



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD DE MICHOACAN  
HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

***"EVALUAR LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL ME DIANTE EL USO DEL  
VIDEOLARINGOSCOPIO VERSUS LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL"***

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA  
ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTA**

**Dr. Arturo García Campos**

**ASESORES DE TESIS**

**Dra. Angélica García Gómez**

**Dra. Sandra Huape Arreola**

***Morelia Michoacán, Mayo del 2015***



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

[Escriba texto]

---

DR. JESUS ANGEL VILLAGRAN URIBE  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

---

DR. JOSE LUIS ZAVALA MEJIA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

---

DR. ARNULFO DURAN MELGOZA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA

---

DR. SANTIAGO CORONA VERDUZCO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGIA

---

DRA. ANGELICA GARCIA GOMEZ  
ASESORA DE TESIS

---

DRA. SANDRA HUAPE ARREOLA  
ASESORA DE ESTADISTICA, ADSCRITA AL AREA DE INVESTIGACION

---

DRA. MARÍA TERESA SILVIA TINOCO ZAMUDIO  
ADSCRITA AL AREA DE METODOLOGIA E INVESTIGACION

---

DR. ARTURO GARCIA CAMPOS  
TESISTA

[Escriba texto]

## **INDICE**

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
RESUMEN.....	III
<i>MARCO TEORICO:</i> .....	7
<i>Antecedentes:</i> .....	8
Justificación: .....	23
<i>MATERIAL Y MÉTODOS:</i> .....	25
<i>RESULTADOS:</i> .....	33
<i>DISCUSION:</i> .....	41
<i>CONCLUSIONES:</i> .....	45
<i>BIBLIOGRAFIAS:</i> .....	46
<i>ANEXO 1</i> .....	50
<i>ANEXO 2</i> .....	51

[Escriba texto]

**DEDICATORIAS:**

***A mis hijos, Ian, Danna e Iker que son mi motor y mi mayor tesoro.***

***A mi esposa, que con su apoyo incondicional me impulsó a continuar, cuando el camino parecía tortuoso.***

***A mis profesores, quienes me enseñaron la ciencia y el arte de la Anestesiología para lograr ser el especialista que ahora soy.***

***A mi madre, quien me dio el regalo de la vida, y los medios necesarios para llegar a ser la persona que ahora soy.***

***A mi suegra y mis cuñadas quienes estuvieron ahí, con el apoyo incondicional a mi familia cuando más lo necesitaban.***

[Escriba texto]

## **AGRADECIMIENTOS:**

***A Dios, por su grandeza e iluminación en este camino de la vida.***

***A mi Familia, quienes estuvieron siempre presentes, a pesar de las adversidades que se presentaron y que juntos pudimos salir adelante.***

***A la Dra. Angélica García quien me regalo de su conocimiento y tiempo para que se lograra este gran trabajo.***

***A la Dra. Sandra Huape, por todo su apoyo, dedicación y disponibilidad.***

***A la Dra. Claudia Ramos y el Dr. Guillermo Muñoz, quienes siempre estuvieron presentes para darme consejos y formarme con ética y responsabilidad.***

***A los Médicos Anestesiólogos del Hospital Civil “Dr. Miguel Silva” de Morelia Michoacán, quienes día a día luchan por lograr hacer mejores especialistas y siempre tienen algo que enseñar.***

***A mis compañeros residentes de mayor, igual y menor grado, quienes fueron una pieza fundamental para lograr ser el especialista que ahora soy.***

[Escriba texto]

## **RESUMEN:**

La visión indirecta de la vía respiratoria superior mejora la visualización de la glotis, incluso ante predictores de vía aérea difícil. Sin embargo, se necesitan más estudios para determinar si la videolaringoscopia realmente mejora la intubación endotraqueal, las tasas de éxito y los tiempos de intubación, logrando disminuir las complicaciones, tales como dificultad de intubación, tiempo prolongado para realizar la intubación, mayor número de intentos, trauma de la vía aérea superior e hipoxia. La intubación traqueal que se lleva a cabo mediante laringoscopia indirecta usando dispositivo (video) de visualización necesita comparativamente menos grado de manipulación de la vía aérea; por lo tanto, se esperaría que la respuesta de estrés sea menor, además que no se requiere la alineación del eje orofaringe para visualizar la glotis. El presente estudio se realizó en el Hospital General de Morelia "Dr. Miguel Silva" por parte del servicio de Anestesiología en el que se analizaron los cambios hemodinámicos, las tasas de éxito y el tiempo de intubación con el uso del videolaringoscopio Storz Karl storz-endoskope, comparado con la laringoscopia Macintosh convencional en pacientes que se sometieron a Anestesia General para cirugía electiva. El objetivo general fue evaluar la intubación orotraqueal mediante videolaringoscopia versus laringoscopia directa en pacientes sometidos a Anestesia General para cirugía electiva. Material y métodos: se realizó un estudio clínico, prospectivo, longitudinal, aleatorizado, donde se estudiaron un total de 70 pacientes (divididos en 35 por cada grupo) sometidos a Anestesia General para cirugía electiva, de 18 a 65 años de edad, ASA I – II, que aceptaron participar en el estudio. Resultados: Las variables hemodinámicas fueron similares en ambos grupos de estudio, sin observarse diferencia significativa. En ningún caso se presentó disminución de la saturación de oxígeno y en el 100% se realizó la intubación en un solo intento. En el tiempo de visualización de la glotis, fue más rápido con el uso del videolaringoscopio que con el laringoscopio Macintosh, con una  $p = 0.045$  mientras que la intubación endotraqueal fue más rápido con el laringoscopio Macintosh que con el videolaringoscopio con una  $p = 0.0$

## **MARCO TEORICO:**

En el Hospital General “Dr. Miguel Silva” de la ciudad de Morelia va en aumento el número de procedimientos que se realizan bajo anestesia general, ello debido a varios factores, entre los que se encuentran la implementación de algunos programas, tales como el seguro popular; se realizan en promedio 1800 anestésias generales por año sin embargo no contamos con un control epidemiológico interno sobre las complicaciones que se presentan durante la laringoscopia, pero de acuerdo a lo reportado en la literatura, en algunos centros internacionales se presentan cerca del 5% de complicaciones durante la intubación orotraqueal, entre las que podemos citar, dificultad a la intubación, trauma de la vía aérea, hipoxia y estimulación del sistema simpático, por la manipulación de la vía aérea superior, y por consiguiente aumento de la frecuencia cardiaca y presión arterial, así como arritmias cardiacas; estas respuestas hemodinámicas a la intubación, son en su mayoría bien tolerados por los pacientes sanos; sin embargo, pueden ser peligrosos en pacientes susceptibles, aumentando la morbi-mortalidad en pacientes con enfermedad cardiovascular. Durante la anestesia general se requiere intubación endotraqueal, la cual a lo largo de estos años se ha efectuado mediante laringoscopia directa con el laringoscopio macintosh, ya que era el único equipo disponible en el departamento de anestesiología, ahora contamos con el videolaringoscopio Storz Karl storz-endoskope, para la realización de laringoscopia mediante visualización indirecta por medio de cámara, de alto costo y novedosa tecnología, con poca disponibilidad, ya que a nivel nacional muy pocas instituciones cuentan con este dispositivo, el cual es proporcionado por la empresa subrogada por el hospital para la asistencia al servicio de anestesiología; con el uso de este equipo se pretende disminuir el riesgo de complicaciones en nuestros pacientes (dificultad de intubación, tiempo prolongado para realizar la intubación, mayor número de intentos, trauma de la vía aérea superior e hipoxia), debido a que hay varios estudios, donde se menciona que el momento de mayores complicaciones relacionada con la anestesia se presenta durante la intubación endotraqueal; sin embargo, no se habían realizado estudios en la institución que valoraran y compararan ambas técnicas de intubación (videolaringoscopia vs laringoscopia directa), por lo que se realizó este trabajo, con la finalidad de que al término del mismo pudiéramos recomendar la mejor técnica de intubación. Por lo que se planteó la siguiente pregunta de investigación:



[Escriba texto]

¿el videolaringoscopio es mejor para realizar la intubación orotraqueal comparado con el laringoscopio Macintosh en pacientes sometidos a anestesia general para cirugía electiva?

**Antecedentes:**

El manejo de la vía aérea es crucial en los pacientes que requieren anestesia general, la intubación endotraqueal es considerada el estándar de seguridad de la vía aérea; un manejo inadecuado de la vía aérea puede resultar en hipoxemia, broncoaspiración, daño neurológico, complicaciones cardiovasculares y muerte <sup>(14)</sup>. La laringoscopia y el paso del tubo endotraqueal a través de la laringe pueden conducir a la estimulación simpática y efectos adversos en los sistemas fisiológicos. En particular, los eventos adversos que se presentan a nivel del sistema cardiovascular son comúnmente manifestados como hipertensión, taquicardia o arritmia. Otros como daño de tejidos blandos y dolor faríngeo postoperatorio, se pueden observar con frecuencia, presentándose hasta en un 90% de los casos tras la intubación <sup>(1,2)</sup>. Las respuestas hemodinámicas, que han sido ampliamente documentadas en numerosos estudios en diferentes grupos de pacientes, son en su mayoría bien toleradas por los pacientes sanos. Sin embargo, pueden ser peligrosas en pacientes con enfermedad cardiovascular. La magnitud de las respuestas hemodinámicas durante la laringoscopia y la intubación traqueal se correlaciona con el grado de manipulación en las estructuras orofaríngeas <sup>(1,2)</sup>. La intubación esofágica tiene un gran significado clínico; en un estudio demostraron que un simple episodio de intubación esofágica está asociado con un incremento en la incidencia de hipoxemia, aspiración, arritmias cardíacas y paro cardíaco <sup>(25)</sup>. El laringoscopio Macintosh (LMC) ha sido el dispositivo “estándar de oro” para la laringoscopia directa y la intubación traqueal desde su invención por Foregger en el año de 1940. Se aplica una fuerza relativamente alta hacia adelante y hacia arriba con el mango del LMC para visualizar la glotis a través de la alineación de ejes de la cavidad oral, faringe y laringe, con el fin de proporcionar una adecuada vista para la introducción del tubo endotraqueal. Desde la década pasada, múltiples dispositivos de visualización indirecta han sido introducidos en la práctica clínica; el videolaringoscopio incorpora una micro videocámara cerca de la porción distal de la hoja del laringoscopio y por tal motivo, proporciona una visualización de la vía aérea fuera del paciente y sobre un monitor

[Escriba texto]

de video. El videolaringoscopio C-MAC Kar Storz es un dispositivo recientemente introducido, que es conceptualmente y estructuralmente diferente a otros videolaringoscopios <sup>(14)</sup>. La intubación traqueal que se lleva a cabo mediante laringoscopia indirecta usando dispositivo (video) de visualización necesita comparativamente menos grado de manipulación de la vía aérea; por lo tanto, al menos en teoría, se espera que la respuesta de estrés sea menor, además que no se requiere la alineación del eje orofaringe para visualizar la glotis. El enfoque del manejo de la vía aérea ha experimentado una transformación dramática desde el advenimiento de la videolaringoscopia (VL). Los videoaringoscopios han ganado rápidamente popularidad como dispositivos de intubación en una variedad de escenarios clínicos, tanto dentro como fuera de la sala de quirófano <sup>(5,15)</sup>. Una de las desventajas del uso del videolaringoscopio es el avance del tubo traqueal, ya que requiere una adecuada coordinación ojo-mano, y en la mayoría de los casos el paso ciego de un tubo traqueal de la boca a la laringe, mientras el operador solo observa la pantalla y esto, en algunos estudios se ha asociado con algunas lesiones. Incluso se informó en estos estudios que el tiempo de intubación era más largo con el videolaringoscopio que con el uso de LMC <sup>(2)</sup>. Los avances en la tecnología han anunciado una amplia gama de modelos, cada uno con sus propias fortalezas, debilidades y aplicaciones óptimas. Están surgiendo en el mercado VL más fiables, más pequeños, fáciles de usar, potentes, con mejor calidad de imagen y menos costosos, por lo que ha aumentado su disponibilidad en varios centros hospitalarios; y a su vez se han transformado en equipos de primera elección en pacientes con predictores de vía aérea difícil, así como un dispositivo de rescate en intentos fallidos de intubación; aún a pesar de la falta de evidencia clara que sugiere que la VL mejora el éxito general de intubación traqueal, y de las dificultades en el paso del tubo hacia la tráquea, ya que puede ser difícil alinear la trayectoria de la videolaringoscopia con la laringe <sup>(16)</sup>. En un estudio transversal, controlado y aleatorizado de 150 pacientes bajo anestesia general, donde compararon el videolaringoscopio C-MAC con el laringoscopio Macintosh, la proporción de éxito fue de 88% para el segundo y el 100% para el primero; la proporción de intubaciones exitosas es alta en este estudio <sup>(14)</sup>. En el estudio de Sakles donde compararon el videolaringoscopio C-MAC con el laringoscopio Macintosh en el departamento de emergencias, se observó una mejora en la tasa de visualización del Cormack-Lehane obtenidos por el C-MAC, y por lo tanto un aumento en las intubaciones exitosas y concluyeron que, el uso del videolaringoscopio C\_MAC es más efectivo que un laringoscopio directo para intubaciones en

[Escriba texto]

el departamento de emergencias <sup>(14)</sup>. Los dispositivos son típicamente clasificados como aquellos que contienen un canal para la precarga del tubo traqueal (Bullard elite, olimpus and gyrus, Southborough, MA; Pentax AWS, ambu, Glen Burnie, MD; King Vision, King systems, Nobesville, IN) contra aquellos que no contienen canal (C-MAC, Karl Storz, Tuttlingen Germany; Glidescope, VeratBothell, WA; KingVision; Copilot VL, McGaw Medica, Fort Worth, TX; McGrath Series 5, Airtracft Medical, Edinburgh, UK; McGrath MAC, Codien, Boulder, CO). Varios laringoscopios indirectos se han desarrollado recientemente, pero pocos estudios han comparado estos dispositivos formalmente. En el estudio de Salvodelli evaluaron la eficacia y la facilidad del uso del Macintosh, Glidescope, McGrath y el laringoscopio Airtraq. Sin embargo el estudio se realizó en maniquís en tres escenarios simulados de vía aérea difícil. En este estudio la laringoscopia indirecta proporciona una mejor exposición de la laringe que la hoja Macintosh y se produjo menor trauma dental. En el escenario más difícil (edema de lengua), la hoja de Macintosh se asoció con una alta tasa de fracaso y prolonga los tiempos de intubación. Los laringoscopios indirectos fueron juzgados como más fáciles de usar que el LMC. Existían diferencias entre los dispositivos indirectos. El Airtraq proporcionó consistentemente la intubación más rápida. Los grados de vista Laríngea fueron superiores con la Airtraq y McGrath que con el Glidescope (3).

Se ha utilizado el videolaringoscopio en diferentes escenarios clínicos, tales como los siguientes:

- Intubación oral electiva.
- Intubación nasal.
- Predictores de vía aérea difícil.
- Intubación con el paciente despierto.
- Inducción de secuencia rápida.
- Laringoscopia directa fallida imprevista.
- Uso combinado de videolaringoscopio con fibroscopio flexible en vía aérea difícil.
- Uso combinado de 2 dispositivos de visión indirecta.
- Uso combinado con el dispositivo de estilete.
- En otorrinolaringología para documentar daño a estructuras, en cirugía de cuello para documentar el estado del nervio laríngeo recurrente después de la cirugía de tiroides.

[Escriba texto]

- Colocación de sondas de eco del esófago bajo visión directa.
- Colocación de los tubos de doble luz para la cirugía torácica.
- Aplicaciones en el servicio de urgencias:
  - a).- Contaminación con sangre en las vías aéreas.
  - b).- Valorar el trismo.
  - c).- Intubación de alto riesgo, síndrome de distres respiratorio en el adulto, virus de ébola e intubación en el paciente con trauma donde se desconoce el estado del cuello.
  
- En unidad de cuidados intensivos como estrategia de seguridad a la extubación endotraqueal, intercambio de tubo endotraqueal y colocación de sonda nasogástrica para evitar errores de alimentación de pulmón
  - pediatría:
    - a).- En UCI neonatal para intubación en neonatos de bajo peso, confirmación de la estabilidad y posición del tubo endotraqueal e intubación en diferentes síndromes que se consideran de vía aérea difícil, tal como el síndrome de Pierre Robin
  - Enseñanza: para la visualización directa de la anatomía de la vía aérea <sup>(5)</sup>.

Por lo tanto se han propuesto estos dispositivos en varios escenarios clínicos, incluyendo en pacientes con predictores de vía aérea difícil (VAD). Se han publicado clasificaciones predictivas de VAD, tales como la escala de mallampati, distancia interincisiva, protrusión mandibular, Patil Aldreti, distancia esternomentoniana, Bellhouse-Doré, circunferencia del cuello, y otras como los criterios de Wilson, etc. Por lo que mencionaremos algunos de estas clasificaciones.

[Escriba texto]

**MALLAMPATI:** Evalúa la visibilidad de las estructuras faríngeas con el paciente sentado y la boca completamente abierta sin efectuar fonación. Su sensibilidad como predictor de vía aérea difícil varía de 42 a 84%, especificidad 66 a 75% y valor predictivo positivo de 4.4 a 22%.



**GRADO I:** Se observa paladar blando, fauces, pilares y úvula.

**GRADO II:** Se observa paladar blando, fauces y úvula

**GRADO III:** Solo se ve el paladar blando y base de a úvula

**GRADO IV:** No se logra observar el paladar duro

**DISTANCIA INTERINCISIVA:** Evalúa la distancia que existe entre los incisivos superiores y los inferiores, estando el paciente con la boca completamente abierta. Si el paciente presenta adoncia, se medirá la distancia entre ambas encías a nivel de la línea media.

[Escriba texto]



FIGURA 2 - Distancia interincisiva máxima.

CLASE I: más de 3.0 cm.

CLASE II: 2.6 a 3.0 cm.

CLASE III: 2.0 a 2.5 cm.

CLASE IV: Menos de 2.0 cm.

**PROTRUSION MANDIBULAR:** Se valora solicitando al paciente que lleve el mentón hacia adelante lo máximo que le sea posible. Su sensibilidad de 30%, especificidad 85% y su valor predictivo positivo 9%.



I



II



III

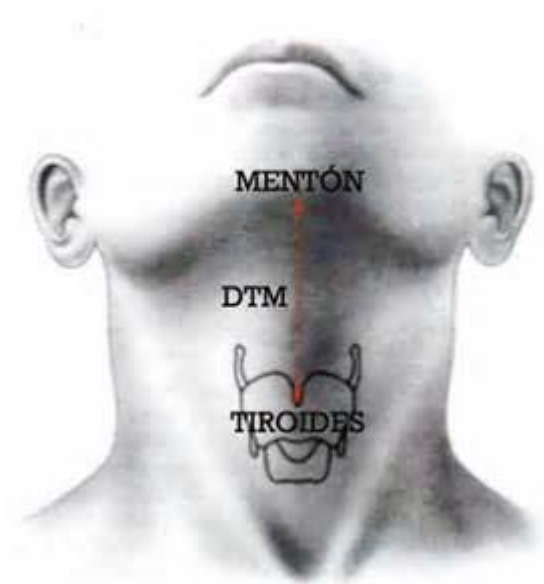
GRADO I: Los incisivos inferiores pueden ser llevados más adelante de los superiores.

GRADO II: Los incisivos inferiores y superiores quedan a la misma altura.

[Escriba texto]

GRADO III: Los incisivos inferiores no pueden ser llevados hacia adelante a tocar los superiores.

PATIL-ALDRETI: Evalúa la distancia que existe entre el cartílago tiroides y el borde inferior del mentón, estando el paciente sentado, con la cabeza en extensión completa y la boca cerrada. Su sensibilidad es de 53 a 64%, su especificidad de 55 a 81% y su valor predictivo positivo 15%.



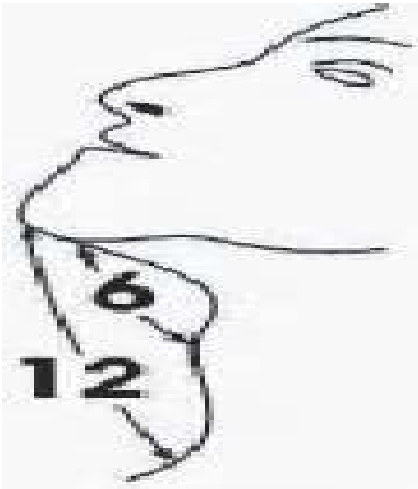
GRADO I: Más de 6.5 cm

GRADO II: 6.0 a 6.5cm

GRADO III: Menos de 6.0 cm

DISTANCIA ESTERNOMENTONIANA: evalúa la medida de una línea recta imaginaria que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, estando el paciente sentado con la cabeza en extensión completa y la boca cerrada. Su sensibilidad es de 82%, su especificidad de 88% y su valor predictivo de 27%.

[Escriba texto]



GRADO I: Más de 13.0 cm.

GRADO II: 12.1 a 13.0 cm.

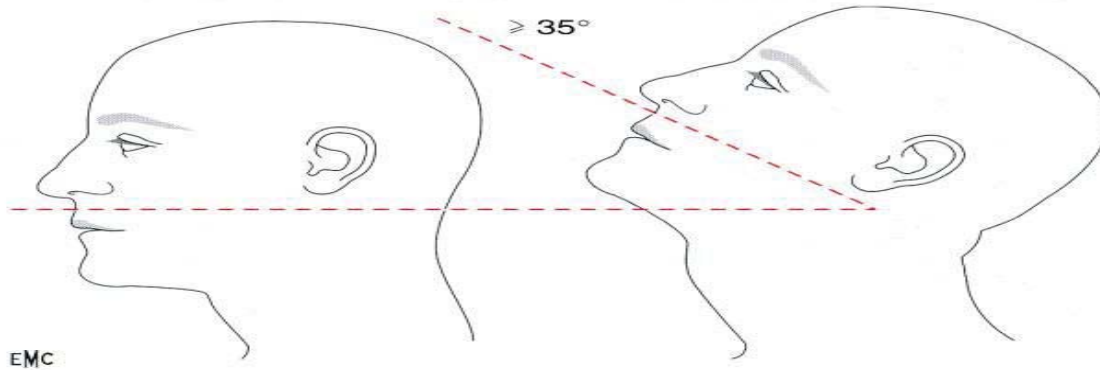
GRADO III: 11.0 a 12.0 cm.

GRADO IV: Menos de 11.0 cm.

BELLHOUSE-DORE: Con el paciente en posición sentada con la cabeza en extensión completa, valora la reducción de la extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 3°5 C de normalidad.



[Escriba texto]



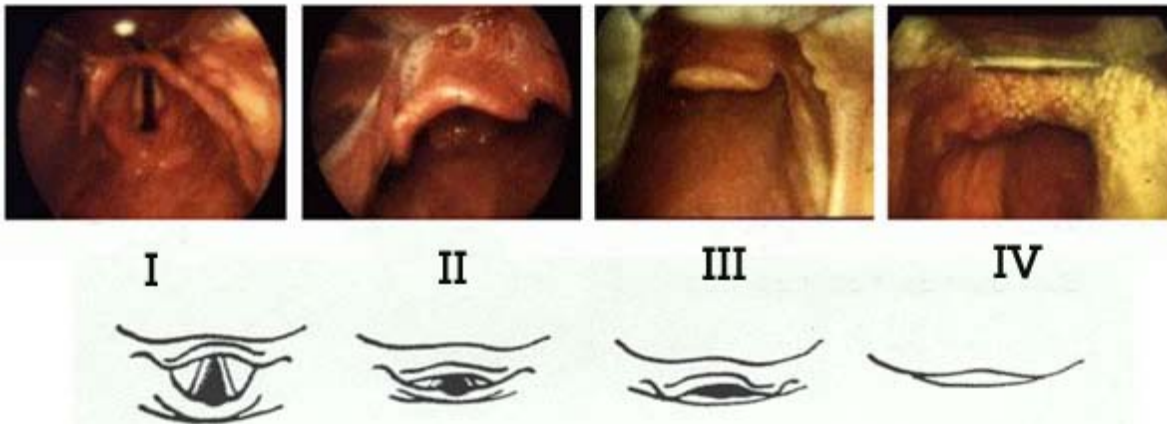
Grado I: Ninguna limitante

Grado II: 1/3 de limitación

Grado III: 2/3 de limitación

Grado IV: Completa limitación

CORMACK-LEHANE: Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.



Grado I: Se observa el anillo glótico en su totalidad

Grado II: Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico

[Escriba texto]

Grado III: Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico

Grado IV: Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis

Para tener mayor éxito a la intubación se debe conocer ampliamente la anatomía y fisiología de la vía aérea, por lo que a continuación se hace una revisión de la misma.

## ANATOMIA Y FISILOGIA DE LA VIA AEREA

**BOCA:** Se extiende desde los labios hasta los pliegues palatoglosos posteriores, está limitada por el techo, piso y paredes laterales.

Techo está formado por el paladar duro y blando.

Piso está conformado por la mandíbula, articulación temporomandibular y la lengua. La articulación temporomandibular le confiere movimientos de apertura, cierre, protrusión, retracción y movimientos laterales, ejercidas por el músculo pterigoideo lateral que da la protrusión, mientras que la retracción está dada por los músculos temporales y el cierre por el músculo pterigoideo medio, maseteros y temporales. La lengua es un órgano muscular que se inserta en la mandíbula, hueso hioides, apófisis estiloides y paredes de la faringe; mantiene la vía aérea permeable.

La nariz es una estructura fija del tracto respiratorio que consta de 2 cavidades paralelas separadas por un cartílago septal; las narinas son los orificios externos, mientras que las coanas son los orificios posteriores que se continúan con la nasofaringe. La distancia entre las narinas y la carina es de 32 cm aproximadamente en el hombre y de 27 cm en la mujer.

La faringe es un tubo muscular amplio común a los aparatos digestivo y respiratorio con paredes laterales y posteriores recubiertas por mucosa y submucosa, comunica con la boca a través del istmo de las fauces, el esófago, las fosas nasales a través de las coanas, la laringe a través de la glotis y el oído medio a través de las trompas de Eustaquio, se extiende desde la base del cráneo hasta el cartílago cricoides a nivel de la sexta vértebra cervical, mide aprox. 12 a 15 cm de largo, está inervada por el trigémino, vago y glossofaríngeo; los músculos que la componen son los constrictores superior, medio e inferior, y durante la deglución estos músculos se

[Escriba texto]

contraen y avanzan el bolo alimenticio hacia el tubo digestivo. El músculo cricofaríngeo actúa como esfínter a la entrada del esófago, evitando la regurgitación del contenido gástrico; en el estado de inconciencia pierde su tono. Se divide en nasofaríngeo; también llamada faringe superior o rinofaríngeo. El techo de la faringe situado en la nasofaríngeo se llama cavum, donde se encuentran las amígdalas faríngeas o adenoides. La nasofaríngeo está limitada por delante por las coanas y por abajo por el velo del paladar, a ambos lados presenta el orificio de la trompa de Eustaquio. Detrás de este orificio se encuentra un receso faríngeo llamado fosita de Rosenmüller. En la pared posterior se aprecia el relieve del arco anterior del atlas.

Orofaringe: también se llama faringe media o bucofaringe porque por delante se abre a la cavidad oral a través del istmo de las fauces. Por arriba está limitada por el velo del paladar y por abajo la epiglotis. En la orofaringe se encuentran las amígdalas palatinas, entre los pilares palatinos anterior o glosopalatino y posterior faringopalatino.

Laringofaringe (hipofaringe o faringe inferior): Comprende las estructuras que rodea a la laringe por debajo de la epiglotis, como los senos piriformes y el canal retrocricóideo, hasta el límite del esófago. En medio de los senos piriformes o canales faringolaríngeos se encuentra la entrada de la laringe delimitada por los pliegues aritenopiglóticos. Los músculos de la faringe son: elevador del velo del paladar, tensor del velo del paladar, constrictor superior de la faringe, estilofaríngeo, constrictor medio de la faringe, constrictor inferior de la faringe, cricotiroides, digástrico, hioso, estilogloso, salpingofaríngeo y palatofaríngeo.

La laringe es un segmento diferenciado del aparato respiratorio que une a la faringe con la tráquea como parte del sistema de conducción respiratoria, permite la fonación y la respiración. Mide de 5 a 7 cm. Se encuentra a nivel de C4, C5 y C6. Tiene forma de pirámide triangular invertida formada por piezas cartilagosas que se unen entre sí por ligamentos, músculos y están cubiertos por una mucosa. Consta de nueve cartílagos (3 impares y 3 pares).

Impares: cricoides, tiroides y la epiglotis

Pares: aritenoides, corniculados o de Santorini y cuneiformes o de Wrisberg

1.- Cartílago Cricoides: está sobrepuesto a la tráquea, se puede decir que es el primer anillo traqueal modificado para soportar la laringe propiamente dicha. Tiene la forma de anillo con

[Escriba texto]

arco anterior y sello posterior. Sobre el arco se articulan, de ambos lados, los cuernos inferiores del cartílago tiroides.

2.- Cartílago Tiroides: tiene la forma de libro abierto hacia atrás, está formado por dos láminas cuadrangulares que convergen por delante y por abajo. En el varón se unen en ángulo agudo, cuyo punto anterior más elevado forma un relieve por debajo de la piel constituyendo la prominencia laríngea o “manzana de Adán”.

3.- Epiglotis: fibrocartílago impar medio situado por delante del orificio superior de la laringe sobre el cual desciende a modo de opérculo cuando la laringe en el acto de la deglución se aplica contra la base de la lengua. Está unida al borde posterior del hueso hioides por una delgada membrana, la membrana hioido-epiglótica.

4.- Cartílagos aritenoides: Están situados sobre los ángulos superiores o parte ancha del cricoides a ambos lados de la línea media. Tienen forma de pirámide triangular cuyo vértice superior es libre y cuya base descansa sobre el cricoides. En la base presenta dos apófisis; una anterior que es la apófisis vocal que da inserción a la cuerda vocal y otra externa, apófisis muscular porque en ella se insertan los músculos motores del cartílago.

5.- Cartílagos de Santorini: Son dos pequeños núcleos situados en el ápice de cada aritenoides. Su forma es la de un pequeño cuerno o cono cuya base descansa sobre el vértice del cartílago del aritenoides y su vértice encorvados hacia delante y atrás.

6.- Cartílagos de Wrisberg: son inconstantes y sin función conocida, situados en los repliegues aritenoepiglóticos.

Músculos, existen en la laringe dos clases de músculo según sus funciones; una es la que se inserta en el hueso hioides, los cuales no influyen en las funciones principales de la laringe; la otra está constituida por los músculos intrínsecos de la misma, de importancia clínica sobre todo en relación con los trastornos de la función motora. Los músculos intrínsecos pueden agruparse según sus funciones: los encargados de cerrar la alarínge, son los llamados aductores.

a).- Cricoaritenoides laterales, hay uno a cada lado, su acción consiste en tirar hacia delante las cuerdas vocales poniéndolas paralelas.

b).- Interaritenoides es un músculo impar que tiende a unir los cartílagos aritenoides, está innervado por el nervio laríngeo inferior cuyas fibras cruzan la línea media; ello significa que no puede haber parálisis unilateral completa de la laringe.

[Escriba texto]

c).- Músculos tiroaritenoides internos, cuyas fibras forman las cuerdas vocales, la contracción de los mismo cierra la glotis.

d).- Los cricotiroideos ponen en tensión las cuerdas vocales y ayudan a la fonación.

Los músculos encargados de abrir la laringe: Es el cricoaritenideo posterior, el más fuerte de los cinco músculos laríngeos intrínsecos, su acción consiste en deslizar hacia afuera los cartílagos aritenoides e inclinar las apófisis vocales de los mismos hacia atrás abriendo de ese modo la laringe.

El esqueleto laríngeo está suspendido en el cuello por varias estructuras elásticas, que son ligamentos y membranas. El ligamento estilohioideo suspende la laringe de los huesos temporales al insertarse en los cuernos menores del hueso hioides. El hioides a su vez provee la inserción a las membranas tiroideas medial y lateral. El ligamento tirohioideo lateral conecta los cuernos superiores del cartílago tiroides a los cuernos mayores del hueso hioides, y contienen los cartílagos tritíceos (del alemán triticeal = en forma de grano). El cricoides está suspendido del cartílago tiroides por los ligamentos articulares y por las membranas cricotiroideas lateral y medial, llamadas respectivamente como elástico y membrana cricovocal. La membrana cuadrangular es una lámina submucosa delgada que suspende los aritenoides de la epiglotis, el margen libre inferior forma el ligamento vestibular, mientras que el borde superior forma el pliegue ariepiglótico.

Los músculos que actúan en el movimiento de la laringe se dividen en dos grupos:

Los músculos extrínsecos son el omohioideo, esternohioideo y el esternotiroideo y son depresores de la laringe.

Los músculos intrínsecos de la laringe son el cricotiroideo, cricoaritenoides lateral y posterior, los aritenoides (el transverso y el oblicuo) y los tiroaritenoides (interno y externo). El músculo cricotiroideo tiene dos porciones, la pars recta, que cierra el ángulo visor y de esta forma tensiona la cuerda vocal ipsilateral, y la pars oblicua, que subluxa la articulación cricotiroidea.

El músculo cricoaritenideo posterior se inserta de la superficie posterior de la lámina cricoidea y su otro extremo lo hace en la apófisis muscular del cartílago aritenoides. El cricoaritenideo lateral se origina en el borde superior del arco cricoideo lateral y se inserta en el aspecto anterior de la apófisis muscular del aritenoides.

[Escriba texto]

El músculo aritenoso transverso (interaritenoso) es un músculo impar que se inserta en la superficie posterior de cada cartílago aritenoides. Los músculos aritenosos oblicuos son un par de bandas delgadas que se cruzan en la línea media de la apófisis muscular aritenosa a la lámina cuadrangular contralateral y al pliegue ariepiglotico para unirse a los músculos ariepigloticos. Estos músculos aritenosos son esfínteres verdaderos asistiendo en la aducción de los pliegues vocales.

Los músculos tiroaritenosos se originan en la superficie interna del cartílago tiroideo en la unión de sus láminas para insertarse en el cartílago aritenoides. También tiene dos porciones una externa y una interna (o músculo vocal). El tiroaritenoso externo se inserta en el cuerpo del aritenoides, el músculo vocal lo hace en la apófisis vocal y corre paralelo y justo lateral al ligamento vocal.

Aporte sanguíneo, linfáticos e inervación de la laringe

El aporte sanguíneo de la laringe está derivado de ramas de la arteria carótida externa superiormente y de la arteria subclavia inferiormente.

La arteria laríngea superior se origina en la arteria tiroidea superior (rama de la carótida externa) y penetra la membrana tirohioidea en su aspecto posterior acompañada de la vena tiroidea superior y los linfáticos. La arteria laríngea inferior es una rama de la arteria tiroidea inferior del tronco tirocervical que se origina en la arteria subclavia. La arteria laríngea inferior (acompañada con la vena) atraviesa la membrana cricotiroidea en la llamada área de Killian – Jamieson, en la profundidad del borde inferior del músculo constrictor inferior. Aunque predominantemente la arteria laríngea superior irriga la supraglotis y la arteria laríngea inferior irriga la subglotis, hay numerosas anastomosis entre ellas.

En general se acepta que el drenaje linfático de la laringe se puede dividir anatómicamente en supraglótico y subglótico y en derecho e izquierdo, con el área de los pliegues vocales casi libre de linfáticos, aunque en un nivel mucoso los linfáticos están conectados entre sí. El drenaje linfático superior va a los ganglios cervicales profundos en la bifurcación carotídea. Los linfáticos inferiores atraviesan la membrana cricotiroidea para drenar en los ganglios anteriores y laterales de la tráquea superior, que, a su vez, drenan en ganglios cervicales profundos y mediastinales superiores.

[Escriba texto]

La totalidad de la laringe está inervada por el nervio vago. El nervio laríngeo superior se separa del vago a nivel del ganglio nodoso y antes de entrar a la laringe se divide en sus ramas interna y externa. La rama externa inerva el músculo cricotiroideo. El nervio laríngeo interno perfora la membrana tirohioidea para distribuirse en la mucosa de la laringe por encima de las cuerdas vocales, dando inervación sensitiva y secretora.

El nervio laríngeo inferior se origina del nervio laríngeo recurrente y entra a la laringe a través de la membrana cricotiroidea, acompañando a la arteria laríngea inferior. Es predominantemente un nervio motor voluntario que inerva a todos los músculos intrínsecos con excepción del cricotiroideo. Se divide en una rama anterior y una posterior. También lleva inervación sensitiva y secretora de la mucosa por debajo de las cuerdas vocales.

Ambos nervios laríngeos llevan fibras simpáticas y parasimpáticas.

El presente estudio se realizó en pacientes ASA I y II, se menciona a continuación la clasificación:

**CLASIFICACION DE ASA:** La clasificación del estado físico de a ASA, desarrollada para proporcionar una terminología común y facilitar la recopilación de datos estadísticos fue comunicada originalmente por Saklad en 1941. En 1961 Dripps et al, modificaron el sistema,

[Escriba texto]

denominándolo sistema de puntuación del estado físico. Estas modificaciones fueron adoptadas por la ASA en 1962 y son el sistema que se utiliza en la actualidad.

ASA I: Paciente sano normal

ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención quirúrgica.

ASA III: Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro o macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, infarto al miocardio antiguo, etc.

ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencia cardíaca, respiratoria y renal severa (descompensada), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.

ASA V: Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no supera las 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico.



## Justificación

[Escriba texto]

En el Hospital General “Dr. Miguel Silva” de la ciudad de Morelia se realizan cerca de 1800 anestias generales por año, con un promedio de 150 por mes, en cuyos procedimientos podemos enfrentarnos a complicaciones durante la intubación orotraqueal, tales como: dificultad a la intubación, trauma de la vía aérea, hipoxia y estimulación del sistema simpático, debido a la manipulación de la vía aérea superior, y por consiguiente aumento de la frecuencia cardiaca y presión arterial, así como arritmias cardiacas, dichas respuestas hemodinámicas, que han sido ampliamente documentados en numerosos estudios en diferentes grupos de pacientes, son en su mayoría bien tolerados por los pacientes sanos; sin embargo, pueden ser perjudiciales en pacientes susceptibles incrementando la morbilidad y mortalidad, muy particularmente en pacientes con enfermedad cardiovascular. Hace aproximadamente 18 meses sólo se contaba con el laringoscopio Macintosh como dispositivo para realizar intubación orotraqueal en nuestro hospital, con el cual se observaba en mayor o menor grado las complicaciones antes mencionadas, actualmente contamos con 2 videolaringoscopios Storz Karl storz endoskope, el cual es proporcionado por la empresa subrogada por el hospital para la asistencia o apoyo al servicio de anestesiología sin costo adicional al paciente, disponible los 365 días del año en todos los turnos, con el cual se pretende proveer las condiciones óptimas para la intubación segura y disminuir al máximo el riesgo de complicaciones. La importancia de elegir el mejor equipo de intubación es debido a que hay varios estudios, donde se menciona que el momento de mayores complicaciones relacionadas con la anestesia se presentan durante la intubación traqueal. Debido a que no se habían realizado estudios en la institución que compararan ambas técnicas de intubación (videolaringoscopia vs laringoscopia directa), se llevó a cabo este trabajo, con el que se pretendía demostrar que el uso del videolaringoscopio se asocia con menor riesgo de complicaciones en nuestros pacientes (dificultad de intubación, tiempo prolongado para realizar la intubación, mayor número de intentos, trauma de la vía aérea superior e hipoxia).

[Escriba texto]

**Objetivo General:**

Evaluar la intubación orotraqueal mediante videolaringoscopia versus laringoscopia directa en pacientes sometidos a Anestesia General para Cirugía electiva.

**Objetivos específicos:**

Identificar predictores de vía aérea difícil

Evaluar la intubación orotraqueal con el videolaringoscopio

Evaluar la intubación orotraqueal con el laringoscopio Macintosh

Identificar complicaciones durante la laringoscopia para la intubación orotraqueal

**Hipótesis:**

La intubación endotraqueal mediante videolaringoscopia es mejor cuando se compara con intubación mediante laringoscopia directa en pacientes sometidos a Anestesia General para Cirugía electiva.

**MATERIAL Y MÉTODOS:**

**Tipo de estudio:** Clínico, prospectivo, longitudinal y aleatorizado Este estudio se realizó por parte del departamento de Anestesiología del Hospital General de Morelia “Dr. Miguel Silva”, previa aceptación por el comité de ética e investigación institucional, así como el consentimiento informado y por escrito de los pacientes que se incluyeron en el estudio. Se

[Escriba texto]

incluyeron un total de 70 pacientes aleatorizados en dos grupos; Grupo (V) n = 35 con el uso del videolaringoscopio. Grupo (L) n = 35, con el uso de laringoscopio tradicional, posterior a la inducción con midazolam 1mg, fentanilo 3mcg/kg, propofol 2mg/kg y vecuronio 0.1mg/kg. Todos los pacientes fueron aleatorizados mediante tabla de números aleatorios. Cuando los pacientes ingresaron a sala de quirófano se realizó monitorización con esfigmomanómetro, electrocardiógrafo, oximetría de pulso, y en este momento se registró el estado hemodinámico basal del paciente, presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD) y presión arterial media (PAM), frecuencia cardiaca (FC) y saturación de oxígeno (Sat O2). Previa colocación de catéter venoso num 18, con equipo de venoclisis. se realizó preoxigenación durante 3 minutos a 5 lts por minuto por medio de mascarilla facial, se continuó con la inducción anestésica mediante el uso de midazolam 1mg, fentanilo 3mcg/kg, propofol 2mg/kg y vecuronio 0.1mg/kg, a los 2 minutos de haber administrado los fármacos se realizó nuevamente medición de las variables hemodinámicas, se esperó la latencia del relajante neuromuscular no despolarizante durante 3 minutos, y se realizaron las maniobras de intubación sólo por el Dr. Arturo García Campos Residente de 3er año de Anestesiología. En el Grupo (V) se registró el tiempo que se requirió para la visualización de la glotis, así como el tiempo para la intubación de la tráquea con guía en el tubo endotraqueal; en el Grupo (L) se realizó laringoscopia directa y de igual manera se registró el tiempo de visualización de la glotis y tiempo de intubación traqueal con guía en el tubo endotraqueal.

Una vez colocado adecuadamente el tubo endotraqueal se realizó la medición nuevamente de las variables hemodinámicas y se anotó en la hoja de recolección de datos junto con los tiempos antes señalados en el Grupo (V). En el Grupo (L) se realizó laringoscopia directa y de igual manera que la anterior se realizaron mediciones de las variables hemodinámicas y medición del tiempo que se requirió para la visualización de la glotis y tiempo de intubación traqueal.

***Definición del universo de estudio:***

[Escriba texto]

El estudio se realizó en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” de Morelia Michoacán a pacientes de ambos sexos, con ASA I – II con indicación de cirugía bajo anestesia general que requirieron intubación traqueal y que aceptaron participar en el estudio.

**Tamaño de la muestra:**

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

□□Dónde:

□□N = tamaño de la población (1800/año)

□□Z = nivel de confianza,

□□P = probabilidad de complicaciones (5%)

□□q = probabilidad de éxito (95%)

□□d = precisión (error máximo admisible) (5%)

Muestra de 70 divididos en 2 grupos de 35 cada uno.

[Escriba texto]

***Definición de las unidades de observación:***

Se realizó en pacientes sometidos a anestesia general para cirugía electiva, los cuales se aleatorizaron en 2 grupos, un primer grupo (V) con el uso del videolaringoscopio y un segundo grupo (L) con el uso del laringoscopio tipo macintosh.

***Definición del grupo control:***

Se dividieron en 2 grupos de manera aleatorizada, el grupo (V) con el uso del videolaringoscopio y el grupo (L) usando el laringoscopio Macintosh.

***Criterios de inclusión:***

- Edad de 18 a 55 años
- Ambos sexos
- ASA I, II
- Pacientes que aceptaron participar en el estudio
- Pacientes con indicación de Anestesia General para cirugía electiva

***Criterios de exclusión:***

- Enfermedad pulmonar
- Hipertensión arterial
- Enfermedad cardiovascular
- Enfermedad de la columna cervical
- Historia de vía aérea difícil
- Alergia a los medicamentos utilizados en la inducción
- Pacientes con ASA III a V
- Obesidad mórbida
- Patología de la vía aérea superior
- Pacientes menores de 18 años y mayores de 55 años
- Pacientes que no aceptaron participar en el estudio

[Escriba texto]

***Criterios de eliminación:***

- Pacientes en los cuales no fue posible la intubación
- Pacientes en los que se requirió un segundo operador
- Pacientes que se retractaron a participar en el estudio

***Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información:***

Bibliografías, internet, artículos

Expediente clínico, interrogatorio,

La información recolectada se registró en hoja de recolección de datos correspondiente

Hoja de recolección de datos, hoja de cálculo y gráficos

***Definición del plan de procesamiento y presentación de la información:***

[Escriba texto]

- Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión, además de descripción de las proporciones de las variables cualitativas.
- Para la comparación entre ambos grupos de estudio se utilizó t de Student para variables cuantitativas y chi cuadrada para variables cualitativas.
- Lo anterior mediante el paquete estadístico SPSS versión 19.

***Aspectos éticos:***

[Escriba texto]

Este proyecto se considera de mínimo riesgo ya que contamos con el conocimiento y apoyo de personal experimentado en el manejo de la vía aérea y las complicaciones que surjan de ello, además los fármacos que se utilizan en la inducción están científicamente comprobados.

El proyecto de investigación se realizó bajo las normas que rigen la investigación clínica del estado, en base a la Ley General de Salud, las buenas prácticas clínicas, la declaración de Helsinki, entre otros como la aprobación de los comités de investigación y ética de esta institución.

### **Reglamento de la Ley General de Salud:**

Artículo 13: En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer, el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14: La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse bajo las siguientes bases:

1. se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
2. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
3. Se deberá realizar solo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
4. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficiados esperados sobre riesgos predecibles.
5. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este reglamento señale.
6. Deberá ser realizada por profesionales de la Salud a que se refiere el artículo 114 de este reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias



[Escriba texto]

competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación..

7. Contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética y de bioseguridad en su caso.
8. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y en su caso, de la secretaría.

### **Declaración de Helsinki:**

El principio básico es el respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado), incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación. El deber del investigador es solamente hacia el paciente o el voluntario, y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación, el bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad, y las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones.

El reconocimiento de la creciente vulnerabilidad de los individuos y los grupos necesita especial vigilancia. Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente, física o mentalmente, incapaz de consentir, o es un menor entonces el permiso debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo. En este caso su consentimiento es muy importante.

### **Recursos humanos:**

Investigador: Dr. Arturo García Campos, residente de tercer año de anestesiología

[Escriba texto]

Asesor: Dra. Angélica García Gómez. Médico Adscrito del Hospital “Dr. Miguel Silva” de Morelia Michoacán. Anestesiología

Asesor de Estadística: Dra. Sandra Huape Arreola. Adscrita al área de investigación del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de Morelia Michoacán.

Asesor de metodología: Dra. María teresa Silvia Tinoco Zamudio. Doctora en investigación del Hospital Civil de Morelia Michoacán.

**Recursos materiales:**

Físicos: Instalaciones del servicio de quirófanos del hospital civil de Morelia Michoacán

Monitores y máquina de anestesia

Videolaringoscopio Storz Karl Storz-endoskope (proporcionado por la empresa de Medicus sin costo adicional al paciente)

Laringoscopio tipo Macintosh

Materiales:

- Computadora
- Lápiz
- Hojas
- Equipo de venoclisis
- Tubo endotraqueal
- Guía para tubo endotraqueal
- Mascarilla facial
- Cánula de Guedel
- Oxígeno
- Guantes

**RESULTADOS:**

Una vez analizados los resultados, pudimos observar que no hubo diferencia estadísticamente significativa en variables demográficas ni en predictores de vía aérea difícil al comparar ambos grupos, como se puede apreciar en la tabla 1.

[Escriba texto]

Además no se observa diferencia estadísticamente significativa en variables hemodinámicas basales (TAS, TAD, TAM y FC) en ambos grupos. A los 2 minutos de la inducción observamos disminución de dichas variables, ello como se ha descrito es secundario a los fármacos anestésicos usados para la inducción, ya que estos fármacos ocasionan disminución de las resistencias vasculares periféricas y a su vez, disminución del gasto cardiaco. Sin embargo, no se observó diferencia estadísticamente significativa al comparar ambos grupos. Al momento de la intubación orotraqueal se registraron nuevamente constantes vitales y se observa que hay una elevación en la frecuencia cardiaca, tensión arterial sistólica, diastólica y media, debido a la estimulación debido a la estimulación del sistema nervioso simpático por la laringoscopia, pero no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de estudio, como podemos observarlo en la tabla 2 y gráfica 1 y 2.

El tiempo de visualización de la glotis fue más rápido para el grupo en el que se usó videolaringoscopia comparado con el grupo de laringoscopia directa, siendo de 7.40 +/- 2.22 vs 8.45 +/- 2.10 segundos respectivamente, con un valor de p de 0.045, estadísticamente significativo. Sin embargo, al analizar el tiempo de intubación, observamos que fue más rápido para el grupo de laringoscopia directa que en el de videolaringoscopia, con tiempo de 5.82 +/- 3.59 vs 8.82 +/- 4.69 segundos, con una p 0.004, estadísticamente significativa (ver tabla 3 y gráfico 4).

En ninguno de los casos se presentó disminución de la saturación de oxígeno, y en el 100% de los casos se realizó intubación en un solo intento

[Escriba texto]

Tabla 1: Variables sociodemográficas. IMC: índice de masa corporal, DII: distancia interincisiva, PM: Protrusión mandibular, DEM: distancia esternomentoniana,

variable	Promedio/DE	Promedio/DE	Valor de P
	<b>Grupo V</b>	<b>Grupo L</b>	
edad (años)	37.6 +/- 9.5	33.9 +/- 10.3	0.127
<b>Sexo</b>			
masculino	17	17	
Femenino	18	18	
Peso (kg)	67.1 +/- 8.2	68.3 +/- 9.5	0.574
Talla (mts)	1.63 +/- 0.06	1.64 +/- 0.07	0.834
IMC	24.5 +/- 2.4	24.5 +/- 2.4	0.921
<b>Mallampati</b>			
Grado I	22	26	
Grado II	10	7	
Grado III	3	2	
DII	3.64 +/- 0.54	3.41 +/- 0.63	0.102
<b>PM</b>			
Grado I	28	27	
Grado II	7	8	
Patil Aldreti	7.17 +/- 0.61	7.09 +/- 0.66	0.604
DEM	12.9 +/- 0.87	12.8 +/- 1.43	0.780
<b>Bellhouse-Doré</b>			
Grado I	35	35	
Circunferencia del cuello	36.9 +/- 1.60	35.7 +/- 1.67	0.135

Tabla 2: Variables hemodinámicas. FC: frecuencia cardiaca, basal, 2 minutos después de la inducción y postintubación, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, PAM: presión arterial media.

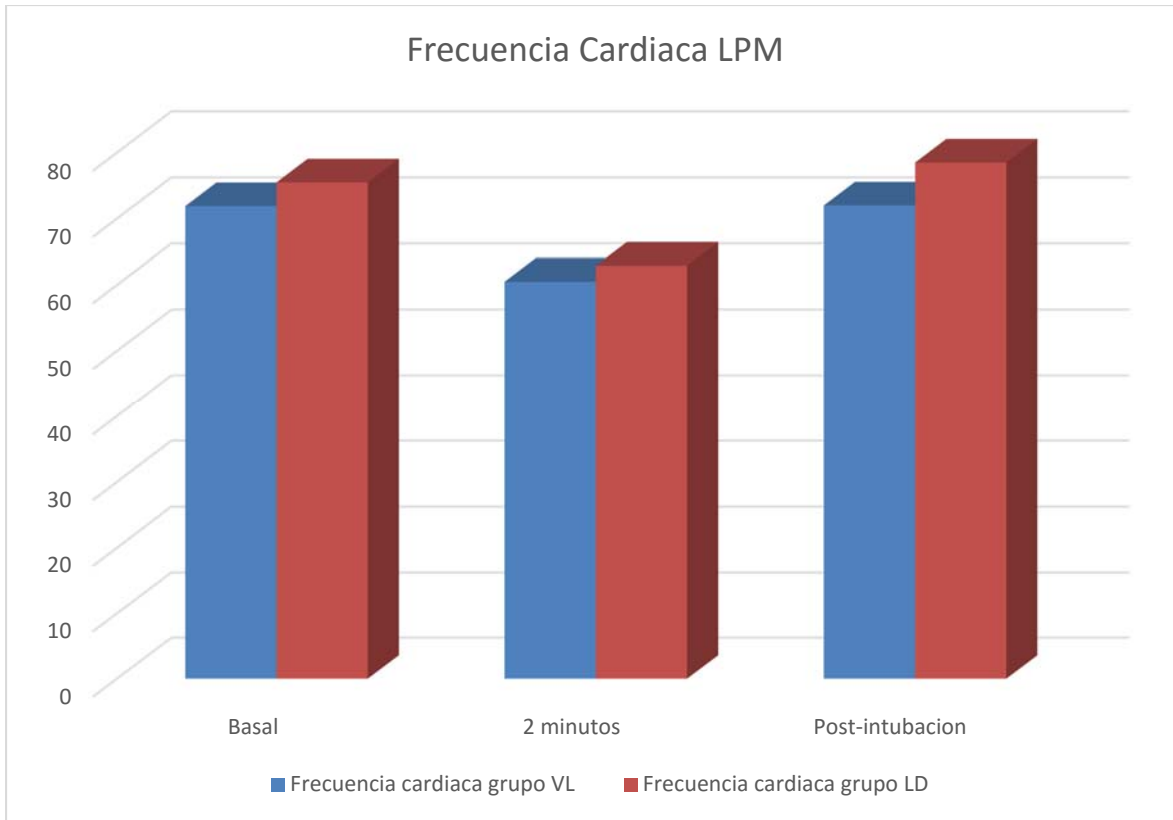
VARIABLES HEMODINÁMICAS	PROMEDIO/DE	PROMEDIO/DE	VALOR DE P
	GRUPO V	GRUPO L	

[Escriba texto]

<b>FC</b>			
Basal	71.9 +/- 12.2	75.5 +/- 13.9	0.255
2 min.	60.5 +/- 11.4	62.9 +/- 12.4	0.410
Post intubación	72.0 +/- 14.6	75.8 +/- 15.8	0.301
<b>PAS</b>			
Basal	120.2 +/- 13.7	127.3 +/- 10.6	0.019
2 min.	99.8 +/- 12.0	100.6 +/- 13.0	0.790
Post intubación	118.9 +/- 12.5	117.4 +/- 17.6	0.674
<b>PAD</b>			
Basal	71.2 +/- 9.92	73.8 +/- 11.5	0.316
2 min.	54.5 +/- 9.28	55.1 +/- 11.7	0.804
Post intubación	69.5 +/- 11.9	72.7 +/- 13.6	0.306
<b>PAM</b>			
Basal	87.2 +/- 10.3	91.4 +/- 10.3	0.095
2 min.	70.9 +/- 12.2	70.0 +/- 11.8	0.767
Post intubación	84.1 +/- 17.7	87.0 +/- 14.4	0.458
<b>SAt O2</b>			
Basal	95.5 +/- 1.66	95.4 +/- 2.17	0.902
2 min.	99.5 +/- 0.65	99.2 +/- 1.26	0.197
Post intubación	99.3 +/- 0.87	99.2 +/- 1.16	0.564

Gráfica 1: frecuencia cardiaca. VL: Videolaringoscopio, LD: Laringoscopia directa.

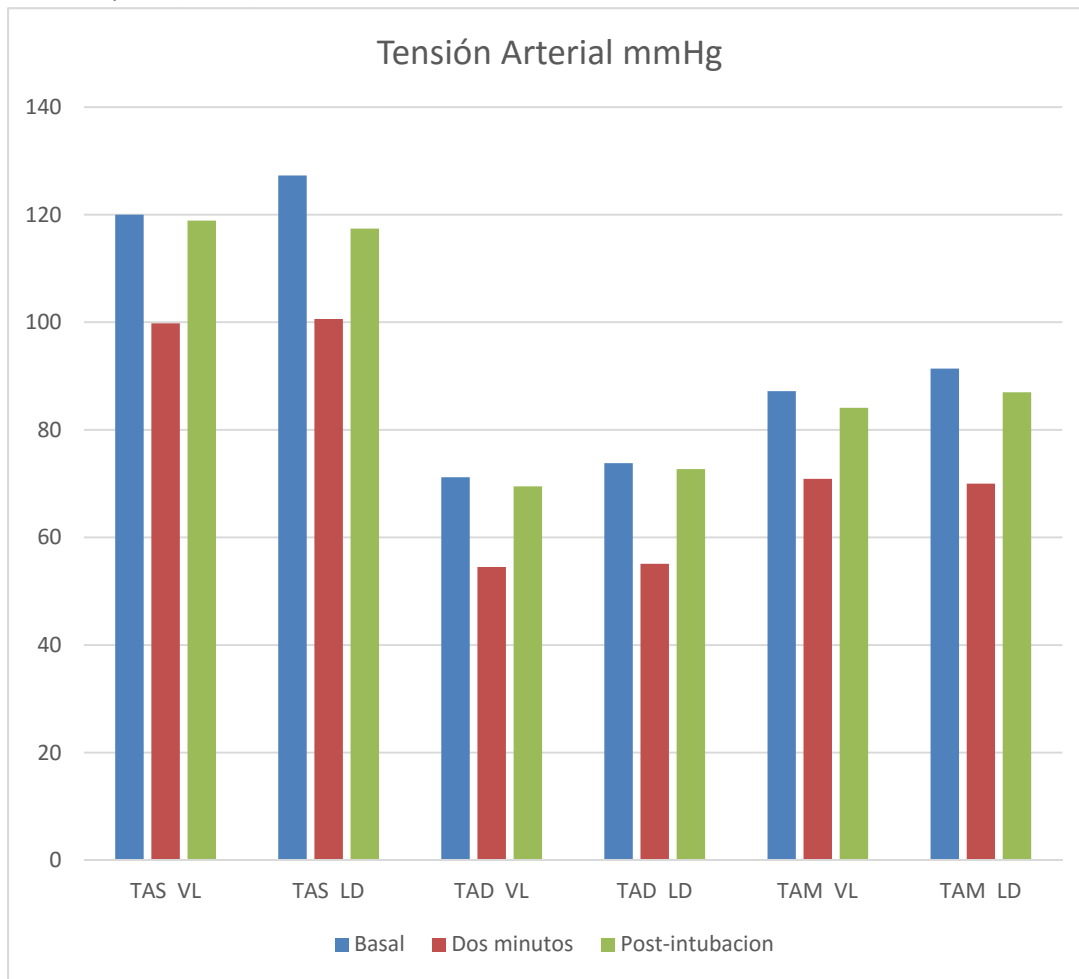
[Escriba texto]



Gráfica 2: Presión arterial. TAS: presión arterial sistólica, TAD: presión arterial diastólica, TAM: presión arterial media. Basal (azul), Dos minutos después de la inducción (rojo), inmediatamente a la intubación

[Escriba texto]

endotraqueal (verde).



Gráfica 3: Saturación de Oxígeno. SpO2 VL: saturación de oxígeno con el videolaringoscopio, SpO2 LD: saturación de oxígeno con la laringoscopia directa.

[Escriba texto]

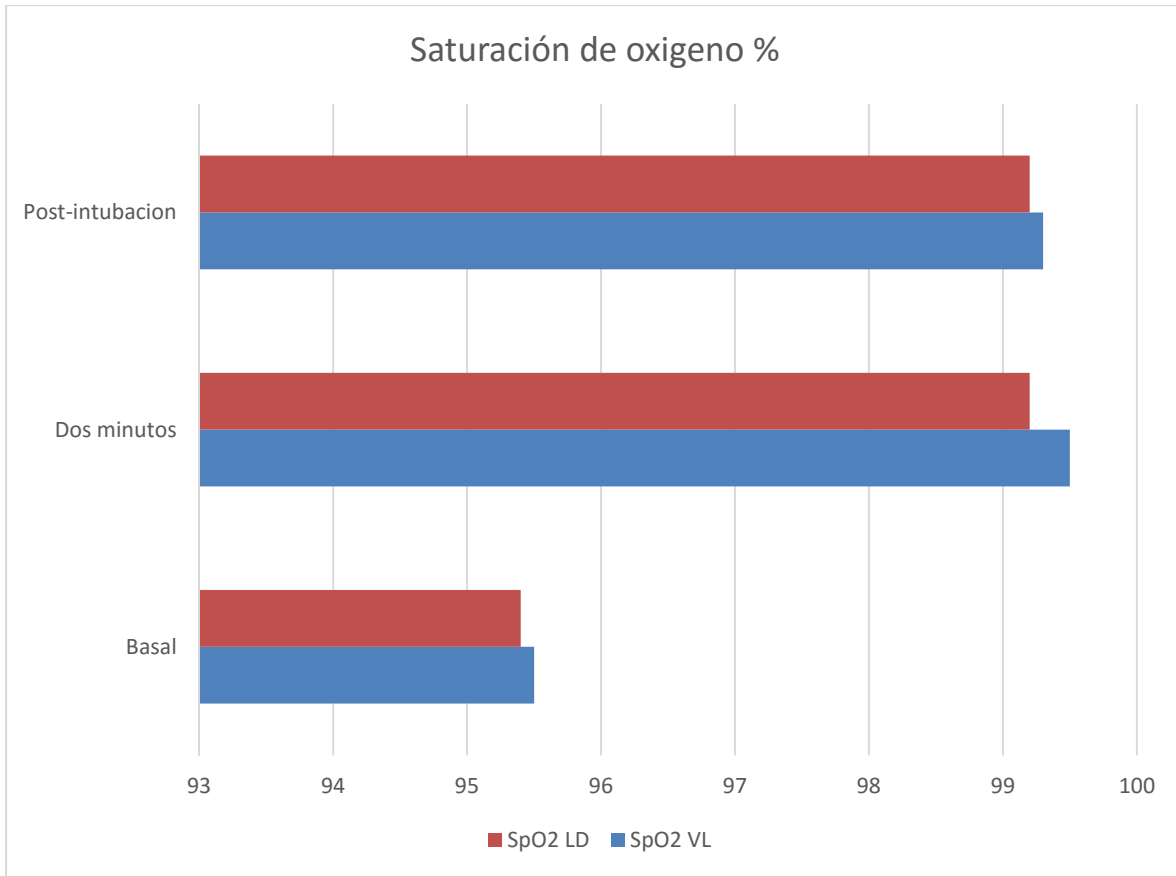


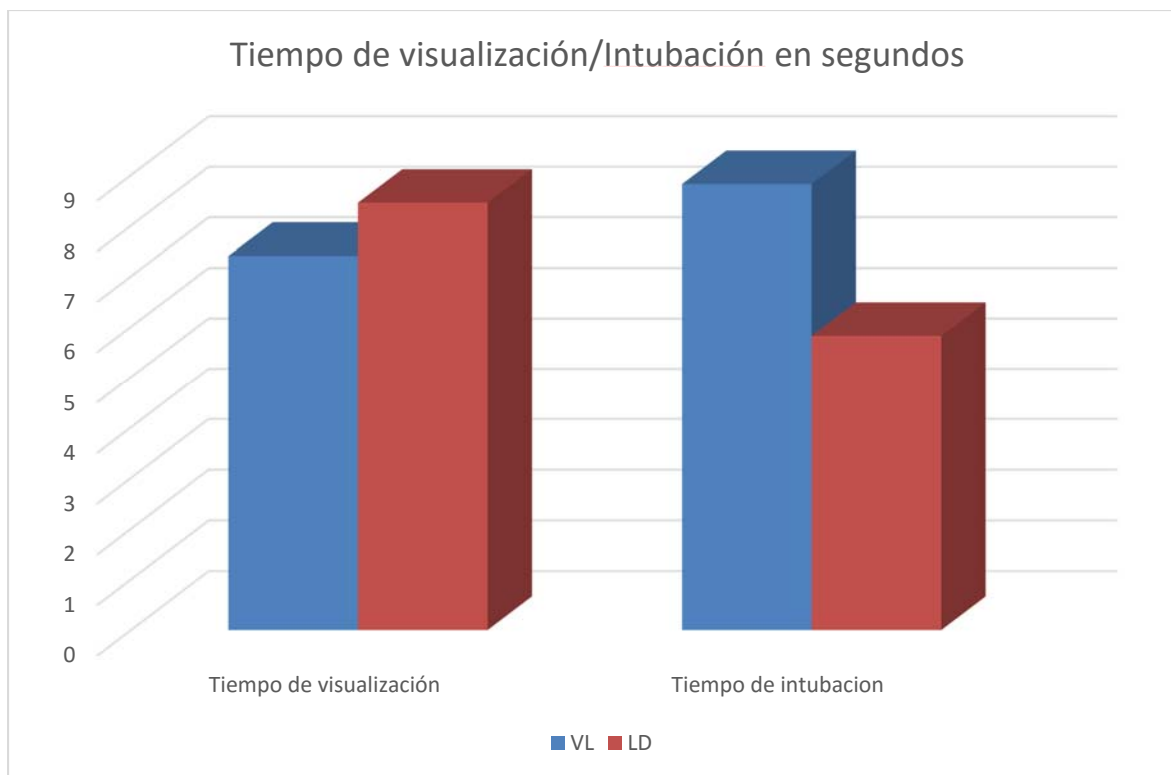
Tabla 3: Tiempos.



[Escriba texto]

	PROMEDIO/DE	PROMEDIO/DE	VALOR DE P
	GRUPO V	GRUPO L	
<b>VISUALIZACION DE GLOTIS</b>			
Tiempo (seg.)	7.40 +/- 2.22	8.45 +/- 2.10	0.045
<b>INTUBACION</b>			
Tiempo (seg.)	8.82 +/- 4.64	5.82 +/- 3.59	0.004

Gráfica 4: Tiempos. VL: videolaringoscopio, LD: Laringoscopia directa.



## ***DISCUSION:***

Los videolaringoscopios y dispositivos ópticos representan el principal avance de la década en el manejo de la vía aérea difícil, posicionándose como una de las principales alternativas para el rescate de una intubación fracasada o para el manejo de pacientes con predictores de intubación difícil. La incorporación de estos equipos ha sido progresiva tanto en los servicios de Anestesiología como en UCI y Urgencias. En los últimos años se ha acumulado evidencia que apoya el uso de los videolaringoscopios en el manejo de la vía aérea difícil tanto no anticipada como anticipada, con un éxito cercano al 95% de los casos, compitiendo y desplazando en muchos de los casos a la máscara laríngea Fastrach y al fibroscopio. Con respecto a su uso rutinario en pacientes sin predictores de dificultad, su utilidad no es muy clara debido a la falta de estudios y al parecer sólo los videolaringoscopios basados en una Macintosh prestarían utilidad en este escenario. Existe consenso entre los especialistas de vía aérea difícil, que la experiencia es principal factor que determina el éxito de intubación con el videolaringoscopio. Es imprescindible que los Anestesiólogos superen las curvas de aprendizaje tanto para una vía aérea normal como difícil. La laringoscopia directa proporciona una visión limitada de la laringe, con un campo visual estrecho no mayor a los 15 grados y en ocasiones con luz insuficiente o bien con el tubo orotraqueal interfiriendo la visión. Por el contrario, la imagen dada por un videolaringoscopio es claramente superior, debido a que el lente se ubica en el tercio distal de la hoja, otorgando un campo visual superior a los 60 grados, lo que hace innecesaria “la alineación de los ejes”, evitando así la hiperextensión de la cabeza. La principal ventaja no sólo está en el mejoramiento “cuantitativo” de la laringoscopia sino que también en la calidad de la imagen, pudiéndose reconocer perfectamente las estructuras de la laringe, con una luz LED que supera en calidad e intensidad a cualquier laringoscopio convencional. La pantalla muestra una imagen de la laringe magnificada dos veces. Con esta calidad de imagen se tiene certeza de la intubación y la profundidad de inserción del tubo traqueal. En caso contrario, se puede reconocer fácilmente la intubación esofágica y corregir precozmente el problema<sup>(26)</sup>, y como se demostró en un estudio realizado por Audrey De Jong

[Escriba texto]

y colaboradores; el uso de videolaringoscopia frente a la laringoscopia directa disminuyó de manera importante tanto la laringoscopia como la intubación fallida<sup>(27)</sup>.

Nosotros realizamos el presente estudio en paciente sin predictores de vía aérea difícil, de hecho este fue uno de los criterios de exclusión. Decidimos realizarlo en este grupo de pacientes debido a la falta de estudios que hablen a favor de algún laringoscopio en especial en pacientes sin predictores de vía aérea difícil. Hay numerosos estudios que se han realizado sobre todo en las últimas décadas y en los que se han hecho revisiones extensas de las ventajas de utilizar videolaringoscopia, a continuación citamos algunos: En el estudio de Wolfgang se observó que era más rápida la intubación con el laringoscopio Macintosh (21.0 +/- 7.6 seg) y era significativamente más lento con otros dispositivos que se estudiaron, los cuales eran el Airtraq, 33.2 +/- 23.9s, p=0.002; Pentax AirwayScope, 32.4 +/- 14.9 s, p=0.001; Storz C-MAC 34.1 +/- 23.9s, p < 0.001; McGrath Series5, 101.7 +/- 108.3s, p < 0.001; Glidescope Ranger 46.3 +/- 59.1s, p=0.001. el tiempo de visualización de la glotis fue más rápido con el laringoscopio Macintosh (5.0 +/- 2.1s) que los otros dispositivos<sup>(15)</sup>, lo cual no fue evidenciado en nuestro estudio, donde fue más rápida la visualización de la glotis con el videolaringoscopio. Sin embargo el estudio que se realizó en Alemania fue en maniqués con columna cervical inmovilizada, en donde de un total de 138 casos, en 6 no fue posible la intubación y en 3 fue incorrectamente colocado el tubo en el esófago<sup>(15)</sup>. Mientras que en nuestro estudio todas las intubaciones se realizaron en el primer intento. En otros estudios se han encontrado problemas para dirigir el tubo hacia las cuerdas vocales, por lo que el tiempo de intubación se ha demostrado más lento con los dispositivos de video. Un estudio que comparó el Glidescope con el Macintosh en el servicio de urgencias no reveló diferencia en el éxito de la intubación, sin embargo, también demostró que con el videolaringoscopio se requiere más tiempo. Pournajafian comparó el Glidescope con el Macintosh, donde de igual manera se observa que es más rápida la intubación con el laringoscopio Macintosh (7.8 +/- 3.7 s) que con el uso de video (15.9 +/- 6.7 s) con una p < 0.001; en cuanto a los valores en las variables hemodinámicas al igual que en nuestro estudio no hubo diferencia significativa entre ambos grupos<sup>(1)</sup>. En el estudio de Sakles donde compararon el videolaringoscopio C-MAC con el Macintosh en el departamento de urgencias, se observó una mejora en la tasa de visualización del Cormack-Lehane obtenidos por el C-MAC, y por lo tanto un aumento en las intubaciones exitosas y concluyeron que, el uso del videolaringoscopio es más efectivo que un laringoscopio convencional para las intubaciones en el departamento de

[Escriba texto]

emergencias<sup>(14)</sup>; mientras que en nuestro estudio fue exitosa la visualización con cualquiera de las dos técnicas de intubación, sin observarse diferencia significativa entre ambos grupos. En el estudio de Lakticova donde se comparó el videolaringoscopio con el Macintosh en UTI, se observa una tasa del 19% de intubación esófagica y una tasa de intubación difícil del 22% con la laringoscopia directa, mientras que con el dispositivo de video fue de 0.4% para la intubación esófagica y el 7% para la tasa de intubación difícil, observándose  $p < 0.001$ . A diferencia de nuestro estudio, se observa la intubación en todos los pacientes al primer intento con una tasa del 0% para la intubación esófagica y de intubación difícil.

Una vez obtenidos los resultados y hecho el análisis estadístico pudimos encontrar cosas muy interesantes en nuestro trabajo. Comencemos por decir que al momento de comparar el tiempo de visualización de la glotis entre ambos grupos, fue más rápida para el grupo en el usamos videolaringoscopia que en el que utilizamos laringoscopia directa, con una  $p$  estadísticamente significativa  $p < 0.05$ , este es un hallazgo de relevancia, ya que uno de los grandes problemas de la intubación es precisamente dificultad para la visualización de la glotis, y de acuerdo a los resultados, solamente se necesitaron pocos segundos para tener una visión adecuada de la glotis y las cuerdas vocales.

Cuando comparamos el tiempo entre la visualización de la glotis y la intubación traqueal, observamos que fue más rápida para el grupo de laringoscopia directa que para el grupo de videolaringoscopia obteniéndose un resultado estadísticamente significativo con un valor de  $p < 0.05$ . Otro hallazgo que también tiene importancia es el hecho de que del total de pacientes que se incluyeron en el estudio todos se intubaron de un solo intento en ambos grupos, sin que hubiera complicaciones relacionadas con la técnica ni con el uso de los dos tipos de laringoscopios empleados en el estudio.

Cuando se analiza la respuesta hemodinámica a la laringoscopia pudimos observar que en ambos grupos se elevaron constantes vitales, que fueron; frecuencia cardiaca, tensión arterial sistólica, diastólica y media, sin que se presentara diferencia significativa; esta respuesta es esperada y está descrita como una de las reacciones a la laringoscopia e intubación debido a la estimulación del sistema nervioso simpático, con la consecuente liberación de catecolaminas, provocando vasoconstricción periférica, elevación de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial, como lo comenta Paix et al en su estudio<sup>(28)</sup>.

[Escriba texto]

Al final de este estudio pudimos observar que cuando un paciente sin predictores de vía aérea difícil es sometido a cirugía bajo anestesia general, puede ser intubado con videolaringoscopia o con laringoscopia directa, ya que ambas técnicas ofrecen adecuados resultados, con bajo índice de complicaciones en este grupo de pacientes. Mención aparte merece el hecho de que entre más se utilice el videolarinoscopio en este grupo de pacientes, la destreza será mayor cuando nos enfrentamos a una vía aérea difícil, la cual ha sido considerada a lo largo del tiempo como uno de los mayores retos a los que nos enfrentamos en nuestra práctica diaria los Anestesiólogos.

[Escriba texto]

## **CONCLUSIONES:**

De acuerdo a los resultados de este trabajo podemos decir que en el grupo de VL la visualización de la glotis fue más rápida que para el grupo LD con una p estadísticamente significativa, no así para el tiempo de intubación, ya que fue más rápido para el grupo de LD comparado con VL con un valor de p estadísticamente significativo. No hubo cambios hemodinámicos estadísticamente significativos en ninguno de los dos grupos. Todos los pacientes se intubaron de un solo intento, sin presentarse complicaciones relacionadas con la manipulación de la vía aérea.

Por lo tanto nosotros podemos decir que en pacientes sin predictores de vía aérea difícil que tengan indicación para anestesia general, recomendamos el uso de cualquiera de los dos dispositivos analizados en este trabajo por los adecuados resultados que se obtuvieron.

## **BIBLIOGRAFIAS:**

- 1.- Pournajafian A, Mohammad G., Seyed F., Poupak R., Hamidreza G., and Enseyeh D. Comparing GlideScope Video Laryngoscope and Macintosh Laryngoscope Regarding Hemodynamic Responses During Orotracheal Intubation: Iranian Red Crescent Medical Journal (Iran) 2014; 16 (4)
  
- 2.- Atabak N., Farsad I., and Reza M.. Postoperative Sore Throat After Laryngoscopy with Macintosh or Glide Scope Video Laryngoscope Blade in normal airway patients: Anesthesia and pain medicine (Iran) 2014; 4(1)
  
- 3.- Salvodelli GL, Schiffer E, Abeqq C, Baeriswyl V, Clerque F, Waeber JL. Comparison of the Glidescope, the McGrath, the Airtraq and Macintosh Laryngoscopes in simulated difficult airways: Anesthesia (Suiza) 2008; 63(12)
  
- 4.- Ranieri Jr., Riefel F., Neubauer G., Schneider P., do Nascimento P. Jr. Preanesthetic assessment data do not influence the time for tracheal intubation with Airtraq video laryngoscope in obese patients: Rev Bras de Anesthesiol (Brasil) 2014; 64 (3)
  
- 5.- Anesthesiologynews. A Clinician's Guide to Video Laryngoscopy: Tips and Techniques. Columbia Canada: Verathon Medical; july 2009 [acceso 03 marzo 2014]. <http://www.anesthesiologynews.com>
  
- 6.- Cortellazzi, . Minati, C. Flacone, M. Lamperti and D. Caldiroli. Predictive value of the El-Ganzouri multivariate risk index for difficult tracheal intubation: a comparison of Gidescope videolaryngoscopy and conventional Macintosh laryngoscopy: BJA (Italia) 2007; 99 (6): 906 – 911.
  
- 7.- Kim W., Ahn H., lee C., Shin B., Ko J., Choi S. and Ryu A. Neck circumference to thyromental distance ratio: a new predictor de difficult intubation in obese patients: BJA (Korea) 2011; 1 – 6.

[Escriba texto]

8.- Myatt J., Haire K. Airway management in obese patients. Current Anesthesia and critical care [revista en internet] 2010 february [marzo 2014]; 21 (1). Disponible en <http://www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ycacc/article>

9.- Mallampati S. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study: Can Anesth Soc (Canada) 1985; 32 (4): 429 – 434

10.- Toshiya S., Zeníchiro W., Tetsuo I., Atsuhiko S. Predicting Difficult intubation in apparently normal patients: ASA (japón) 2005; 103: 429-437

11.- Abdellatif AA, Ali MA. Glidescope videolaryngoscope versus flexible fiberoptic bronchoscope for awake intubation of morbidly obese patient with predicted difficult intubation: Middle East J Anesthesiol

12.- Gaszynski T. clinical experience with the C-Mac videolaryngoscope in morbidly obese patients: Anaesthesiology Intensive Therapy (Polonia) 2014; 46 (1): 14 – 16

13.- Aziz M. Use of video-assisted intubation devices in the management of patients with trauma: Anesthesiology Clin elsevier (USA) 2013; 31 : 157 – 166

14.- Sakles JC., Mosler J., Chlu S, Consentino M., Kalin L. A comparison of the C-MAC video laryngoscope to the Macintosh direct laryngoscope for intubation in the emergency department: American college of emergency physicians (USA) 2012; 60: 739 – 748

15.- Wolfgang A., Spelten O., Hellmich M., Carlitscheck M., Padosch SA. Lier H., Bottiger B, Hinkelbein J: Elsevier resuscitation (Germany) 2011; 83: 740 – 745

16.- Aziz M. The role of videolaryngoscopy in airway management: elsevier advances in anesthesia (USA) 2013; 31: 87 – 98



[Escriba texto]

17.- Clemens K., Risse J., Wallot P., Seidl P., Steinfeld T., Wulf H. Videolaryngoscopy with glidescope reduces cervical spine movement in patients with unsecured cervical spine: Elsevier Jemarmed (Germany) 2013; 44 (4) 750 - 756

18.- Cook J. Videolaryngoscopy: current anaesthesia and critical care (Reino unido) 2010; 21: 199 – 205

19.- Pinheiro AP., Dajer ME., Hachiya A., Montagnoli, T. Graphical evaluation of vocal fold vibratory patterns by high-speed videolaryngoscopy: journal of voice (Brasil) 2014; 28 (1): 106 – 111

20.- Donoghue A., Ades A., Nishisaki A. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy in simulated pediatric intubation: Ann emerg med (USA) 2013; 61 (3): 271 – 277

21.- Alstrom, Belhage B. cricoid pressure a.m. sellick in rapid sequence intubation?: [revista en internet] 2007 [marzo 2014] 169 (24): 2305 – 2308. Disponible en pubmed-indexed for MEDLINE.

22.- Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics: Anaesthesia (USA) 1984; 39 (11): 1105 – 1111

23.- Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P. The unanticipated difficult airway with recommendations for management: Can J Anaesth (canada) 1998; 45: 757 – 776

24.- Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, Brambrink A, Chibber AK, Heidegger T. Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation: J clin anaesth (USA) 2006; 18: 357 – 362

[Escriba texto]

25.- Lakticova V, Koenig SJ, Narasimhan M, Mayo PH. Rate of esophageal intubations is associated with increased first pass success and decreased rate of esophageal intubations during urgent endotracheal intubation in a medical intensive care unit when compared to direct laryngoscopy: Critical care medicine (USA) 2013;

26.- Guzmán J. Videolaringoscopia: Revista Chilena de Anestesiología (Chile) 2009; 38: 135 – 144

27.- Audrey De Jong, Clavieras Noémie, Conseil Matthieu, Coisel Yannaël, Moury Pierre-Henri, Pouzeratte Yvan, Cisse Moussa, Belafia Fouad, Jung Boris, Chanques Gerald, Molinari Nicolas, Jaber Samir. Implementation of a combo videolaryngoscope for intubation in critically ill patients: a before-after comparative study: original 2013; 39: 2144 – 2152

28.- Paix AD, Runciman WB, Horan BF, Chapman MJ, Currie M. Crisis management during anaesthesia: Hypertension. Qual Saf. Health Care 2005; 14; 12

29.- Aldrete A. Texto de Anestesiología Teórico-Práctica. 2da ed. México: El manual moderno; 2004. p 613-70.

[Escriba texto]

## **ANEXO 1**

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO SECRETARIA DE SALUD DE MICHOACÁN HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”**

Lugar y fecha \_\_\_\_\_ Por medio de la presente autorizo participar en este trabajo, que lleva por nombre “**COMPARACION DE LA EFICAC IA A LA INTUBACIÓN ORO TRAQUEAL MEDIANTE EL USO DEL VIDEOLA RINGOSCOPIO VERSUS LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL**” que se llevará a cabo con la finalidad de mejorar la eficacia de la intubación endotraqueal, la cual es necesario para que se lleve a cabo la cirugía, además de disminuir los cambios en la frecuencia cardiaca y presión arterial que se presentan durante la introducción del tubo dentro de la tráquea con el uso del videolaringoscopio y del laringoscopio tradicional. Se me han explicado las complicaciones derivadas de ello y el manejo adecuado de las mismas. Se me ha explicado en forma clara y lenguaje sencillo mi participación en el estudio y la técnica anestésica que será empleada; se me ha dado también la oportunidad de aclarar todas mis dudas. Me han informado que mi participación en este estudio es totalmente voluntaria y que me puedo retirar del mismo en el momento en que yo decida, sin que ello afecte la atención medica que recibo del hospital.

Declaro que se me ha explicado los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados del estudio, que son efectos anestésicos y efectos adversos de los dispositivos utilizados. Sin embargo estoy consciente que no hay garantías absolutas de resultados con la técnica seleccionada y se me han explicado los posibles riesgos relacionados con la aplicación. Además autorizo al anestesiólogo tratante a incluirme como paciente muestra del protocolo de la investigación.

El investigador principal me ha asegurado que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pueda hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente \_\_\_\_\_

Nombre y firma del investigador \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

[Escriba texto]

## ANEXO 2

### HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA" MORELIA MICHOACAN

#### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO POSTGRADO DE ANESTESIOLOGIA (Instrumento de recolección de datos)

NOMBRE: \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_

PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

MALLAMPATI \_\_\_\_\_ DISTANCIA INTERINCISIVA \_\_\_\_\_

PROTUSION MANDIBULAR \_\_\_\_\_ PATIL ALDRETI \_\_\_\_\_

DISTANCIA ESTERNOMENTONIANA \_\_\_\_\_ BELHOUSE DORE \_\_\_\_\_

CIRCUNFERENCIA DE CUELLO \_\_\_\_\_

#### EVALUACION:

(A) Tiempo de visualización de la glotis: \_\_\_\_\_ seg

(B) Tiempo de intubación: \_\_\_\_\_ seg

(C) NÚMERO DE INTENTOS \_\_\_\_\_

(D) CORMACK-LEHANE \_\_\_\_\_

VARIABLES	BASAL	2 MINUTOS DESPUES DE LA INDUCCION	AL TERMINO DE LA INTUBACION TRAQUEAL	
FC				
TAS				
TAD				
TAM				
SAT O2				

#### OBSERVACIONES:

---

---

[Escriba texto]