



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIDAD DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

CAMBIOS HEMODINÁMICOS PRESENTES POSTERIOR A LA LARINGOSCOPIA  
DIRECTA CON HOJA RECTA EN COMPARACIÓN CON LA HOJA CURVA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:  
ANGEL GARCÍA DANA STEPHANIA

TUTOR O TUTORES PRINCIPALES  
DR. ANDRÉS MUÑOZ GARCÍA

CIUDAD DE MÉXICO, 21 DE OCTUBRE DE 2019



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).

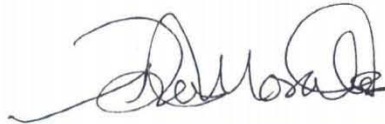
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**“Cambios hemodinámicos presentes posterior a la laringoscopia directa con hoja recta en comparación con la hoja curva”**

AUTOR: Dana Stephania Ángel García

Vo. Bo.

Dra. Herlinda Morales López.

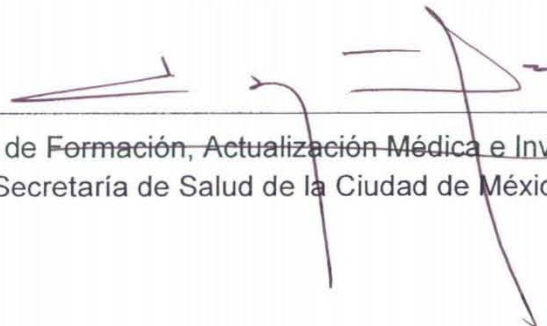


---

Profesor titular del curso de Especialización en Anestesiología

Vo. Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano



---

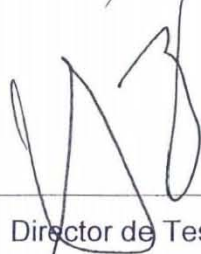
Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación  
Secretaría de Salud de la Ciudad de México

**“Cambios hemodinámicos presentes posterior a la laringoscopia directa con hoja recta en comparación con la hoja curva”**

Dana Stephania Ángel García

Vo. Bo.

Dr. Andrés Muñoz García



---

Director de Tesis

Anestesiólogo Intensivista Adscrito a la Unidad de  
Cuidados Intensivos del Hospital General Xoco

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme el mayor de los regalos, la vida. Por bendecirme día con día con salud y amor para poder lograr mis sueños, para aprender de cada caída y lograr ser mejor persona y profesionalista. Gracias padre mío, por ponerme en el lugar y en el tiempo adecuado, por abrirme las puertas hacia grandes oportunidades y no dejarme caer ante las adversidades.

A mi mamá por ser la mejor maestra que la vida pudo darme, a ti te debo lo que soy. Gracias por tu amor, tu apoyo incondicional, tus consejos, por estar a mi lado cuando más te he necesitado. Por confiar en mí, por celebrar mis logros y también por levantarme en mis fracasos. Gracias ma, por todo!

A mi hermano, sin duda tú eres el milagro que Dios me dejó para no estar sola, gracias por tu apoyo, por estar siempre orgulloso de mí y motivarme a seguir adelante y luchar por más todos los días.

A mis amigos y profesores, gracias por la amistad, confianza, apoyo, cariño y todas las enseñanzas que me han brindado.

A nuestra mayor casa de estudios, la UNAM, por abrirme sus puertas, por las enseñanzas, por las experiencias, por los conocimientos, por forjarme como médico y ser humano. Aliis Vivere por siempre!

## ÍNDICE

Introducción	1
Material y Métodos	30
Resultados	43
Discusión	55
Recomendaciones	56
Conclusión	57
Bibliografía	58

## RESUMEN

Se realizó estudio prospectivo, observacional, descriptivo, comparativo, longitudinal, doble ciego, para comparar dos modelos de hojas de laringoscopio (recta y curva) que permiten una intubación más exitosa. La laringoscopia directa con laringoscopio rígido es la técnica más utilizada, sin embargo, desencadena un estímulo simpático con riesgo cardiovascular. Las hojas Macintosh y Miller son el pilar de la intubación por más de 70 años, siendo los dispositivos predeterminados por los médicos.

Objetivo: Comparar y describir la estabilidad hemodinámica durante la laringoscopia e intubación al utilizar hoja Macintosh y hoja Miller.

Material y métodos: Se estudiaron 38 pacientes con asignación sistemática aleatorizada, programados para cirugía requiriendo intubación traqueal, asignados a dos grupos por medio de tarjetas marcadas con Miller o Macintosh dentro de un sobre opaco y cerrado.

Resultados: Pacientes ASA2, media de edad 41.66 años. Se utilizó 55.3% Macintosh y 44.7% Miller. La patología y cirugía más frecuentes: colecistitis crónica litiásica en 76.32% y colecistectomía laparoscópica en 78.32%. El tiempo laringoscopia para Macintosh fue 6 minutos en el 38.10% y de Miller 12 minutos en el 52.94%.

Conclusión: El uso de ambas hojas generó cambios hemodinámicos parecidos sin presentar mayor significancia.

**Palabras clave: laringoscopia, estímulo simpático, laringoscopia rígida, hoja Miller, hoja Macintosh**

### **Abstract**

Tracheal intubation is indicated in situations to secure the airway. There are laryngoscopes with different models and leaves, allowing a more successful intubation. Direct laryngoscopy with rigid laryngoscope is the most used technique, however, it triggers a sympathetic stimulus with cardiovascular risk. The Macintosh and Miller sheets are the mainstay of intubation for more than 70 years, being the devices predetermined by physicians.

Objective: To compare and describe hemodynamic stability during laryngoscopy and intubation when using Macintosh sheet and Miller sheet.

Material and methods: We studied 38 patients with randomized systematic allocation, programmed for surgery requiring tracheal intubation, assigned to two groups by means of cards marked with Miller or Macintosh inside an opaque and closed envelope.

Results: ASA2 patients, mean age 41.66 years. We used 55.3% Macintosh and 44.7% Miller. The most frequent pathology and surgery: chronic lithiasic



cholecystitis in 76.32% and laparoscopic cholecystectomy in 78.32%. The laryngoscopy time for Macintosh was 6 minutes in 38.10% and Miller 12 minutes in 52.94%.

Conclusion: The use of both leaves generated similar hemodynamic changes without presenting greater significance.

**Key words: laryngoscopy, sympathetic stimulus, rigid laryngoscopy, Miller blade, Macintosh blade**

## INTRODUCCIÓN

La primera intubación comunicada en un ser humano corresponde a Avicenna en el año 1000 y la primera instrumentación de la vía aérea similar a la técnica actual corresponde a William MacEwen en 1800. En 1900 Meltzer y Auer demuestran en Nueva York que la colocación de un catéter en la laringe hasta la bifurcación de la tráquea y por el cual se administra aire, permitía la dilatación de los pulmones aun con el tórax abierto. Los trabajos de Flagg (1911), Jackson (1912), Magill (1914), Guedel (1928) y muchos más abren la puerta del desarrollo de la instrumentación de la vía aérea; el cual aún no ha terminado. <sup>(1)</sup>

La intubación traqueal puede estar indicada en todas las situaciones en las que sea necesario mantener una vía aérea segura. El término surgió en el siglo XVIII pero hasta 1943, Macintosh desarrolla una hoja de laringoscopia capaz de visualizar las cuerdas vocales. Con el desarrollo actual de laringoscopios con diferentes modelos y hojas, es posible la colocación del tubo endotraqueal con más seguridad. Existen varias técnicas de acceso a la vía aérea para ser utilizadas en procedimientos electivos o para situaciones de emergencia. <sup>(1)</sup>

La laringoscopia directa con laringoscopio rígido es la técnica de intubación traqueal más utilizada debido a su facilidad en su aprendizaje y a la buena exposición a las estructuras anatómicas de la vía aérea. Sin embargo, se desencadena un estímulo simpático importante durante el procedimiento, tal es el caso de los pacientes con cardiopatías, ya que presentan mayor riesgo de

colapso cardiovascular durante la inducción anestésica e intubación traqueal. Con la liberación adrenérgica proveniente del estímulo de la intubación ocurre un mayor consumo de oxígeno cardiaco lo que puede llevar a infarto agudo al miocardio <sup>(1)</sup>.

Las hojas de laringoscopio Macintosh y Miller han sido el pilar de la intubación endotraqueal durante más de 70 años y son los dispositivos predeterminados de los médicos de todo el mundo. La Macintosh es una hoja curva diseñada para encajar en la vallécula y elevarla, mientras que la Miller es una hoja recta que se coloca en la parte posterior de la epiglotis para permitir la visualización de las cuerdas vocales. La literatura sugiere que la epiglotis se visualiza mejor con la hoja de estilo recto, mientras que la intubación es más fácil con la hoja de estilo curvo <sup>(9)</sup>. La laringoscopia con la hoja Miller es altamente efectiva y segura para los pacientes sometidos a anestesia general para cirugía electiva con una baja incidencia de laringoscopia difícil e intubación orotraqueal difícil, sin embargo, asegurar la vía aérea requiere de otros factores como las habilidades del médico y la anatomía del paciente, que pueden interferir con una laringoscopia e intubación difícil <sup>(7)</sup>

### **Intubación traqueal**

El procedimiento tradicional para la intubación endotraqueal ha sido la laringoscopia directa, la cual se lleva a cabo, previo a la administración de elementos de bioseguridad y con el equipo necesario preparado, se abre la

boca del paciente y se introduce la hoja del laringoscopio en dirección opuesta a la mano con la que sostiene el laringoscopio, buscando el pilar anterior amigdalino, girando la punta de la hoja hacia el centro para tratar de mantener la lengua del paciente por fuera del campo visual, y haciendo una fuerza sostenida hacia arriba y hacia delante hasta exponer las cuerdas vocales. <sup>(3)</sup>

El uso de la hoja de laringoscopio Macintosh es la más frecuente en adultos: se coloca la punta de la hoja en la vallécula o surco glosoepiglótico y se hace visible la epiglotis. En los pacientes pediátricos es más útil la hoja recta Miller que mejora la exposición de las estructuras glóticas, al levantar con ella la epiglotis directamente. Durante esta maniobra se debe evitar un movimiento de palanca, intentando levantar la punta de la hoja ya que puede disminuir la visibilidad de las estructuras laríngeas. <sup>(3)</sup>

Para facilitar la exposición de la glotis se describió la maniobra BURP (Backward, Upward, Rightward, Pressure), acrónimo de la descripción en inglés del desplazamiento de la laringe haciendo presión sobre el cartílago tiroides hacia atrás, arriba y a la derecha; demuestra ser una maniobra sencilla que mejora la visibilidad de la laringe. <sup>(3)</sup>

Se ha descrito también otro procedimiento para mejorar la visibilidad de la glotis durante la laringoscopia directa llamado avance mandibular, que consiste en la tracción hacia delante del maxilar inferior desde los ángulos mandibulares inferiores, siendo igualmente efectivo que la maniobra de BURP.

## Complicaciones

Las crisis en anestesia pueden clasificarse de forma general en dos grupos: las asociadas a enfermedades subyacentes del paciente y las provocadas directamente por la acción de los diferentes fármacos. Uno de los principales incidentes relacionados a la anestesia es la bradicardia e hipotensión. La hipotensión, definida como la disminución del 20% o más de la tensión arterial (TA) basal o como una presión arterial sistólica (PAS) menor de 90 mmHg, llevando a una hipoperfusión y subsecuentemente a la hipoxia tisular, metabolismo anaeróbico, acumulación de ácido láctico y daño tisular isquémico. La causa más frecuente de hipotensión durante la inducción de la anestesia es la sobredosis y la sinergia de los agentes anestésicos. <sup>(3)</sup>

Griesdale y sus colegas informan que una PAS <70 mmHg complica el 10% de las intubaciones. Se ha demostrado que el índice de choque previo a la inducción (frecuencia cardíaca/ presión arterial sistólica) > 0.8 y la hipotensión pre intubación son factores de riesgo para presentar hipotensión posterior a la intubación <sup>(4)</sup>

El retorno venoso al corazón es impulsado por la diferencia de presión entre la presión venosa y la presión de la aurícula derecha. Durante la respiración espontánea, la presión intratorácica negativa aumenta este gradiente de presión, lo que genera que la sangre regrese a cavidades derechas del corazón. Cualquier alteración fisiológica que interrumpa este gradiente de

presión disminuye el retorno venoso. La transición a la ventilación con presión positiva aumenta la presión intratorácica y, por lo tanto, la presión de la aurícula derecha, disminuyendo la presión diferencial que impulsa el retorno venoso. La hipovolemia, la fuga capilar y la pérdida de resistencia vascular sistémica disminuyen la presión sistémica y el retorno venoso, lo que hace a los pacientes susceptibles a hipotensión inducida por ventilación con presión positiva <sup>(4)</sup>

Uno de los momentos críticos en la anestesia es sin duda durante la realización de la laringoscopia, ya que constituye el punto de mayor descontrol en la liberación de catecolaminas y de respuesta adrenérgica; estos cambios son traducidos en hipertensión arterial, taquicardia y arritmias ventriculares; se ha demostrado un aumento hasta del 40 al 50% en la tensión arterial (TA) y del 20% o más en la frecuencia cardíaca (FC); pueden producir eventos isquémicos cerebrovasculares, miocárdico y falla cardíaca <sup>(5,6)</sup>.

Existen factores que pueden afectar la respuesta hemodinámica, entre los que se destacan, la experiencia del anestesiólogo para realizar laringoscopías, pacientes con hipertensión, diabetes e hipotiroidismo, que puede afectar la respuesta hemodinámica a la intubación endotraqueal oral. <sup>(3)</sup>

Durante la laringoscopia, la estimulación del área supra-glótica conduce a un aumento en la concentración de catecolamina en plasma debido a la activación del sistema simpatoadrenal. La transición del tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales y el inflado del manguito del tubo en la región infra-glótica

también es responsable del fenómeno, sin embargo, la contribución más importante para la liberación de catecolaminas y por ende los cambios hemodinámicos resultan de la fuerza ejercida durante la laringoscopia a la base del Lengua para levantar la epiglotis <sup>(7)</sup>

### **Selección de hojas para laringoscopia**

La selección adecuada del tamaño y la forma de la hoja laringoscópica es un componente crucial para lograr una visión laríngea óptima. La elección de la hoja generalmente depende de las preferencias personales y la anatomía del paciente <sup>(8)</sup>

La laringoscopia directa se puede realizar con las hojas curvas o rectas, los especialistas en la vía aérea, generalmente eligen la hoja con la que se sienten más cómodos. Sin embargo, las hojas curvas se consideran anecdóticamente como más fáciles de usar que las hojas rectas. Se ha visto que las hojas curvas tienen una tasa de éxito más elevada de intubación al primer intento en comparación con las hojas rectas <sup>(9)</sup>.

Las hojas de laringoscopia Macintosh y Miller han sido el pilar de la intubación endotraqueal durante más de 70 años y son los dispositivos predeterminados de los médicos de todo el mundo. La Macintosh es una hoja curva diseñada para encajar en la vallécula y elevarla, mientras que la Miller es una hoja recta que se coloca en la parte posterior de la epiglotis para permitir la visualización

de las cuerdas vocales. La literatura sugiere que la epiglotis se visualiza mejor con la hoja de estilo recto, mientras que la intubación es más fácil con la hoja de estilo curvo. <sup>(9)</sup> La laringoscopia con la hoja Miller es altamente efectiva y segura para los pacientes sometidos a anestesia general para cirugía electiva con una baja incidencia de laringoscopia difícil e intubación orotraqueal difícil, sin embargo, asegurar la vía aérea requiere de otros factores como las habilidades del médico y la anatomía del paciente, que pueden interferir con una laringoscopia e intubación difícil. <sup>(7)</sup>

En un estudio observacional, aleatorizado y controlado, realizado en octubre de 2008 a abril de 2009 por el Dr. Fauzia Anis Khan, del Departamento de Anestesiología de la Universidad de Khan, con 60 pacientes, clasificados dentro de la American Society of Anesthesiologists (ASA) 1 y 2 de cualquiera de los géneros entre 18 y 60 años programados para los procedimientos electivos se asignó al azar al grupo de laringoscopia Macintosh o McCoy. Se excluyeron los pacientes con antecedentes de intubación difícil anticipada, diabetes, hipertensión, enfermedad obstructiva crónica de las vías respiratorias, cardiopatía isquémica y/o arritmias cardíacas, y aquellos que se sometieron a cirugía de cabeza y cuello. También se excluyeron los pacientes con índice de masa corporal (IMC) de más de 30. En el cual, se observó aumento de la frecuencia cardíaca durante 3 minutos después de la laringoscopia en el grupo de Macintosh y durante 2 minutos en el grupo de McCoy. Se observó una disminución significativa a los 10 minutos después de la laringoscopia en el



grupo Macintosh solamente. Ambos grupos mostraron un aumento significativo en la PA sistólica después de la laringoscopia y en 1 y 2 minutos después de la laringoscopia en el grupo de Macintosh. Se observó una disminución significativa en el grupo de Macintosh a los 5 y 10 minutos después de la intubación en comparación con 3, 4, 5 y 10 minutos en el grupo de McCoy. Concluyendo que la respuesta hemodinámica a la laringoscopia y la intubación con laringoscopio McCoy fue significativamente menor que con el laringoscopio Macintosh <sup>(10)</sup>

En una comparación que se realizó entre las hojas Macintosh, Miller, McCoy, Belscope y Lee-Fiberview, se llegó a la conclusión que la laringoscopia es mejor con hojas rectas, sin embargo, con hojas curvas mejoran las condiciones para la intubación. <sup>(11)</sup>

Demet Altun, Achmet Ali y cols. Realizaron un estudio prospectivo aleatorizado, con el objetivo fue evaluar el efecto de la intubación traqueal con cuatro laringoscopios diferentes: Macintosh clásico (CL), McCoy (MC), videolaringoscopio C-Mac (CM) y videoaringoscopio McGrath (MG) sobre las respuestas hemodinámicas en pacientes con una vía aérea normal, donde se evaluaron frecuencia cardíaca y tensión arterial. Los resultados revelaron después de la inducción anestésica hubo una disminución significativa en la frecuencia cardíaca y tensión arterial, en comparación con los valores iniciales. Tras la realización de la laringoscopia e intubación, los valores de frecuencia cardíaca y tensión arterial aumentaron significativamente para los grupos CL,

MC y CM, pero persistieron sin un cambio significativo para el grupo MG. Los valores de frecuencia cardiaca y tensión arterial volvieron al nivel basal, en el grupo de CL, CM a los 5 y 7 minutos respectivamente, posterior a la inducción anestésica, y al final del periodo de estudio para MC. HR no mostró ninguna diferencia significativa en ningún momento de medición mostrando un perfil estable. <sup>(7, 12)</sup>

### **Vía aérea difícil**

La ASA define como vía aérea difícil la existencia de factores clínicos que complican la ventilación con mascarilla facial, la intubación endotraqueal o ambas, realizada por una persona experimentada. La ventilación difícil se define como la dificultad del anesthesiologo capacitado para mantener la saturación de oxígeno por arriba de 90% con una fracción inspirada de oxígeno al 100%. Intubación difícil se define como la necesidad de más de tres intentos por parte de un experto para la intubación o más de diez minutos para conseguirla <sup>(4,13)</sup>

La vía aérea difícil (VAD) representa una interacción compleja entre factores del paciente, el entorno clínico, las habilidades y preferencias del realizador. Entre las dificultades en el abordaje de la vía aérea encontramos: dificultad para la ventilación con mascarilla facial, dificultad en la realización de la laringoscopia convencional después de múltiples intentos, dificultad durante la intubación traqueal después de múltiples intentos en presencia o ausencia de patología traqueal e intubación fallida <sup>(1)</sup>

## **Valoración de vía aérea**

La historia clínica enfocada a la vía aérea debe obtenerse previo al inicio del cuidado anestésico en todos los pacientes. La intención es detectar factores anestésicos, médicos o quirúrgicos que puedan indicar la presencia de vía aérea difícil. (Cuadro I) <sup>(1)</sup>

## **Exploración física**

Las escalas predictoras indispensables para la valoración de una vía aérea difícil son: distancia interincisivos (Cuadro II), protrusión mandibular (Cuadro III), escala de Mallampati modificada por Samsoon y Young (Cuadro IV), Patil Aldreti (Cuadro V), escala de Han (Cuadro VI), la escala de Cormack-Lehane (Cuadro VII) y la escala Bellhouse Doré (Cuadro VIII); mientras que el índice de predicción de intubación difícil es un constructo que conjunta 5 de las principales valoraciones clínicas de vía aérea <sup>(1, 13, 14)</sup>

De tal manera que al valorar la vía aérea debemos tomar en cuenta: el tamaño de la lengua, la movilidad del cuello y la proximidad de la laringe a la base de la lengua; estos elementos modificarán la alineación de los ejes de la vía aérea para la correcta visualización del orificio glótico. <sup>(1)</sup>

Mallampati en 1985 propuso una prueba sencilla que es ampliamente empleada y que fue modificada por Samsoon y Young en 1987 (Cuadro IV). Consiste en un sistema simple de evaluación clínica en donde se observa el tamaño de la lengua en relación con la orofaringe <sup>(11)</sup>. El Mallampati modificado ha llegado a

ser un método estándar de evaluación orofaríngea, aunque como prueba sola se cree que es de valor diagnóstico limitado. Además, pueden existir variaciones entre los observadores si se le asocia fonación o si el paciente abomba o deprime su lengua. A pesar de sus insuficiencias, esta prueba sigue siendo un elemento importante de la evaluación del paciente antes de una intubación, pues las clases I y II de Mallampati se asocian con bajas tasas de fracaso durante la intubación; mientras que la intubación difícil es más probable con Mallampati clases III y IV. <sup>(14)</sup>

La escala de Patil-Aldrete mide la distancia entre la escotadura tiroidea y el mentón. Se evalúa con el paciente en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada, valora la distancia que existe entre el cartílago tiroideos (escotadura superior) y el borde inferior del mentón (Cuadro V) <sup>(14)</sup>

Cormack y Lehane publicaron un sistema para la clasificación de vista que se obtiene al realizar la visualización directa durante la laringoscopia y para tal efecto la dividieron en cuatro grados. El estudio concluyó que la dificultad para la intubación puede ser anticipada cuando a la laringoscopia se encuentra un grado 3 o un grado 4. <sup>(1)</sup>

En la escala Bellhouse Doré (Cuadro VIII) se explora al paciente en posición sentada con cabeza en extensión completa, conformada por cuatro grados, en donde se valora la reducción de la extensión de la articulación atlantooccipital en relación a los 35° de normalidad. Una extensión menor de 30° puede

dificultar la posición de “olfateo” para la intubación, así como limitar la visión laringoscópica; cuando la extensión de la cabeza sobre la columna es nula o está reducida en dos tercios, se pueden prever dificultades de intubación <sup>(14)</sup>

**Cuadro I: entidades clínicas asociadas a vía aérea difícil**

- Intubaciones previas
- Enfermedades respiratorias
- Problemas dentarios
- Artritis reumatoide
- Coagulopatías
- Síndromes congénitos
- Diabetes mellitus
- Obesidad

**Cuadro II: Escala para la valoración de la apertura de la boca tomando los incisivos superiores e inferiores como referencia**

<u>Clase</u>	<u>Distancia</u>
Clase I	Más de 3 cm
Clase II	2.6 a 3 cm
Clase III	De 2 a 2.5 cm
Clase IV	Menos de 2 cm

**Cuadro III: Escala para la valoración de protrusión mandibular**

- Clase I: Los incisivos inferiores pueden ser llevados más adelante de la arcada dental superior
- Clase II: Los incisivos inferiores se deslizan hasta el nivel de la dentadura superior, es decir, quedan a la misma altura.
- Clase III: Los incisivos inferiores no se proyectan hacia adelante y no pueden tocar la arcada dentaria superior

**Cuadro IV: Escala de Mallampati modificada por Samsson y Young.**

<b>Grado</b>	<b>Estructuras visibles</b>
Grado I	Paladar blando + úvula + pilares
Grado II	Paladar blando + úvula
Grado III	Exclusivamente se ve el paladar blando
Grado IV	No se logra ver el paladar blando

**Cuadro V: escala de Patil-Aldrete**

- Clase I: más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal sin dificultad).
- Clase II: de 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación con cierto grado de dificultad).
- Clase III: menos de 6 cm (laringoscopia e intubación muy difíciles).

### **Cuadro VI: Escala de Han.**

El Dr. Richard Han y cols. propusieron en el año 2004 la siguiente escala para calificar la dificultad de ventilación, asignando un puntaje de 0 a IV dependiendo de la dificultad.

- Grado 0: No se intentó ventilación con mascarilla facial
- Grado I: Se ventiló fácilmente con mascarilla facial.
- Grado II: Hubo necesidad de un dispositivo supraglótico para la adecuada ventilación.
- Grado III: Ventilación difícil (inestable, inadecuada, necesitó ayuda de otra persona)
- Grado IV: No se logró ventilación con mascarilla facial.



### **Cuadro VII: Escala de Cormack-Lehane.**

Valora la dificultad para intubar al describir las estructuras visualizadas mediante la laringoscopia directa.

- Grado I: Se observa el anillo glótico en su totalidad. (Intubación fácil).
- Grado II: Se observa comisura o mitad posterior del anillo glótico. (Intubación con cierto grado de dificultad).
- Grado III: Se observa sólo la epiglotis. (Intubación muy difícil pero posible).
- Grado IV: Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis. (Intubación muy difícil, posible con técnicas especiales).

### **Cuadro VIII: escala Bellhouse Doré**

- Grado I: ninguna limitante.
- Grado II: 1/3 de limitación
- Grado III: 2/3 de limitación
- Grado IV: limitante completa.

### **Preparación básica para el manejo de la vía aérea**

El término de inducción hace referencia a la acción de producir sedación y pérdida de conciencia en el paciente para poder llevar a cabo la intubación traqueal. La inducción y la relajación neuromuscular constituyen la intervención

terapéutica medicamentosa cuyos objetivos son facilitar y optimizar las condiciones para la intubación traqueal y, además, disminuir el estrés que dicho procedimiento genera en el paciente <sup>(15)</sup>

### **Condiciones de intubación**

Son todos los elementos presentes al momento de la intubación, que corresponde desde el inicio de la laringoscopia con: relajación del maxilar, facilidad para la laringoscopia, resistencia a la hoja del laringoscopio, posición de las cuerdas vocales, movimiento de las cuerdas vocales, movimiento de las extremidades, reflejo tusígeno o nauseoso (Tabla I). Éstos pueden ser valorados como Excelentes (2 puntos); Buenas (1 punto), Pobres (0 puntos). Un score mayor a 12 puntos es considerado como excelentes condiciones para intubar <sup>(15)</sup>

**Tabla I: Evaluación de condiciones de intubación**

<b>Variable</b>	<b>Excelente (2 puntos)</b>	<b>Buena (1 punto)</b>	<b>Pobre (0 puntos)</b>
<b>Relajación del maxilar a la apertura buccal</b>	Relajado	No completamente relajado	Pobre relajación
<b>Facilidad para la laringoscopia</b>	Fácil	Intermedia	Difícil
<b>Resistencia a la hoja</b>	Ninguna	Algo	Activa
<b>Posición de las cuerdas vocales</b>	Abiertas	Intermedia	Cerradas
<b>Movimiento en las cuerdas vocales</b>	Sin movimiento	Moviéndose	Cerradas

<b>Movimiento de las extremidades</b>	Sin movimiento	Pequeños	Vigorous
<b>Tos o reflejo nauseoso</b>	Sin reflejo	Menor a 10 segundos	Mayor a 10 segundos

Durante la anestesia general el control de la vía aérea es proporcionado por la laringoscopia y la intubación. Estos procedimientos, conducen a estímulos mecánicos y químicos. <sup>(16)</sup>

El estímulo mecánico provoca respuestas reflejas en el sistema cardiovascular y respiratorio. Esa respuesta alcanza su nivel máximo dentro de 1 min y termina entre 5 y 10 min después la intubación. Por otro lado, resultados de estímulos químicos con liberación de catecolamina a través de aumento en la actividad simpático adrenérgica lo que conlleva a la hipertensión, taquicardia y arritmia. La taquicardia genera una mayor carga potente en el corazón en comparación con la hipertensión. A medida que aumenta el consumo de oxígeno del miocardio, disminuye el llenado diastólico y finalmente reduce la sangre coronaria. <sup>(16, 17)</sup>

El grado de respuesta refleja de la laringoscopia y a la intubación está relacionada con la profundidad de la anestesia, la edad del paciente y la presencia comorbilidades asociadas o enfermedad cardíaca. <sup>(16)</sup>

Analgésicos, narcóticos, anestésicos locales, bloqueadores beta, bloqueadores de canales de calcio y vasodilatadores son algunos de los medicamentos más utilizados que se emplean con el fin de controlar dicha respuesta catecolaminérgica. <sup>(16)</sup>

### **Preoxigenación**

Es el procedimiento mediante el cual, se aumenta de manera rápida la presión parcial arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) como medida de seguridad ante el periodo apnéico del proceso de intubación orotraqueal, posterior a la administración de la sedación y la relajación neuromuscular. Mediante suministro de oxígeno al 100% a través de una mascarilla facial durante 3-5 minutos. <sup>(4,18)</sup> Su propósito es reemplazar el nitrógeno que se encuentra en la vía aérea (Capacidad funcional residual) por altas concentraciones de oxígeno, saturación máxima de hemoglobina y presión parcial máxima de oxígeno arterial con el objetivo de permitir el tiempo de paro respiratorio hasta de cinco minutos, sin que presenten índices críticos de hipoxemia, definida como saturación menor al 90% medida con oximetría de pulso. <sup>(4,18)</sup>

## **Premedicación**

Se han presentado efectos hemodinámicos potencialmente nocivos durante la laringoscopia directa, la inserción del tubo orotraqueal o la administración de los medicamentos necesarios para realizar estos procedimientos. Dentro de estos efectos se presentan principalmente bradicardia, taquicardia, hipertensión arterial, aumento de la presión intracraneana, con eventual disminución de la presión de perfusión cerebral, hipercalemia y broncoespasmo. La premedicación intenta atenuar o evitar los efectos hemodinámicos, respiratorios o metabólicos. <sup>(6)</sup>

### Lidocaína

Su utilización tiene como objetivo tratar de disminuir la respuesta hemodinámica de la laringoscopia directa y la intubación orotraqueal, que implica la liberación de catecolaminas y el consiguiente efecto hipertensivo, taquicardizante y proarrítmico. <sup>(6)</sup>

Este anestésico bloquea de forma reversible la propagación del potencial de acción de las vías dolorosas al impedir la permeabilidad celular a los iones de Na<sup>+</sup> (sodio) efecto que también se presenta en las fibras miocárdicas. Para el control del dolor postoperatorio faríngeo se ha usado la vía nebulizada al 2% 4mg/kg, demostrándose reducir, e incluso evitar, con mayor frecuencia el dolor laringotraqueal postintubación en comparación con su uso intravenoso.

Proporcionarla por esta vía evita cambios hemodinámicos, al no observarse incrementos en la frecuencia cardíaca y presiones arteriales como los encontrados cuando se coloca por vía intravenosa <sup>(19)</sup>

La lidocaína se usa como un medicamento de rutina para aliviar el dolor y las respuestas cardiovasculares a la intubación traqueal. Estudios recientes han demostrado que la lidocaína sola o en combinación con esmolol no es tan efectiva como los opioides para atenuar la presión arterial y la frecuencia cardíaca después de la intubación. Min et al., En un ensayo diseñado con 66 pacientes que se sometieron a cirugía electiva, compararon los efectos preventivos de remifentanilo 1 mcg/kg y lidocaína 1.5 mg/kg + esmolol 1 mg/kg sobre la hipertensión y la taquicardia después de la intubación endotraqueal. Revelaron que el remifentanilo 1 mcg/kg es más efectivo que la combinación de lidocaína 1.5 mg/kg y esmolol 1 mg/kg para atenuar las respuestas hemodinámicas a la intubación. <sup>(17)</sup>

La lidocaína (1.5 mg/kg) ha mostrado una mayor capacidad para controlar los cambios hemodinámicos tras la realización de una laringoscopia, previniendo el aumento de frecuencia cardíaca y de presión arterial, desde el minuto previo a su realización. Estos efectos beneficiosos se deben posiblemente al hecho de que la lidocaína actúa como vasodilatador, depresor del miocardio e inhibidor de las transmisiones sinápticas. <sup>(20)</sup>

## Propofol

El propofol (2,6 di-isopropilfenol) pertenece al grupo de los alquilfenoles los cuales son aceites a temperatura ambiente e insolubles en solución acuosa. Inicialmente estaba elaborado con un compuesto llamado cremophor E (polioxil 35 de aceite de castor), pero éste mostró un alto índice de anafilaxia y finalmente esta fórmula quedó fuera del mercado. Debido a este efecto adverso se desarrolló otra formulación, la cual contiene propofol al 1% disuelto en 10% de aceite de soya más 1.25% de lecitina de huevo purificada como surfactante. El glicerol al 2.25% fue añadido para hacer la solución más isotónica; el hidróxido de sodio fue agregado hasta obtener un pH de 7 a 8.5. Esta formulación contiene sustancias que favorecen el crecimiento bacteriano; por lo que se le agregó edetato disódico (EDTA) el cual inhibe el crecimiento bacteriano, con mínimos efectos en la estabilización de la emulsión, pero en infusiones prolongadas puede alterar la homeostasis de ciertos elementos, como el calcio, zinc, hierro y cobalto. La acción como hipnótico se ejerce principalmente al favorecer la corriente de cloro inducida por el ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA), mediante la unión a la subunidad  $\beta$  del receptor GABA.<sup>(15)</sup>

La dosis de inducción es de 1 a 2.5 mg/kg de peso. Las características fisiológicas que más condicionan la dosis de inducción necesaria son la edad, la masa corporal magra y el volumen sanguíneo central. <sup>(21)</sup> Se metaboliza rápidamente en el hígado mediante la conjugación con glucurónico y sulfato



para conseguir compuestos solubles en agua que se excretan por el riñón. Se cree que no posee metabolitos activos. Los pulmones también parecen intervenir en su metabolismo extrahepático. Son responsables de la captación y de la eliminación de primer paso de aproximadamente 30% del propofol después de la administración de un bolo. La farmacocinética del propofol se ha descrito como un modelo de distribución bicompartimental y tricompartmental. Después de la inyección de un bolo, los niveles sanguíneos de propofol disminuyen rápidamente debido a la redistribución y a la eliminación. Tiene un tiempo de acción brazo-cerebro de 30 segundos, semivida de distribución inicial de 1 a 8 minutos, semivida de distribución lenta 30 a 70 minutos. Su aclaramiento es extremadamente alto (1.5 a 2.2 L/min)<sup>(15)</sup>

## Opioides

Este grupo de medicamentos ha demostrado ser útil en la premedicación ya que atenúa los efectos hemodinámicos relacionados con la laringoscopia y la intubación traqueal. Respecto al uso clínico de opioides de acción rápida, siempre debe tenerse en cuenta que inducen depresión respiratoria, por lo que la preoxigenación es indispensable; producen hipotensión; disminuyen los requerimientos de los medicamentos inductores con el fin de lograr buenas condiciones para la intubación traqueal <sup>(6)</sup>.

El fentanil es un opioide sintético agonista de los receptores  $\mu$ , tiene efecto sobre el sistema nervioso central (SNC) y órganos que contienen músculo liso.

Produce analgesia, euforia, sedación y disminuye la capacidad de concentración. El fentanil produce depresión ventilatoria dosis-dependiente, caracterizada por una disminución de la respuesta al dióxido de carbono. Puede causar rigidez del músculo esquelético (tórax leñoso). Causa espasmo del tracto biliar y aumenta las presiones del conducto biliar, náusea y vómito. El fentanil no provoca liberación de histamina, por lo que la hipotensión es rara. La bradicardia es más pronunciada con el fentanil comparada con la morfina <sup>(6)</sup>.

Existen múltiples investigaciones acerca del uso de opiodes previo a la intubación endotraqueal y la correlación que existe entre su uso los efectos hemodinámicos que producen. Entre ellos se encuentran: Adachi et al. utilizaron 2 mcg/kg de fentanilo justo antes de la inducción para prevenir el estrés cardiovascular, encontrando que el fentanilo fue más efectivo en la prevención de la enfermedad cardiovascular en respuesta hemodinámica secundaria a la laringoscopia e intubación endotraqueal. (16) Ugur et al. utilizaron 1.5 mg/kg de esmolol, 1 mcg/kg de fentanilo y 1.5 mg/kg de lidocaína 2 minutos antes de la intubación y se encontró que el esmolol impidió el aumento de la frecuencia cardíaca<sup>(16)</sup> Hussain et al. compararon los efectos del fentanilo y esmolol, en el cual, administraron 2 mcg/kg de fentanilo y 2 mg/kg de esmolol 2 minutos antes de la laringoscopia e intubación. Se observó que el fentanilo era inadecuado para prevenir incrementos en la frecuencia cardíaca y la presión arterial. <sup>(16)</sup>

La administración de fentanil a dosis de 1.5 a 3 µg/kg, 4 minutos antes de la intubación atenúa efectivamente los aumentos de tensión arterial y frecuencia

cardiaca. Sameenakousar et al. asignó 50 pacientes para recibir fentanilo (2µg/kg) y examinó sus efectos sobre las variables hemodinámicas. Encontraron que el fentanilo no podía disminuir notablemente los parámetros hemodinámicos a los 10 minutos. <sup>(20)</sup>

### Relajantes neuromusculares

Estos fármacos producen bloqueo de la transmisión colinérgica, actúan sobre la placa motora lo que conlleva parálisis muscular, resultan útiles para facilitar y agilizar la intubación. Llorens ha destacado que el bloqueante neuromuscular idóneo en esta aplicación debería cumplir cuatro requisitos: rápido inicio de acción, breve tiempo de recuperación, efectos hemodinámicos mínimos y ausencia de efectos sistémicos indeseables. <sup>(21)</sup>

Su uso es una práctica estándar para lograr excelentes condiciones de intubación durante la inducción de la anestesia. Sin embargo, el uso de los NMBD no está exento de riesgos, como anafilaxis, bloqueo residual o conciencia intraoperatoria. Así mismo, la intubación traqueal sin bloqueo neuromuscular puede asociarse con peores condiciones de intubación y mayor morbilidad laríngea. <sup>(22)</sup>

El objetivo de administrar estos medicamentos es: la facilidad de la laringoscopia (relajación de la mandíbula y disminuir la resistencia a la inserción de la hoja), la posición de las cuerdas vocales (abducida) y cualquier reacción a la intubación (tos o movimiento de las extremidades). <sup>(22)</sup>

## Bromuro de rocuronio

Es un bloqueante neuromuscular no despolarizante (BNMND) que se une al receptor postsináptico en una forma competitiva, mediante la unión a una de las subunidades  $\alpha$  del receptor, con lo cual no puede actuar de inmediato el agonista fisiológico (ACh). Es un compuesto aminoesteroides con similitud estructural con bromuro de vecuronio y pancuronio. De baja potencia, con una DE95 de 0.3 mg/kg, propiedad que le confiere su corta latencia al efecto máximo, al necesitar administrar mayor carga molecular respecto a otros BNMND. Después de una dosis de 0.6 mg/kg (2×DE95), la latencia al efecto necesario para intubación es sólo 45 a 90 segundos, permitiendo la intubación en promedio al minuto. Duración de la acción es de 30 a 40 minutos; con una dosis de mantenimiento de 0.06 a 0.15 mg/kg cada 15 a 20 minutos y dosis continua por infusión de 0.3 a 0.6 mg/kg/h. <sup>(15)</sup>

## Capnografía

Tras la intubación, un parámetro importante a medir es el dióxido de carbono espirado, mediante capnografía, la cual, proporciona información sobre la ventilación (efectividad de la eliminación del dióxido de carbono CO<sub>2</sub>) <sup>(23)</sup>

Desde la década de 1990, la capnografía se ha usado para procedimientos y monitoreo, tales como: evaluación de la gravedad de la enfermedad, paro

cardíaco (calidad de compresión, retorno de la circulación espontánea, pronóstico) colocación de tubo endotraqueal, sedación y enfermedad crítica. <sup>(23)</sup>

La verificación de la colocación del tubo endotraqueal (ETT) con EtCO<sub>2</sub> es el método más preciso para confirmarlo, ya que la clínica como el empañamiento de la columna de aire en el tubo endotraqueal, el movimiento de la pared torácica y la auscultación de murmullo vesicular, pueden dar falsos positivos. <sup>(23)</sup>

De acuerdo a las referencias bibliográficas anteriormente mencionadas así como la práctica anestésica cotidiana se formula el siguiente cuestionamiento:

**¿Existen diferencias hemodinámicas en la laringoscopia directa realizada con hoja curva en comparación con la hoja recta, medidas mediante frecuencia cardiaca (FC) y tensión arterial (TA)?**

Se ha observado que en la práctica diaria de un anestesiólogo uno de los procedimientos más frecuentes es el aseguramiento de la vía aérea mediante laringoscopia e intubación, técnica por demás dolorosa y que conlleva a una serie de eventos hemodinámicos (hipertensión arterial, taquicardia y arritmias ventriculares) con consecuencias cardiovasculares importantes que pueden llevar a la muerte del paciente. La selección de hojas de laringoscopia es un componente crucial para lograr una visión laríngea óptima y con ello mayores tasas de éxito en intubaciones al primer intento. Existen múltiples hojas para su

realización y su selección se basa en la anatomía del paciente y la experiencia en intubación del anestesiólogo.

Las hojas Machintosh y Miller son las más usadas para la realización de laringoscopia e intubación, sin embargo, la técnica para realizar este procedimiento cambia con cada una de ellas, así como las repercusiones hemodinámicas. En la mayoría de los hospitales, se ha podido observar que un porcentaje importante de los anesthesiologists están más familiarizados a utilizar la hoja Machintosh por su facilidad para uso e intubaciones exitosas. Sin embargo, no consideran la repercusión hemodinámica que puede condicionar su uso. La mayoría de los estudios comparativos entre diferentes hojas, se basan esencialmente en la facilidad para la intubación. Así mismo, existen investigaciones de minimizar los cambios generados por esta práctica mediante métodos farmacológicos. Existiendo un número limitado de estudios que hablen acerca de los cambios hemodinámicos generados por la intubación con una hojas específicas y su reducción con otras, así como el poco uso de la hoja Miller y su impacto en la respuesta catecolaminérgica.

Ya que todo paciente sometido a cirugía general requiere de aseguramiento de la vía aérea mediante laringoscopia e intubación, se decide realizar este estudio comparativo entre las hojas Machintosh y Miller con el fin de observar la factibilidad para la realización de laringoscopia, intubación y los cambios hemodinámicos que genere la realización de dichos procedimientos.

Motivo por el cual, este estudio intenta buscar las diferencias significativas hemodinámicas mensurables mediante frecuencia cardiaca y tensión arterial a la laringoscopia directa utilizando hoja recta en comparación con la hoja curva

Los objetivos de este estudio son:

- Comparar los valores obtenidos de tensión arterial y frecuencia cardiaca durante la laringoscopia e intubación de pacientes sometidos a anestesia general cuando se utiliza una hoja recta en comparación con una curva.
- Realizar una descripción demográfica de la población en cuanto a peso, talla, sexo y ASA

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Diseño de estudio

- Área de investigación: clínica
- Tipo de estudio: Observacional, descriptivo, comparativo, longitudinal, doble ciego
- Diseño de estudio: Descriptivo

## DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

Se incluyeron a todos los pacientes ASA I-II, programados para cirugía que requirieran anestesia general, en el periodo comprendido entre el 1 de febrero al 31 de marzo de 2019, en el Hospital General Ticomán, que cumplieran con los siguientes criterios:

**Tabla II: Criterios de las unidades de observación**

Criterios de Inclusión:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pacientes programados para cualquier tipo de cirugía que requiera anestesia general</li><li>• Pacientes que no presenten criterios de vía aérea difícil</li><li>• Pacientes ASA I-II</li><li>• Ambos sexos</li><li>• Médico anesthesiólogo o residente de anestesiología para realizar las laringoscopias</li><li>• Paciente sin comorbilidades asociadas (Cardiopatías, Hipertensión arterial sistémica, Diabetes Mellitus)</li><li>• Hombres y mujeres, mayores de 18 años y</li></ul>
-------------------------	--



	menores de 55 años
Criterios de no inclusión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes con ASA III, IV V Y VI</li> <li>• Pacientes con criterios de vía aérea difícil (Mallampati III y IV, distancia tiromentoniana &lt;6cm, distancia interinsicivos &lt;3cm)</li> </ul>
Criterios de interrupción:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla en la intubación</li> <li>• Efecto adverso a medicamentos</li> <li>• Utilización de dispositivos supraglóticos</li> </ul>
Criterios de eliminación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de dos intentos de intubación</li> <li>• Pacientes que requieran inotrópicos durante el transoperatorio</li> <li>• Más de 30 segundos de laringoscopia</li> </ul>

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Los pacientes incluidos en este estudio fueron aquellos programados para cirugía electiva y que requirieron anestesia general e intubación traqueal. Previamente se les explicó la técnica anestésica para su cirugía así como la necesidad de intubación traqueal con los posibles riesgos y complicaciones que ésta puede llegar a originar, firmando carta de consentimiento informado. En este estudio, se utilizaron las hojas Macintosh #3 así como la hoja Miller #3. Los pacientes se asignaron a 2 grupos, cada uno utilizando una asignación

sistemática aleatorizada, doble ciego, mediante tarjetas marcadas con Miller o Macintosh, dentro de un sobre opaco y cerrado, las cuales fueron otorgadas por una de las enfermeras en turno al médico residente o Adscrito del servicio de Anestesiología. Una vez asignada la hoja a utilizar, se realizó la preparación de la máquina de anestesiología así como de los medicamentos a administrar. El paciente una vez en sala quirúrgica se colocó el monitoreo no invasivo, el cual, incluyó oximetría de pulso, electrocardiograma, capnografía y medición automatizada no invasiva de la presión arterial y frecuencia cardíaca. Se preoxigenó al paciente mediante mascarilla facial con oxígeno suplementario a 4 litros por minuto por 3 minutos, posteriormente la inducción anestésica se realizó con fentanilo (1.5 mcg/Kg.), propofol (2mg/Kg.), bromuro de rocuronio 0.6 mg/Kg. Se dio latencia farmacológica de 3 minutos. Posteriormente, se colocó debajo de la cabeza de cada paciente una almohada en forma de dona y una almohada cuadrada de esponja dura, que totalizaron aproximadamente 7 cm de altura para la intubación. Se realizó la laringoscopia directa mediante la hoja asignada, en donde se observó el Cormack-Lehane y se llevó a cabo la intubación al primer intento. Se realizó la correspondiente verificación de la intubación mediante clínica (auscultación), columna de aire en tubo orotraqueal y capnografía. Se fijó el tubo cerca de la arcada dental, a la distancia correspondiente y finalmente se conectó a circuito ventilatorio semicerrado. La obtención de las variables a medir se llevó a cabo en 5 periodos asignados de la siguiente manera:

**Tabla III: Periodos para la obtención de variables a medir**

<b>Periodo</b>	<b>Significado</b>
<b>1</b>	Llegada del paciente a sala quirúrgica (basales)
<b>2</b>	Término en la administración de medicamentos (1er. Minuto posterior a la administración farmacológica)
<b>3</b>	Latencia farmacológica (3 minutos posteriores a la administración farmacológica)
<b>4</b>	Realización de laringoscopia
<b>5</b>	Primer minuto tras realización de la laringoscopia
<b>6</b>	5 minutos posteriores a la realización de laringoscopia

# Protocolo de investigación



Nombre del paciente:

Fecha:

Expediente:

Edad:

Peso:

Talla:

ASA:

IMC:

Diagnóstico quirúrgico:

Cirugía programada:

Tipo de hoja:

Machintosh (1)

Miller (2)

	FC	TA
1		
2		
3		
4		
5		
6		

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

México D. F., a 

Dia	Mes	Año

A quien corresponda:

Yo \_\_\_\_\_ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio de "Cambios hemodinámicos presente tras laringoscopia directa con hoja recta versus hoja curva", que se realiza en esta institución y cuyos objetivos consisten en: observar la factibilidad para la realización de laringoscopia, intubación y los cambios hemodinámicos que genere la realización de dichos procedimientos, identificando que hoja para intubación es la más adecuada sin generar cambios hemodinámicos que repercutan a nivel cardiovascular en el paciente

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en:

- 1) Medición de constantes vitales (frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación periférica de oxígeno, fracción de dióxido de carbono espirado) mediante monitoreo no invasivo
- 2) Administración de anestésicos
- 3) Aseguramiento de la vía aérea mediante laringoscopia e intubación

También se que entre los posibles riesgos y efectos para mi persona pueden estar:

- 1) Efecto adverso hacia los medicamentos administrados (rash, prurito, choque anafilático, muerte)
- 2) Imposibilidad para realizar la laringoscopia
- 3) Imposibilidad para la intubación

Entiendo que del presente estudio se derivarán los siguientes beneficios.

- 1) Identificar qué hoja para realizar la laringoscopia disminuye los efectos hemodinámicos y con ello los riesgos cardiovasculares
- 2) Mejorar la laringoscopia y la intubación en un menor tiempo

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de esta investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio.

Entiendo que mi información personal será manejada con las reservas que establece la normatividad vigente en materia de protección de datos personales. **Así mismo, cualquier trastorno temporalmente relacionado con esta investigación podrá consultarlo con la Dra. Dana Stephania Angel Garcia, con número telefónico 044 55 2996 2150 quien comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la SSDF, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo Colegiado competente para su resolución. Cuando el trastorno se identifique como efecto de la intervención, la instancia responsable deberá tender médicamente al paciente hasta la recuperación de su salud o la estabilización y control de las secuelas y si existen gastos adicionales, serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.**

En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.

Nombre.		Firma:
(En caso necesario, datos del padre, tutor o representante legal)		
Domicilio.	Teléfono	
Nombre y firma del testigo.		Firma:
Domicilio.	Teléfono	
Nombre y firma del testigo.		Firma.
Domicilio.	Teléfono	
Nombre y firma del Investigador responsable.		Firma.
Domicilio.	Teléfono	

c. c. p. Paciente o familiar

c. c. p. Investigador (conservar en el expediente de la investigación).

## Definición operacional de variables

- **Sexo:** control. Conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos. Escala de medición: cualitativa nominal dicotómica. Calificación: masculino/ femenino
- **Edad:** control. Mención al tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: años
- **ASA:** control. El sistema de clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA-PS, por sus siglas en inglés), es el método de evaluación que utiliza el anestesiólogo previo al procedimiento anestésico. Escala de Medición: Cuantitativa nominal ordinal. Calificación: 1: paciente sano, 2: paciente con alteración leve o moderada, no incapacitante, 3: paciente con alguna alteración grave o descontrolada, limitante, 4: paciente con enfermedad sistémica grave que constituye una amenaza para su vida, 5: paciente terminal o moribundo con expectativas de supervivencia no mayor a 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico, 6: paciente con muerte cerebral, donador de órganos

- **Tensión arterial (TA):** dependiente. Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (mmHg)
- TA periodo 1: dependiente. Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas que se identifica cuando el paciente llega a la sala quirúrgica. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (mmHg).
- TA periodo 2: dependiente. Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas que se identifica en el paciente, al minuto posterior a la administración de medicamentos. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (mmHg).
- TA periodo 3: dependiente. Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas que se identifica 3 minutos posterior a la administración de inductores anestésicos y relajante neuromuscular. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (mmHg).
- TA periodo 4: dependiente. Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas que se identifica durante la realización del procedimiento laringoscópico. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (mmHg).
- TA periodo 5: dependiente. Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas que se

identifica al minuto posterior a la realización de laringoscopia e intubación. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (mmHg).

- TA periodo 6: dependiente. Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas que se identifica a los 5 minutos posterior a la realización de laringoscopia e intubación. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (mmHg).
- **Frecuencia cardiaca (FC):** dependiente. Número de veces que el corazón late por minuto. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (latidos por minuto).
- FC periodo 1: dependiente. Número de veces que el corazón late por minuto, registrado cuando el paciente entra a sala quirúrgica (Basales). Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (latidos por minuto)
- FC periodo 2: dependiente. Número de veces que el corazón late por minuto. Al 1er minuto posterior a la administración de medicamentos. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (latidos por minuto)
- FC periodo 3: dependiente. Número de veces que el corazón late por minuto, registrada a los 3 minutos posteriores a la administración farmacológica. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (latidos por minuto).



- FC periodo 4: dependiente. Número de veces que el corazón late por minuto. Durante procedimiento laringoscópico. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (latidos por minuto).
- FC periodo 5: dependiente. Número de veces que el corazón late por minuto, registrada al 1er minuto posterior a la laringoscopia e intubación. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (latidos por minuto).
- FC periodo 6: dependiente. Número de veces que el corazón late por minuto, registrada a los 5 minutos posteriores a la laringoscopia e intubación. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: numérica (latidos por minuto)
- **Peso:** dependiente. Fuerza que ejerce un determinado cuerpo sobre el punto en que se encuentra apoyado. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: kilogramos / gramos
- **Talla:** control. Medida convencional para indicar el tamaño o la estatura en las personas. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: metros/ centímetros
- **Indice de Masa Corporal (IMC):** control. Medida de obesidad que se calcula dividiendo los kilogramos de peso por el cuadrado de la estatura en metros. Escala de medición: cuantitativa continua. Calificación: IMC <25 Normal. IMC entre 25 y 29.9 Sobrepeso. IMC entre 30 y 34

Obesidad 1. IMC entre 35 y 39.9 Obesidad 2. IMC 40 ó mas Obesidad 3 mórbida.

## **PLAN DE ANÁLISIS**

Las variables a medir fueron capturadas en la hoja de recolección de datos, así como en una hoja de datos de recolección electrónica en el programa Microsoft Excel 2010. El procesamiento de los resultados para la estadística descriptiva y analítica, así como la realización de tablas y gráficos se realizaron mediante Excel 2010 en conjunto con el programa estadístico SPSS 2018. Se analizaron medidas de frecuencia y datos sociodemográficos.

Como método empleado para el análisis estadístico en el presente estudio se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro – Wilks debido a que la muestra es menor a 50 datos. Mostrando que las variables dependientes a analizar muestran una significancia estadística y por ende se usaran en ellas pruebas paramétricas.

Las medidas de estadística descriptiva utilizadas fueron:

- Media (promedio aritmético de una distribución).
- Moda (valor con mayor frecuencia en una distribución de datos)

- Mediana (valor que divide a la distribución por la mitad).
- Desviación estándar (medida usada para cuantificar la variación o dispersión de un conjunto de datos numéricos)
- Porcentajes (símbolo matemático, que representa una cantidad dada como una fracción en 100 partes iguales)

## **ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD**

El estudio se realizó considerando y resguardando siempre los aspectos éticos de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Salud, la NOM-012-SSA3-2012 que establece “los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos”, y la “Guía Nacional para la integración y el funcionamiento de los Comités de Ética en investigación”, así como la Declaración de Helsinki para guiar a los médicos a la investigación biomédica en seres humanos.

La participación de los pacientes en este estudio fue a aquellos que contaban con los criterios anteriormente mencionados, así como la mayoría de edad (18 años), entendida esta según los artículos 646 y 647 del capítulo II del Código Civil Federal, en donde se especifica que una persona a esta edad disponen libremente de su persona y bienes, y que por lo tanto, se encuentra en uso de pleno de sus capacidades biopsicosociales. No existió condición alguna que pudo influir en la decisión de participar o no en el estudio, considerando que no

hubo carácter de lucro o limitación de los derechos y servicios con que cuentan por ser pacientes del hospital si hubieran decidido no participar en el mismo. Ante la invitación a la participación de estudio, se informó y se aclararon dudas, así como también se explicaron riesgos y beneficios del mismo. De acuerdo al marco teórico, antecedentes y objetivo de este estudio se entiende que único motivo del mismo es la mejora en el paciente durante el transanestésico.

El presente estudio, se consideró de riesgo mínimo, de acuerdo a los artículos 17 y 45 de la Ley General de salud. La intubación orotraqueal no sobrepasó los 3 intentos ni más de 30 segundos durante los mismos, de acuerdo a las Guías DAS 2015. Así mismo, el manejo de la vía aérea, se realizó con hojas limpias y tubos orotraqueales nuevos. La medición de las variables se realizaron con la máquina de anestesiología, previamente verificada. Por su parte, la participación de residentes y adscritos de Anestesiología utilizaron barreras primarias y secundarias necesarias. El sobrante de los medicamentos utilizados fue desechado con cada paciente.

## **RESULTADOS**

Se incluyeron a un total de 38 pacientes, quienes cumplieron con los criterios de inclusión sin falta alguna a los criterios de no inclusión, durante el periodo comprendido en del 1 de febrero de 2019 al 31 de marzo de 2019, en el Hospital General Ticomán. No se eliminó o se perdió participante alguno

durante el transcurso del estudio, ni surgieron complicaciones prequirúrgicas, transquirúrgicas ni postquirúrgicas.

Se realizó una prueba de normalidad de Shapiro – Wilks debido a que la muestra es menor a 50 datos. Mostrando que las variables dependientes a analizar muestran una significancia estadística lo cual nos muestra que en este caso nuestros datos presentan normalidad. Todos los valores de las variables dependientes muestran grados de significancia adecuada, con uso de pruebas por ende no paramétricas. Entre los resultados se encontró en la FC en el periodo 4 para el sexo femenino un resultado estadístico de .922, con un grado de libertad de 31 y una significancia de 0.26. Para la FC 5 para el sexo femenino se encontró un resultado estadístico de 0.849, con un grado de libertad de 31 y una significancia de 0.00.

Para TAD en el periodo 5 en el mismo sexo, se encontró un resultado estadístico de .803, con un grado de libertad de 31 y una significancia de 0.00. Para la TAD en el periodo 6, sexo femenino se encontró un resultado estadístico de 0.846, con un grado de libertad de 31 y una significancia de 0.00.

Por lo tanto, se infiere que se trata resultados significativamente estadísticos, lo que describe poblaciones que no siguen criterios de normalidad según la teoría de Gauss

Dentro del Universo estudiado (N=38), se realizaron múltiples cirugías, dentro de estas, se obtuvo que el sexo con mayor predominio fue el femenino, con un porcentaje de 81.5% en comparación con el masculino con un 18.42%.

En cuanto a la edad los participantes, se observó una media de 41.66 con una desviación estándar de 10.5 más menos. Siendo la edad mínima presentada de 22 años y la máxima de 55 años, por lo que, el universo no se limitó a una cierta edad sino que se contó con datos de varias edades lo cual nos da mayor variabilidad al estudio

En cuanto a la variable del estado físico del paciente (ASA), el total de la muestra presentó un ASA II (100%), lo anterior es esperable ya que todos los pacientes incluidos en la muestra fueron pacientes programados para cirugía electiva, sin comorbilidades asociadas (enfermedades crónico degenerativas).

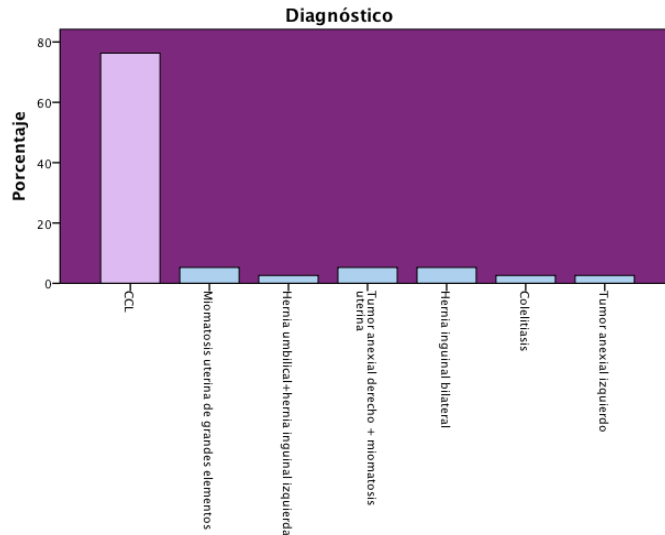
En cuanto al tipo de hoja utilizada para la realización de las laringoscopías, cabe recordar, que al ser un estudio aleatorizado doble ciego en el que ninguno de los participantes ni los médicos a realizar las laringoscopías sabía el tipo de hoja que se utilizaría, se obtuvo que la utilización de la hoja Miller fue en un 44.74% y de la hoja Macintosh en un 55.26% de los casos.

Es importante señalar que se obtuvo el Índice de Masa Corporal (IMC) de los participantes, debido a que la literatura menciona que si contamos con un

paciente con obesidad, puede tener mayor dificultad para la realización de la laringoscopia y la intubación. Los IMC con mayor frecuencia fueron de 27 y 28, por lo que contamos con 21.04% de pacientes con sobrepeso. Así mismo, en un 25.25% del total de la muestra, presentaron un IMC normal (<25), por otro lado, un 2.63% los pacientes presentaron un IMC mayor de 40, sin embargo, ninguno de los participantes presentaron complicaciones durante la realización del estudio ni refirieron comorbilidades asociadas, solo el dato de sobrepeso

En cuanto a la variable de Diagnóstico quirúrgico, en la muestra total, el 76.32% presentó un diagnóstico de CCL (colecistitis crónica litiásica). Otros de los diagnósticos fueron: colelitiasis, hernia inguinal bilateral, hernia umbilical + hernia inguinal izquierda, miomatosis uterina de grandes elementos, tumor anexial derecho + miomatosis uterina y tumor anexial izquierdo. Como se observa en la Figura I

**Figura I. Diagnóstico presentado por los pacientes de la muestra**

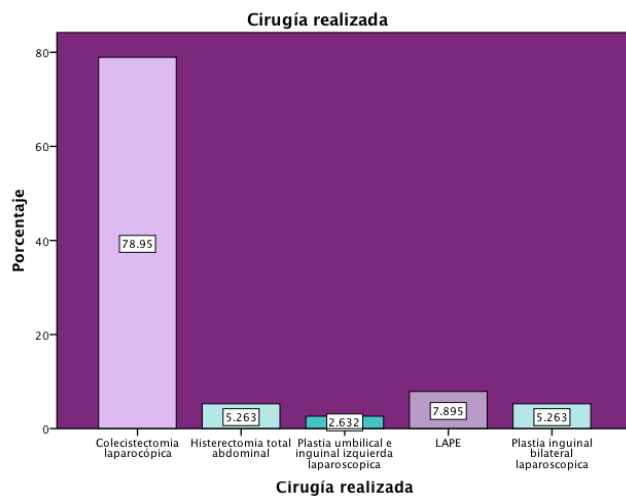


Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

De acuerdo a la cirugías realizadas en el total de la muestra, la más frecuente fue la Colectectomía laparoscópica con un 78.95% de pacientes a los que se les realizó dicho procedimiento, como se muestra en la Figura II, así mismo se observan los demás porcentajes para los otros procedimientos realizados.



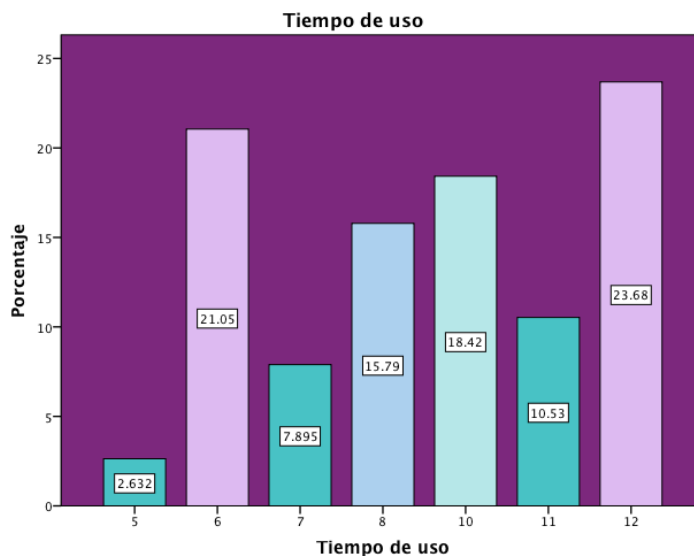
**Figura II. Cirugía realizada**



Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

En cuanto al tiempo de uso de las dos hojas, se observó que el mayor tiempo utilizado fue de 12 minutos representando un 23.68% de la muestra y el menor tiempo fue de 5 minutos que representó un 2.63% de la muestra total (Figura III)

**Figura III. Tiempo de duración del uso de la Hojas**



Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

Se realizó una correlación de las variables dependientes mediante una prueba de Friedman, ya que éstas fueron medidas en varias ocasiones, observando una significancia estadística de  $p=.000$  por lo que se acepta la Hipótesis alterna, es decir, existen diferencias entre el uso de ambas hojas (Tabla IV)

**Tabla IV. Correlación de variables dependientes**

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de FC 1, FC 2, FC 3, FC 4, FC 5, FC 6, TAS 1, TAS 2, TAS 3, TAS 4, TAS 5, TAS 6, TAD 1, TAD 2, TAD 3, TAD 4, TAD 5 and TAD 6 son las mismas.	Análisis de dos vías de Friedman de varianza por rangos de muestras relacionadas	.000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05.

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

Como se observa en las Tablas V y VI, al comparar las medias de tiempo de uso entre la hoja Macintosh (7.24 minutos) y Miller (11.29 minutos), pareciera que hay cierto grado ventaja en cuanto a uso y rapidez con la Macintosh, por lo que se infiere que la relación sea directamente proporcional a la técnica utilizada para colocar una u otra hoja en pacientes adultos y lograr una intubación exitosa. Así mismo, se observó que la media en cuanto al IMC tomando en cuenta lo previamente mencionado en cuanto a dificultad del procedimiento en pacientes con datos de sobrepeso y obesidad se observa: Macintosh con una media de IMC de 26.79 en comparación con Miller que presenta un IMC de 28.16, lo cual puede encontrarse altamente relacionado al tiempo medio de duración del procedimiento; este dato va relacionado con las

medias de peso y talla observadas en las tablas V y VI. En cuanto a la edad, la media en el uso de Macintosh fue de 40.3 años y de la Miller de 43.18.

**Tabla V. Medidas de Frecuencia con uso de Hoja Macintosh**

		Tiempo de uso	IMC	Edad	Peso	Talla
N	Válidos	21	21	21	21	21
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		7.24	26.79	40.43	67.2857	158.9048
Mediana		7.00	26.90	41.00	68.0000	160.0000
Moda		6	31	50	55.00 <sup>a</sup>	160.00
Desv. típ.		1.480	3.333	11.303	7.65763	5.76979
Perce ntiles	25	6.00	24.05	29.50	61.0000	157.0000
	50	7.00	26.90	41.00	68.0000	160.0000
	75	8.00	29.10	50.50	73.5000	163.0000

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

**Tabla VI. Medidas de Frecuencia con uso de Hoja Miller**

		IMC	Tiempo de uso	Edad	Peso	Talla
N	Válidos	17	17	17	17	17
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		28.16	11.29	43.18	70.8353	160.6471
Mediana		27.34	12.00	43.00	69.7000	160.0000
Moda		M17 <sup>a</sup>	12	55	65.00	160.00
Desv. típ.		5.552	.849	9.488	12.1384	8.23818
Percentiles	25	25.13	10.50	36.00	65.0000	155.0000
	50	27.34	12.00	43.00	69.7000	160.0000
	75	30.63	12.00	51.50	77.7500	165.5000

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

En relación al sexo y las hojas usadas, se pudo observar que en general, la

muestra presentó más mujeres que hombres en todos los datos, por lo cual, no se considera un dato de importancia

Como se mencionó anteriormente, el principal diagnóstico por el que fueron intervenidos los pacientes de la muestra fue por colecistitis crónica litiásica, por lo tanto, el uso de la hoja Miller como el de la Macintosh fue similar con un porcentaje de 76.47% y 76.19% respectivamente para los casos. Por tal motivo, la cirugía mayormente realizada también mencionada anteriormente, fue la colecistectomía laparoscópica, en donde se utilizó la hoja Miller en el 82.35% y la Macintosh en un 76.19% del total de la muestra

De acuerdo a las tablas VII y VIII de frecuencia cardiaca, con el uso de Macintosh y Miller, las medias en frecuencia cardiaca en el periodo 6 (FC 6) son de 61.23 y 63.53 respectivamente. En contraste a ello, en el periodo 1 (FC 1) existe una diferencia de medias de 76.5 y 76.82 respectivamente. En cuanto a frecuencias cardiacas medias de todas las tomas en ambas Hojas son: Macintosh 71.24 y Miller 69.5, por ende se consideraría que los pacientes presentan menos cambios en la frecuencia cardiaca con el uso de la hoja Miller que de la Macintosh por las medias totales de todos los periodos durante los cuales se realizó la medición.

**Tabla VII. Frecuencia cardiaca con uso de Hoja Macintosh**

		FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5	FC 6
N	Válidos	21	21	21	21	21	21
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		76.05	78.71	64.71	76.10	70.57	61.29
Mediana		75.00	78.00	63.00	70.00	65.00	60.00
Moda		81	65	58	68	63	55 <sup>a</sup>
Desv. típ.		14.644	16.159	11.459	13.892	13.493	7.329
Percentiles	25	65.00	65.00	58.00	68.00	62.50	55.00
	50	75.00	78.00	63.00	70.00	65.00	60.00
	75	85.50	92.00	72.50	84.50	74.00	67.00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

**Tabla VIII. Frecuencia cardiaca con el uso de Hoja Miller**

		FC 1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5	FC 6
N	Válidos	17	17	17	17	17	17
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		76.82	77.65	66.00	68.24	64.76	63.53
Mediana		73.00	71.00	63.00	65.00	62.00	63.00
Moda		73 <sup>a</sup>	65 <sup>a</sup>	63 <sup>a</sup>	65	62	60 <sup>a</sup>
Desv. típ.		15.958	17.266	10.452	11.133	8.004	7.229
Percentiles	25	62.50	65.00	57.00	59.50	59.00	58.00
	50	73.00	71.00	63.00	65.00	62.00	63.00
	75	88.50	93.50	74.00	76.50	71.00	69.00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

En cuanto a presión arterial sistólica, el promedio de medias con el uso de Macintosh fue de 113.72 y para Miller de 118.81, por lo cual, se podría considerar que el uso de Macintosh a pesar de generar mayor Frecuencia cardiaca nos ayuda a presentar una tensión arterial sistólica adecuada durante y después de realizada la laringoscopia (Tablas IX y XI).

**Tabla IX: tensión arterial sistólica con el uso de hoja Machintosh**

		TAS 1	TAS 2	TAS 3	TAS 4	TAS 5	TAS 6
N	Válidos	21	21	21	21	21	21
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		128.90	128.67	105.19	127.67	115.38	106.52
Mediana		125.00	128.00	100.00	130.00	118.00	101.00
Moda		110 <sup>a</sup>	120	100	130	100	100
Desv. típ.		20.109	15.464	20.228	17.551	14.905	13.340
Percentiles	25	112.00	120.00	90.00	120.00	100.00	100.00
	50	125.00	128.00	100.00	130.00	118.00	101.00
	75	140.00	140.00	114.50	139.00	122.50	112.50

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

**Tabla X. Tensión Arterial Sistólica con uso de Hoja Miller**

		TAS 1	TAS 2	TAS 3	TAS 4	TAS 5	TAS 6
N	Válidos	17	17	17	17	17	17
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		131.65	128.65	117.00	114.12	112.94	108.53
Mediana		135.00	130.00	119.00	112.00	115.00	110.00
Moda		140	130 <sup>a</sup>	119 <sup>a</sup>	100	120	110
Desv. típ.		12.155	9.565	14.979	12.464	11.048	9.200
Percentiles	25	121.50	119.00	105.00	102.50	102.50	99.00
	50	135.00	130.00	119.00	112.00	115.00	110.00
	75	140.00	135.00	130.00	123.50	120.00	118.50

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

En cuanto a presión arterial diastólica, para la Hoja Macintosh el promedio de las medias fue de 69.14, mientras que para Miller fue de 59.15, lo cual nos hace pensar que probablemente, la hoja Miller genera menos cambios en presión arterial diastólica (Tablas XI y XII).

**Tabla XI. Tensión Arterial Diastólica con uso de Hoja Macintosh**

		TAD 1	TAD 2	TAD 3	TAD 4	TAD 5	TAD 6
N	Válidos	21	21	21	21	21	21
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		76.19	73.52	61.71	75.57	65.71	62.14
Mediana		75.00	75.00	60.00	75.00	60.00	60.00
Moda		90	60	60	70 <sup>a</sup>	60	60
Desv. típ.		11.583	10.462	10.228	12.172	10.379	9.270
Percentiles	25	65.50	64.00	56.50	67.00	60.00	58.00
	50	75.00	75.00	60.00	75.00	60.00	60.00
	75	87.00	80.00	69.00	85.00	69.00	62.50

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

**Tabla XII. Tensión Arterial Diastólica con uso de Hoja Miller**

		TAD 1	TAD 2	TAD 3	TAD 4	TAD 5	TAD 6
N	Válidos	17	17	17	17	17	17
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		78.76	76.76	67.29	65.24	64.41	62.47
Mediana		75.00	80.00	68.00	63.00	63.00	63.00
Moda		75	80	75	60	60	65
Desv. típ.		10.929	10.674	10.902	7.620	5.221	5.316
Percentiles	25	70.00	69.50	59.00	60.00	60.00	58.00
	50	75.00	80.00	68.00	63.00	63.00	63.00
	75	89.50	85.00	75.00	72.50	68.00	66.50

Fuente: Hospital General Ticomán 2019. Obtenidos mediante el procesamiento de datos de Excel 2010 con procesamiento SPSS 2018

## Discusión

En general, consideraríamos que la hoja Miller sería la que menos cambios en frecuencia cardíaca y en tensión arterial generaría, de acuerdo a la literatura menos cambios o valores menores a diferencia de los generados con la hoja Macintosh; ya que se ha observado que en la práctica diaria de un anesestesiólogo uno de los procedimientos más frecuentes es el aseguramiento de la vía aérea mediante laringoscopia e intubación, técnica por demás dolorosa y que conlleva a una serie de eventos hemodinámicos (hipertensión arterial, taquicardia y arritmias ventriculares) con consecuencias cardiovasculares importantes que pueden llevar a la muerte del paciente. Siendo la selección del laringoscopio un componente crucial para lograr una visión laríngea óptima y con ello mayores tasas de éxito en intubaciones al primer intento.



Las hojas Machintosh y Miller son las más usadas para la realización de laringoscopia e intubación, sin embargo, la técnica para realizar este procedimiento cambia con cada una de ellas, así como las repercusiones hemodinámicas. En la mayoría de los hospitales, se usa más la hoja Machintosh por su facilidad para uso e intubaciones exitosas. Sin embargo, no consideran la repercusión hemodinámica que puede condicionar su uso. La mayoría de los estudios comparativos entre diferentes hojas, se basan esencialmente en la facilidad para la intubación y no como en este caso en los cambios hemodinámicos que presenta el paciente. Observando en nuestro caso que las dos tienen aproximadamente los mismos cambios hemodinámicos.

### **Recomendaciones**

Debido a que este estudio es altamente factible para ser reproducido, ya que no utiliza recursos económicos importantes, no requiere validación, no genera problemas al paciente a tratar y siempre hay pacientes programados para cirugía que requieran anestesia general con intubación endotraqueal, se recomienda que se haga más énfasis en la utilización de la hoja Miller con el fin de lograr una habilidad semejante a la hoja Machintosh y posterior a ello, realizar, un nuevo estudio en el cual, se comparasen anesthesiólogos igualmente entrenados con una u otra hoja para encontrar si efectivamente hay una diferencia, ya que por tamaño de muestra y pericia del operador pudiera tener un sesgo importante .

## **Conclusión**

En cuanto al estudio se concluye que debido a que nuestra muestra fue pequeña se requiere de un número mayor de pacientes para poder obtener resultados altamente significativos en cuanto a la diferencia que genera cada hoja en los valores hemodinámicos del paciente, ya que en este caso faltó potencia al estudio, sin embargo, se trataba de un estudio meramente exploratorio y poder diseñar a futuro un estudio mayor el cual nos aporte mayores datos y con mayores diferencias para comprobar lo que se encuentra descrito en la literatura. En cuanto al uso de una u otra hoja no hubo como tal una diferencia importante más que en los tiempos de uso lo cual es de suma importancia en los procesos de anestesia general, ya que entre menos tiempo menos complicaciones hemodinámicos y mayor tasa de éxito en aseguramiento de la vía aérea. En este caso, la hoja Macintosh fue la que menores tiempos de uso obtuvo. Cabe mencionar la importancia de la utilización de ambas hojas en otras patologías y situaciones para evaluar la rapidez de su aplicación y la respuesta hemodinámica que puedan generar.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Covarrubias Alfredo, Martínez José, Reynada José. *Actualidades en la vía aérea difícil*. Revista Mexicana de Anestesiología [Internet] 2004 [Consultado 20 Febrero 2019]; (4):9. S211-S218. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2004/cma044g.pdf>
2. Filho MFS, Cordeiro VH, Mota S, Prota M, Lopez MN, de Lara RA. *Evaluación de los Parámetros Hemodinámicos entre la Laringoscopia Rígida y el Estilete Luminoso en Pacientes con Coronariopatías*. Revista Brasileira de Anestesiología [Internet] 2011 [Consultado 20 Febrero 2019]; 61(4):5. S243-S247. Disponible en [http://www.scielo.br/pdf/rba/v61n4/es\\_v61n4a06.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rba/v61n4/es_v61n4a06.pdf)
3. Buhari F, Selvaraj V. *Randomized controlled study comparing the hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation with McCoy, Macintosh, and C-MAC laryngoscopes in adult patients*. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology. [Internet] 2016 [Consultado 2 de Marzo 2019]; 32(4):505. S505-S509. Disponible en <http://www.joacp.org>, IP: 189.249.133.207
4. Jarrod M. Mosier, Raj Joshi, Cameron Hypes, Garrett Pacheco, Terence Valenzuela, John C. Sakles. *The Physiologically Difficult Airway*. Western Journal of Emergency Medicine. [Internet] 2015 [Consultado 2 Marzo 2019]; Dec; 16(7). S1109-S1117. Disponible en doi: 10.5811/westjem.2015.8.27467.

5. Patricia Pérez Perilla Patricia, Moreno Carrillo Atilio, GeMPeler Rueda Fritz. *Guía para la secuencia de inducción e intubación rápida en el servicio de emergencias*. Revista Pontificia Universidad Javeriana [Internet] 2013 [Consultado 25 febrero 2019]; 25. S175-S198. Disponible en <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/16206/13018>
6. Márquez Gutiérrez de Velasco Javier, Athie García José Manuel, Martínez Rosete Vicente, Báez Renata. *Cambios en la tensión arterial y frecuencia cardíaca durante la laringoscopia e intubación endotraqueal. Estudio comparativo: remifentanil vs fentanil*. Acta Médica Grupo Ángeles [Internet] 2009 [Consultado 5 Marzo 2019]; (1):8. S5-S12. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2009/am091a.pdf>
7. Demet Altun, Achmet Ali, Emre Çamcı, Anil Özonur, Tülay Özkan Seyhan. *Haemodynamic Response to Four Different Laryngoscopes*. Turk J Anaesthesiol Reanim [Internet] 2018 [Consultado 8 Marzo 2019]; 46(6): S434-S340. Disponible en DOI: 10.5152/TJAR.2018.59265
8. Hyerim Kim, Jee-Eun Chang, Sung-Hee Han, Jung-Man Lee, Soohyuk Yoon, Jin-Young Hwang. *Effect of the Macintosh curved blade size on direct laryngoscopic view in edentulous patients*. American Journal of Emergency Medicine [Internet] 2018 [Consultado 5 Marzo 2019]. S120–S123. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.09.050>

9. Scott M. Alter, Eithan D. Haim, Alex H. Sullivan Lisa M. Clayton. *Intubation of prehospital patients with curved laryngoscope blade is more successful than with straight blade.* American Journal of Emergency Medicine [Internet] 2018 [Consultado 11 Marzo 2019]; 36. S1807–S1809. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.100>
10. Mehtab A Haidry, Fauzia A Khan Khan. *Comparison of hemodynamic response to tracheal intubation with Macintosh and McCoy laryngoscopes.* Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology [Internet] 2013 [Consultado 8 Marzo 2019]; 29(2). S196-S199. Disponible en doi: 10.4103 / 0970-9185.111710
11. Arino José J, Velasco José M, Gasco Carmen, López-Timoneda Francisco. *Straight blades improve visualization of the larynx while curved blades increase ease of intubation: a comparison of the Macintosh, Miller, McCoy, Belscope and Lee-Fiberview blades.* Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie [Internet] 2003 [Consultado 10 Marzo 2019]; 50(5): S501-S506. Disponible en <https://link.springer.com/journal/12630>
12. William B. Landry III, Bobby D. Nossaman. *Airway risk factors for the Miller laryngoscope blade.* Journal of Clinical Anesthesia [Internet] 2016 [Consultado 10 Marzo 2019]; 6. S62-S67. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.01.032>
13. Sergio Vadillo Serra Rojas Sergio Vadillo, Carrero Soto Héctor, Eduardo Almeida Gutiérrez Eduardo. *Escala de Han: utilidad en la predicción de*

*intubación difícil*. Acta Médica Grupo Ángeles. [Internet] 2015 [Consultado 12 Marzo 2019]; (2):5. S87-S91. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2015/am152c.pdf>.

14. Montemayor Cruz Jair Marino, Guerrero Ledezma Rosa Ma. *Utilidad diagnóstica de la razón de distancia hiomental como predictor de intubación difícil en UMAE 25*. Gaceta Médica de México [Internet] 2015 [Consultado 12 Marzo 2019]:9. S599-607. Disponible en [https://www.anmm.org.mx/GMM/2015/n5/GMM\\_151\\_2015\\_5\\_599-607.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2015/n5/GMM_151_2015_5_599-607.pdf).

15. Pedraza Muñoz Rafael Alfredo, Ovando Echenique Verónica del Carmen. *Propofol y remifentanyl para intubación orotraqueal sin relajantes neuromusculares con videolaringoscopia*. Revista Mexicana de Anestesiología [Internet] 2016 [Consultado 15 Marzo 2019]; (3):9.S180-188. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cma163c.pdf>.

16. Nermin Gogus, Belgin Akan, Nurten Serger, Mustafa Baydar. *The comparison of the effects of dexmedetomidine, fentanyl and esmolol on prevention of hemodynamic response to intubation*. Brazilian Journal of Anesthesiology [Internet] 2014 [Consultado 15 Marzo 2019]; 64(5): S314-S319. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2013.10.012>.

17. Ali Kord Valeshabad Ali, Nabavian Omid, Nourijelyani Keramat, Kord Hadi, Hossein Vafainejad, Reza Kord Valeshabad, Reza Feili Ali, Mehdi Rezaei, Hamed Darabi, Mohammad Koohkan , Poorya Golbinimofrad, Samira Jafari.

*Attenuation of Hemodynamic Responses to Laryngoscopy and Tracheal Intubation: Propacetamol versus Lidocaine—A Randomized Clinical Trial.* Anesthesiology Research and Practice [Internet] 2014 [Consultado 15 Marzo 2019]; S1-S6. Disponible en Doi: 10.1155 / 2014/170247.

18. Poveda Jaramilloa Ricardo, Dueñas Castell Carmelo, Ortiz Ruiz Guillermo. *Rapid sequence intubation in the intensive care unit.* Colombian Journal of Anesthesiology [Internet] 2013 [Consultado 17 Marzo 2019]; 41(1): S24-S33. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2012.07.005>

19. Valera Rodríguez Yolanda, Elizalde Flores Fernando, Torres González Cristhofer Abel, Rendón Macías Mario Enrique. *Lidocaína nebulizada contra intravenosa en la intubación endotraqueal: comparación de sus efectos cardiovasculares y grado de analgesia.* Acta Médica Grupo Ángeles [Internet] 2017 [Consultado 20 Marzo 2019]; (1):7. S13-S19. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v15n1/1870-7203-amga-15-01-00013.pdf>

20. Amir Masoud Hashemian, Hamid Zamani Moghadam Doloo, Maziar Saadatfar, Roya Moallem, Maryam Moradifar, Raheleh Faramarzi, Mohammad Davood Sharifi. *Effects of intravenous administration of fentanyl and lidocaine on hemodynamic responses following endotracheal intubation.* The American Journal of Emergency Medicine [Internet] 2018 [Consultado 20 Marzo 2019]; 36(2): S197-S201. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.07.069>

21. Dávila Cabo de Villa Evangelina, López González Rosendo, Márquez Ercia Fernando, Hernández Dávila Carlos. *Intubación de secuencia rápida*. Revista electrónica Medisur [Internet] 2015 [Consultado 30 Marzo 2019]; S533-540. Disponible <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3090>
22. Nakanishi T, Yoshimura M, Sakamoto S, Toriumi T. *Postoperative laryngeal morbidity and intubating conditions using the McGRATH™ MAC videolaryngoscope with or without neuromuscular blockade: a randomised, double-blind, non-inferiority trial*. Anaesthesia [Internet] 2018 [Consultado 1 Abril 2019] 73(8): S990-S996. Disponible en doi: 10.1111/anae.14303.
23. Long Brit, Koyfman Alex, Vivirito Michael. *Capnography in the Emergency Department: A Review of Uses, Waveforms, and Limitations*. The Journal of Emergency Medicine [Internet] 2017 [Consultado 1 Abril 2019] 53 (6). S829-S842. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2017.08.026>