



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA  
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA ADRENÉRGICA A LA INTUBACIÓN CON  
LARINGOSCOPIA RÍGIDA Y VIDEO LARINGOSCOPIA

# TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:  
ARTURO NÚÑEZ MEDINA

Directores de Tesis  
Dra. Karla Estrada Álvarez.  
Hospital de Especialidades Belisario Domínguez  
Dra. Sonia Licona Ortiz.  
Hospital de Especialidades Belisario Domínguez

Ciudad Universitaria, CD. MX.

Noviembre 2017.



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.

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA ADRENÉRGICA A LA INTUBACIÓN  
CON LARINGOSCOPIA RÍGIDA Y VIDEO LARINGOSCOPIA.**

Autor: Dr. Arturo Núñez Medina  
Residente de tercer año de Anestesiología

Vo. Bo.



Dra. Herlinda Morales López

Profesora titular del curso de especialización en Anestesiología

Vo. Bo.



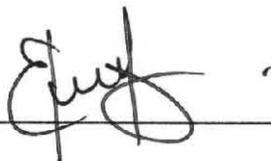
Dr. Federico Lazcano Ramírez  
Director de Educación e Investigación



**SECRETARIA DE SALUD  
SEDESA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN**

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA ADRENÉRGICA A LA INTUBACIÓN  
CON LARINGOSCOPIA RÍGIDA Y VIDEO LARINGOSCOPIA.**

Vo. Bo.

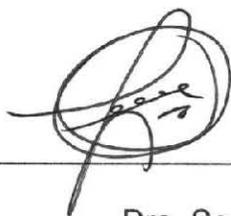


---

Dra. Karla Estrada Álvarez

Médico Anestesiólogo adscrito al Hospital de Especialidades Belisario  
Dominguez. Directora de Tesis.

Vo. Bo.



---

Dra. Sonia Licona Ortiz

Jefe de Servicio de Anestesiología al Hospital de Especialidades Belisario  
Dominguez. Directora de Tesis.

## **Dedicatoria.**

Esta tesis de postgrado está dedicada a mis padres.

## **Agradecimientos.**

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia que ha estado cerca en todo momento de mi desarrollo profesional, en especial a mis padres por ser el pilar más importante y demostrarme en cada instante su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opinión. A mi padre a pesar de nuestra distancia física, está conmigo siempre y sé que este momento hubiese sido tan especial para él como para mí.

Quiero mostrar también mi mayor agradecimiento a la Dra. Karla Estrada Álvarez., y la Dra. Sonia Licona Ortiz, directoras de esta tesis, ya que sin su orientación y apoyo no hubiera sido posible esta investigación.

Finalmente, gracias a todas las personas que influyeron en el desarrollo de esta investigación y particularmente en mi formación profesional a lo largo de este postgrado.

## **Resumen**

El abordaje de las vías aéreas con el uso del Laringoscopio Rígido puede causar una descarga adrenérgica alterando la hemodinamia de los pacientes. Este estudio tuvo el objetivo de intentar aclarar si el método de intubación que utiliza el video laringoscopio Smart Trac puede ser una alternativa menos traumática para el paciente en comparación con el método por laringoscopia rígida.

El presente ensayo clínico captó 43 pacientes de 18 a 60 años de edad, estado físico ASA I y II. Los pacientes fueron divididos en dos grupos: Grupo LR, sometido a la intubación con Laringoscopio Rígido, con 21 pacientes, y el Grupo VL, intubados con video laringoscopio Smart Trac con 22 pacientes. Se evaluó el tiempo de intubación, la variación de la presión arterial y la frecuencia cardíaca y posibles complicaciones como hallazgos al estudio. Los datos demográficos y los parámetros hemodinámicos fueron similares entre los grupos. Se observó que la intubación a través de Video Laringoscopio (VL) Smart Trac presenta reducción significativa de los cambios a nivel de las cifras de Tensión Arterial Media (TAM), Tensión Arterial Sistólica (TAS) y Tensión Arterial Diastólica (TAD) comparado con la Laringoscopia Rígida (LR). Con respecto a la Frecuencia Cardíaca (FC) no se obtuvo diferencia significativa en relación a los grupos. El tiempo en realizar la técnica resultó mayor para la VL con significancia estadística respecto a LR.

**Palabras claves;** Intubación orotraqueal, laringoscopio rígido o convencional, video laringoscopio, laringoscopia rígida, video laringoscopia.

## Contenido

1. Antecedentes.....	6
2. Planteamiento del Problema.....	16
3. Justificación .....	16
4. Hipótesis.....	17
5. Objetivos.....	17
5.1. General .....	17
5.2. Específicos.....	17
6. Metodología.....	17
7. Resultados.....	20
8. Discusión .....	29
9. Conclusiones .....	33
10. Recomendaciones.....	35
11. Bibliografía.....	36
12. Anexos.....	40

## 1. Antecedentes

La intubación endotraqueal es la vía de elección común en anestesia general, en urgencias y en cuidados críticos para realizar la colocación de una sonda o tubo endotraqueal al que podemos aplicar por medio de una conexión estándar, una fuente de oxígeno, aire o mezcla de algunos de los anteriores con otros gases o vapores anestésicos. La laringoscopia consiste en la visualización de la laringe y de las cuerdas vocales mediante el empleo de un laringoscopio convencional o video laringoscopio, este último tiene incorporado un sensor electrónico de imagen en el tercio distal de la hoja, transmitiendo la imagen digital a una pantalla LCD adherida o no al mango del instrumento, entre estos se encuentran el video laringoscopio Smart Trac, un equipo con interface USB compatible con Windows y Androide, no presenta pantalla de visualización incorporada; las imágenes o videos pueden ser almacenados en la PC. La superficie es plástica; la luz está situada en la punta de la pala, por lo que no es necesaria el hiperextensión cervical para su introducción en la cavidad oral.<sup>1,2</sup> El laringoscopio convencional sigue siendo el más utilizado hasta nuestros días.<sup>3</sup> Consiste en un mango con batería en su interior y una hoja con un sistema de iluminación automático cuando forman un ángulo recto entre sí. La hoja está compuesta por cinco partes: Espátula, escalón, pestaña, el pico y foco de iluminación. El tamaño de la hoja va desde la más pequeña hasta la más grande, es decir, son seis tamaños. Los tres tipos básicos de hojas son: La hoja curva Macintosh, la hoja recta Jackson o Wisconsin, la hoja recta con punta curva (Miller).<sup>4</sup>

La intubación orotraqueal por medio de la laringoscopia convencional o con dispositivos de video está indicada en caso de ventilación inadecuada, perdida de los mecanismos protectores de la vía aérea, traumatismos de la vía aérea y como métodos diagnóstico terapéutico.<sup>5</sup> La respuesta adrenérgica a la intubación traqueal es una de múltiples respuestas inespecíficas que desarrolla el organismo ante el estrés; la cual podemos definir como los cambios hemodinámicos manifiestos secundarios a la liberación de catecolaminas en el torrente sanguíneo. , entre ellos la hipertensión arterial y taquicardia.<sup>6</sup> cabe mencionar que en nuestro ámbito destacan como primera complicación grave la hipoxemia y en segundo lugar las alteraciones hemodinámicas entre ellos la aparición de hipertensión arterial, taquicardias y otras arritmias como la bradicardia por estimulación vagal o extrasístoles ventriculares por estimulación del sistema simpático y la hipotensión como riesgo vital.<sup>7</sup> Otras consecuencias de la laringoscopia e intubación son: vómitos y aspiraciones pulmonares, laringoespasma secundario a la irritación glótica e hipofaríngea; hipertensión intracraneal; rotura de piezas dentales; contusión hipofaríngea; heridas en los labios; lesiones medulares; intubación endobronqueal; desgarramiento traqueal; intubación esofágica, y edema glótico o subglótico.<sup>8,9</sup> La hipertensión arterial en el transanestésico se define como una TA mayor o igual a 140mmhg para la sistólica y 90 mmhg para la diastólica o un aumento del 20% o más de la tensión arterial basal. La taquicardia es el aumento de la frecuencia cardiaca por arriba de los valores considerados como normales, es decir por arriba de los 100 latidos por minuto en el adulto.<sup>10</sup>

La historia comienza con Andrea Vesalio cuando introdujo en 1542 un tubo en la tráquea de un cordero y finaliza 400 años después en 1942, cuando H. R. Griffith y G. E. Jonson de Montreal introdujeron el curare en anestesia clínica.<sup>2</sup> Una de las primeras series publicadas sobre intubación endotraqueal fue realizada por el pediatra francés Eugène Bouchut (1818-1891) y consistió en siete casos de niños con difteria que fueron sometidos a este procedimiento para atravesar la membrana que obstaculizaba mortalmente su respiración.<sup>11</sup>

La mayoría de los estudios tratan la laringoscopia y la intubación como un solo estímulo. A. J. Shribman et al. en su estudio publicado en el año 1987 comparan los cambios vasopresores y las concentraciones de adrenalina en plasma durante solo laringoscopia directa contra laringoscopia directa e intubación en un grupo de 48 pacientes. Observaron que las concentraciones de adrenalina incrementaron en ambos grupos a la par de la frecuencia cardiaca. Esto sugiere que la causa principal de la respuesta simpatoadrenal a la intubación orotraqueal provenga del estímulo de la región supraglótica por la tensión de tejido inducida por el laringoscopio y que la colocación de un tubo por las cuerdas e inflando del manguito en la región infraglótica sea un estímulo adicional.<sup>12</sup>

En un estudio comparativo realizado en 51 pacientes del Hospital Central Norte de PEMEX, sobre condiciones de intubación orotraqueal y efectos hemodinámicos, concluyeron que el género, la edad, el peso, la talla y las enfermedades asociadas, con un adecuado control de las mismas, no influye en la respuesta hemodinámica y las condiciones de intubación, sin embargo,

encontraron diferencias significativas en cuanto a la dosis de opioide administrado en este caso Remifentanyl.<sup>13</sup>

Otras técnicas de intubación han sido comparadas con la laringoscopia rígida, M.F. O. Salvalaggio et al. en su estudio publicado en 2010 comparó la morbilidad post-intubación de 98 pacientes del Hospital Santa Cruz en Brasil, se utilizó intubación traqueal con dos técnicas: el estilete luminoso y la laringoscopia directa. La disfonía fue el único síntoma que arrojó una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,05$ ), con una mayor incidencia en los pacientes en los que se realizó la intubación con estilete luminoso, no encontrando diferencias significativas en cambios hemodinámicos respecto a las dos técnicas. No obstante, en el año 2011 en un estudio realizado en el Instituto Nacional de Cardiología de Brasil M. F. Salgado et al. Evaluaron los Parámetros Hemodinámicos entre la Laringoscopia Rígida y el Estilete Luminoso en Pacientes con Coronariopatías, en donde concluyen que ambas técnicas son seguras para la intubación traqueal en pacientes con coronariopatías. Sin embargo, el Estilete Luminoso presenta una menor repercusión en la presión arterial promedio.<sup>14,15</sup>

Otro estudio comparativo es el realizado en Ondokuz Mayıs University, Samsun Turquía con 42 pacientes para cirugía oftálmica, en donde se observó la respuesta hemodinámica entre la intubación por laringoscopia convencional y por mascarilla laríngea de intubación, no obteniendo diferencias significativas al respecto.<sup>16</sup>

Existen estudios donde se comparan los cambios hemodinámicos con laringoscopia rígida respecto a un dispositivo de video. En un grupo de 106 pacientes del Firoozgar Hospital, de la Universidad de Ciencias Médicas de Irán, mediante un estudio comparativo publicado en 2013 no encontraron diferencias significativas durante la laringoscopia convencional versus GlideScope® concluyendo un menor tiempo para la intubación a favor de la laringoscopia convencional. En estos estudios se analizan las causas principales de la respuesta cardiovascular a la intubación orotraqueal que como el estímulo hacia estructuras de orofaringe producidas por la laringoscopia por un lado, y estímulos hacia la laringe y la tráquea secundaria a la inserción de tubo por el otro; sin embargo, la respuesta adrenérgica también puede ser influenciada por el tiempo prolongado de intubación hecho que puede influir en los resultados, ya que la mayoría de estudios coinciden con un mayor tiempo de intubación para los pacientes en los que se utilizó un dispositivo de video u otro método alternativo.<sup>17</sup>

En el 2009 un estudio prospectivo publicado en *The Internet Journal of Anesthesiology* en donde compararon la respuesta hemodinámica a la intubación con tres dispositivos: Airways cope, Glidescope y Laringoscopia con hoja Mácinosh, obtuvieron disminución significativa en la frecuencia cardiaca y tensión arterial a los tres minutos ( $p < 0.05$ ) para los paciente que se utilizó el Airways cope, respecto a los dos restantes, concluyendo que tal vez sería preferible este dispositivo cuando se prefiere atenuar la respuesta adrenérgica a la oointubación.<sup>18</sup>

Existen distintas alternativas para proteger y mantener permeable la vía aérea. La elección del método a utilizar, dependerá de factores dependientes del paciente, de la disponibilidad de elementos para ello y de la situación clínica particular.

Las técnicas más simples para el manejo de la vía aérea incluyen: (a) Ventilación con mascarilla facial (con o sin cánula orofaríngea). (b) Dispositivos supraglóticos o tubo laríngeo. (c) Intubación endotraqueal vía oral.<sup>19</sup>

Dentro de las técnicas más avanzadas podemos mencionar la utilización de: (a) Mascarilla laríngea de intubación (Fastrach). (b) Video laringoscopios. (c) Fibroscopio Bonfis. (d) Fibrobroncoscopio. (e) Cricotirotomía o traqueostomía. (f) Ventilación jet translaríngea. (g) Intubación retrógrada.<sup>20</sup>

País et al encontraron que la hipertensión es un evento común durante la anestesia, donde el 6% se debió a la laringoscopia e intubación. Reich et al, concluyen que la hipertensión y la taquicardia tienen serias consecuencias para el pronóstico del paciente.<sup>16</sup> Uno de los momentos críticos en la anestesia es sin duda durante este evento, 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. El anciano sometido a cirugía presenta factores de riesgo adicionales como la disminución de la reserva

fisiológica, alteraciones en la función autonómica y un mayor índice de enfermedades cardiovasculares coexistentes. Estos factores incrementan la morbilidad cardiovascular durante la inducción de la anestesia y la laringoscopia. Diferentes medicamentos como la lidocaína, los betabloqueadores como el esmolol y los opioides se han utilizado para disminuir la descarga adrenérgica al estímulo nociceptivo.<sup>21</sup>

Dentro de las reacciones endocrinas existe una hipertonia ortosimpática e hipertonia neuro-diencefálica. En la primera la intubación se acompaña generalmente de la elevación de noradrenalina con escasa modificación de niveles de adrenalina y dopamina, a la vez que aparece aumento de la presión arterial y alteración del ritmo cardiaco. Estas manifestaciones son más importantes cuando más ligera sea la inducción anestésica. En la segunda los influjos nociceptivos actúan sobre la región hipotalámica con liberación de ACTH, cortisol, GH, hormonas tiroideas, etc., consecuencia de la estimulación refleja de los receptores laringotraqueales de los nervios simpáticos y parasimpáticos y de la estimulación del sistema neuroendocrino con lo que aparecen las principales complicaciones derivadas de la estimulación endotraqueal.<sup>1</sup> Este mecanismo aún no está del todo claro, pero hay estudios que asocian los cambios hemodinámicos con un aumento de catecolaminas en plasma durante el procedimiento y una disminución de estos con la premedicación a base de beta bloqueadores.<sup>22</sup>

Por esta liberación de hormonas y estimulación del sistema ortosimpático, nos encontramos con diferentes alteraciones hemodinámicas ya mencionadas.

Estas alteraciones en pacientes sin patología asociada no suelen tener repercusiones importantes, pero en pacientes con cardiopatías y/o infarto reciente pueden tener graves consecuencias.<sup>23</sup>

Los fármacos más utilizados en la intubación endotraqueal son los hipnosedantes, los analgésicos del tipo de los opioides y los bloqueadores neuromusculares. A continuación, se citan los que se utilizan en este estudio.

El midazolam es una benzodiazepina de acción corta que se utiliza para la sedación consciente, ansiólisis y amnesia durante procedimientos quirúrgicos menores, procedimientos de diagnóstico, como inductor anestésico o adyuvante a la anestesia general, por su característica lipofílica, tiene una acción rápida; la desaparición de su efecto clínico se da por la distribución del fármaco, aumenta el umbral a las convulsiones y al combinarse con opioides aumenta su efecto hipotensor y depresor respiratorio. Se presenta para vía intravenosa en ampulas de 15mg en 3 ml y 5 mg en 5 ml. Las dosis recomendadas para co-inducción, objetivo de este estudio, es de 30mcg/kg hasta 70mcg/kg.

El propofol es el hipnótico más utilizado hoy en día, pertenece al grupo de los alquifenoles. Se presenta en ampulas de 200 mg en 20 ml y frascos de 500mg en 50ml. La farmacocinética obedece a un modelo tricompartmental. Se liga fuertemente a las proteínas humanas (97 - 98%), albúmina y eritrocitos. El metabolismo es por glucoroconjugación y sulfoconjugación hepática, eliminándose los productos de degradación en un 88 % por el riñón. Tiene un aclaramiento metabólico muy elevado (25 - 35 ml/kg/min) que es mayor que el débito sanguíneo hepático, por lo que se ha sugerido la existencia de un

metabolismo extrahepático hasta de un 30% principalmente por vía pulmonar, un volumen de distribución de 300 ml/kg. Existe un retraso en obtener el equilibrio entre las concentraciones plasmáticas y cerebrales llamado histéresis. Después de un bolo el pico cerebral aparece entre el segundo y tercer minuto. En perfusión continua la farmacocinética es lineal y el plateau de concentración medido es proporcional al débito. Por los fenómenos de histéresis el equilibrio entre las concentraciones plasmática y cerebral en la perfusión por TCI (Target Controlled Infusión) tarda de 10 a 15 min. Una  $Ke_0$  de 0.2381 y tiempo de vida media  $Ke_0$  de 2.7 min. La semivida contextual del propofol es el retraso en obtener una disminución de la concentración plasmática del 50 % después de parar la infusión. Si la duración es corta la semivida contextual es de 10 min, al aumentar el tiempo de infusión la semi-vida contextual aumenta.<sup>24</sup>

Los opioides son otros de los fármacos indispensables para la inducción y mantenimiento. Pertenecen a un grupo de fármacos derivados del opio, con una afinidad selectiva por los receptores opioides principalmente  $\mu$ , es decir, poseen actividad del tipo de la morfina. El Fentanilo del grupo de las fenilpiperidinas, es el fármaco que más se ha utilizado previo a la aparición de nuevos medicamentos como el Sufentanilo y Remifentanilo, actualmente es con el único que se dispone en nuestro medio, su presentación intravenosa en ampolla de 0.5mg en 10 ml. La unión a proteínas es de 84 % con un volumen de distribución de 600 litros y un aclaramiento de 13 ml/kg/min. Tiene el pKa más alto de todos los opioides. Es así como, a un pH de 7,4, el porcentaje de la forma no ionizada no supera el 10 %. Por lo tanto, su inicio de acción depende

de su volumen de distribución. La KeO del fentanilo es de 0,10 minutos y su tiempo medio de KeO es de 6,6 minutos. Para administrar el fentanilo de una manera farmacocinética se dispone de varios modelos. Cuando tenemos una concentración de fentanilo de 1 ng/ml, se disminuye la necesidad de propofol a concentraciones de 5µg/ml, a concentraciones de 3 ng/ml de fentanilo se disminuye a 1,3 µg/ml y, a concentraciones de 4 ng/ml, a 1.2 µg/ml de propofol. La mayor reducción en la concentración de propofol se obtiene con concentraciones de fentanilo entre 2 y 3 ng/ml (65 % a 80 %, respectivamente). Por encima de estas concentraciones de fentanilo, el beneficio es mínimo y se nota claramente un efecto techo del opioide cuando se combina con un hipnótico. Esto se alcanza con dosis de fentanilo entre 3 y 4 µg/kg de peso.

El vecuronio es un relajante del musculo esquelético, no despolarizante y de duración intermedia, que se une competitivamente a los receptores colinérgicos de la placa neuromuscular y antagoniza la acción de la acetilcolina, de lo que resulta un bloqueo neuromuscular. Tras la administración de 0,08 a 0,10mg/kg se obtienen excelentes condiciones de intubación en 3 a 3.5 minutos; el tiempo de acción máximo es de 3 a 5 minutos y la recuperación del 90% se logra en alrededor de 45-60 minutos. Se presenta en liofilizado para solución inyectable iv de 4mg para 4ml.<sup>10</sup>

## **2. Planteamiento del Problema**

El uso de algunas técnicas de video laringoscopia ha disminuido la respuesta adrenérgica a la intubación al ser comparado con laringoscopia rígida. En ningún estudio se ha reportado el impacto que tiene este efecto, sobre la utilización de fármacos a la inducción, el tiempo de intubación y complicaciones más frecuentes. Para este hecho primero es necesario definir las ventajas existentes en cuanto a los cambios cardiovasculares que nos ofrece esta nueva técnica de intubación.

Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto que tiene la intubación con video laringoscopia en la respuesta adrenérgica en comparación con laringoscopia rígida?

## **3. Justificación**

Se realizaron 1338 intubaciones orotraqueales para anestesia general en el pasado año (2015-2016) dentro del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez de la Secretaria de Salud de la Ciudad de México. De las complicaciones graves a la intubación orotraqueal destacan en primer lugar la hipoxemia y en segundo lugar las alteraciones hemodinámicas entre ellos la aparición de hipertensión arterial, taquicardias y otras alteraciones del ritmo cardíaco. Con este estudio se pretende demostrar que el uso de video laringoscopia, disminuye la respuesta adrenérgica midiendo las constantes vitales TA y FC con la disminución de las complicaciones secundarias a estos cambios. Este estudio factible de realizar, ya que, a todos los pacientes a los

que se les da anestesia general se tienen que intubar ya sea con video laringoscopio o laringoscopio rígido. Además de contar con los insumos necesarios en el hospital para llevarlo a cabo y abre posibilidades de nuevos protocolos y deja abiertas diversas líneas de investigación

#### **4. Hipótesis**

Existe menor respuesta adrenérgica al intubar con video laringoscopio en comparación con laringoscopia rígida.

#### **5. Objetivos**

##### **5.1. General**

Determinar la respuesta adrenérgica, usando video laringoscopio en comparación con laringoscopia rígida.

##### **5.2. Específicos**

- Determinar los valores de TA antes, durante y posterior a la intubación para cada uno de los grupos.
- Determinar los valores de FC antes, durante y posterior a la intubación para cada uno de los grupos.

#### **6. Metodología**

Área de investigación: Clínica.

Tipo de estudio: Prospectivo, Longitudinal, Prolectivo.

Diseño del estudio: Ensayo clínico controlado.

Con la posterior aprobación por parte del Comité de Estudio e Investigación del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez y del consentimiento informado para todos los pacientes involucrados en la investigación, el presente estudio agrupó a 43 pacientes clase ASA I y II sometidos a procedimientos quirúrgicos que necesitaban intubación endotraqueal. Quedaron fuera del estudio pacientes programados a cirugía bariátrica, cardíaca, cirugía con intubación selectiva o que incluían cabeza o cuello, pacientes elegidos para inducción con secuencia rápida, paciente con criterios predictores de intubación y ventilación difícil según el índice multivariable de armé.(anexo 1) y escala de Han (anexo 2) respectivamente, pacientes con disturbios psiquiátricos que impiden la correcta evaluación, embarazadas, pacientes con hipertensión arterial crónica, así como cardiopatía isquémica. No fue necesario la interrupción o exclusión de ningún paciente.

Los pacientes seleccionados fueron ubicados por muestreo aleatorizado simple en los grupos 1 y 2 respectivamente. El grupo 1 contó con 21 pacientes que fueron intubados con laringoscopio rígido hoja de Macintosh lamina 4. El grupo 2 lo conformaron 22 pacientes que se intubaron con la técnica de video laringoscopio utilizando el dispositivo Smart Trac.

Después que fueron puncionados con catéter venoso periférico calibre 18 G y monitorizados con oxímetro de pulso, presión arterial no invasiva y cardioscopio, los pacientes recibieron oxígeno bajo mascarilla facial. Se registraron signos vitales a su ingreso, tensión arterial (TA) sistólica, diastólica y media, así como frecuencia cardíaca (FC) esto con el apoyo de un personal de

ayuda. A los 5 minutos de la oxigenación se realizó inducción anestésica que fue el estándar para los dos grupos de la siguiente forma: Se administró midazolam 30mcg/kg iv, posterior a los 3 minutos fentanilo 3mcg/kg iv, a los 5 minutos de administrado este último, propofol 1mg/kg iv, después de comprobar una ventilación posible con mascarilla facial y pasando un minuto del propofol se administró Vecuronio 80mcg/kg iv. Se da latencia de 3.5 minutos posterior a la administración de vecuronio, se realiza toma de TA y FC y se inicia la laringoscopia con uno de los dispositivos dependiendo del grupo seleccionado. Se registraron nuevamente TA y FC durante la laringoscopia al momento de introducir la pala de cualquiera de los dispositivos en la cavidad oral y observar la epiglotis. Se repitieron las mismas tomas al completar el primer, tercer y quinto minuto de la intubación corroborada por capnometría. Se registró en la hoja de recolección de datos que consta de los siguientes apartados: Datos de Identificación del paciente para lo cual se tomaran únicamente las iniciales de su nombre y ambos apellidos respetando así la privacidad del mismo, número de expediente, sexo y edad; Datos antropométricos; clasificación del estado físico según La American Society of Anesthesiologists (ASA); las variables a medir en sus respectivos tiempos; horarios de inicio de inducción y laringoscopia a partir de que se empuña el mango del dispositivo a utilizar, registrando el tiempo en segundos hasta introducir el tubo endotraqueal y por último hallazgos en el procedimiento (anexo 3). La técnica fue realizada por un solo médico el cual cuenta con una curva de aprendizaje previa.

El análisis de las variables fue realizado a través del test t de Student para muestras independientes. El intervalo de confianza admitido fue de un 95%. Para este análisis se utilizó el programa Excel versión 2016 para Windows

## 7. Resultados

En los datos demográficos (tabla 1), se registraron 43 pacientes para la muestra total, los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: 21(49%) pacientes para la técnica con laringoscopia rígida (LR) Y 22 (51%) pacientes con video laringoscopia (VL). Del total de la muestra fueron 13 (30%) hombres y 30 (70%) mujeres.

**Tabla 1**  
**DISTRIBUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LAS VARIABLES LR Y VL SEGÚN**  
**SEXO, EDAD, IMC Y ESTADO FISICO (ASA). HOSPITAL DE**  
**ESPECIALIDADES BELISARIO DOMÍNGUEZ**  
**MARZO – MAYO 2017**

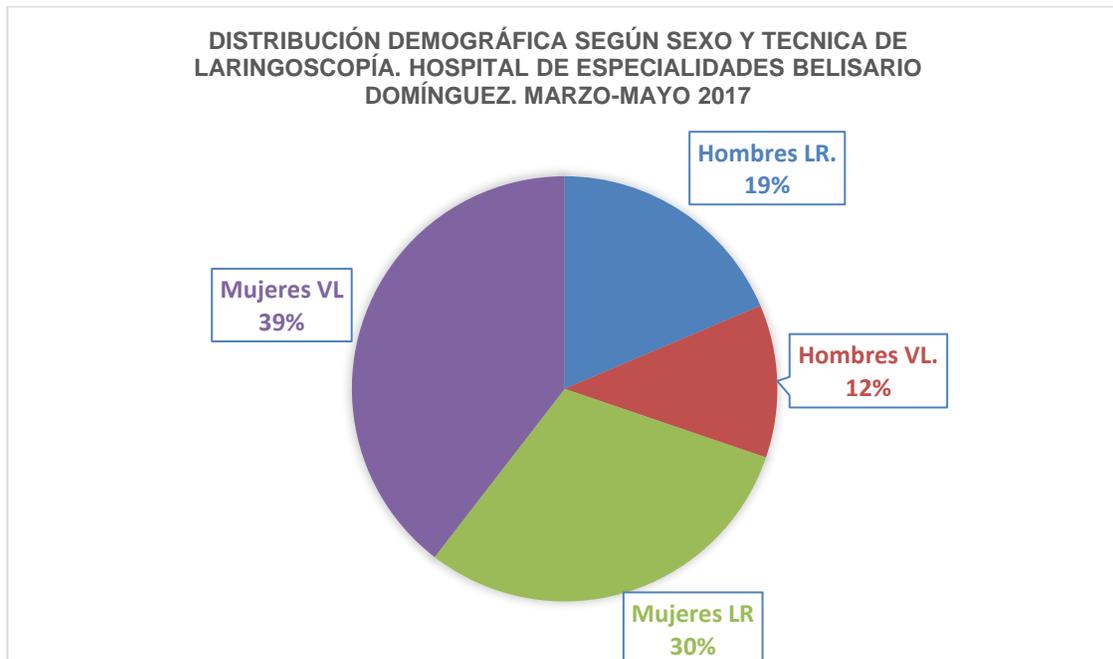
	LR	VL
<b>n</b>	21	22
<b>Relación Mujeres: Hombres</b>	13:08	17:05
<b>Promedio de edad.</b>	40	39
<b>Relación ASA 1:2</b>	7:14	6:16
<b>Promedio de IMC</b>	26	27

LR= Laringoscopia rígida VL= Video laringoscopia IMC= Índice de masa corporal

Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez

El promedio de edad se mantuvo en 39 y 40 años para ambas técnicas. Con relación al Estado Físico (ASA) un 30% fueron ASA 1 y 70% ASA 2. El promedio para el índice de masa corporal(IMC) fue de 26 para la LR Y 27 para VL.

**Gráfico 1**

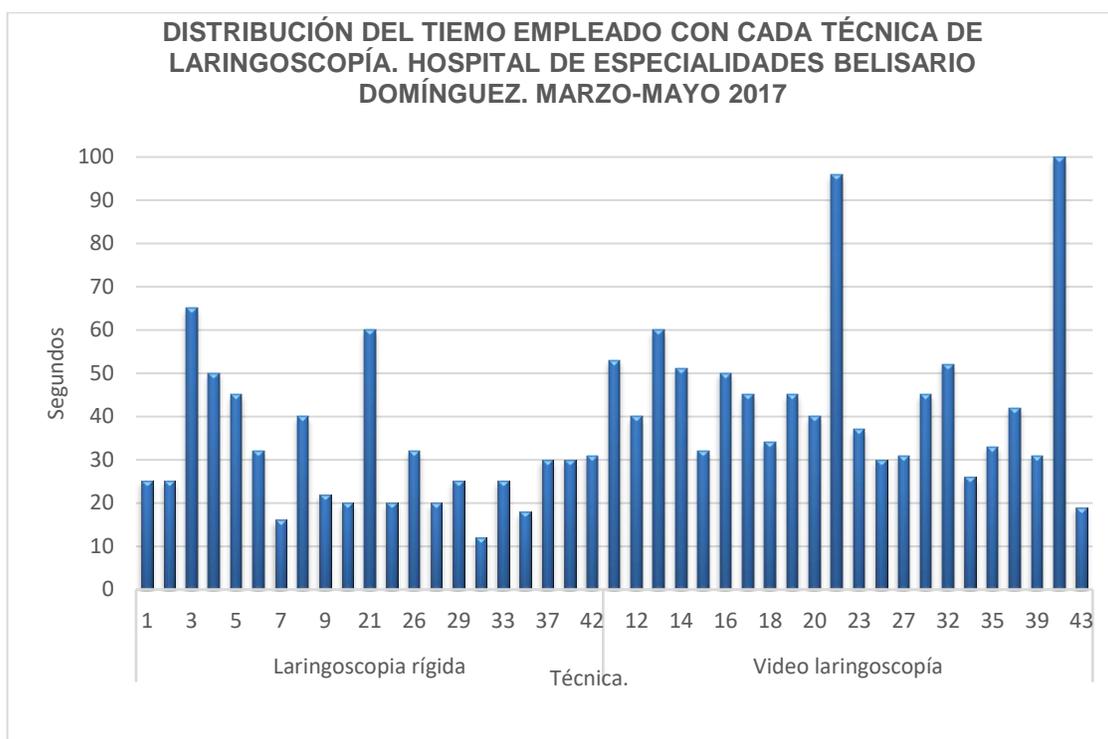


Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez Tabla 1

Del total de cirugías se registraron 25 colecistectomías laparoscópicas, 4 plastias de pared, 3 apendicectomias abiertas, 3 rinoseptoplastias, 3 reducciones abiertas de fractura y fijación interna para miembro pélvico, 2 restituciones intestinales. 2 cirugías de mama, no oncológicas y 1 extracción de quiste de miembro pélvico derecho.

En relación con el tiempo de la técnica se observó una diferencia significativa con un promedio para la laringoscopia rígida de  $31 \pm 13$  segundos y de  $45 \pm 19$  para video laringoscopia ( $p = 0.008$ ). Podemos apreciar dos procedimientos que se prolongan más de 90 segundos para la videolaringoscopia consecuentemente una desviación estándar mayor para esta. (Grafico 2)

**Gráfico 2**



Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez

Los valores de TAM, TAS, TAD Y FC aparecen representados para sus respectivos tiempos desde el ingreso a sala de quirófano hasta 5 minutos posterior a la técnica. (tabla 2), De manera global en ambos grupos se pudo apreciar una caída de la tensión arterial posterior a la inducción con un 23% para TAM en ambos grupos comparada con la basal. Cuando comparamos los

cambios registrados a partir de la laringoscopia apreciamos una diferencia significativa en los dos grupos con relación al comportamiento de la TA durante los primeros 5 minutos. ( $p < 0.05$ ) (Tabla 3). La mayor elevación de la TAM se registró en el momento de la técnica con un promedio de  $99 \pm 12$  para el grupo con técnica de laringoscopia rígida hoja Macintosh y  $84 \pm 8$  para el grupo con video laringoscopia Smart Trac, pero sin sobrepasar los valores basales tomados a su ingreso, las mismas tienden a disminuir paulatinamente en los primeros 5 minutos (Grafico 3). Con relación a la frecuencia cardiaca la caída que se observó posterior a la inducción farmacológica fue de 12% para el primer grupo y 15% para el segundo con una desviación estándar promedio de  $\pm 10$  para ambos grupos. Durante la técnica de laringoscopia se presenta un ascenso de la misma en ambos, pero solo con la técnica de laringoscopia rígida se aprecia un aumento por encima de los valores basales con un 4%.

Dentro de las complicaciones fueron 3 pacientes que presentaron bradicardia sinusal refleja de forma transitoria al momento de la técnica de intubación con laringoscopia rígido y 2 casos de rash secundario a la administración de fármacos para la inducción anestésica que resolvieron con la administración de corticoesteroides.

De los procedimientos quirúrgicos que se realizaron fueron 25 colecistectomías laparoscópicas, 5 plastias de pared, 3 rinoseptoplastias, 3 apendicectomias 3 reducciones abiertas de fractura y fijación interna para miembros superiores, 2 restituciones intestinales y 2 cirugías de mama.

**Tabla 2**

**CAMBIOS HEMODINAMICOS ASOCIADOS CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN DOS GRUPOS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES BELISARIO DOMÍNGUEZ  
MARZO - MAYO 2017**

Variables	Pre-inducción n	Post-inducción n	Durante Técnica	Posterior a laringoscopia 1° minuto	3° minuto	5° minuto
<b>TAS mmHg</b>						
LR	136±17	107±16	133±14	128±11	121±17	116±13
VL	131±14	102±14	114±9	114±15	108±14	104±13
<b>TAD mmHg**</b>						
*						
LR	79±12	62±10	81±12	76 ±11	71±10	85±11
VL	77±7	60±12	69±9	68 ±11	63±11	76±10
<b>TAM mmHg</b>						
LR	98±13	77±12	99±12	93 ±10	88±11	69±10
VL	95±8	74±12	84±8	83 ±12	78±12	61±10
<b>FC lpm**</b>						
LR	73±12	64+/-9	76±14	72 ±10	70±13	67±10
VL	72±10	61+/-9	70±15	66 ±11	64±11	64±11

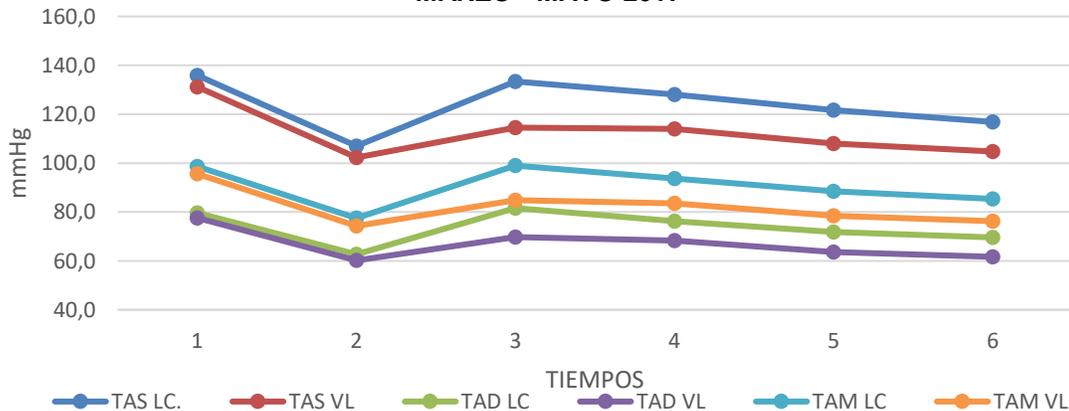
\*\*Valores expresados en promedios ±DP, Valor de T= 2.570. test t de Student (p< 0.05) para 41 GL.

\*\*Latidos por minuto \*\*\*milímetros de mercurio

Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez. 2017

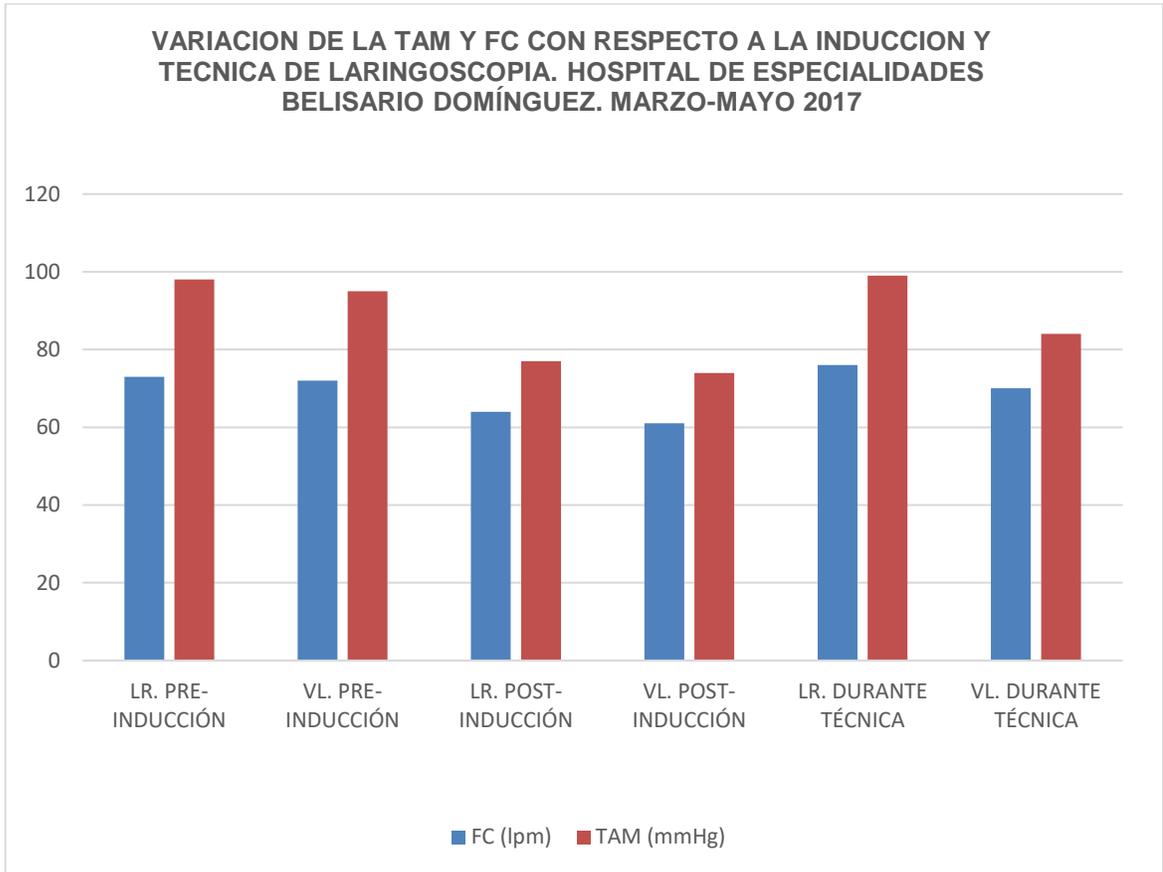
**Gráfico 3**

**CAMBIOS DE TA ASOCIADOS CON LA TÉCNICA DE LARINGOSCOPIA EN DOS GRUPOS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES BELISARIO DOMÍNGUEZ  
MARZO - MAYO 2017**



Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez. 2017. Tabla 2

**Gráfico 4**



Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez. 2017. Tabla 2

Quando analizamos las variables dependientes de forma individual en relación con los dos grupos como se muestra en la tabla 3; podemos apreciar que para la FC no existe diferencia significativa entre los dos grupos en ningún momento posterior a la laringoscopia. Sin embargo, se obtuvo una diferencia apreciable (gráficos 6-8)) para la tensión arterial sistólica, media y diastólica desde el momento de la laringoscopia y posterior a la técnica ( $p < 0.05$ ). (Tabla 3)

**Tabla 3**  
**CAMBIOS DE LA TA Y FC. ASOCIADOS CON LA TÉCNICA DE**  
**LARINGOSCOPIA EN DOS GRUPOS DEL HOSPITAL DE**  
**ESPECIALIDADES BELISARIO DOMÍNGUEZ.**  
**MARZO – MAYO 2017**

VARIABLES	L.R	V.L	p valor
<b>Durante la técnica</b>			
TAS	133±14	114±9	0,000015*
TAD	81±12	69±9	0,0008*
TAM	99±12	84±8	0,000066*
FC	76±14	70±15	0,1805
<b>1° minuto</b>			
TAS	128±11	114±15	0,0018*
TAD	76 ±11	68 ±11	0,0251*
TAM	93 ±10	83 ±12	0,0062*
FC	72 ±10	66 ±11	0,0603
<b>3° minuto</b>			
TAS	121±17	108±14	0,0065*
TAD	71±10	63±11	0,0215*
TAM	88±11	78±12	0,0093*
FC	70±13	64±11	0,0892
<b>5° minuto</b>			
TAS	116±13	104±13	0,0085*
TAD	69±10	61±10	0,0090*
TAM	85±11	76±10	0,0164*
FC	67±10	64±11	0,3364

Datos expresados por el promedio

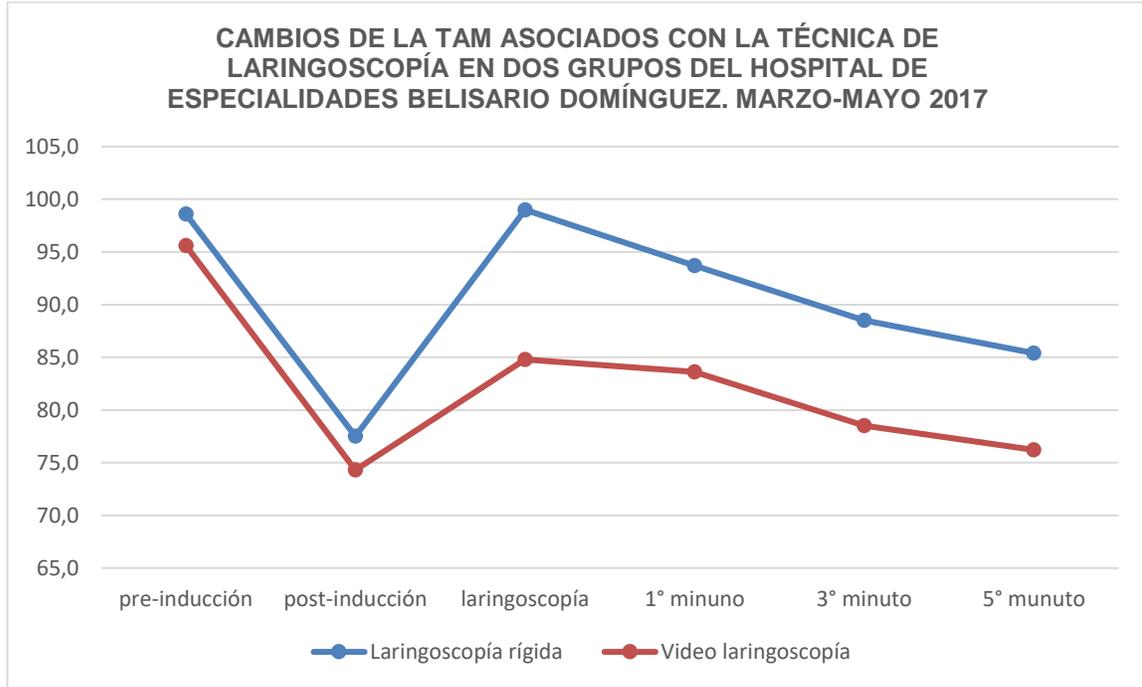
Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez

\* p < 0.05

**Gráfico 5**

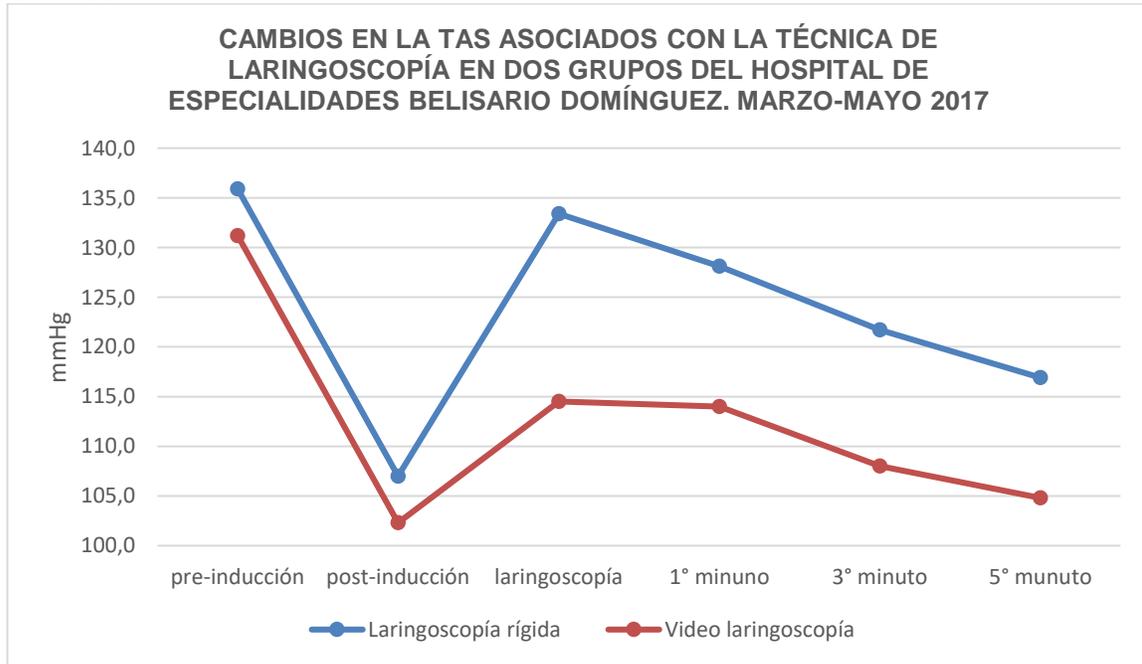


**Grafico 6**



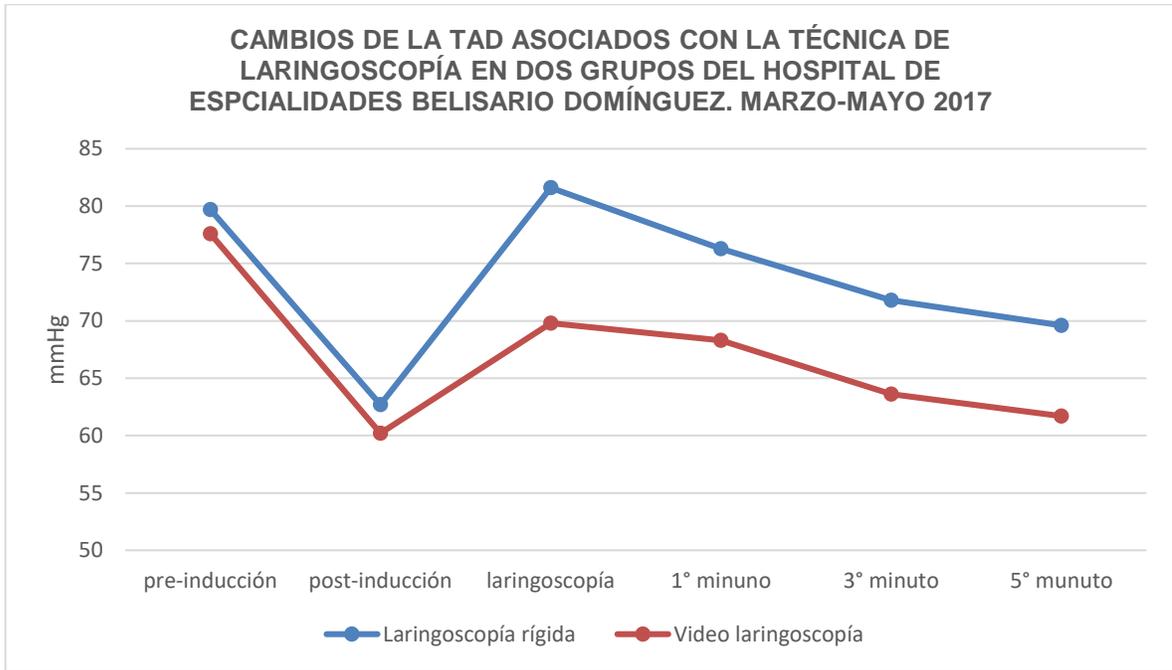
Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez. 2017. Tabla 2

**Grafico 7**



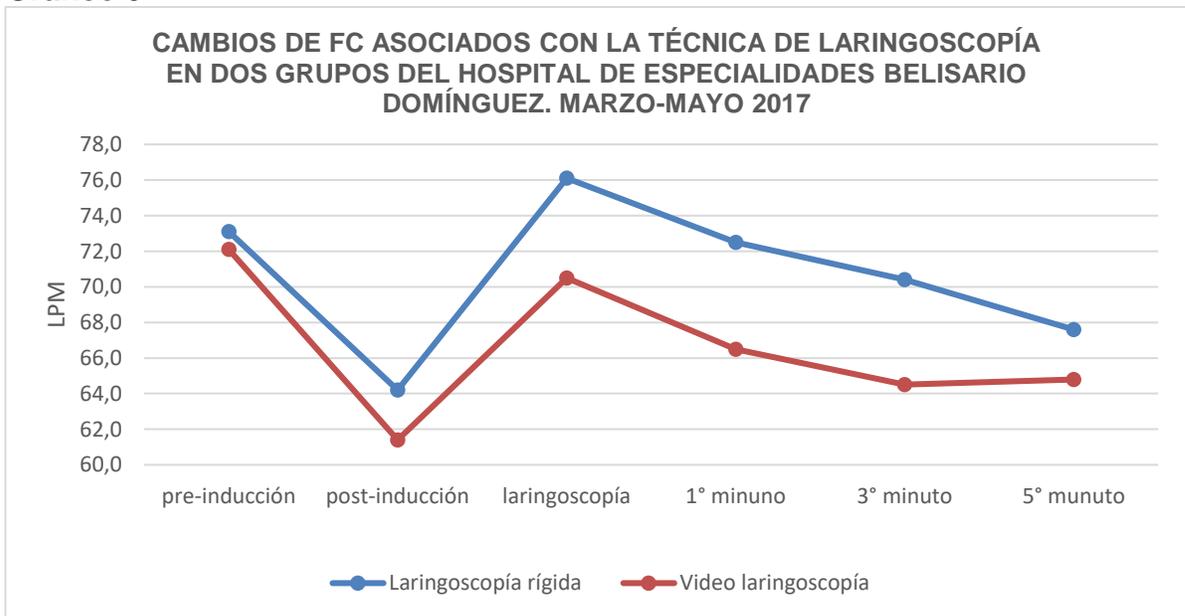
Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez. 2017. Tabla 2

**Grafico 8**



Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez. 2017. Tabla 2

**Grafico 9**



Fuente: Quirófano del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez. 2017. Tabla 2

## 8. Discusión.

En el estudio se observó una prevalencia del sexo femenino, cabe mencionar que del total de procedimientos quirúrgicos para los que se realizó el mismo predominó la colecistectomía laparoscópica, analizando las estadísticas es más frecuente la litiasis vesicular en mujeres que en hombres con una relación 2:1. En nuestro estudio se realizaron 25 colecistectomías laparoscópicas, este número representa más de la mitad de procedimientos de los cuales solo 3 fueron hombres, estos detalles explican esta prevalencia de género

En nuestro estudio se puede observar, que la laringoscopia rígida presenta un menor tiempo para la intubación traqueal ( $31 \pm 14$  seg) cuando se le compara con el video laringoscopio Smart Trac ( $45 \pm 19$  seg), estos resultados dan pie a evaluar con mayor detalle la curva de aprendizaje para nuevos dispositivos de intubación como lo es el Smart Track.

La frecuencia cardíaca se redujo en ambos grupos durante la inducción anestésica y se mantuvo estable después de la intubación traqueal. Esto se debe a que los agonistas selectivos de los receptores delta 1, ejercen un potente efecto cardioprotector en el animal intacto y en los miocitos cardíacos, por medio de la activación de la proteína G inhibitoria y estimuladora, la proteincinasa C, y los canales de potasio sensibles al ATP en la mitocondria. Aunque el fentanilo es agonista  $\mu$  selectivo, también se unen a los receptores delta por lo tanto producen cardioprotección, disminuyendo la precarga, el inotropismo, el cronotropismo y alterando favorablemente las determinantes del

consumo de oxígeno miocárdico y disminuyendo la isquemia. Excepto la meperidina, todos los analgésicos opiáceos que estimulan el receptor  $\mu$  suelen producir bradicardia, en cambio la inducida por fentanilo es más marcada en hombres anestesiados que en los conscientes. La segunda dosis de fentanilo y las posteriores producen menos bradicardia que las dosis iniciales, en donde la velocidad de inyección y la latencia pueden ser un factor importante. De las fenilpiperidinas el alfentanilo es menos seguro que el fentanilo y que el sufentanilo para bloquear los aumentos en la frecuencia cardíaca y de la presión arterial que se producen durante la intubación traqueal.<sup>25</sup> Por lo tanto se registraron frecuencias cardíacas ligeramente más incrementadas en el grupo con intubación convencional, pero sin diferencia significativa estadísticamente ( $p > 0.05$ ).

Las presiones arteriales promedio sistólica, diastólica y media, también se redujeron en los dos grupos durante la inducción, sin embargo, aumentó después de la intubación traqueal para los dos grupos con una cifra mayor en el grupo de laringoscopia rígida con resultados estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) con excepción de la TA sistólica y media para el momento de la técnica, por lo que rechazamos la hipótesis nula. Existen algunas limitaciones en este trabajo, porque no se recolectaron mediadores inflamatorios y hormonas adrenérgicas, como la adrenalina, noradrenalina, cortisol e interleucinas para hacer la correlación con los hallazgos clínicos. Los pacientes no fueron monitorizados con catéter de arteria pulmonar, y por tanto no disponemos de datos numéricos sobre el volumen sistólico, del débito cardíaco ni de la

resistencia vascular periférica. Finalmente, evaluamos 43 pacientes, lo que puede abrir una margen para la discusión de la necesidad de un número mayor de pacientes.

Hace ya mucho que se viene discutiendo cuál es la técnica de intubación traqueal más segura, más rápida y con la menor incidencia de complicaciones cuando se compara el video laringoscopio y a la laringoscopia rígida, principalmente en pacientes de alto riesgo.

En un ensayo clínico aleatorizado doble ciego realizado en el Centro de Desarrollo de la Investigación Clínica, Hospital Ali-ebn-Abitaleb, Universidad Zahedan de Ciencias Médicas, Zahedan, Irán en el año 2010, se reclutaron 200 pacientes varones sometidos a cirugía ortopédica electiva. La frecuencia cardiaca (FC) y la presión arterial media arterial (PAMA) se midieron antes, en el momento de la inducción y cada minuto durante 10 minutos después de la intubación. En este estudio los cambios de PAMA fueron significativamente menores en el grupo Glidescope en comparación con el grupo de laringoscopia convencional. No se observó ningún cambio significativo entre la FC en los dos grupos. En este estudio se utilizó para inducción farmacológica fentanilo, propofol, rocuronio y premedicación con midazolam a dosis medias. Esto nos confirma nuevamente el posible beneficio ya mencionado que nos otorga la correcta administración de opiáceos en este momento clave, en especial para paciente con historia de cardiopatía isquémica, ya que en nuestro estudio al igual que el mencionado no se obtuvo diferencia significativa respecto a las variaciones de la FC, pero si en relación a la TA por los que tiene

correspondencia en sus resultados, a pesar de no ser estudiado el mismo dispositivo de video.

P. Tasi, B Chen y cols. En su estudio sobre respuesta hemodinámicas a la intubación endotraqueal comparando los laringoscopios de Airway Scope®, Glidescope® y Macintosh se inscribieron 60 pacientes adultos normotensos ASA I o II, y se asignaron al azar a intubación usando AWS (n = 20), GS (n = 20) o MAC (n = 20). En donde los valores hemodinámicos se registraron en la línea de base, después de la inducción, en la intubación, y a cada minuto durante cinco minutos después de la intubación. El tiempo de intubación fue significativamente más largo en el grupo de AWS y GS comparado con el grupo de MAC. Se observó un aumento significativo en el grupo GS tanto en la presión arterial media (PAM) como en la frecuencia cardíaca (FC) al minuto 1 después de la intubación (  $P < 0,05$ ), aunque las diferencias estadísticas se hicieron no significativas 2 minutos después de la intubación, Se observaron disminuciones significativas en TAM en el grupo de AWS cuando se compararon con el grupo de MAC a los 3 minutos después de la intubación, permaneciendo estadísticamente significativa durante la duración del estudio (  $P < 0,05$ ). En nuestro estudio al igual que este se obtiene una diferencia de acuerdo al tiempo de la técnica con un menor tiempo a favor de laringoscopia rígida hoja Macintosh en nuestro caso estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ) por lo que podrían estar contraindicadas estas técnicas en paciente con estómago lleno para intubación bajo inducción farmacológica.

En un ensayo realizado en China, no se encontraron diferencias significativas en los cambios hemodinámicos de los 30 pacientes intubados con Glidescope y 27 convencionalmente intubados mientras que Glidescope tomó más tiempo para ser realizado.

Salvalaggio MFO, et, al, realizaron un estudio comparativo entre el uso de laringoscopio convencional y estilete luminoso para la Intubación traqueal. Se observó que las dos técnicas de intubación son similares con relación al comportamiento hemodinámico de los dos grupos.

## **9. Conclusiones.**

Aunque se acepta generalmente que el video laringoscopio proporciona una mejor visión de la laringe y facilita así la intubación, especialmente en pacientes con intubación difícil, no existe consenso sobre sus efectos hemodinámicos. Algunos estudios muestran disminución de los cambios en los parámetros hemodinámicos; Sin embargo, otros no demuestran ninguna diferencia en comparación con el método convencional, pero en cualquier caso no se pudo encontrar ningún estudio informando la inferioridad de esta técnica al método convencional. En el presente estudio el método de intubación orotraqueal con video laringoscopia Smart Trac se considera ventajoso comparado con la laringoscopia convencional en pacientes que se desee mitigar de una forma estrecha las alteraciones hemodinámicas secundarias a la respuesta adrenérgica producto de la laringoscopia. Se ha demostrado que el 28% de las complicaciones en los eventos anestésicos son provocadas por los fármacos

administrados, como hipotensión súbita, arritmias y colapso cardiovascular, este último considerado como una emergencia hemodinámica. La hipertensión es un evento común en la anestesia y se ha demostrado que el 6% se presenta durante la laringoscopia e intubación, por un descontrol en la liberación de catecolaminas y de la respuesta adrenérgica, provocando un aumento de la tensión arterial hasta un 50% y un 20% o más de la frecuencia cardíaca, que toma relevancia en pacientes con disminución de la reserva fisiológica, ya que, estos pacientes tienen una predisposición para eventos isquémicos, cardíacos o cerebrovasculares, falla cardíaca o arritmias. Cabe mencionar que en el presente estudio fue posible demostrar el beneficio de una adecuada inducción anestésica respetando el periodo de latencia del fentanilo, que ya en varios estudios ha demostrado tener una estabilidad en las variables hemodinámicas, principalmente en la frecuencia cardíaca y se ha comprobado la disminución de eventos cardíacos a largo plazo, y en conjunto con los resultados obtenidos en el presente estudio, sobre el uso de video laringoscopia, que demostró una disminución estadísticamente significativa en la respuesta adrenérgica, se podría brindar una mejor estabilidad hemodinámica en pacientes con disminución de la reserva fisiológica y alto riesgo de presentar complicaciones cardiovasculares.

## **10.Recomendaciones**

La experiencia de los anesthesiólogos utilizando diferentes métodos es una fuente potencial de controversia en la presentación de los efectos hemodinámicos en la intubación con video laringoscopio. Hacemos énfasis en el adiestramiento para todo especialista del medio que desee obtener los mayores beneficios en la utilización de estos dispositivos y en este caso del Video laringoscopio Smart Trac y hacer uso razonable de los conocimientos farmacodinámicos y farmacocinéticos para la premedicacion e inducción farmacológica.

## **Bibliografía**

1. Osorio C.L, Gamboa LG. Eficacia del video laringoscopio (VividTrac™) en vía aérea difícil. *Evid Med Invest Salud* 2014; 7 (S1): S24-S25
2. Aziz M. *Advances in Laryngoscopy*. F1000Research 2015, 4(F1000 Faculty Rev):1410 Last updated: 15 FEB 2016
3. McEl WJ, Malik, M.A, Harte. B.H, et al. Comparison of the C-MAC videolaryngoscope with the Macintosh, Glidescope, and Airtraq laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins. *Anaesthesia*, 2010, 65, pages 483–489
4. Ruediger R.N, Anie GS, Eisel N, et al. Endotracheal intubation using the C-MAC® videolaryngoscope or the Macintosh laryngoscope: A prospective, comparative study in the ICU. *Critical Care* 2012, 16: R103
5. Torres M Luis Miguel, V. Madrid, P. Charco. *Tratado de Anestesia y Reanimación: Vía aérea e intubación endotraqueal*. 3º edición. Hospital Universitario Puerta de Mar, Cadis (España). Pag. 1595-1596 (Tomo II) 2001.
6. Badia M., Montserrat N., Serviá L., et al. Complicaciones graves en la intubación orotraqueal en cuidados intensivos: estudio observacional y análisis de factores de riesgo. Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC *Med Intensiva*. 2015;39(1):26---33
7. Deepak K. Tempe, Kapil C. Comparison of hemodynamic responses to and intubation with Truview PCDTM, McGrath® and Macintosh laryngoscope in patients undergoing coronary artery bypass grafting: A randomized

prospective study. *Annals of Cardiac Anaesthesia* . September 18, 2016, IP: 201.141.0.62]

8. Ostabal M. Artigas. La intubación endotraqueal. elsevier. *Med Integral* 2002;39(8):335-42
9. Apfelbaum JL, Haqberg CA, Caplan RA, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists. Task Force on Management of the Difficult Airway. American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins. *Anesthesiology*. 2013; 118: 251-270.
10. Tafur L.A, Serna A.M, Lema E. Fentanilo PK/PD, un medicamento vigente. *Rev. Col. Anest.* Febrero - abril 2010. Vol. 38 - No. 1: 68-83.
11. Kyung Y. Yoo, M.D., Ph.D., \* JongUn Lee, M.D., Ph.D., et al. Hemodynamic and Catecholamine Responses to Laryngoscopy and Tracheal Intubation in Patients with Complete Spinal Cord Injuries. *Anesthesiology* 2001; 95:647–51
12. G. Smith and K. J. Achola A. J. Shribman. Cardiovascular and Catecholamine Responses to Laryngoscopy With and Without Tracheal Intubation. *Br. J. Anaesth.* (1987), 59, 295-299
13. Escobar E.NF, Olvera M. G, Martínez S. RT, et al. Condiciones de la intubación endotraqueal y efectos hemodinámicos, en población mexicana con diferentes dosis de remifentanyl en perfusión. *Revista Mexicana de Anestesiología* Vol. 31. No. 4 Octubre-Diciembre 2011.pp 263-270.

14. Marcello Fonseca S.M, Cordeiro VH. Evaluación de los Parámetros Hemodinámicos entre la Laringoscopia Rígida y el Estilete Luminoso en Pacientes con Coronariopatías. Rev Bras Anesthesiol 2011; 61: 4: 243-247
15. De Oliveira S. MF., Rogério R. Estudio Comparativo entre el Uso de Laringoscopio y Estilete Luminoso para la Intubación Traqueal. Rev Bras Anesthesiol artículos científicos 2010; 60: 2: 79-82.
16. Paix AD, Runciman WB, Horan BF, Chapman MJ, Currie M. Crisis management during anaesthesia: Hypertension. Qual Saf Health Care 2005; 14: e12.
17. Reza P.A, Reza G.M. Comparing GlideScope Video Laryngoscope and Macintosh Laryngoscope Regarding Hemodynamic Responses During Orotracheal Intubation: A Randomized Controlled Trial. Iran Red Crescent Med J. 2014 April; 16(4): e12334.
18. Tsai P, Chen B. Hemodynamic Responses To Endotracheal Intubation Comparing The Airway Scope®, Glidescope®, And Macintosh Laryngoscopes. The Internet Journal of Anesthesiology Volume 24 Number 2.
19. Ramón C.O, Álvarez A. JP. Manejo avanzado de la vía Aérea. REv. MEd. cLIN. coNdES - 2011; 22(3) 270-279
20. Vadillo SR, Carreto SH, Almeida GE. Escala de han. utilidad en la predicción de intubación difícil. Acta médica grupo ángeles. Volumen 13, No. 2, abril-junio 2015.

21. Márquez G.J, Athie G.J. Cambios en la tensión arterial y frecuencia cardiaca durante la laringoscopia e intubación endotraqueal. Estudio comparativo: remifentanyl vs fentanyl. Acta médica grupo ángeles. Volumen 7, No. 1, enero-marzo 2009.
22. Kyung Y, Yoo, M.D., Ph.D., et al. Hemodynamic and Catecholamine Responses to Laryngoscopy and Tracheal Intubation in Patients with Complete Spinal Cord Injuries. Anesthesiology 2001; 95:647–51.
23. Bengi S.E, Ustu N.E, Ustun B, Sar I.B, Hemodynamic responses and upper airway morbidity following tracheal intubation in patient with hypertension: Conventional laryngoscopy versus an intubating laryngeal mask airway. CLINICS 2012;67(1):49-54.
24. Santillán P.H, Farmacocinética de los agentes intravenosos aplicado a la clínica. Revista Mexicana de Anestesiología, Vol. 36. Supl. 1 Abril-Junio 2013 pp S256-S258.
25. Luna-O.P. Serrano V.X. et al. Efecto de los opiáceos sobre el corazón. Revista Mexicana de Anestesiología, Vol. 29. No. 2 Abril-Junio 2006 pp 92-102

## ANEXOS.

### Anexo 1

#### CRITERIOS PREDICTIVOS DE INTUBACIÓN DIFÍCIL: ÍNDICE MULTIVARIABLE DE ARNÉ

Factor de riesgo	Puntuación
Antecedente de intubación difícil <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No</li> <li>▪ Sí</li> </ul>	0 10
Patología asociada a dificultad de intubación <sup>a</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No</li> <li>▪ Sí</li> </ul>	0 5
Síntomas de patología de vía aérea <sup>b</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No</li> <li>▪ Sí</li> </ul>	0 3
Distancia entre incisivos (DI) y capacidad de luxación de mandíbula (LM) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>DI \geq 5</math> cm o <math>LM &gt; 0</math></li> <li>▪ <math>3,5 &lt; DI &lt; 5</math> cm y <math>LM = 0</math></li> <li>▪ <math>DI &lt; 3,5</math> cm y <math>LM &lt; 0</math></li> </ul>	0 3 13
Distancia tiro-mentoniana <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\geq 6,5</math> cm</li> <li>▪ <math>&lt; 6,5</math> cm</li> </ul>	0 4
Movilidad máxima de la articulación del cuello <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>&gt; 100^\circ</math></li> <li>▪ <math>90^\circ \pm 10^\circ</math></li> <li>▪ <math>&lt; 80^\circ</math></li> </ul>	0 2 5
Mallampati modificado <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I</li> <li>▪ II</li> <li>▪ III</li> <li>▪ IV</li> </ul>	0 2 6 8

(<sup>a</sup>) malformaciones faciales, acromegalia, problemas cervicales, tumores de la vía aérea, etc; (<sup>b</sup>) disnea por compresión de vía aérea, disfagia, síndrome de apnea del sueño.

Índice de Arné = suma de todas las puntuaciones.

### Anexo 2

ESCALA DE HAN
<b>GRADO 0:</b> No se intenta/no se necesita.
<b>GRADO I:</b> Ventilación eficaz (sin ayuda de dispositivos).
<b>GRADO II:</b> Ventilación eficaz con cánula oral u otro adyuvante.
<b>GRADO III:</b> Ventilación difícil (inadecuada, inestable o requiere 2 personas)
<b>GRADO IV:</b> Ventilación imposible.

### Anexo 3

COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA ADRENÉRGICA A LA INTUBACIÓN CON LARINGOSCOPIA RÍGIDA Y VIDEO LARINGOSCOPIA.							
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS				FECHA	HORA		
EXPEDIENTE:				NHC:			
PACIENTE:(siglas):				SEXO:		EDAD:	
TÉCNICA DE LARINGOSCOPIA ( <i>circular</i> 1= <i>laringoscopia rígida</i> 2= <i>video laringoscopia</i> )		1	2	SIGNOS VITALES	TA	TAM	FC
DIAGNÓSTICO.				PREVIO A SU INGRESO.			
PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO				A SU INGRESO			
PESO		IMC (<30)		POSTERIOR A LA INDUCCION			
TALLA		ASA		LARINGOSCOPIA.			
<b>INDUCCIÓN ANESTÉSICA</b>				1° minuto			
MEDICAMENTOS Y DOSIS		LATENCIA		3° minuto			
MIDAZOLAM	30 MCG/KG	3 MINUTOS		5° minuto			
FENTANILO	3 MCG/KG	5 MINUTOS		COMPLICACIONES: ( <i>Arritmias, bradicardia, rash, laringoespasmo, broncoespasmo, traumatismo orofaríngea etc.</i> )			
PROPOFOL	1 MG/KG	1 MINUTO					
VECURONIO	80 MCG/KG	3 MINUTOS					
Hora inicio de inducción:		Hora de inicio de laringoscopia		Tiempo de laringoscopia e intubación: ( <i>en segundos</i> )			
Criterios de Inclusión:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adultos de entre 18 a 60 años de edad.</li> <li>• Procedimientos programados bajo anestesia general.</li> <li>• Pacientes con ASA I y II.</li> <li>• Pacientes programados para intubación con Video Laringoscopia</li> <li>• Pacientes que aceptan participar en el estudio.</li> </ul>					
Criterios de no inclusión:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes programados para cirugía bariátrica, cardiaca, con intubación selectiva</li> <li>• Paciente con criterios de intubación de secuencia rápida.</li> <li>• Paciente con datos predictores de intubación difícil. (índice multivariable de armé)</li> <li>• Pacientes con disturbios psiquiátricos.</li> <li>• Pacientes embarazadas.</li> <li>• Pacientes con Hipertensión Arterial Crónica.</li> <li>• Pacientes con cardiopatía isquémica.</li> </ul>					
Criterios de interrupción:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta adversa a los fármacos administrados a la inducción.</li> </ul>					
Criterios de eliminación:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes con más de un intento para intubación.</li> <li>• Pacientes con dificultad e imposibilidad para ventilar. (<i>Han 3-4</i>)</li> </ul>					

## Anexo 4. Consentimiento informado



**CDMX**  
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BELISARIO DOMINGUEZ"



### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE ANESTESIOLOGÍA

CIUDAD DE MÉXICO, A \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 20 \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PACIENTE \_\_\_\_\_

NUMERO DE EXPEDIENTE \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_

CARÁCTER DE LA CIRUGÍA O PROCEDIMIENTO: ELECTIVO ( ) URGENTE ( )

DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO: \_\_\_\_\_

CIRUGÍA O PROCEDIMIENTO PLANEADO: \_\_\_\_\_

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 004-SSA3-2012 del Expediente Clínico Médico, publicada el 29 de junio de 2012 en su capítulo 10.1 al 10.1.1.10 y de la Norma Oficial Mexicana 006 SSA3-2011 De la Práctica de la Anestesiología publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 27 de febrero de 2012, expresado en los capítulos 4.4 y 8.2 es presentado este documento escrito y signado por el paciente y/o representante legal, así como por dos testigos, mediante el cual Acepta bajo debida información de los riesgos y los beneficios esperados del procedimiento anestésico. Esta carta se sujetará a las disposiciones sanitarias en vigor y no obliga al médico a realizar y/u omitir procedimiento cuando ello entrañe riesgo injustificado para el paciente. Art.180 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de prestaciones de servicios de atención médica

#### DECLARO:

- 1.- Que cuento con la información suficiente sobre los riesgos y beneficios durante mi procedimiento anestésico, y que puedo cambiar de acuerdo a mis condiciones físicas y emocionales, o lo inherente al procedimiento quirúrgico.
- 2.- Que todo acto médico implica una serie de riesgos debido a mi estado físico actual, mis antecedentes, tratamientos previos, y la causa que da origen a la intervención quirúrgica, procedimientos de diagnóstico y tratamiento o una combinación de ambos factores.
- 3.- Que existe la posibilidad de complicaciones desde leves hasta severas, pudiendo causar secuelas permanentes e incluso complicaciones severas que lleven al fallecimiento.
- 4.- Que puedo requerir tratamientos complementarios, que aumenten mi estancia hospitalaria con la participación de otros servicios o Unidades Médicas.
- 5.- Que existe la posibilidad de que mi procedimiento anestésico se retrase e incluso se suspenda por causas propias a la dinámica del procedimiento anestésico o causa de fuerza mayor (URGENCIAS MÉDICAS).
- 6.- Que se me ha informado, que el personal médico de este servicio cuenta con amplia experiencia y que aun así, no me exige de presentar complicaciones.
- 7.- Que soy responsable de comunicar mi decisión y lo antes informado a mi familia.
- 8.- En caso de no existir este documento en mi expediente, no se podrá llevar a cabo mi intervención.

#### POSIBLES COMPLICACIONES EN ANESTESIOLOGÍA (RIESGOS)

- Dolor en los sitios de punción (aplicación de venoclisis y soluciones).
- Multi punciones vasculares (por dificultad para encontrar vena útil para aplicación de soluciones intravenosas).
- "Moretones" post punción venosa.
- Extravasación (salida de soluciones de la vena).
- Alteraciones de piel por el brazalete de toma de presión arterial o material para la fijación de catéteres de punción.

En caso de requerir monitorización especializada (invasiva), debido a la gravedad del procedimiento que se realiza, se utilizarán otros métodos como son:

- Instalación de catéter central (al corazón) para medir la Presión Venosa Central con la posibilidad de lesionar estructuras vecinas como son nervio, arteria, pulmón, o provocar trastornos cardíacos de ritmo o de su pared.
- Instalación de catéter en la arteria para medición de gases sanguíneos y presión arterial continua, pudiendo lesionar nervios, obstrucción vascular con lesión neurológica de la extremidad.

## Anexo 4.



SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BELISARIO DOMINGUEZ"  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA  
REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE ANESTESIOLOGÍA



### TÉCNICA ANESTÉSICA PLANEADA Y PROPUESTA AL PACIENTE:

#### A) SEDACIÓN/VIGILANCIA

- Extensión insuficiente de la infiltración de anestésico local, se puede cambiar de técnica anestésica.
- Depresión respiratoria, se puede cambiar de técnica anestésica.
- Respuesta adversa de los medicamentos, se puede cambiar de técnica anestésica.
- Adición de efectos indeseables, se puede cambiar de técnica anestésica.

#### B) ANESTESIA REGIONAL

- Ardor en el sitio de punción a la infiltración de la anestesia local.
- Efectos anafilácticos del anestésico local (desde rash localizado, hasta choque anafiláctico).
- Dolor en la columna en la zona de punción.
- Efecto insuficiente de la instalación de anestésico, se puede cambiar de técnica anestésica.
- Efectos sistémicos de los anestésicos locales, inyección o absorción inadvertida del anestésico local, se puede cambiar de técnica anestésica.
- Respuesta adversa del paciente a los medicamentos aplicados para anestesia regional que puede provocar el fallecimiento.

#### C) ANESTESIA GENERAL

- Respuesta adversa del paciente a los medicamentos para inducción anestésica y mantenimiento que lleve a la decisión de suspender la cirugía.
- Ruptura y/o extracción de piezas dentales.
- Imposibilidad para colocar el tubo en la tráquea.
- Posibilidad de la traqueotomía.
- Imposibilidad de oxigenar adecuadamente al paciente, con probabilidad de daño orgánico y serie de complicaciones que provoquen fallecimiento.
- Bronco aspiración de materiales contenidos en el estómago.
- Internamiento en la Unidad de Terapia Intensiva.
- Respuesta adversa del paciente a los medicamentos utilizados para la anestesia, que pueda condicionar una reacción alérgica severa que pueda llegar presentar paro cardio respiratorio.
- Respuesta inadecuada de los fármacos utilizados con posibilidad de daño orgánico, cerebral, y que en conjunto puedan provocar fallecimiento.

**BENEFICIOS:** Insensibilidad temporal al dolor, para la realización de procedimiento médico o quirúrgico con atención peri operatoria.

En virtud de lo anterior, doy mi consentimiento por escrito para que el (los) medico(s) lleve(n) a cabo los procedimientos que consideren necesarios para realizar la cirugía o procedimiento médico que he decidido someterme en el entendido de que si ocurren complicaciones en la aplicación de la técnica anestésica NO EXISTE CONDUCTA DOLOSA

### ACEPTO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL DERECHOHABIENTE, USUARIO  
O REPRESENTANTE LEGAL

\_\_\_\_\_  
NOMBRE, FIRMA Y PARENTESCO  
DEL TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE COMPLETO, CÉDULA Y FIRMA DEL  
ANESTESIOLOGO QUE REALIZA LA VALORACIÓN

\_\_\_\_\_  
NOMBRE, FIRMA Y PARENTESCO  
DEL TESTIGO