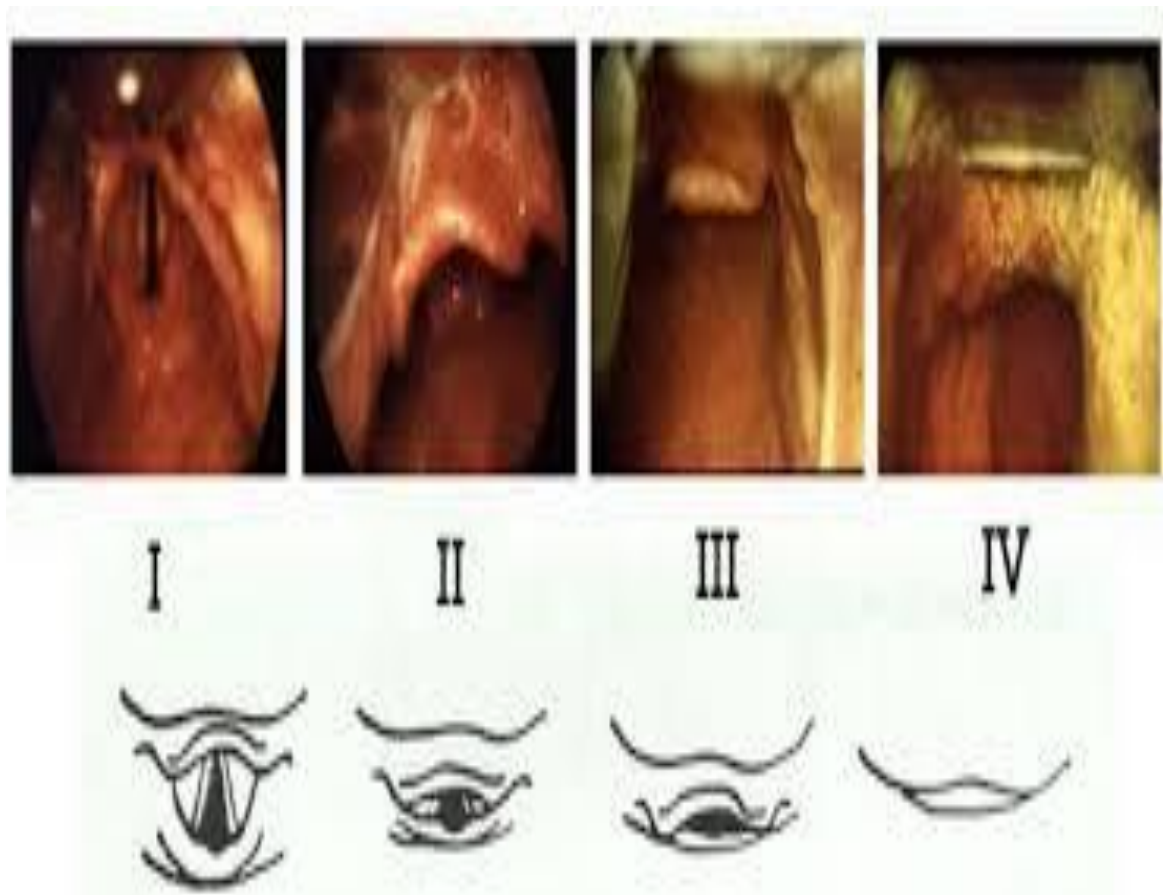


Figura 4. Clasificación de Cormack-Lehane

Cormack-lehane	
Grado I	Se observa el anillo glótico en su totalidad.
Grado II	Solo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico.
Grado III	Solo se observa la epiglotis sin anillo glótico.
Grado IV	Imposibilidad de visualizar la epiglotis

Figura 5 Grados de Cormack-Lehane se realiza mediante laringoscopia para visualizar la apertura del hueco glótico.

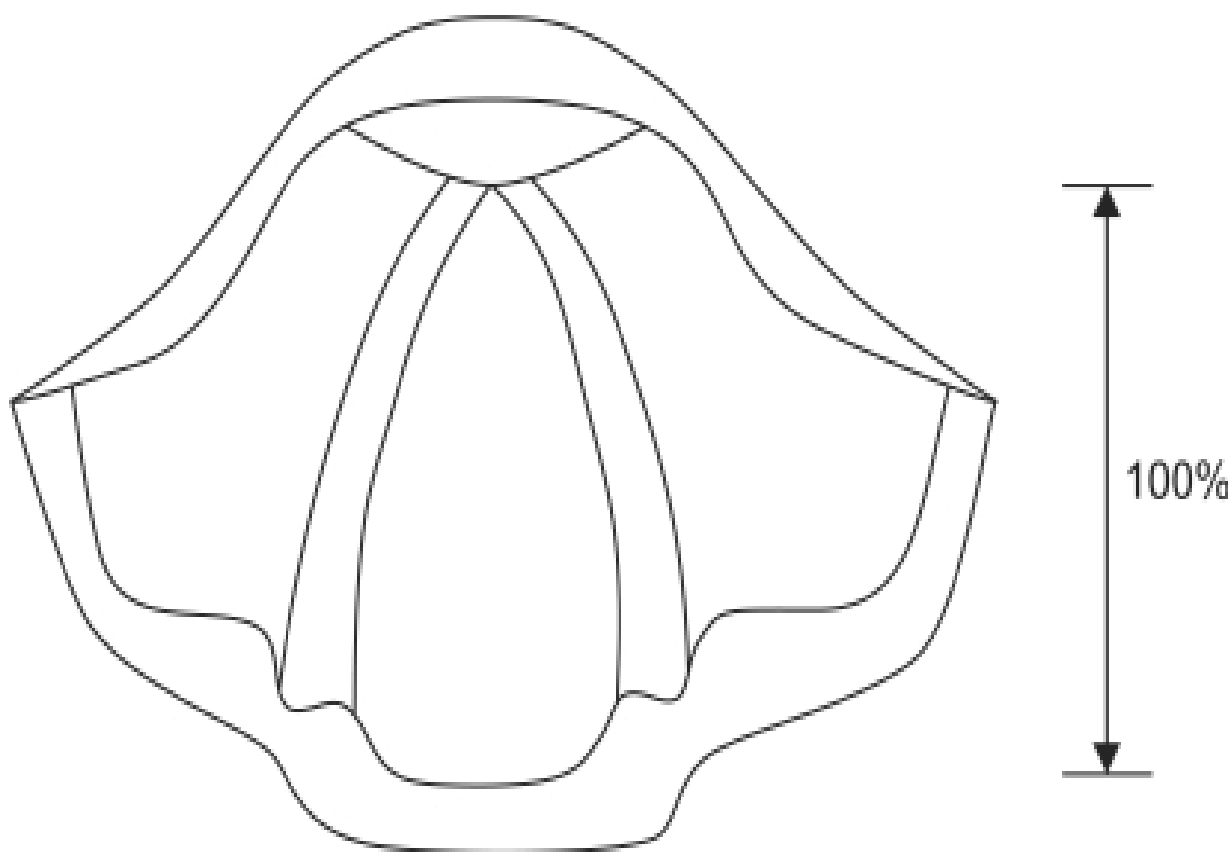


Figura 6. Porcentaje de Apertura glótica. POGOS.



Figura 7. Fotografía tomada con la aplicación CAMERA Fi instalada en la Tablet para la visualización de cámaras externas, en este caso la del videolaringoscopio.

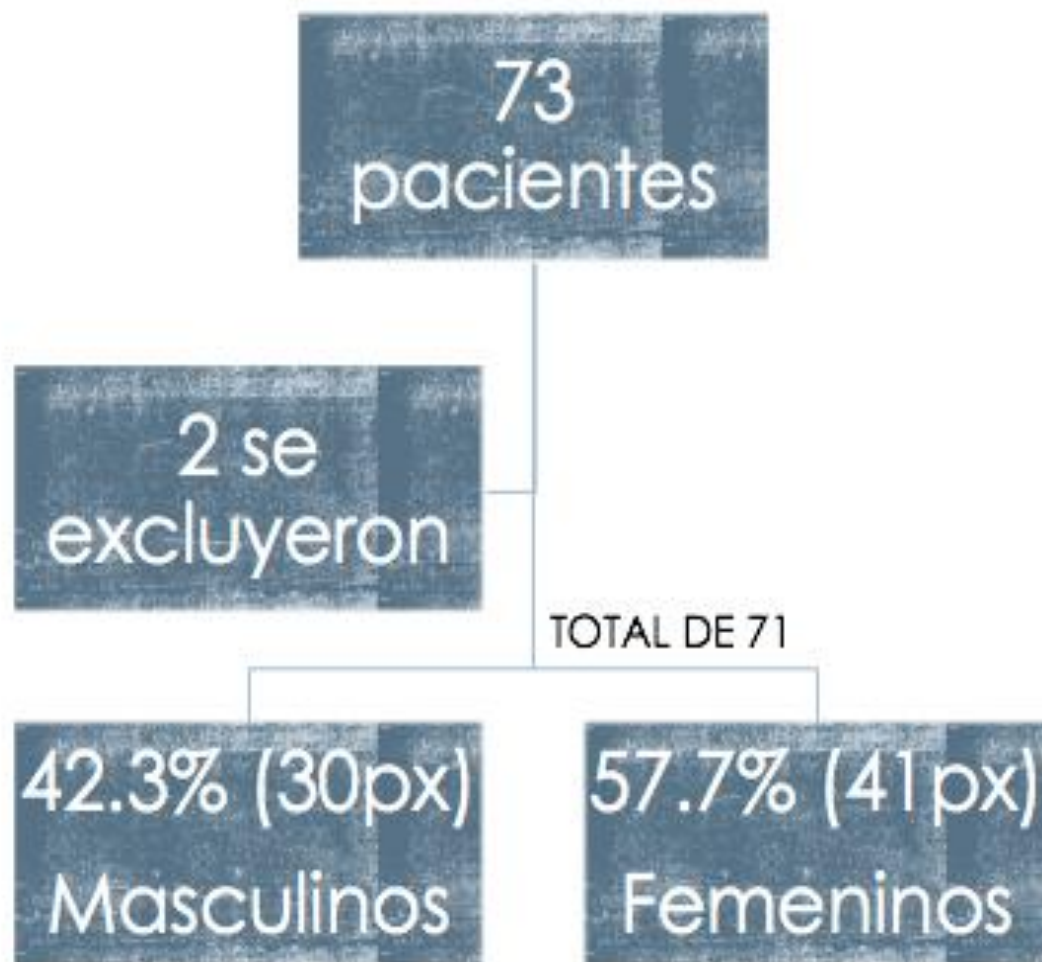


Tabla 1. Diagrama de flujo de Pacientes Reclutados durante el estudio en el cual se demuestra el tamaño de la muestra a estudiar que fue un total de 73 pacientes, excluyéndose 2 pacientes por falla en el cable OTP..

	Edad.	Peso.	IMC.
Media	45.4 ± 17.9	70.6 ± 13.5	26.8 ± 4.36
Rango mínimo	18	40	15.63
Rango máximo	83	110	34.77
n =71			

Tabla 2. Variables Demográficas en las cuales se obtuvieron previo a la valoración anestésica tales como la edad, peso e IMC de los pacientes.

Signos vitales basales	Media	Desviación estándar	Mínima	máxima
<u>TA sistólica</u>	137.2	27.9	90.0	203.0
<u>TA diastólica</u>	79.6	13.0	55.0	111.0
Frecuencia cardíaca	75.3	14.2	47.0	116.0
Tiempo	28.8	10.4	11.69	60.0
N	71			

Tabla 3. La medición de los signos vitales previos a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal con el videolaringoscopio modificado con una Tablet como pantalla fueron medidos directamente con el monitor de signos vitales, el tiempo fue medido en segundos una vez que el paciente fue sedado totalmente para realizar el procedimiento desde la introducción de la hoja Macintosh del video laringoscopio hasta que se corrobora que existe capnografía, se corrobora que clínicamente se ventilen correctamente ambos pulmones.

	Media	Desviación estándar	Valor p	Intervalo de confianza 95%
TA Sistólica Basal	137.3	(+/-27.3)	p < 0.05	(0.095- 14.04)
TA Sistólica Postintubación	130.3	(+/-25.7)	p < 0.05	(0.095- 14.04)
N = 71				

Tabla 4. Tensión Arterial. Observamos en esta tabla la tensión arterial previo y posterior a la intubación.

	Media	Desviación estándar	Valor p	Intervalo de confianza 95%
FC Basal	75.1	(+/-14.4)	$p < 0.001$	(-14.5, - 6.6)
FC Postintubación	85.7	(+/-17.1)	$p < 0.001$	(-14.5, - 6.6)
N = 71				

Tabla 5. Frecuencia Cardíaca. Se tomó previo y posterior a la intubación.

	Media	Desviación estándar	Valor p	Intervalo de confianza 95%
SAT O2 Basal	97%	(+/-0.22)	p < 0.05	(0.01- 0.003)
SAT O2 Postintubación	99%	(+/-0.015)	p < 0.05	(0.01- 0.003)
N = 71				

Tabla 6. Saturación de oxígeno. Fue tomado previo y posterior a la intubación.

	Frecuencia	Porcentaje
25%	4	5.6%
50%	11	15.5%
75%	13	18.3%
100%	43	60.6%
n = 71		

Tabla 7. Porcentaje de Apertura glótica, POGOS. Se clasificó la anatomía de los pacientes según la escala de POGO donde observamos que entre menor porcentaje mayor dificultad para observar el hueco glótico, sin embargo el uso del videolaringoscopio modificado con una Tablet como pantalla permitió realizar maniobras externas (BURP) para identificar de mejor manera las estructuras en tiempo real y con el apoyo del personal médico para realizar una intubación adecuada.

	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	26.7%
No	52	73.3%
Total n	71	

Tabla 8. Maniobra BURP. Se utilizó maniobra de BURP (Backward Upright Rightward Pressure) en 26 % de los pacientes la ventaja de esta maniobra con el videolaringoscopio proyectando la imagen a la Tablet es que el ayudante que realiza la maniobra puede observar al mismo tiempo que el que realiza la laringoscopia, logrando sincronizar lo que ambos observan a través de la pantalla.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Estudio	Modificación de un videolaringoscopio para intubación traqueal usando una Tablet como pantalla
Nombre del Investigador Principal	Dr. Med. Dionicio Palacios Ríos
Institución	Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González. Universidad Autónoma de Nuevo León"
Servicio/Departamento	Servicio de Anestesiología
Teléfono de Contacto	83891111
Persona de Contacto	Dr. Med. Dionicio Palacios Ríos

Esta forma de consentimiento informado puede contener palabras que usted no entienda. Por favor pídale a su médico del estudio o al personal del estudio que le explique cualquier palabra o información que no le quede clara.

Su participación en este estudio es voluntaria. Es importante que lea y entienda la siguiente explicación de los procedimientos propuestos. Este documento describe el propósito, los procedimientos, beneficios, riesgos conocidos, molestias, precauciones del estudio incluyendo la duración y la naturaleza de su participación.

También describe las terapias o tratamientos alternativos conocidas que pueden estar disponibles y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento. No se pueden dar garantías respecto a los resultados del estudio de investigación.

Para ingresar al estudio, Usted como sujeto debe de firmar y fechar este documento con la presencia de dos testigos y finalmente recibirá una copia del mismo.

1.- PROPOSITO DEL ESTUDIO

Comprobar la utilidad de la tecnología móvil (~~Tablets~~) en la intubación ~~orotraqueal~~ con ~~videolaringoscopio~~ modificado.

2.- CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

El médico del estudio verificará que Usted cumpla con los siguientes requisitos antes de considerar su ingreso al estudio de investigación.

Consentimiento informado

v1.0Febrero16

Criterios

Criterios de Inclusión

- Mayores de 18 años
- Cirugía electiva
- Sin datos predictivos de vía aérea difícil
- IMC <35

Criterios de exclusión

- Índice de masa corporal >35
- Menores de 18 años
- ASA IV en adelante
- Antecedentes de intubación difícil
- Riesgo de aspiración gástrica
- Embarazo
- Cirugía de urgencia

3.- MEDICAMENTO/DISPOSITIVO DE ESTUDIO

El videolaringoscopio es un instrumento utilizado para realizar la correcta colocación de un tubo oro-traqueal en un paciente que requiere una anestesia general para un procedimiento quirúrgico.

4.- PROCEDIMIENTOS

Se procederá a colocar el tubo oro-traqueal con el videolaringoscopio modificado para realizar el procedimiento anestésico evaluando el funcionamiento del instrumento, así como documentar complicaciones resultantes del uso de este instrumento.

5.- TERAPIAS ALTERNATIVAS

Laringoscopia directa convencional

6.- RIESGOS Y MOLESTIAS

Puede haber sangrado por traumatismo, pérdida de piezas dentales, hipoxia, paro cardiorrespiratorio, lesión de partes blandas, lesión de cuerdas vocales.

7.- POSIBLES BENEFICIOS

El uso de esta tecnología produce una intubación oro-traqueal más rápida y segura minimizando los riesgos y complicaciones de realizar una laringoscopia con un laringoscopio tradicional.

Consentimiento informado

v1.0Febrero16

Mejoría del dolor de forma inmediata y conforme pase el tiempo mejoría de las actividades cotidianas y laborales.

8.- NUEVOS HALLAZGOS

El médico del estudio le informará a usted o a su representante legal acerca de cualquier hallazgo significativo que se desarrolle durante el transcurso de este estudio que pudiera afectar el deseo de seguir participando en este estudio. Usted tiene el derecho de conocerla y tomar la decisión si continúa o no en el estudio.

9.- RETIRO Y TERMINACIÓN

Su participación es estrictamente voluntaria. Si desea suspender su participación, puede hacerlo con libertad en cualquier momento. Si elige no participar o retirarse del estudio, su atención médica presente y/o futura no se verá afectada y no incurrirá en sanciones ni perderá los beneficios a los que usted tendría derecho de algún otro modo.

El médico podrá suspender su participación en el estudio, sin su consentimiento, por cualquiera de las siguientes circunstancias:

- 1.- Que el patrocinador del estudio cancele el estudio.
- 2.- Que el médico considere que es lo mejor para Usted.
- 3.- Que necesita algún procedimiento o medicamento que interfiere con esta investigación.
- 4.- Su participación se suspende para cumplir con los requisitos del estudio.
- 5.- Que no ha seguido las indicaciones del médico lo que pudiera traer como consecuencias problemas en Usted.

Se Usted decide retirarse de este estudio, deberá realizar lo siguiente:

- 1.- Notificar a su médico tratante del estudio
- 2.- Deberá de regresar todo el material que su médico le solicite.

Si su participación en el estudio se da por terminada, cualquier que sea la razón, el médico por su seguridad, continuará con seguimientos clínicos, además de podrá utilizar la información médica que se recabó antes de su terminación.

10.- COSTOS, REEMBOLSOS Y PAGOS

No habrá gastos extras para usted.

11.- CONFIDENCIALIDAD/EXPEDIENTE CLINICO

Consentimiento informado

v1.0Febrero16

Si acepta participar en la investigación, el médico del estudio recabará y registrará información personal confidencial acerca de su salud y de su tratamiento. Esta información no contendrá su nombre completo ni su domicilio, pero podrá contener otra información acerca de Usted, tal como iniciales y su fecha de nacimiento. Toda esta información tiene como finalidad garantizar la integridad científica de la investigación. Su nombre no será conocido fuera de la Institución al menos que lo requiera nuestra Ley.

Usted tiene el derecho de controlar el uso de sus datos personales de acuerdo a la Ley Federal de Protección de datos Personales en Posición de Particulares, así mismo de solicitar el acceso, corrección y oposición de su información personal. La solicitud será procesada de acuerdo a las regulaciones de protección de datos vigentes. Sin embargo, cierta información no podrá estar disponible hasta que el estudio sea completado, esto con la finalidad de proteger la integridad del Estudio.

La Facultad de Medicina y Hospital Universitario así como el Investigador serán los responsables de salvaguardar la información de acuerdo con las regulaciones locales. Usted tiene el derecho de solicitar por escrito al médico un resumen de su expediente clínico.

La información personal acerca de su salud y de su tratamiento del estudio podrá procesarse o transferirse a terceros en otros países para fines de investigación y de reportes de seguridad, incluyendo Agencias reguladoras (Secretaría de Salud SSA) locales así como a comité de Ética en Investigación y de Investigación de nuestra Institución.

Para los propósitos de este estudio, autoridades sanitarias como Secretaría de Salud y Comité de Ética en Investigación y de Investigación de nuestra Institución podrán inspeccionar el expediente clínico, incluso los que fueron recabados antes de su inicio de participación, los cuales pueden incluir su nombre, domicilio y otra información personal. En caso necesario estas auditorías o inspecciones podrán hacer fotocopias de parto o de todo su expediente clínico. La razón de esto es asegurar que el estudio se está llevando a cabo apropiadamente con la finalidad de salvaguardar sus derechos como pacientes en investigación.

Los resultados de este estudio de investigación podrán presentarse en reuniones o en publicaciones.

Consentimiento informado

v1.0Febrero16

La información recabada durante este estudio será recopilada en bases de datos del investigador, los cuales podrán ser usados en otros estudios en el futuro. Estos datos no incluirán información médica personal confidencial. Se mantendrá el anonimato.

Al firmar este documento, Usted así como su representante autorizan el uso y revelaciones de la información acerca de su estado de salud y tratamiento identificado en esta forma de consentimiento. No perderá ninguno de sus derechos legales como sujeto de investigación. Si hay cambios en el uso de su información, su médico le informará.

12.- INTERVENCIÓN DEL MEDICO FAMILIAR

Se le informará a su médico de cabecera acerca de su participación en este estudio, enviándole la información médica pertinente si lo solicita así como cualquier información médica relevante.

Para que los médicos de la Institución conozcan de su participación en el estudio, los expedientes clínicos cuentan con un identificador para que el médico de cabecera se ponga en contacto con el Investigador.

13.- COMPENSACION Y TRATAMIENTO DE LESIONES

Si se enferma o se lesiona debido a una complicación o adversidad que sea resultado directo del uso del medicamento/dispositivo o procedimiento en estudio, deberá Usted notificar a su Médico para que el proporcione los cuidados necesarios para el tratamiento de dicha complicación. El tratamiento recibido no tendrá ningún costo y será cubierto por la Institución, así como la indemnización a la cual tendría derecho en caso de requerirla.

Si desea mayor información podrá contactar Lic. Antonio Zapata de la Riva al teléfono (81) 83294050 exts 2870 a 2874.

13.- DECLARACIÓN

Reconozco que me han dado la oportunidad de hacer preguntas relacionadas al estudio de investigación y que todas estas se me han respondido de manera clara y precisa.

Entiendo además si tengo preguntas relacionadas al estudio, así como en el caso de lesiones o complicaciones deberé de notificar de inmediato al investigador con la siguiente información de contacto.

Consentimiento informado

v1.0Febrero16



Nombre del Investigador Principal	Dr. Dionicio Palacios Ríos
Teléfono de Contacto	83891111
Teléfono de emergencias	8180297459

Además entiendo que el Comité de Ética en Investigación cuenta con un número de emergencias para estos casos y que podré contactarlos para notificar de una complicación.

Urgencias Médicas. Comité de Ética en Investigación. Teléfono 044-8119085882

En caso de tener alguna pregunta relacionada a mis derechos como sujeto de investigación de la Facultad de Medicina podre contactar al Comité de Ética en Investigación y de Investigación de nuestra Institución al Presidente, Dr. José Gerardo Garza Leal, o al Represente legal de los sujetos de Investigación al Lic. Antonio Zapata de la Riva.

Comité de Ética en Investigación y de Investigación

Av. Francisco I Madero Pte. ~~sn~~ y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro, 66460 en Monterrey, Nuevo León México.

Teléfonos: 81-83294050 ~~exts~~ 2870 a 2874

www.investigacion-medunal.com

[email, investigacionclinica@meduanl.com](mailto:investigacionclinica@meduanl.com)

Al firmar este consentimiento reconozco que mi participación es voluntaria y que puedo negarme a participar o suspender mi participación en cualquier momento sin sanciones ni perdidas de los beneficios a los que de otro modo tengo derechos.

Acepto además que mi información personal de mi salud puede utilizarse y transferirse para nuevos estudios de investigación clínica con la finalidad de brindar más información y así contar con nuevas opciones de tratamiento. Entiendo que mi información puede ser auditada o inspeccionada por agencias reguladoras como la Secretaria de Salud así como por la misma Institución. Se me entrega una copia del consentimiento informado.

13.- FIRMAS

Consentimiento informado

v1.0Febrero18

CAPITULO X

BIBLIOGRAFÍA

1. Burkle CM, Zepeda FA, Bacon DR, Rose SH. A historical perspective on use of the laryngoscope as a tool in anaesthesiology. *Anesthesiology* 2004; 100:1003-1006
2. Bailey B. Laryngoscopy and laryngoscopes--who's first?: the forefathers/four fathers of laryngology. *Laryngoscope* 1996; 106:939-943
3. Wells WA. Inventor of the laryngoscope; Benjamin Guy Babington. *Laryngoscope* 1946; 56:443-454
4. Brandt L, Bräutigam KH, Goering M, Nemes C, Nolte H. Das Freihalten der Atemwege. In: Brandt L, ed. *Illustrierte Geschichte der Anästhesie*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH 1997. pp 105-114
5. Levret A. *Observations sur la cure radicale de plusieurs polypes de la matrice, de la gorge et du nez*. Paris: Delaguette 1749
6. Wilkinson DJ. Benjamin Pugh and his air-pipe. In: Marshall Barr A, Boulton T, Wilkinson DJ. *Essays on the history of anaesthesia*. Int Congr Symp S 213. Royal Soc Med 1996
7. Bush RB, Leonhardt H, Bush IV, Landes RR. Dr. Bozzini's Lichtleiter. A translation of his original article (1806). *Urology* 1974; 3:119-123
8. Alberti PW. The history of laryngology: a centennial celebration. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 114:345-354
9. Weiss M. Video-intuboscopy: a new aid to routine and difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1998; 80:525-527
10. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98(5):1269-1277.
11. Wilson TG. Benjamin Guy Babington. *Arch Otolaryngol* 1966; 83:72-76
12. Harrison D. Benjamin Guy Babington and his mirror. *J Laryngol Otol* 1998; 112:235-242
13. Garcia M. Physiological observation on the human voice. *Proc R Soc Lond* 1855; 7:399-410

14. Stell PM. Give light to them that sit in darkness. *Medical Historian (The Bulletin of the Liverpool Medical History Society)* 1990; 3:3-12
15. Szmuk P, Ezri T, Evron S, Roth Y, Katz J. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the bronze age to the space age. *Intensive Care Med* 2008; 34:222-228
16. Zeitels SM. Universal modular glottiscope system: The evolution of a century of design and technique for direct laryngoscopy. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1999; 179:2-24
17. A systemic review of the role of videolaryngoscope in successful orotracheal intubation. David W. Healy, Oana Maties, David Hovord and Sachin Kheterpal. Department of Anesthesiology , University of Michigan Hospital. *BMC Anesthesiology* 2012.
18. Cooper R, Law J, Hung O, Murphy MF, Law JA. Rigid and Semi-Rigid Fiberoptic and Video- Laryngoscopy and Intubation, Management of the Difficult and Failed Airway. NewYork: McGraw Hill Medical, 2007
19. The Video Revolution: A New View of Laryngoscopy William E. Hurford MD, *RESPIRATORY CARE • AUGUST 2010 VOL 55 NO 8*
20. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T, Koudouna E, XanthosT. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54: 1050–61
21. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, Fu RF, Dillman D, Brambrink AM. Routine clinical practice effectiveness of the Glidescope in difficult airway management: an analysis of 2,004 Glidescope intubations, complications, and failures from two institutions. *Anesthesiology* 2011;114: 34–41
22. Benumof JL. Management of the difficult adult airway. *Anaesthesiology* 1991; 75: 1087–110.
23. Low D, Healy D, Rasburn N. The use of the BERC DCI video laryngoscope for teaching novices direct laryngoscopy and tracheal intubation. *Anaesthesia* 2008;63(2):195-201. 9. Howard-Quijano
24. KJ, Huang YM, Matevosian R, Kaplan MB, Steadman RH. Video-assisted instruction improves the success rate for tracheal intubation by novices. *Br J Anaesth* 2008;101(4):568-572
25. The use of the BERC DCI Videolaryngoscope for teaching novices direct laryngoscopy and tracheal intubation. D. Low, D. Healy and Rasburn. *Anesthesia* 2008, 63, pages 195-201, The Association of Great Britain and Ireland.
26. Snider DD, Clarke D, Finucane B. The «BURP» maneuver worsens the glottic view when applied in combination with cricoid pressure. *Can J Anesth* 2005;52:100-104
27. Comparative Effectiveness of the C-MAC Video Laryngoscope versus Direct Laryngoscopy in the Setting of the Predicted Difficult Airway Michael F. Aziz, M.D.,* Dawn Dillman, M.D.,† Rongwei Fu, Ph.D.,‡ Ansgar M. Brambrink, M.D., Ph.D.§

28. Inexpensive video-laryngoscopy guided intubation using a personal computer: initial experience of a novel technique
John George Karippacheril, Goneppanavar Umesh, Venkateswaran Ramkumar 2014
29. Healy DW, Maties O, Hovord D, et al: A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful orotracheal intubation. *BMC Anesthesiol* 2012; 12:32.
30. Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, et al: Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: A prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 2006; 34:2355–2361
31. Sakles JC, Mosier JM, Chiu S, et al: Tracheal intubation in the emergency department: A comparison of GlideScope® video laryngoscopy to direct laryngoscopy in 822 intubations. *J Emerg Med* 2012; 42:400–405
32. Serocki G, Bein B, Scholz J, Doërges V. Management of the predicted difficult airway: a comparison of conventional blade laryngoscopy with video-assisted blade laryngoscopy and the GlideScope. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27:24–30.
33. Serocki G, Neumann T, Scharf E, Doërges V, Cavus E. Indirect videolaryngoscopy with C-MAC D-Blade and GlideScope: a randomized, controlled comparison in patients with suspected difficult airways. *Minerva Anesthesiol*. 2013;79:121–9.
34. Cavus E, Neumann T, Doerges V, Moeller T, Scharf E, Wagner K, Bein B, Serocki G. First clinical evaluation of the C-MAC D-Blade videolaryngoscope during routine and difficult intubation. *Anesth Analg*. 2011;112:382–5
35. Putz L, Dangelser G, Constant B, et al. Prospective trial comparing Airtraq and Glidescope techniques for intubation of obese patients. *AnnFr Anesth Reanim* 2012;31: 421–6
36. Maniobra BURP Dr. Raúl Carrillo-Esper,* Dra. Brenda Vinay-Ramírez,** Dr. Alejandro Bahena*** *Revista mexicana de Anestesiología* vol. 31 No. 1 Enero-Marzo 2008 pp 63-65.
37. ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA NATALIA SOLOGUREN C.1 (DIBUJOS SRA. MARGARITA HUERTA R.) *Revista chilena de Anestesiología*. 2009; 38: 78-83

CAPITULO XI

RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

Candidato para el grado de
Especialista En Anestesiología

MODIFICACION DE UN VIDEOLARINGOSCOPIO PARA INTUBACION
TRAQUEAL USANDO UNA TABLET COMO PANTALLA
ANESTESIOLOGIA

Mario Luis Bustillos Gaytán, nací el 5 de Octubre de 1986 en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, mis padres son el señor Mario Armando Bustillos Muñoz y la señora, Norma Leticia Gaytán Gonzalez y mis hermanos Miguel Angel, Greicy Anahi y Norma Guadalupe, estudié en la primaria Alfonso Treviño Treviño, la escuela secundaria Jose Silvestre Aramberri, posteriormente la preparatoria #22, además de Técnico Superior Universitario en Laboratorio de Diagnóstico Clínico en la escuela y Preparatoria teoría Técnica Médica

obteniendo el título universitario correspondiente, para posteriormente perfilarme para estudiar Médico Cirujano y Partero en la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante la Carrera de medicina me mantuve como voluntario en el departamento de bioquímica donde me capacité en la realización de extracción de RNA viral, PCR, genómica comparativa, después de graduado en medicina me dedique a trabajar en CRUZ ROJA MEXICANA atendiendo consulta externa y urgencias médicas, CATERPILLAR MEXICO SA. DE CV. Como médico industrial en la atención de consulta general, contención de accidentes y urgencias médicas, grupo SORIANA como medico industrial y Clínica ABDO en el área de consulta externa y urgencias médicas, posteriormente participar por una de las plazas para especialización médica y escogí anestesiología por su gran versatilidad y la gran oportunidad de aprendizaje que Brinda.