



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
“SALVADOR ZUBIRÁN”

Eficacia del prototipo de “Video- laringoscopio INCMNSZ” vs laringoscopia directa en el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”.

TESIS

PARA OBTENER EL:
TÍTULO DE ESPECIALISTA

EN:
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
PEDRO ALEJANDRO SALDAÑA VILLASEÑOR

KARINA GABRIELA VÁZQUEZ NARVÁEZ
TUTOR DE TESIS

Ciudad de México, 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Sergio Ponce de León Rosales

Director de Enseñanza del INCMNSZ

Dr. Víctor Manuel Acosta Nava

Jefe del Departamento de Anestesiología del INCMNSZ

Profesor titular del curso de Anestesiología

Dra. Karina Vázquez Narváez

Profesora Adscrita al Servicio de Anestesiología del INCMNSZ

Tutora de Tesis

Dr. Pedro Alejandro Saldaña Villaseñor

Residente de Anestesiología del INCMNS

Resumen

Introducción: La dificultad de la intubación de los pacientes con vía aérea difícil, permanece como una causa de morbimortalidad entre la población que requiere manejo avanzado de la vía aérea. La ASA (Sociedad Americana de Anestesiología) define la vía aérea difícil como la incapacidad del anestesiólogo experimentado de mantener una saturación de oxígeno > de 90% mediante ventilación con mascarilla. El riesgo de presentarse ante una vía aérea difícil puede predecirse por la escala Mallampati 3 (con visualización del paladar blando y base de la úvula con el paciente sedente con el laringoscopio, visualización de la punta de la epiglotis). Distancia interincisivos <3 dedos, Distancia del piso de la mandíbula < 3 dedos, apertura de la cavidad oral < 3 dedos o clase III 2-2.5 cm, distancia tiromentoniana < 12.5 cm, incapacidad de visualizar cualquier parte de las cuerdas vocales a pesar de múltiples intentos con el laringoscopio convencional. Además, la escala de Cormack y Lahane nos sirve para estratificar la laringoscopia difícil, sobre todo el grado 3 (solo hay visualización de la epiglotis).

Existe una amplia variedad de dispositivos de intubación endotraqueal. La laringoscopia directa con uso de estilete tiene una alta disponibilidad, lo que lo ha convertido en el método más común de intubación en el mundo. La hoja de Macintosh se adapta a la forma de la vallecule epiglótica y permite la visualización de la entrada laríngea. La video laringoscopia se ha aceptado en el manejo de los pacientes que presentan predictores de riesgo para vía aérea difícil; permite una visualización indirecta de la glotis, sin la necesidad de alinear las estructuras anatómicas y reduce el número de intentos de intubación en los pacientes con vía aérea difícil.

El reto del video laringoscopio no es la visualización de la glotis, sino el paso del tubo endotraqueal a través de la orofaringe. Lo anterior, crea una dificultad en el personal médico que emplea por primera vez este equipo para el manejo de la vía aérea difícil. Existen diferentes modelos de video laringoscopios, no se ha dilucidado cuál es el ideal para el manejo de estos pacientes. El video laringoscopio INCMNSZ, es una herramienta novedosa para la intubación endotraqueal, por sus características demuestra ser un material altamente resistente a los esfuerzos que realizan los especialistas médicos que llevan a cabo el proceso de intubación endotraqueal. El diseño está basado en diferentes diseños de videolaringoscopios, así como retroalimentación de los médicos especialistas de los Departamento involucrados en el manejo avanzado de la vía aérea.

Objetivo: Comparar la eficacia de la laringoscopia con el uso del video laringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil.

Material y métodos: Hipótesis de trabajo: El uso del video laringoscopio INCMNSZ es igual de eficaz que el uso de Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil. Se realizará un ensayo clínico, aleatorizado, cruzado en pacientes con necesidad de manejo avanzado de la vía aérea de los servicios de Quirófano sin predictores de riesgo para vía aérea difícil en mayores de 18 años, con o sin comorbilidades, así como adscritos y residentes del servicio involucrado que acepten participar en el protocolo de estudio. Las variables de estudio son: Intentos de intubación orotraqueal, Calidad de la imagen, Comodidad del equipo, Tiempo en que se realiza a intubación orotraqueal. El tamaño de muestra ajustado al 20% de pérdidas durante el estudio, será de 40 pacientes por grupo. Para los residentes que deseen participar el estudio, se les dará una capacitación sobre el uso del video laringoscopio INCMNSZ y del llenado del formulario de satisfacción. Posteriormente, se le solicitará a cada uno de los residentes que estimen los predictores de riesgo para vía aérea difícil. De manera aleatoria se empleará el video laringoscopio INCMNSZ y el laringoscopio Macintosh previa firma del consentimiento informado.

Índice

	Número
Portada	1
Resumen	3
Índice	4
Antecedentes	5
Marco teórico	12
Justificación	15
Planteamiento del problema	15
Objetivos	16
Hipótesis	16
Material y métodos	16
Aspectos éticos y de bioseguridad	19
Cronograma de actividades	19
Resultados	20
Discusión	23
Referencias Bibliográficas	25
Anexos	27

Antecedente científico

En la práctica de Anestesiología, aunque poco frecuente (alrededor del 1%), la dificultad de la intubación de los pacientes con vía aérea difícil, permanece como una causa de morbimortalidad entre la población que requiere manejo avanzado de la vía aérea (1).

La vía aérea difícil no predicha puede definirse como la situación en la cual la visualización de la vía aérea se dificulta, la inserción del tubo endotraqueal se vuelve imposible o la ventilación con el uso de mascarilla facial se vuelve difícil o imposible. Según la DAS (Sociedad Británica de la vía aérea difícil), también se puede definir como la situación clínica en la que un anestesiólogo entrenado experimenta dificultad con la ventilación de la vía aérea superior con mascarilla facial, dificultad con la intubación traqueal o ambas. La ASA (Sociedad Americana de Anestesiología) define la vía aérea difícil como la incapacidad del anestesiólogo experimentado (aquel que presenta una tasa de fallo en la intubación del 2% de los procedimientos de su práctica clínica o un éxito de intubación endotraqueal del 99.7%, con un número de 200 intubaciones después de 50.2 +/-14.8 semanas con una tasa de éxito del 95%, con un mínimo de 8 años de estudio (2)) de mantener una saturación de oxígeno > de 90% mediante ventilación con mascarilla, asumiendo que la saturación estaba dentro del rango normal al inicio del procedimiento (3,4).

La dificultad de la vía aérea está en asociación cercana con la dificultad de intubación, la cual se define como la dificultad de colocar el tubo endotraqueal en la tráquea por un periodo de 10 minutos o se presentan más de 3 intentos fallidos de laringoscopia directa (3,4).

Los múltiples intentos de intubación pueden generar edema supraglótico, sangrado de tejidos blandos, los cuales dificultan aún más los subsecuentes intentos de intubación endotraqueal, lo que lleva a un estado de no intubación, no ventilación, en la cual es imposible la intubación endotraqueal y la ventilación a través de mascarilla facial es inefectiva, que puede terminar en traumatismo de vía aérea e incluso muerte o paro cardiorrespiratorio por hipoxia (3,4).

El riesgo de presentarse ante una vía aérea difícil puede predecirse por medio de múltiples exámenes, incluyendo El riesgo de presentarse ante una vía aérea difícil puede predecirse por la escala de Cormack y Lahane grado 3 (solo hay visualización de la epiglotis), Mallampati 3 (con visualización del paladar blando y base de la úvula con el paciente sentado y con el laringoscopio, visualización de la punta de la epiglotis). Distancia interincisivos <3 dedos, Distancia del piso de la mandíbula < 3 dedos, apertura de la cavidad oral < 3 dedos o clase III 2-2.5 cm, distancia tiromentoniana < 12.5 cm, incapacidad de visualizar cualquier parte de las cuerdas vocales a pesar de múltiples intentos con el laringoscopio convencional (3,4).

Cuando la ventilación con mascarilla facial es inefectiva o si el paciente se ha tratado durante un periodo largo de tiempo con ventilación con presión positiva, la intubación endotraqueal puede ser de utilidad. Esta forma de mantenimiento de la permeabilidad de las vías respiratorias es el estándar de oro durante la reanimación, ya que permite minimizar las interrupciones en las compresiones torácicas y permite la reanimación asincrónica, lo que aumenta las posibilidades de que vuelva la circulación espontánea (3,4).

Existe una amplia variedad de dispositivos de intubación endotraqueal. Se pueden clasificar de diferentes formas, p. Ej. en laringoscopios directos (Miller, Macintosh, laringoscopios McCoy), tubos de intubación con una pista de video (ETView), video laringoscopios (Airtraq, TruView, GlideScope), dispositivos con guías iluminadas (Trachlight) y ópticas (Shikani Optical Stylet) o rígidas (Bullard) (3,4).

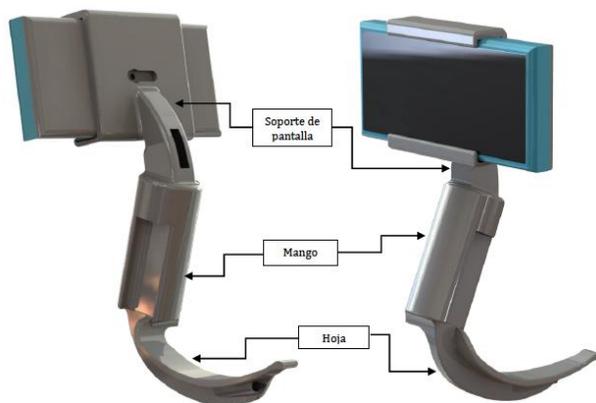
La laringoscopia directa con uso de estilete depende de la situación clínica y de la experiencia del operador. Por su bajo precio, tiene una alta disponibilidad, lo que lo ha convertido en el método más común de intubación en el mundo. La meta de la laringoscopia directa abatir la lengua y los tejidos blandos de la cavidad oral hacia un lado para poder visualizar la glotis y lograr insertar el tubo endotraqueal dentro de la tráquea. Un laringoscopio consta de un mango inalámbrico y un juego de hojas. Actualmente, se encuentran disponibles en el mercado médico muchos tipos diferentes de hojas de retracción para

laringoscopia directa. La hoja de Macintosh, por ejemplo, es curva y, por lo tanto, se adapta a la forma de la valleculea epiglótica. A través de la presión sobre el ligamento glosa-epiglótico, provoca una elevación de la epiglotis y permite la visualización de la entrada laríngea (3–5).

Comparado con la laringoscopia directa con el laringoscopio Macintosh, la video laringoscopia permite una visualización indirecta de la glotis, sin la necesidad de alinear las estructuras anatómicas; además, reduce el número de intentos de intubación en los pacientes con vía aérea difícil. Sin embargo, el reto del video laringoscopio no es la visualización de la glotis, sino el paso del tubo endotraqueal a través de la orofaringe, ya que este debe pasar suavemente dentro de la orofaringe antes de que se obtenga la vista de la cámara y avance dentro de la tráquea. Lo anterior, crea una dificultad en el personal médico que emplea por primera vez este equipo para el manejo de la vía aérea difícil (1,5–9).

La facilidad del uso de la video laringoscopia puede depender del tipo y tamaño del video laringoscopio, la experiencia del anestesiólogo, el uso de manipulación externa de la laringe, la optimización de la posición de la cabeza y el uso de herramientas auxiliares como el estilete (6,10–12).

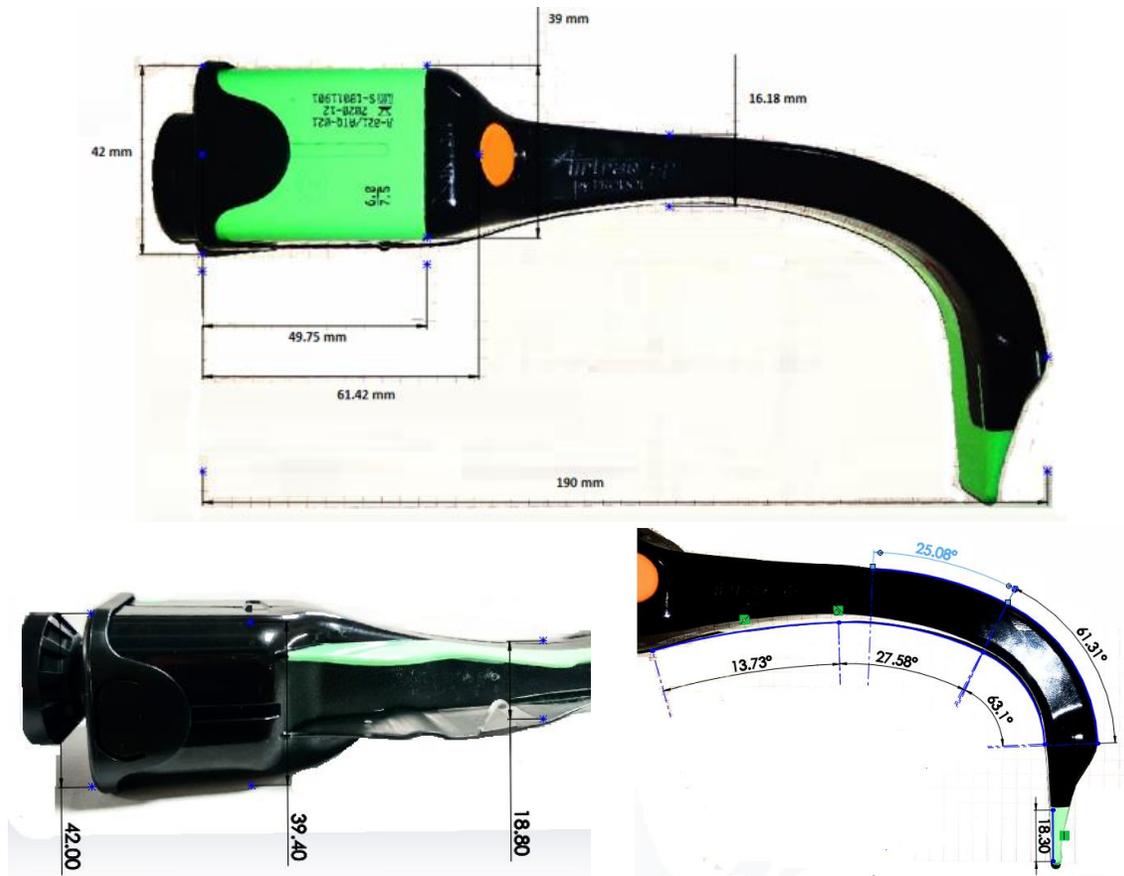
El video laringoscopio INCMNSZ, es una herramienta novedosa para la intubación endotraqueal, la cual se creó en el Instituto de Ciencia Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, el cual se diseñó en un software de Diseño Asistido por Computadora (CAD, siglas en inglés), para modelado mecánico (SolidWorks), y la construcción de este mediante la técnica de manufactura aditiva (impresión 3D). Para la construcción de este, se usó como material de construcción el polímero Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS, siglas en inglés), que por sus características demuestra ser un material altamente resistente a los esfuerzos que realizan los especialistas médicos que llevan a cabo el proceso de intubación endotraqueal, así como, la reprocesamiento del dispositivo. El dispositivo está compuesto por una hoja y un mango que son consolidados como una sola pieza y un soporte para la pantalla de visualización, el cual es desmontable (Figura 1)



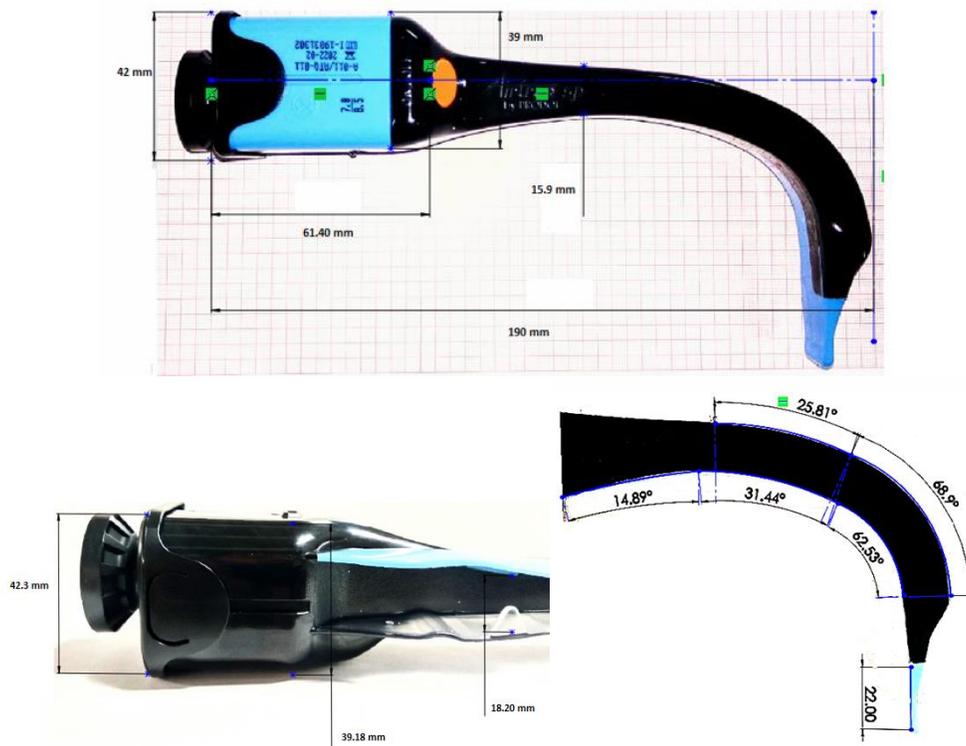
El diseño del video laringoscopio está basado en un exhaustivo análisis sobre todas las características principales que tienen estos dispositivos en el INCMNSZ; además, se recibió retroalimentación de los médicos especialistas de los Departamentos involucrados en el manejo avanzado de la vía aérea dentro de esta institución.

Entre los dispositivos analizados se encuentran:

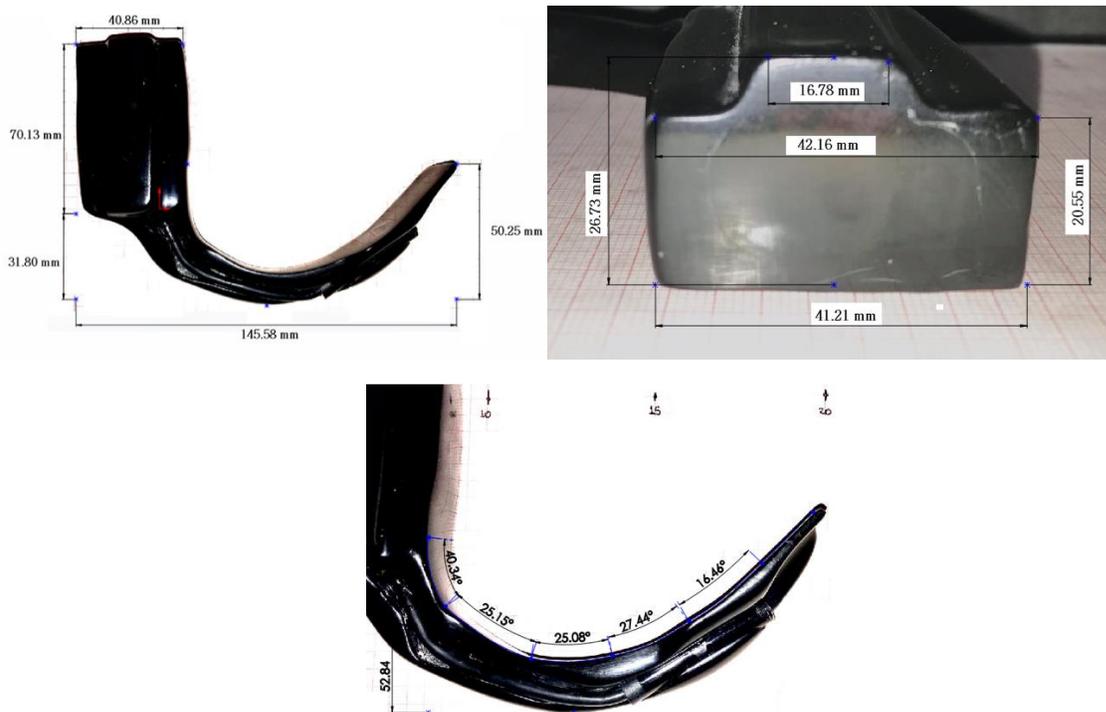
Laringoscopio óptico: Airtraq sp, de tamaño pequeño, con las siguientes medidas:



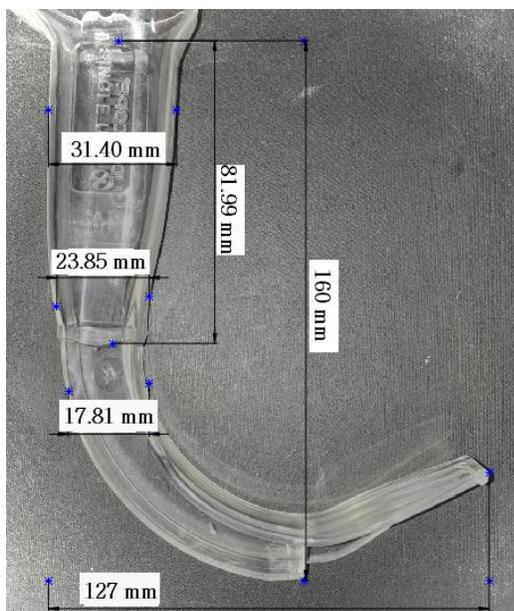
Laringoscopio óptico, marca Airtraq, tamaño regular con las siguientes medidas:



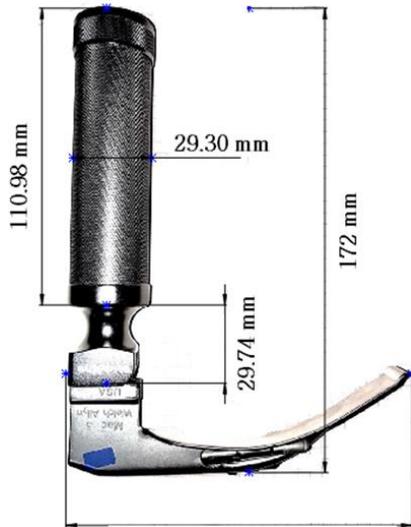
video laringoscopio inalámbrico, marca Scope Dragon, con las siguientes medidas:



Hoja desechable de video laringoscopio marca Glide scope, con las siguientes medidas:



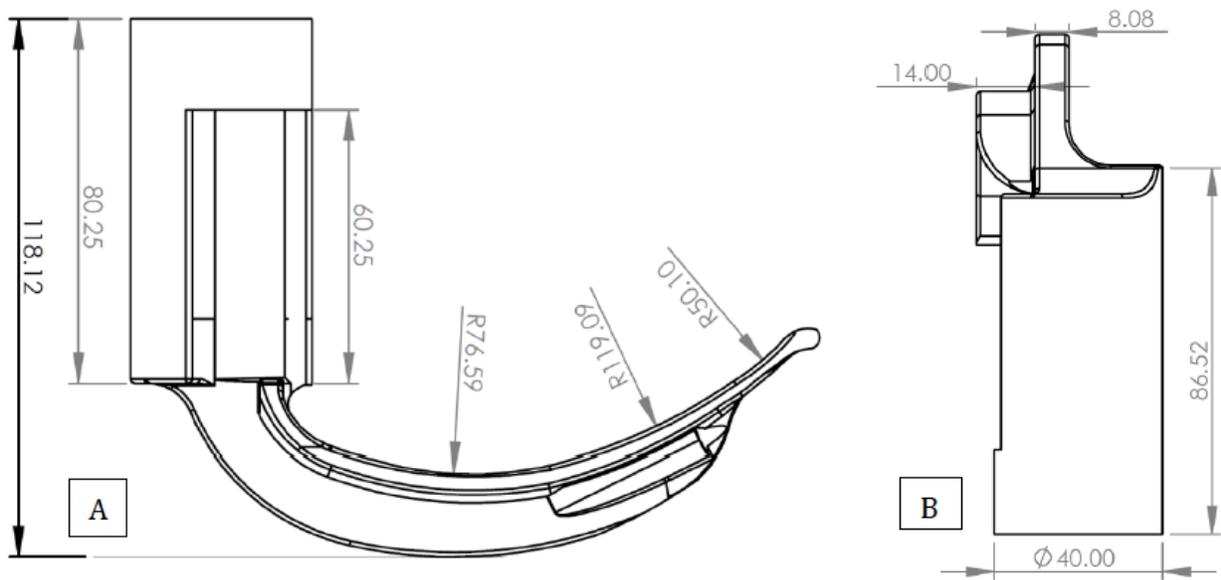
Laringoscopio directo WelchAllyn – Hoja Mac 3, con las siguientes medidas:



En la siguiente tabla se presentan los pros y contras del uso de estos dispositivos:

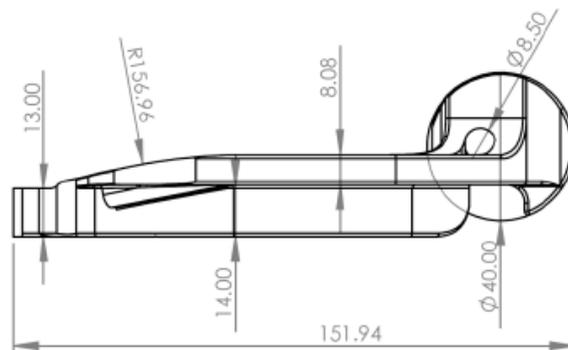
Tipo de dispositivo	Pros	Contras
Airraq	<p>Visión clara</p> <p>Canal para tubo endotraqueal</p> <p>Adecuada intensidad de luz</p> <p>Ángulo de la hoja que permite intubación sencilla.</p>	<p>Batería no recargable.</p> <p>Circuito de muerte programada.</p> <p>Canal de visión que requiere proximidad.</p> <p>Riesgo de ruptura de neumotaponamiento del tubo endotraqueal.</p> <p>No admite cualquier tamaño del tubo endotraqueal.</p> <p>Mango corto y no ergonómico.</p>
Macintosh	<p>Agarre firme</p> <p>Ángulo de hoja ideal para visión directa de la vía aérea.</p> <p>Longitud del mango permite buen agarre.</p> <p>Adecuada intensidad de luz.</p> <p>Batería extraíble.</p> <p>Material de fábrica longevo.</p> <p>Permite el intercambio de múltiples hojas.</p>	<p>No se adapta a limitantes anatómicas.</p> <p>No tiene canal para tubo endotraqueal.</p>
Scope Dragon	<p>Visión clara</p> <p>Adecuado ángulo que facilita la intubación.</p> <p>Batería recargable.</p> <p>Carga inalámbrica</p> <p>Conexión Wifi</p> <p>Diámetro anteroposterior de la hoja adecuado.</p>	<p>Mango muy corto, ancho y rectangular, lo cual ocasiona un agarre débil.</p> <p>No permite realizar laringoscopia directa.</p> <p>No cuenta con canal para tubo endotraqueal.</p>

A continuación, se observan las medidas del prototipo realizado en el INCMNSZ:

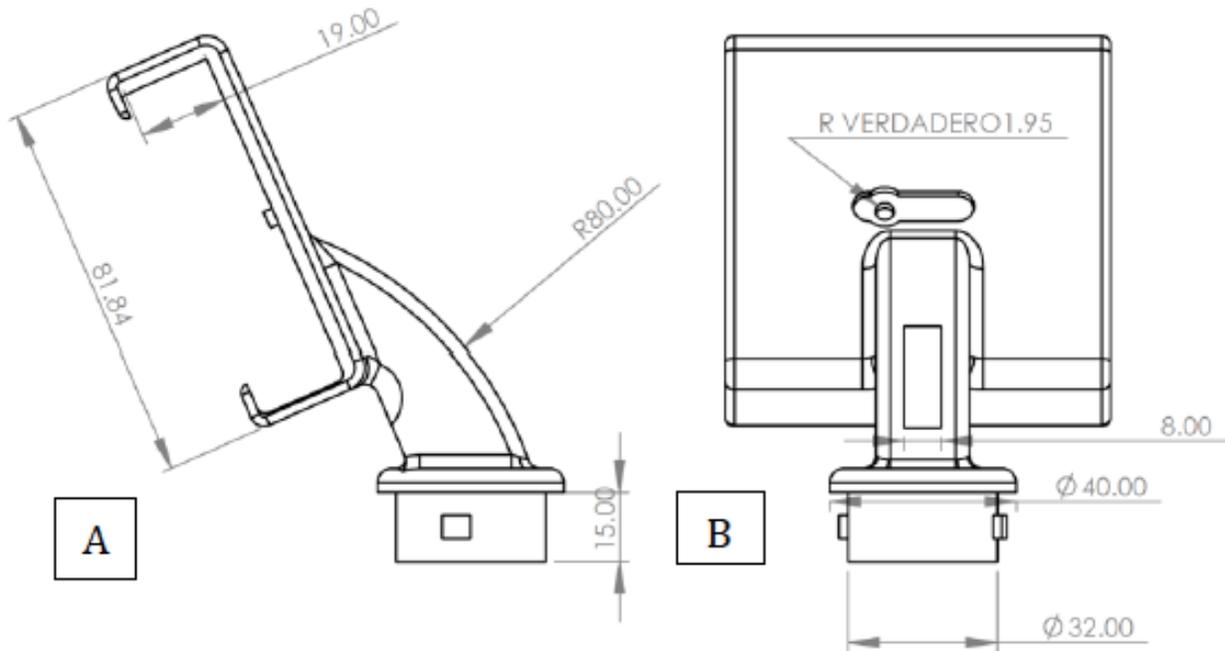


Esta figura es una vista lateral del video laringoscopio (A). En esta se observa la longitud vertical total, sin considerar el soporte de la cámara (118.12mm). El mango tiene una longitud de 80.25 mm, permitiendo que la palma de la mano pueda sujetar completamente el mango; además, tiene una ranura con longitud de 60.25 mm donde se pueden posar los dedos de las manos para tener un agarre firme. La curvatura de la hoja está compuesta por diferentes arcos cuyas medidas principales se expresan en el radio de dichos ángulos tal como se ve en la figura A. Posee en la porción proximal al mango un radio de 76.59 mm, en el tercer cuarto un radio de 119.09 mm y en el cuarto distal, un radio de 50.10 mm. En la Figura B, se observa la vista trasera del dispositivo, la cual posee una longitud total en el mango de 86.52 mm, con un diámetro de 40 mm en forma circular. Esto permite brindar al usuario la sensación de comodidad y considerarlo como un dispositivo ergonómico. La vista trasera de la hoja muestra el ancho de la pestaña (8.08 mm de ancho), así como, el ancho de la guía (14 mm), lugar donde se desliza el tubo endotraqueal.

En la siguiente figura, se ejemplifica la vista inferior del dispositivo. En esta se aprecia la longitud total de la hoja (151.94 mm) de largo. Del mango, se identifica su forma circular y los 40 mm de diámetro, además, se observa el conducto por donde sale la cámara que posee un diámetro de 8.50mm. Respecto a la hoja, se muestra el ancho de la pestaña con 8.08 mm y en la parte distal, la disminución del ancho a razón de un arco de 156.96 mm de radio. El ancho de la guía es de 14 mm y disminuye a los 13 mm en el pico de la hoja.



A continuación, se esquematiza el soporte de la cámara.



En esta figura se observa la vista lateral, en la cual se aprecia la abrazadera que sirve de soporte para la pantalla, teniendo las siguientes medidas: 81.84 mm de largo y 19 mm de ancho. Además, el ángulo que presenta el soporte tiene un radio de 80 mm. La porción que se ensambla dentro del mango es de 15 mm y 32 mm de diámetro que se ajusta mediante seguros mecánicos. Posee una ranura rectangular de 8 mm de grosor por donde se puede quitar la cámara y un agujero de 1.95 mm de radio por donde se atornilla la pantalla.

Para la parte de la visualización, se analizaron diferentes cámaras comerciales, y los modos de visualización que estas ofrecen, con el fin de identificar cuál sería el dispositivo que mejores características presenta, además de, tomar en cuenta el ángulo de visión, la iluminación, resolución y su forma de conexión. El resultado obtenido del análisis antes mencionado concluyó en seleccionar la cámara marca Teslong, cuyas características se exponen a continuación:

Característica	Cámara Teslong
<i>Diámetro</i>	5.5 mm
<i>Ang. Visión</i>	70°
<i>Resolución</i>	1280x720
<i>Iluminación</i>	6 leds (ajustables)
<i>Conectividad</i>	Alámbrica
<i>Batería</i>	2500 mAh
<i>Visualización</i>	Pantalla 4.5 in
<i>Megapíxeles</i>	1.0 MP

La visualización de la cámara se realiza a través de una pantalla de 4.5 pulgadas de vidrio templado, con una resolución de 854x480 píxeles (FWVGA), resistente a caídas y con una batería incluida de 2500 mAh, la cual puede presentar un rango de operación continua de hasta 4 horas. También puede capturar

imágenes de alta calidad (resolución de 1920 x 1080) y capturar videos con resolución de 1920 x 1080 (Full HD) o 1280 x 720 (HD) que puede ser almacenados en una tarjeta Micro SD de 32 GB, la cual está incluida.



Marco teórico

La intubación endotraqueal se aplica en pacientes inconscientes o con falla para mantener apertura de la vía aérea y asegurar la ventilación y oxigenación de la vía aérea (pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica/hipercápnica con frecuencia respiratoria <8 o más de 30 por minuto, PO_2 arterial menor de 55 mmHg, $PCO_2 > 55$ mmHg, acidosis-alcalosis no compensada), inadecuada circulación (paro cardiorrespiratorio), Alteraciones metabólicas y problemas del sistema nerviosos central y muscular (enfermedades de los músculos del sistema respiratorio y de los músculos auxiliares, Síndrome de Guillain-Barre, Esclerosis lateral amiotrófica, miastenia gravis, distrofia muscular, deficiencia de maltasa ácida, daño del nervio frénico, botulismo, polimiositis, lesión de la médula espinal, enfermedad vascular cerebral), en pacientes que requieren anestesia general para un evento quirúrgico, con problemas de la vía aérea (presiones externas de la vía aérea, parálisis de las cuerdas vocales, tumores, infecciones, laringoespasma) (1-4).

Se decide intubar a los pacientes para tener adecuado control de las presiones en la vía aérea, proteger la vía aérea del contenido gástrico y asegurar un suministro de gases estable gracias al neumotaponamiento (globo) del tubo endotraqueal; también porque no se debe usar dispositivos supraglóticos (mascarillas laríngeas en procedimientos mayores a 2h ni en pacientes que requieran PEEP) (1-2).

Posterior a la identificación de los pacientes que requieran intubación endotraqueal, se procede a realizar una secuencia de intubación, en la cual se incluye la oxigenación preintubación, repasar la lista de chequeo ABCD, Colocar la cabeza del paciente en posición, extracción de prótesis dentales, aspiración de secreciones, sedación y analgesia y finalmente, maniobra de intubación y colocación de tubo endotraqueal. El empleo de los laringoscopios directos es el usual en la mayoría de los hospitales, el cual es costo efectivo, y de fácil acceso; sin embargo, no se adapta a limitantes anatómicas y no tiene canal para tubo

endotraqueal; caso contrario se presenta en el videolaringoscopio, con el cual tenemos mejor visualización del orificio glótico, presenta canal para tubo endotraqueal, algunos pueden adaptarse a las limitantes anatómicas (2-4).

Al-Ghambi A y cols. Realizaron un estudio en 86 pacientes con vía aérea normal cuyo objetivo fue evaluar el tiempo de intubación orotraqueal al usar Video laringoscopios canulados King vision™ o Airtraq® vs Laringoscopia directa con laringoscopios Macintosh o Glidescope®. Comparado con laringoscopios Macintosh o Glidescope®, el uso de video laringoscopios canulados tuvo tiempos significativamente más largos para la intubación traqueal (airtraq® 44 s [95% ci: 39.6 to 46.7]; King vision™ 34.5 s [95% ci: 33.1 to 40.2]; Macintosh 20 s [95% ci: 19.7 to 26.7]; glidescope® 27.9 s [95% ci: 25.1 to 30.7], $P < 0.002$). Sin embargo, los video laringoscopios fueron más sencillos de utilizar ($P < 0.001$) (6).

Thion L y cols. Realizaron un estudio para comparar la facilidad de la intubación traqueal con el uso de video laringoscopio McGrath Mac vs Laringoscopio Macintosh en 122 pacientes con vía aérea normal entre el personal experto en laringoscopia. Se obtuvo menor tiempo de intubación con el uso del video laringoscopio McGrath Mac vs el laringoscopio Macintosh ($p = 0.01$). No se encontró diferencia significativa en el fallo de la intubación orotraqueal (intubación esofágica) entre los dos dispositivos ($p = 0.18$) (13).

En un estudio realizado por Szarpk L y cols, en el que compararon en uso de laringoscopia directa con laringoscopio Macintosh vs video laringoscopia con *Intubrite* en médicos novatos en un escenario de paciente con vía aérea difícil, se observó una eficacia de intubación al primer intento de 63.6% con el uso del laringoscopio Macintosh vs 53.4% con el video laringoscopio Intubrite ($p = 0.023$) con un porcentaje total de intubación del 100% para ambos métodos. El tiempo medio de intubación fue de 29.5 s con el laringoscopio Macintosh vs 229 s con el video laringoscopio. Del total de médicos incluidos en el estudio 24 prefirieron el uso del laringoscopio Macintosh vs 6 que prefirieron el uso del video laringoscopio Intubrite. Concluyeron que los médicos novatos lograron la intubación endotraqueal con ambos dispositivos. Sin embargo de la intubación al primer intento fue mayor con el laringoscopio Macintosh (3).

Tabrizi y cols. Realizaron un estudio en el cual compararon el video laringoscopio con el laringoscopio Macintosh para la intubación de pacientes con fractura mandibular bilateral. De los 78 pacientes estudiados (40 para el grupo 1 con el laringoscopio Macintosh y 38 para el grupo 2 con video-laringoscopio) encontraron una media de tiempo de intubación de 33.02 s para el grupo 1 vs 39.16 s para el grupo 2 con una diferencia significativa entre los dos grupos ($p = 0.002$). 24 pacientes del grupo 1 y 31 pacientes del grupo 2 fueron intubados exitosamente. También encontraron una diferencia significativa entre los dos grupos con respecto al número de intentos de intubación ($p = 0.03$). Concluyeron que el uso de video-laringoscopia mejora la tasa de éxito de intubación endotraqueal al primer intento, sin embargo, el tiempo de duración del procedimiento fue menor en el grupo del laringoscopio Macintosh (14).

Valencia J y cols. Realizaron un ensayo clínico aleatorizado controlado en el cual compararon el uso del video laringoscopio King Vision vs laringoscopia directa entre residentes de primer año de anestesiología. Se incluyeron 88 pacientes con ASA I y II mayores de 18 años, quienes fueron programados para cirugía electiva bajo anestesia general y sin predictores de riesgo para vía aérea difícil. Se aleatorizaron los pacientes en dos grupos, 44 por grupo, entre el uso de video laringoscopia vs laringoscopia directa entre los residentes de primer año de anestesiología. Se obtuvo una tasa de éxito de intubación de ambos grupos del 100%. No se encontró diferencia significativa entre el tiempo de intubación con ambos dispositivos o en el número de intentos de intubación orotraqueal ($p = 0.75$ y $p = 0.9$, respectivamente). Concluyeron que el uso del Video laringoscopio King Vision entre los residentes de anestesiología del primer año mejoró la visualización de la glotis en pacientes sin predictores de riesgo de vía aérea difícil (15).

Tsan S y cols. Realizaron un ensayo clínico aleatorizado, controlado, de no inferioridad, en el cual compararon la laringoscopia directa con el laringoscopio Macintosh en posición elevada con la cabeza levantada (Bed-up-head-elevated position) vs el uso de video laringoscopia Glidescope. En cada grupo se incluyeron 69 pacientes, con ASA I a III. La media del tiempo de intubación fue de 36.23 s en el grupo que empleó laringoscopia directa y Bed-up-head-elevated position vs 44.33 s en el grupo con video

laringoscopia con Glide scope ($p=0.0001$). Concluyeron que en la población general, el uso de Bed-up-head-elevated position provee una vista no inferior al uso de video laringoscopia con Glide scope, con mejoría de tiempo de intubación en el primer grupo (16).

Çakir M y cols. Realizaron un estudio en el que compararon el uso de Laringoscopia con laringoscopio Macintosh vs Videolaringoscopio McGrath para valorar la calidad de la imagen, éxito de intubación, tiempo en que se realiza el procedimiento. Incluyeron 62 pacientes con ASA II, IMC >35 kg/m². Casi el 100% de los pacientes fueron intubados al primer intento. En el grupo en el que se empleó video laringoscopia se obtuvo una mejor imagen del orificio glótico ($p=0.011$), pero el éxito de la intubación fue similar en ambos grupos. El tiempo de intubación fue menor en el grupo que usó el laringoscopio Macintosh (45.9 vs 57.1 s, $p=0.015$) (17).

Kavalci G. realizaron un estudio prospectivo, experimental, para investigar si el uso de Videolaringoscopio tiene alguna ventaja sobre la laringoscopia directa. Se incluyeron simuladores con y sin vía aérea difícil. En total, 24 voluntarios anesthesiólogos y técnicos anesthesiólogos realizaron los procedimientos. No se encontró diferencia significativa en la duración de la intubación orotraqueal en pacientes con o sin vía aérea difícil ($p>0.05$) (18).

Upadhy K. realizaron un estudio en el que se comparó el uso del Videolaringoscopio King Vision vs Laringoscopio Macintosh en la intubación traqueal con el uso de tubos endotraqueales blindados, en el que cual se aleatorizaron 100 pacientes. Se midió el tiempo de intubación, la tasa de éxito de la intubación endotraqueal, tiempo en el que se observa el orificio glótico, número de intentos. Se observó una tasa de éxito de primer intento de intubación en el grupo del Videolaringoscopio vs el uso de laringoscopia directa (92% vs 74%, 0.017), el tiempo de intubación orotraqueal fue menor en el grupo de video laringoscopia vs laringoscopia directa ($p<0.0001$), en ambos grupos se reportó facilidad de uso del equipo. Concluyeron que el uso de video laringoscopia con King Vision ofrece una intubación más rápida con el uso de tubo endotraqueal blindado en comparación con el laringoscopio directo (19).

Goksu E y cols. Compararon el uso del Videolaringoscopio C-MAC vs el laringoscopio Macintosh para la intubación de pacientes con trauma cerrado en los servicios de emergencias médicas, cuyo resultado principal fue la tasa de éxito de intubación y como secundario el éxito de intubación al primer intento con cada dispositivo. Durante un periodo de 17 meses, se aleatorizaron un total de 150 pacientes con trauma cerrada en dos grupos (75 pacientes para cada grupo). No hubo de diferencia de la tasa de éxito de intubación entre el uso del Videolaringoscopio C-MAC vs el laringoscopio directo Macintosh (92% vs 96%), ni en la tasa de éxito de intubación al primer intento (62.7% vs 58.7%). El tiempo medio en el que se logró la intubación exitosa en el dispositivo C-MAC fue de 33.4 s vs 41.4 s, sin diferencia significativa ($p=0.93$). Se encontró una diferencia significativa en la mejor visualización de la apertura glótica con el uso del Videolaringoscopio C-MAC vs Laringoscopio Macintosh ($p=0.002$) (20).

Brozek y cols. Realizaron un ensayo clínico aleatorizado, en el cual compararon dos dispositivos de video laringoscopia (Glidescope™ no canalizado de titanio vs KingVision™ canalizado) en pacientes con IMC >35 kg·m⁻². Se aleatorizaron un total de 110 pacientes. El resultado primario del estudio fue el tiempo en lograr la intubación endotraqueal; como resultado secundario, se buscó la tasa total de éxito de la intubación endotraqueal, número de intentos, la calidad de la visualización. Se encontró que el uso de KingVision con respecto al tiempo de intubación endotraqueal fue menor que con el uso de Glidescope (36s vs 42s; $p=0.007$); sin embargo, la tasa total de éxito de intubación fue mayor con el uso de Glidescope vs KingVision (100% vs 89.1%; $p=0.003$). Hubo una mayor dificultad en el empleo de King Vision vs Glidescope. No hubo diferencia significativa entre el uso de ambos dispositivos con respecto a la tasa de éxito de intubación endotraqueal al primer intento (21).

Ruetzler K y cols. Realizaron un estudio experimental, con aleatorización cruzada en personal paramédico en diferentes escenarios simulados para comparar el uso de diferentes dispositivos para la intubación endotraqueal. Se compararon los laringoscopios Macintosh (MAC), McGrath y TruView PCD en los siguientes escenarios clínicos: Vía aérea normal, edema de lengua, obstrucción faríngea, estabilización

de e cervicales con collarín y con edema de lengua y finalmente escenario con collarín y obstrucción faríngea. Se obtuvieron los siguientes resultados: Escenario con vía aérea normal: tasa de éxito de intubación 99% para Macintosh, 100% para McGrath y 94% para pCD. Tiempo de intubación 17 s para MAC, 18 s para McGrath y 27 s para PCD. Escenario de edema de lengua: éxito de intubación de 61% con MAC, 97% con McGrath y 95% PCD ($p < 0.001$) con tiempo de intubación de 44 s para MAC, 22 s para McGrath y 39 s para PCD. En escenario Obstrucción faríngea: tasa de éxito de intubación de 74% para MAC, 97% McGrath y 72% PCD ($p < 0.001$) con un tiempo de intubación de 21 s para MAC, 18 s para McGrath y 30 s para PCD. Escenario de estabilización de columna cervical con edema de lengua: tasa de éxito de intubación endotraqueal de 32% para MAC, 64% para McGrath y 62% PCD ($p < 0.001$) con un tiempo de intubación de 26 s para MAC, 26 s para McGrath y 45 s para PCD. Finalmente, en el escenario de collarín y obstrucción faríngea, la tasa de éxito fue de 32% para MAC, 64% para McGrath y 62% para PCD ($p < 0.001$) con un tiempo de intubación de 28 s para MAC, 19 s para McGrath y 34 s para PCD. Concluyeron que el uso de video laringoscopia con McGrath fue mejor para intubación endotraqueal en términos de tasa de éxito de intubación, duración del primer intento de intubación y número de intentos en los diferentes escenarios estudiados vs el uso de laringoscopia directa con Macintosh y el uso de Truview PCD (22).

Bhattacharjee S y cols, realizaron un metaanálisis de estudios clínicos aleatorizados controlados, para comparar la eficacia clínica del uso de Videolaringoscopio vs laringoscopia directa para la intubación endotraqueal en el departamento de urgencias. Reportaron un total de 1250 pacientes de 5 estudios aleatorizados, controlados en los que se observó que el uso de Videolaringoscopio vs laringoscopia directa no ofreció ventaja en términos de tasa de intubación exitosa al primer intento ($p = 0.42$), tasa total de éxito de intubación ($p = 0.6$) (23).

Justificación

La video laringoscopia es una técnica empleada para el manejo avanzado de la vía aérea. Esta ha creado una menor tasa de complicaciones entre estos pacientes, disminución del número de intentos de intubación orotraqueal, menor tiempo de intubación y más comodidad de uso en la práctica médica de anestesiología.

En el INCMNSZ se emplea, en gran medida, la laringoscopia directa para el manejo avanzado de la vía aérea en cualquier escenario; desde cirugías, insuficiencia respiratoria, entre otros. En el contexto del manejo avanzado de la vía aérea difícil, este tipo de laringoscopia ha provocado mayor morbimortalidad, por el tiempo empleado, el número de intentos de intubación orotraqueal y la dificultad de su empleo por el personal de anestesiología.

Por lo anterior, se ha realizado un prototipo de video laringoscopio en el INCMNSZ con la intención de mejorar la habilidad del anestesiólogo en el manejo avanzado de la vía aérea difícil en cualquier escenario médico del paciente que lo precise; así como mejorar la comodidad del empleo de esta técnica con este prototipo por parte del personal.

Dentro de los beneficios de este estudio se encuentran: Obtención de una herramienta eficaz para el manejo avanzado de la vía aérea difícil, mejorar la comodidad del manejo de estos pacientes con esta herramienta en el personal de anestesiología, disminución de la morbimortalidad en este tipo de población, a bajo costo para la institución por la poca necesidad de invertir en su mantenimiento.

Planteamiento del problema

¿El uso del video laringoscopio INCMNSZ es más eficaz que el uso del laringoscopio Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"?

Objetivos

Principal:

Comparar la eficacia del prototipo de "Video- laringoscopio INCMNSZ" vs laringoscopia directa en el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Específicos:

Comparar el tiempo en que se realiza el procedimiento de intubación orotraqueal con el uso del video laringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo de vía aérea difícil del INCMNSZ.

Comparar el tiempo en que se realiza el procedimiento de intubación orotraqueal con el uso del video laringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo de vía aérea difícil del INCMNSZ.

Comparar la comodidad del residente de anestesiología, por medio de un cuestionario de satisfacción, del uso del video laringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo de vía aérea difícil.

Comparar el número de intentos de intubación orotraqueal con el uso del video laringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de vía aérea difícil.

Hipótesis de trabajo

H0: El uso del video laringoscopio INCMNSZ no es igual de eficaz que el uso de Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

HA: El uso del video laringoscopio INCMNSZ es igual de eficaz que el uso de Laringoscopio directo Macintosh para el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Material y métodos

Fecha de inicio y conclusión: Desde su aprobación Hasta enero 2022

Ámbito: Hospitalario

Tipo de estudio: Ensayo clínico, aleatorizado, cruzado.

Universo de estudio: Pacientes con necesidad de manejo avanzado de la vía aérea en los Quirófanos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

Población de estudio: Pacientes con necesidad de manejo avanzado de la vía aérea de los Quirófanos programados para cirugía electiva del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" sin predictores de riesgo para vía aérea difícil.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión: Pacientes hombres y mujeres no embarazadas, mayores de 18 años, que requieran manejo avanzado de vía aérea por cirugía electiva, de manera transitoria, sin criterios de vía aérea difícil, sin estómago lleno.

Criterios de exclusión: Pacientes o familiares de pacientes que no hayan firmado el consentimiento informado y/o que no acepten participar en el estudio, Pacientes que requieran manejo avanzado de la vía aérea, pero presenten sangrado de tubo digestivo alto y/o bajo, con vía aérea difícil, que requieren intubación despierta.

Criterios de eliminación: Residentes que no hayan llenado la encuesta de satisfacción en cada uno de los procedimientos para el manejo avanzado de la vía aérea, pacientes que presenten paro cardiorrespiratorio durante el manejo avanzado de la vía aérea.

VARIABLES: Edad, Sexo, Área en el que se realizó el manejo avanzado de la vía aérea, Especialidad, laringoscopías realizadas en el último año, Predictores de vía aérea difícil: índice de masa corporal, Apertura oral, Escala Bellhouse-Dore (movilidad del cuello), Escala Cormack-Lehane, Mallampati, Protrusión mandibular, distancia interincisivos, distancia tiromentoniana, Intentos de intubación orotraqueal, Calidad de la imagen, Comodidad del equipo, Tiempo en que se realiza a intubación orotraqueal.

Tamaño de la muestra: Con base en el estudio realizado por Pius J y cols, para el cálculo del tamaño de muestra para comparar medias independientes, con una prueba tipo unilateral, para un nivel de confianza (1-alfa) del 95%, poder estadístico de 80%, precisión de 5 y varianza de la variable tiempo del grupo de referencia de 64, se calculó un tamaño de muestra de 32 pacientes para cada grupo de estudio. Ajustado al 20% de pérdidas durante el estudio, se necesitan por grupo 40 pacientes.

Muestreo: Probabilístico.

Definiciones operativas

Variable	D. conceptual	D. operacional	Tipo de variable	Nivel de medición
Tiempo de intubación orotraqueal	Tiempo en segundos en el cual se realiza la técnica de estabilización de la vía aérea que consiste en introducir en la tráquea, a través del orificio glótico y con ayuda de un laringoscopio, un tubo cuyo extremo superior sale por la boca.	Tiempo en segundos en el cual se realiza la introducción de un tubo endotraqueal a través del orificio glótico con ayuda de laringoscopia directa o indirecta.	Cuantitativa continua de razón	Segundos
Número de intentos de intubación orotraqueal	Número de ocasiones en el cual se realiza la técnica de intubación orotraqueal.	Número de ocasiones en el cual se realiza la técnica de intubación orotraqueal.	Cuantitativa continua de razón	No. De intentos
Calidad de la imagen	Capacidad del sistema de imagen para detectar las estructuras anatómicas que corresponden a la vía aérea.	Capacidad del laringoscopio para permitir la visualización del orificio glótico.	Cualitativa ordinal	0: pésima A 10: Inmejorable
Comodidad del equipo	Circunstancias que se necesitan para sentirse confortable.	Sensación del operador del laringoscopio en el momento de maniobrar el equipo.	Cualitativa Ordinal	0: muy incómodo 10: Ergonómicamente perfecto

Manejo estadístico de la información

Se empleará estadística descriptiva: media con desviación estándar, mediana con rangos intercuantiles, de acuerdo con las curvas de normalidad de cada variable cuantitativa determinadas por las pruebas de Kolmogorov-Smirnoff o Shapiro-Wilks, según el caso y frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas.

En el análisis univariado se emplearán pruebas paramétricas o no paramétricas para dos muestras independientes en el caso de la comparación de los grupos que usen el video laringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio directo Macintosh. (T de student para muestras independientes, U de mann-whitney).

Se tomará una $p < 0.05$ como significativa.

Método:

Se incluirán a todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y que firmen el consentimiento informado. Además, se solicitará la participación voluntaria del personal becario de anestesiología de cualquier grado.

Para los residentes que deseen participar el estudio, se les dará una capacitación sobre el uso del video laringoscopio INCMNSZ y del llenado del formulario de satisfacción.

Posteriormente, se le solicitará a cada uno de los residentes que estimen los predictores de riesgo para vía aérea difícil que empleen, de manera intercalada con cada paciente que requiera intubación orotraqueal, el video laringoscopio INCMNSZ y el laringoscopio Macintosh en el manejo avanzado de la vía aérea. Luego, se procederá a realizar la inducción de los pacientes de la siguiente manera:

Se colocará al paciente en posición semifowler (A 45°) o a 180° de acuerdo con la decisión del residente. Se procederá a canalizar al paciente con un Punzocat de 14-16 Gauge en las venas periféricas y se conectará a una solución (salina 0.9% o Hartman) para mantener la vena permeable. Se administrará midazolam a dosis de 0.01-0.3 mg/kg, a los dos minutos, se administrará fentanilo a una dosis de 1-4 mcg/kg, al siguiente minuto se administrará lidocaína a una dosis de 0.5-2 mg/kg, al siguiente minuto se administrará Propofol a una dosis de 0.5-3 mg/kg, finalmente, a los 30 segundos, se administrará rocuronio a una dosis de 0.6-1.2 mg/kg.

A los 1-3 minutos de la administración del rocuronio, se procederá a realizar la laringoscopia con el video laringoscopio INCMNSZ o Laringoscopio Macintosh, dependiendo el caso, con el objetivo de lograr la introducción del tubo endotraqueal, previamente elegido según la talla del paciente. Se procederá a verificar la correcta colocación del tubo endotraqueal por medio de la auscultación de los campos pulmonares y radiografía de tórax.

El residente que realizó el procedimiento estará a cargo de llenar el cuestionario de satisfacción y la hoja de captura de datos.

Pacientes: Se les solicitará a los pacientes o familiar responsable, la firma del consentimiento informado para el manejo avanzado de la vía aérea con cualquiera de los dos laringoscopios. Una vez firmado el consentimiento se procederá a realizar el procedimiento previamente descrito.

Resultados

Se realizaron en total 60 procedimientos de manejo avanzado de la vía aérea.

La tabla 1 muestra las características generales de la población y la percepción de los usuarios del uso de los Laringoscopios.

Tabla 1. Características generales de la población y percepción de los usuarios del uso de los laringoscopios.	
Dispositivo	
Videolaringoscopio INCMNSZ (n)	30
Laringoscopio Macintosh (n)	30
Área	
Quirófano	56 (93.3%)
Estancia corta	0
Otros	4 (6.7%)
Año de residencia	
R1	30 (50%)
R2	5 (8.3%)
R3	25 (41.7%)
Número de laringoscopias al año	
≥50	53 (88.3%)
≥30	3 (5%)
≥10	4 (6.7%)
IMC de los pacientes	
≤ 25	12 (20%)
>25	36 (60%)
≥30	10 (16.7%)
≥40	2 (3.3%)
Apertura oral	
≥3.5	44 (73.3%)
>3	15 (25%)
≤3	1 (1.7%)
Bellhouse Dore	
1	34 (56.7%)
2	23 (38.2%)
3	3 (5%)
Cormack-Lehane	
1	36 (60%)
2	14 (23.3%)
3	10 (16.7%)
Tiempo en realizar la intubación	30 (28-47)
Número de intentos fallidos	
0	53 (88.3%)
1	6 (10%)
No se logró	1 (1.7%)
Los resultados se presentan en frecuencia y porcentajes, medianas con rangos intercuartiles (q1-q3).	

Con respecto a la eficacia de los dos dispositivos, se evaluaron tanto la calidad de la imagen como la comodidad del uso del dispositivo. No hubo diferencia entre la calidad de la imagen con el uso del videolaringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio Macintosh ($p=0.134$), ni en la comodidad del uso del dispositivo ($p=0.574$) (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de la eficacia del Videolaringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio Macintosh.			
	Videolaringoscopio INCMNSZ (n=30)	Laringoscopio Macintosh (n=30)	<i>p</i>
Calidad de la imagen			
Pésima	0	1 (3%)	0.134 *
Regular	3 (10%)	8 (27%)	
Inmejorable	27 (90%)	21 (70%)	
Comodidad del uso del dispositivo			
Muy cómodo	1 (3.3%)	0	0.574 *
Regular	4 (13.4%)	5 (17%)	
Ergonómicamente perfecto	25 (83.3%)	25 (83%)	
Tiempo en que se realizó la intubación orotraqueal (s)	30 (15-45)	30 (15-42.5)	0.737**
Número de intentos fallidos			
0	24	29	0.126*
1	5	1	
No se logró intubación.	1	0	
Los resultados se presentan en frecuencias y porcentajes, medianas con rangos intercuartiles (q1-q3). * Prueba exacta de Fisher. **U de Mann Whitney.			

La tabla 3 muestra la comparación de la escala Bellhouse Dore, Cormack-Lehane y el año de residencia entre los dos dispositivos.

Tabla 3. Comparación de la escala Bellhouse Dore, Cormack-Lehane y el año de residencia entre los dos dispositivos de manejo avanzado de vía aérea.			
	Videolaringoscopio INCMNSZ (n=30)	Laringoscopio Macintosh (n=30)	<i>p</i> *
Bellhouse Dore			
1	9 (30%)	25 (83%)	0.000
2	18 (60%)	5 (17%)	
3	3 (10%)	0	
Cormack-Lehane			
1	17 (57%)	19 (63%)	0.437
2	9 (30%)	5 (17%)	
3	4 (13%)	6 (20%)	
Los resultados se muestran en frecuencias y porcentajes. * Prueba exacta de Fisher o χ^2			

Finalmente, en la tabla 4 se compara la eficacia de los dos dispositivos entre los residentes de primer año vs los de tercer año de anestesiología.

Tabla 4. Comparación de la eficacia del Videolaringoscopio INCMNSZ vs Laringoscopio Macintosh entre los R1 y R3 de Anestesiología.				
		Videolaringoscopio INCMNSZ	Laringoscopio Macintosh	<i>p</i> *
R1	Calidad de la Imagen			0.718
	Pésima	0	1	
	Regular	3	5	
	Inmejorable	6	15	
R3	Calidad de la Imagen			
	Pésima	0	0	
	Regular	0	0	
	Inmejorable	21	4	
R1	Comodidad del uso del dispositivo			0.019
	Muy cómodo	1	0	
	Regular	4	2	
	Ergonómicamente perfecto	4	19	
R3	Comodidad del uso del dispositivo			
	Muy cómodo	0	0	
	Regular	0	0	
	Ergonómicamente perfecto	21	4	
R1	Número de intentos			0.010
	0	4	21	
	1	4	0	
	No se logró intubación	1	0	
R3	Número de intentos			
	0	20	4	
	1	1	0	
	No se logró intubación	0	0	
Los resultados se presentan en frecuencia. * Prueba exacta de Fisher.				

Discusión

Cada vez hay más estudios en el campo de desarrollo de nuevos dispositivos para el manejo avanzado de la vía aérea. Los videolaringoscopios han demostrado mejoría en el trabajo del anestesiólogo, especialmente en los casos de vía aérea difícil. A pesar de lo anterior, existen pocos estudios que evalúen estos dispositivos vs los dispositivos estándar (Laringoscopios Macintosh) en la visualización de la glotis, tiempo y dificultad de la intubación en pacientes hemodinámicamente estables y sin factores predictores de la vía aérea difícil, que se someten a tratamiento quirúrgico electivo.

Iva Pazur y cols, realizaron un estudio en el que compararon el uso de videolaringoscopio D-Blade vs laringoscopio Macintosh, en 26 pacientes para cada grupo. No hubo diferencia de los índices de masa corporal entre el grupo que empleo videolaringoscopia vs Laringoscopio Macintosh (27.4 vs 25.3, $p=0.181$). La mayoría de los pacientes presentaron un grado de Cormack Lehane de 1 en ambos grupos (92.3% en los que se empleó videolaringoscopia vs 76.9% en los que se empleó laringoscopia directa; $p= 0.115$) y la duración de la intubación entre el videolaringoscopio vs Laringoscopio directo no presentó una diferencia estadísticamente significativa (33.6 vs 34.3 s; $p= 0.883$). Todos los pacientes fueron intubados al primer intento (24). En nuestro estudio, a pesar de que en ambos grupos no hubo diferencia del grado de Cormack Lehane, sí se empleó el videolaringoscopio en pacientes con menor grado de movilidad de la articulación atlanto-occipital ($p=0.000$), lo cual se reflejó en la evaluación de la eficacia de uso de los dispositivos midiendo la calidad de la imagen, el número de intentos de intubación y la comodidad del uso del dispositivo, donde observamos que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos dispositivos, ya que esperábamos una mejor eficacia con el uso del Videolaringoscopio INCMNSZ que con el Laringoscopio Macintosh. Al igual que en el estudio de Iva Pazur, no encontramos diferencia entre el tiempo y el número de intentos de intubación en ambos grupos.

Al-Ghambi A y cols. Realizaron un estudio en 86 pacientes con vía aérea normal cuyo objetivo fue evaluar el tiempo de intubación orotraqueal al usar Video laringoscopios canulados King vision™ o Airtraq® vs Laringoscopia directa con laringoscopios Macintosh o Glidescope®. Comparado con laringoscopios Macintosh o Glidescope®, el uso de video laringoscopios canulados tuvo tiempos significativamente más largos para la intubación traqueal (airtraq® 44 s [95% ci: 39.6 to 46.7]; King vision™ 34.5 s [95% ci: 33.1 to 40.2]; Macintosh 20 s [95% ci: 19.7 to 26.7]; glidescope® 27.9 s [95% ci: 25.1 to 30.7], $P<0.002$). Sin embargo, los video laringoscopios fueron más sencillos de utilizar ($P<0.001$) (6). No encontramos una diferencia significativamente estadística entre la eficacia del uso de nuestro videolaringoscopio vs el laringoscopio Macintosh medido con la calidad de la imagen, la comodidad del dispositivo y el número de intentos de intubación orotraqueal, lo cual contrasta con lo que presentaron Al-Ghambi, además de que nuestros tiempos de intubación fueron similares con ambos dispositivos.

Valencia J y cols. Realizaron un ensayo clínico aleatorizado controlado en el cual compararon el uso del video laringoscopio King Vision vs laringoscopia directa entre residentes de primer año de anestesiología. Se incluyeron 88 pacientes con ASA I y II mayores de 18 años, quienes fueron programados para cirugía electiva bajo anestesia general y sin predictores de riesgo para vía aérea difícil. Se aleatorizaron los pacientes en dos grupos, 44 por grupo, entre el uso de video laringoscopia vs laringoscopia directa entre los residentes de primer año de anestesiología. Se obtuvo una tasa de éxito de intubación de ambos grupos del 100%. No se encontró diferencia significativa entre el tiempo de intubación con ambos dispositivos o en el número de intentos de intubación orotraqueal ($p=0.75$ y $p=0.9$, respectivamente). Concluyeron que el uso del Video laringoscopio King Vision entre los residentes de anestesiología del primer año mejoró la visualización de la glotis en pacientes sin predictores de riesgo de vía aérea difícil (15). Kavalci G. realizaron un estudio prospectivo, experimental, para investigar si el uso de Videolaringoscopio tiene alguna ventaja sobre la laringoscopia directa. Se incluyeron simuladores con y sin vía aérea difícil. En total,

24 voluntarios anesthesiólogos y técnicos anesthesiólogos realizaron los procedimientos. No se encontró diferencia significativa en la duración de la intubación orotraqueal en pacientes con o sin vía aérea difícil ($p>0.05$) (18). A diferencia de lo que reportan Valencia y cols, los residentes de primer año de nuestro estudio estuvieron más cómodos y presentaron menos intentos de intubación orotraqueal con el laringoscopio Macintosh que con el videolaringoscopio; caso contrario con los residentes de tercer año, lo cual puede deberse a la experiencia de estos con el empleo de diferentes dispositivos para el manejo avanzado de la vía aérea y con el mayor tiempo de preparación en el área de anestesiología. Nuestros resultados demuestran lo que ya planteaban Kavalci y cols, al no encontrar alguna ventaja entre el empleo del videolaringoscopio vs el laringoscopio Macintosh en pacientes con las características similares a nuestra población.

Çakir M y cols. Realizaron un estudio en el que compararon el uso de Laringoscopia con laringoscopio Macintosh vs Videolaringoscopio McGrath para valorar la calidad de la imagen, éxito de intubación y tiempo en que se realiza el procedimiento. Incluyeron 62 pacientes con ASA II, IMC >35 kg/m². Casi el 100% de los pacientes fueron intubados al primer intento. En el grupo en el que se empleó video laringoscopia se obtuvo una mejor imagen del orificio glótico ($p=0.011$), pero el éxito de la intubación fue similar en ambos grupos. El tiempo de intubación fue menor en el grupo que usó el laringoscopio Macintosh (45.9 vs 57.1 s, $p=0.015$) (17). En nuestro estudio, la calidad de la imagen, el tiempo de intubación, el número de intentos de intubación y a dificultad de la vía aérea fue la misma, sin una ventaja sobre uno u otro dispositivo.

Bhattacharjee S y cols, realizaron un metaanálisis de estudios clínicos aleatorizados controlados, para comparar la eficacia clínica del uso de Videolaringoscopio vs laringoscopia directa para la intubación endotraqueal en el departamento de urgencias. Reportaron un total de 1250 pacientes de 5 estudios aleatorizados, controlados en los que se observó que el uso de Videolaringoscopio vs laringoscopia directa no ofreció ventaja en términos de tasa de intubación exitosa al primer intento ($p=0.42$), tasa total de éxito de intubación ($p=0.6$) (23). Este metaanálisis concuerda con nuestros resultados, en los que en la población sin predictores de vía aérea difícil, el empleo de videolaringoscopios no ofrece ventaja alguna sobre el uso de laringoscopio Macintosh en el manejo avanzado de la vía aérea.

Conclusiones:

En los pacientes sin predictores de vía aérea difícil, el uso de nuestro videolaringoscopio no fue inferior al uso de laringoscopio Macintosh tanto en la calidad de la imagen, tiempo de intubación y comodidad del equipo.

Los residentes de primeros años se sintieron más cómodos con el uso del Laringoscopio Macintosh y los de terceros años lo estuvieron con el videolaringoscopio.

El número de intentos con el uso de videolaringoscopio INCMNSZ fue mayor entre los residentes de primer año que entre los residentes de tercer año.

Referencias bibliográficas

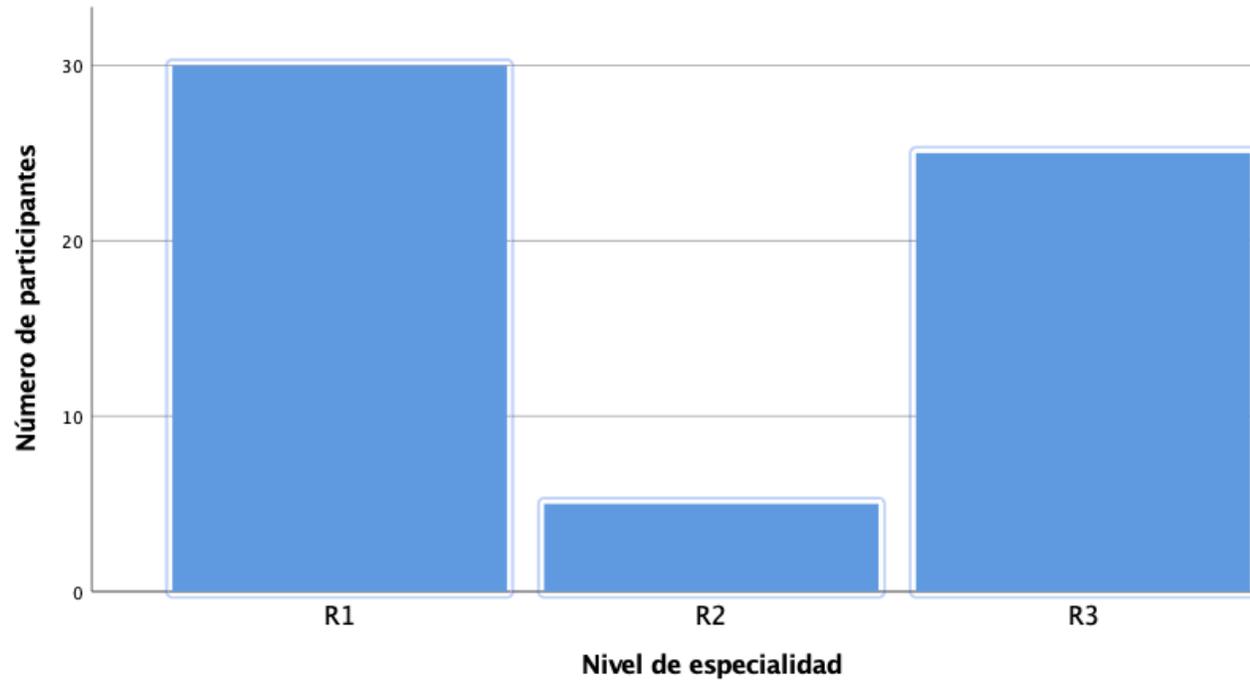
1. Pius J, Noppens RR. Learning curve and performance in simulated difficult airway for the novel C-MAC® video-stylet and C-MAC® Macintosh video laryngoscope: A prospective randomized manikin trial. *PLoS One* [Internet]. 2020;15(11 November):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0242154>
2. Grabinsky A, Vinca N, Tobin JM. Airway Management in Trauma: Defining Expertise. *Curr Anesthesiol Rep*. 2016;6(1):1–5.
3. Szarpak L, Smereka J, Ladny JR. Comparison of Macintosh and Intubrite laryngoscopes for intubation performed by novice physicians in a difficult airway scenario. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2017;35(5):796–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2017.01.005>
4. Szarpak L. Laryngoscopes for difficult airway scenarios: a comparison of the available devices. *Expert Rev Med Devices* [Internet]. 2018;15(9):631–43. Available from: <https://doi.org/10.1080/17434440.2018.1511423>
5. Kato Y, Sakuma Y, Momota Y. Comparison of the contact force exerted on teeth by conventional macintosh laryngoscope versus video laryngoscopes. *Anesth Prog*. 2018;65(3):151–5.
6. Al-Ghamdi AA, El Tahan MR, Khidr AM. Comparison of the Macintosh, GlideScope®, Airtraq®, and King Vision™ laryngoscopes in routine airway management. *Minerva Anesthesiol*. 2016;82(12):1278–87.
7. Gaszynski T. Bonfils intubation endoscope for intubation during uninterrupted chest compressions- comparison with laryngoscope in manikins. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2017;35(12):1983. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2017.06.050>
8. Drozd A, Madziła M. Comparison of video laryngoscopy and Macintosh direct laryngoscopy for airway management. *Am J Emerg Med*. 2016;34(9):1886.
9. García-Pintos MF, Erramouspe PJ, Schandera V, Murphy K, McCalla G, Taylor G, et al. Comparison of Video Versus Direct Laryngoscopy: A Prospective Prehospital Air Medical Services Study. *Air Med J* [Internet]. 2021;40(1):45–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2020.10.008>
10. Nakanishi T, Shiga T, Homma Y, Koyama Y, Goto T. Comparison of the force applied on oral structures during intubation attempts by novice physicians between the Macintosh direct laryngoscope, Airway Scope and C-MAC PM: A high-fidelity simulator-based study. *BMJ Open*. 2016;6(5):1–7.
11. Suzuki K, Kusunoki S, Tanigawa K, Shime N. Comparison of three video laryngoscopes and direct laryngoscopy for emergency endotracheal intubation: A retrospective cohort study. *BMJ Open*. 2019;9(3):1–7.
12. De Jong A, Pouzeratte Y, Laplace A, Normanno M, Rollé A, Verzilli D, et al. Macintosh Videolaryngoscope for Intubation in the Operating Room: A Comparative Quality Improvement Project. *Anesth Analg*. 2021;132(2):524–35.
13. Thion L, Belze O, Fischler M, Le Guen M. Comparison of the ease of tracheal intubation using a McGrath Mac videolaryngoscope and a standard Macintosh laryngoscope in normal airways: A randomised trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2018;35(8):629–31.
14. Lohse J, Noppens R. Wache Videolaryngoskopie: Eine Alternative zur Fiberoptik? *Anesthesiol Intensivmed Notfallmedizin Schmerztherapie*. 2016;51(11–12):656–63.
15. Valencia JA, Pimienta K, Cohen D, Benitez D, Romero D, Amaya O, et al. A comparison of King Vision video laryngoscopy and direct laryngoscopy as performed by residents: a randomized controlled trial. *J Clin Anesth* [Internet]. 2016;35:571–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.07.039>

16. Tsan SEH, Lim SM, Abidin MFZ, Ganesh S, Wang CY. Comparison of Macintosh Laryngoscopy in Bed-up-Head-Elevated Position with GlideScope Laryngoscopy: A Randomized, Controlled, Noninferiority Trial. *Anesth Analg*. 2020;XXX(Xxx):210–9.
17. Çakir M, Özyurt E. Comparison of direct laryngoscope and mcgrath videolaryngoscope in terms of glottic view and hemodynamics in bariatric surgery. *Turkish J Med Sci*. 2020;50(1):213–8.
18. Kavalci G, Ethemoglu FB, Kumral D, Gumus I. Comparison of Direct Laryngoscopy and Video Laryngoscopy Methods in Difficult and Easy Airway Models: Manikin Study. *J Natl Med Assoc [Internet]*. 2020;112(1):52–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jnma.2019.12.001>
19. Upadhyia K, Shenoy L, Venkateswaran R. Effect of intravenous dexmedetomidine administered as bolus or as bolus-plus-infusion on subarachnoid anesthesia with hyperbaric bupivacaine. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2018;34(3):46–50.
20. Goksu E, Kilic T, Yildiz G, Unal A, Kartal M. Comparison of the C-MAC video laryngoscope to the Macintosh laryngoscope for intubation of blunt trauma patients in the ED. *Turkish J Emerg Med [Internet]*. 2016;16(2):53–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tjem.2016.02.001>
21. Brozek T, Bruthans J, Porizka M, Blaha J, Ulrichova J, Michalek P. A Randomized Comparison of Non-Channeled Glidescope™ Titanium Versus Channeled KingVision™ Videolaryngoscope for Orotracheal Intubation in Obese Patients with BMI > 35 kg·m⁻². *Diagnostics*. 2020;10(12):1024.
22. Ruetzler K, Szarpak L, Smereka J, Dabrowski M, Bialka S, Mosteller L, et al. Comparison of Direct and Video Laryngoscopes during Different Airway Scenarios Performed by Experienced Paramedics: A Randomized Cross-Over Manikin Study. *Biomed Res Int*. 2020;2020.
23. Bhattacharjee S, Maitra S, Baidya DK. A comparison between video laryngoscopy and direct laryngoscopy for endotracheal intubation in the emergency department: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth [Internet]*. 2018;47(January):21–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.03.006>
24. Pažur I, Maldini B, Hostić V, Ožegić O, Obraz M. Comparison of Cormack Lehane grading system and intubation difficulty score in patients intubated by D-blade video and direct Macintosh laryngoscope: A randomized controlled study. *Acta Clin Croat*. 2016;55(4):560–4.

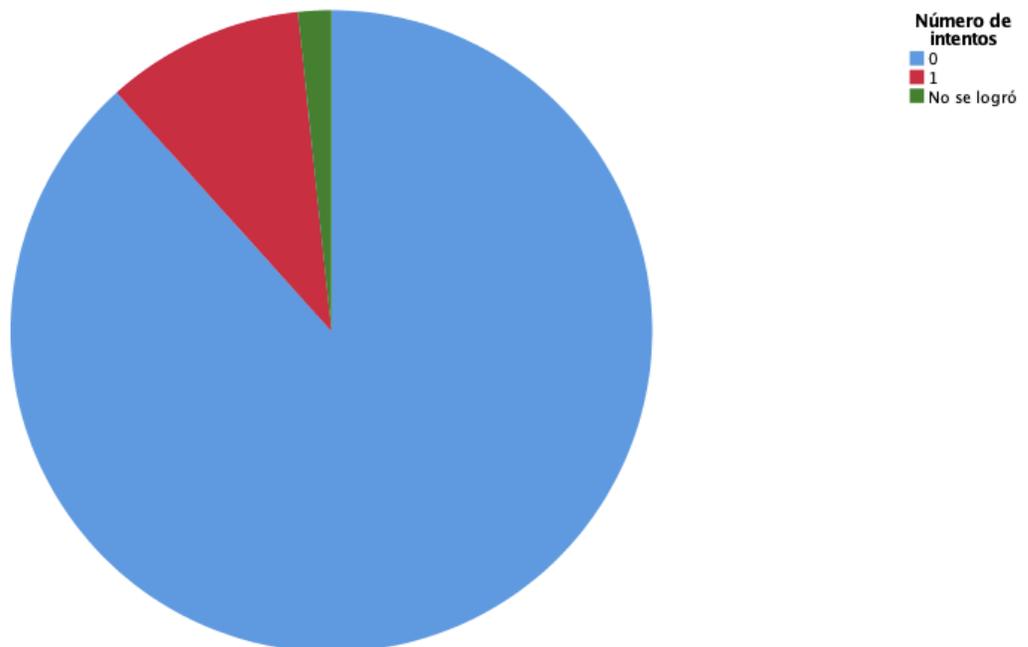
Anexos

1.- Gráficas

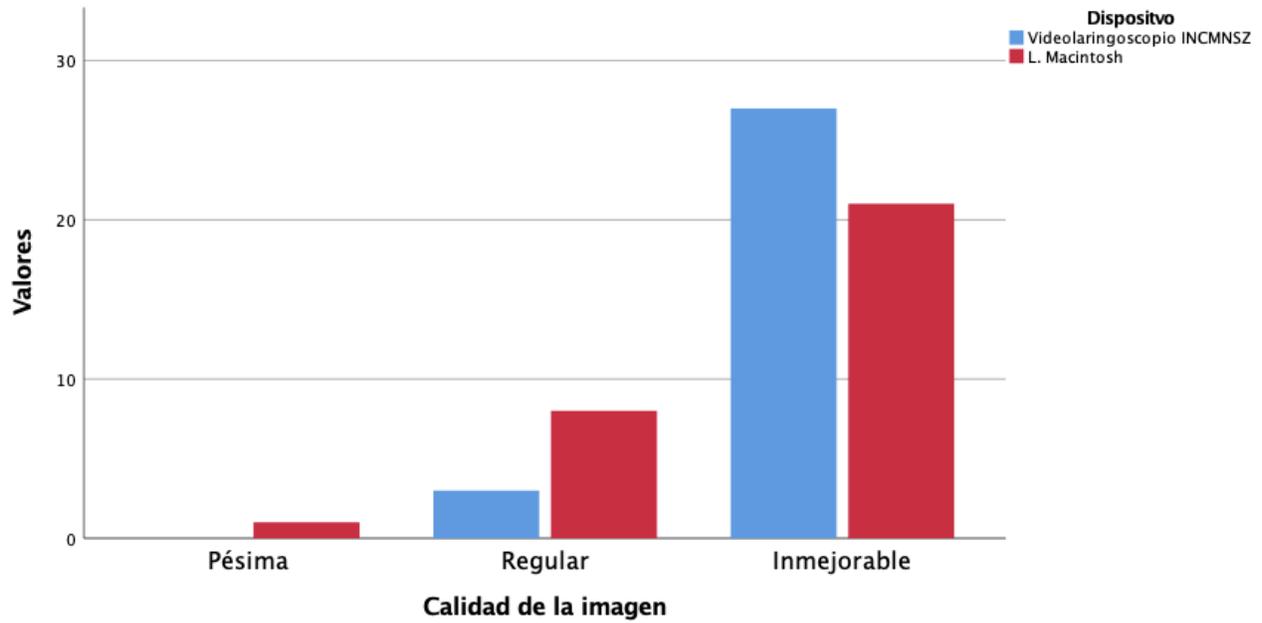
Gráfica 1. Número de participantes por año de especialidad.



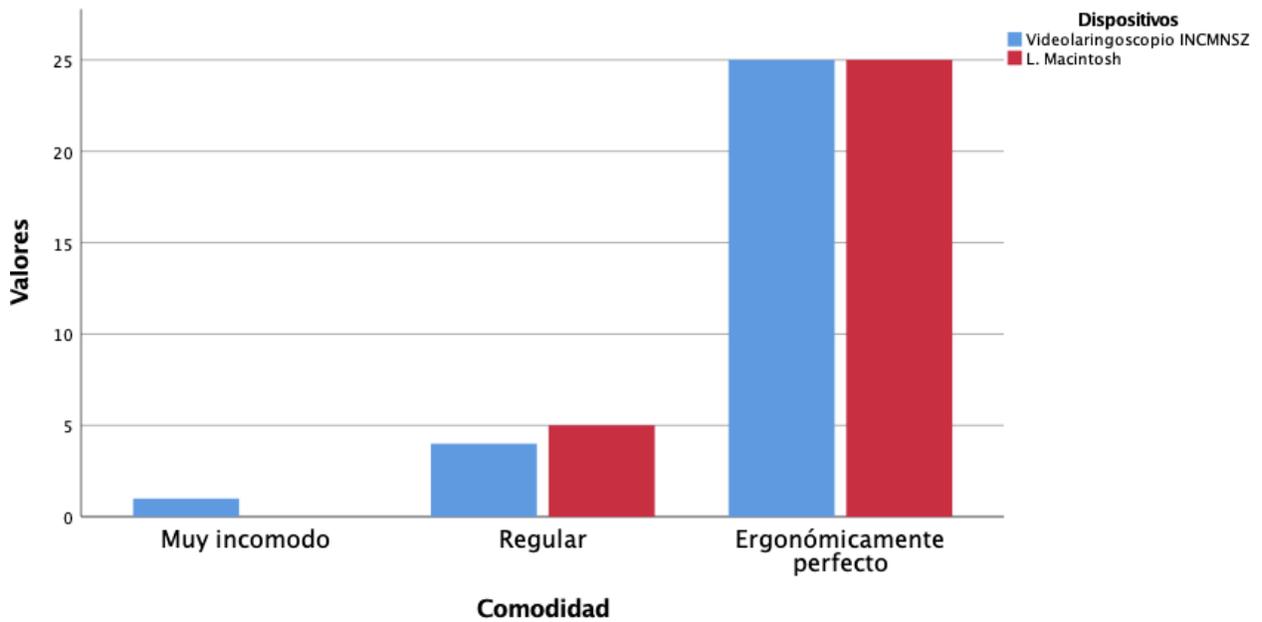
Gráfica 2. Número de intentos de intubación con los laringoscopios.



Gráfica 3. Calidad de la imagen entre los laringoscopios.



Gráfica 4. Comodidad de uso entre los dispositivos.



2.- Hoja de captura de datos del protocolo:

Eficacia del uso de laringoscopia con "Video- laringoscopio INCMNSZ" vs laringoscopio Macintosh en el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes sin predictores de riesgo para vía aérea difícil.

Hoja de captura de datos	
Nombre:	Servicio y cama:
Edad:	Sexo: H. M. Fecha de laringoscopia:
Variable	
Tiempo de intubación orotraqueal	
Número de intentos de intubación orotraqueal	
Calidad de la imagen 0: Pésima a 10: Inmejorable	
Comodidad del equipo 0: muy incómodo a 10: Ergonómicamente perfecto	
Puesto	R1 R2 R3 R4 R5 Subespecialidad Médico Adscrito
Laringoscopías realizadas en el último año	>50 >30 >10 <10
IMC	<25 >25 >30 >40
Apertura oral	>3.5 cm >3 cm <3 cm
Bellhouse-Dore	I II III
Cormack-Lehane	1 2 3 4
Intentos fallidos	0 1 2 3 >3 No se logró la intubación