



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETROLEOS MEXICANOS

ANESTESIOLOGÍA

COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA ADRENERGICA ENTRE VIDEOLARINGOSCOPIA
Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL
EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETROLEOS MEXICANOS

ASESORES:

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR MBA
DR. IVAN URBIETA ARCINIEGA MBA
DR. RAMON TOMAS MARTINEZ SEGURA MBA
DR. ARTURO SILVA JIMENEZ JEFE DE ANESTESIOLOGÍA

REALIZADO POR:

DRA. AYERIM PEREZ GODINEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

2016



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 ADRENERGICA ENTRE
VIDEOLARINGOSCOPIA Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA
INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
DE PETROLEOS MEXICANOS**

DRA. AYERIM PÉREZ GODINEZ

Vo. Bo

Dr. Arturo Silva Jiménez

Profesor titular del curso de especialización
en anestesiología

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA ADRENERGICA ENTRE
VIDEOLARINGOSCOPIA Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA
INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
DE PETROLEOS MEXICANOS**

DRA. AYERIM PÉRREZ GODINEZ

Vo. Bo.

Dra. Nancy Fabiola Escobar Escobar

Asesora de tesis

Profesor adjunto del curso de especialización
en anestesiología

Médico especialista en Anestesiología

Vo. Bo.

Dr. Jorge Iván Urbieta Arciniega

Asesor de tesis

Médico especialista en Anestesiología

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA ADRENERGICA ENTRE
VIDEOLARINGOSCOPIA Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA
INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
DE PETROLEOS MEXICANOS**

DRA. AYERIM PÉRREZ GODINEZ

Vo. Bo.

Dr. Ramón Tomas Martínez Segura

Asesor de tesis

Médico especialista en Anestesiología

Vo. Bo.

Dr. Jorge Iván Urbieta Arciniega

Asesor de tesis

Médico especialista en Anestesiología

RESUMEN

La laringoscopia e intubación endotraqueal son procedimientos necesarios en anestesia general que pueden provocar importantes cambios hemodinámicos, como reacción a la respuesta adrenérgica. Los mismos que pueden provocar graves efectos cardiacos como, arritmias, falla cardiaca, infartos, eventos isquémicos cerebrovasculares entre otros.

Objetivo: Comparar la respuesta adrenérgica que se presenta al realizar la laringoscopia convencional contra la respuesta adrenérgica que se presenta al realizar la laringoscopia con video laringoscopio (smart trac).

Material y método: Se realizó un estudio analítico, prospectivo, longitudinal, observacional, aleatorizado con 100 pacientes entre 18 y 60 años, ASA I a III del Hospital Central Norte de Pemex que fueron sometidos a anestesia general con intubación orotraqueal en cirugía electiva o de urgencia. Divididos en dos grupos de 50 pacientes: Grupo 1 se realizó laringoscopia con laringoscopio convencional, grupo 2 se realizó laringoscopia con videolaringoscopio Smart trac. Los cambios hemodinámicos fueron valorados a través de la frecuencia cardiaca, tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica, saturación parcial de oxígeno, para cada grupo en cinco distintos tiempos, (al ingresar a sala de quirófano, posterior a 4 minutos de la inducción anestésica, al momento de la laringoscopia, al momento de la intubación, un minuto posterior a la intubación).

Resultados: Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos al usar los distintos dispositivos ($p < 0.05$) en las cifras tensionales sistólicas y diastólicas posterior a la inducción (TAS2/TAD2; $p = .001/.0001$), al momento de realizar la laringoscopia (TAS3/TAD3; $p = .005/.001$), al momento de la intubación (TAS4/TAD4; $p = .009/.016$), un minuto posterior a la intubación (TAS5/TAD5; $p = .001/.003$); en cuanto a la frecuencia cardiaca solo se encontró diferencia estadísticamente significativa al momento de la intubación (FC4; $p = .004$); con la saturación parcial de oxígeno se encontró diferencia al momento de la laringoscopia (SpO2-3; $p = .0001$) y al momento de la intubación (SpO2-4; $p = .0001$).

Palabras Clave: Laringoscopia convencional, video laringoscopio, respuesta adrenérgica.

ÍNDICE

I. Marco Teórico	7
II. Planteamiento del problema	22
III. Justificación	23
IV. Hipótesis	25
V. Objetivos	26
VI. Metodología	27
VI.I Diseño de estudio.....	27
VI.II Operacionalización de variables.....	27
VI.III Universo de trabajo y muestra.....	28
VI.IV Instrumento de investigación.....	30
VI. V Desarrollo del proyecto	30
VI.VI Limite del tiempo y espacio	31
VI.VII Cronograma.....	32
VI.VIII Diseño de Análisis	32
VI.IX Análisis Estadístico.....	33
VII. Implicaciones éticas	36
VIII. Resultados y discusión	39
VIII.I Resultados.....	39
VIII.II Discusión.....	61
IX. Conclusiones	65
X. Referencias bibliográficas	66
XI. Anexos	69

I.- MARCO TEÓRICO

La utilización por primera vez como anestésico en 1844 del óxido nitroso, al que siguió la del éter etílico en 1846 y el cloroformo en 1847, marcaron los inicios de la anestesiología actual. Su objetivo primordial es la supresión del dolor mediante una pérdida total o parcial de la sensibilidad, acompañada o no de la consciencia en el transcurso de las intervenciones quirúrgicas¹.

La introducción de fármacos cada vez más seguros ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas, la posibilidad de intervención a pacientes de mayor edad y dar una mayor seguridad a la cirugía urgente y al paciente con pluripatología que debe ser sometido a una intervención quirúrgica, así la anestesia general se puede definir como un estado inconsciente, con efecto de analgesia, relajación muscular y depresión de los reflejos, podríamos decir que es una situación de coma farmacológico en el que el paciente es incapaz de despertar al provocar un estímulo sobre él; estos estímulos pueden ser simplemente sonoros o dolorosos en cuyos casos necesitaremos complementar una situación de hipnosis profunda con opiáceos mayores.

Si además se necesita una relajación de los tejidos que van a ser manipulados se plantea el uso de relajantes musculares, por lo tanto es producida por un grupo de diversos medicamentos, dicho estado permite la realización de cirugía y otros tratamientos que, de otra forma, serían demasiado dolorosos o difíciles de tolerar¹.

Durante este proceso de anestesia general se produce inconsciencia, analgesia, relajación muscular, a la vez que mantiene un equilibrio de las constantes vitales².

La anestesia general presenta en general tres fases: inducción, mantenimiento, recuperación. Para esta técnica anestésica se administran medicamentos por vía intravenosa o inhalatoria para que el paciente entre en un estado de inconsciencia, en el que no se mueve y no siente dolor y posteriormente se le pueda realizar laringoscopia y colocar el tubo endotraqueal que se conecta al circuito de la máquina de anestesia para que pueda respirar².

Algunos de los riesgos de la anestesia general son las propias del uso de los anestésicos, como una reacción alérgica hasta un choque anafiláctico, y en cuanto a la técnica de laringoscopia los riesgos específicos son dolor de garganta, de boca, ronquera, lesión en la boca, en los dientes, bronco aspiración, lesión y parálisis de cuerdas vocales, luxación o fractura de cartílagos propios de la laringe, derivados de la manipulación de la vía aérea y algunos de ellos evitables si optamos en la medida que sea posible por una técnica ideal y con todos los cuidados pertinentes.

Las muertes relacionadas con complicaciones en el manejo de la vía aérea están en torno a 1 de cada 176000 anestесias. Hasta una quinta parte se deben a la aspiración del contenido gástrico durante el inicio de una anestesia general.

En algunos estudios realizados se ha encontrado como resultado un índice de complicaciones en intubación orotraqueal de forma urgente mayor que en el quirófano, lo que se reporta mayor prevalencia de hipotensión, hipoxemia, muerte de un 25-26% a un 3% en el quirófano. Dado estos altos riesgos es importante que los encargados del cuidado crítico de los pacientes tengan un adiestramiento adecuado para el manejo de la vía aérea, lo cual se ha visto que se facilita con un instrumento como el videolaringoscopio ya que es más fácil su manejo³⁻⁴.

Así se ha observado que el aumento del éxito en intubación en el quirófano desde la aparición de videolaringoscopios (2001), en pacientes sin vía aérea difícil como en pacientes con predictores de vía aérea difícil en practicantes no experimentados ni expertos de la vía aérea⁵.

Al elegir la técnica de anestesia general con intubación orotraqueal siempre es necesario realizar una técnica llamada laringoscopia, la cual es una forma de exploración de la laringe en que esta se valora de una forma directa, mediante la introducción a través de la boca de una pala u hoja metálica que se dirige hacia la propia laringe hasta visualizar epiglotis y cuerdas vocales para que así se introduzca la canula traqueal con globo y se fije al paciente.

Para la realización de la laringoscopia e intubación exitosa se requiere de la alineación de los tres ejes oral, faríngeo, laríngeo, con la extensión posterior de la cabeza unos 8-10 cm mediante la colocación de una almohadilla debajo del occipucio, manteniendo los hombros sobre la mesa, alinea los ejes laríngeo y faríngeo, con la extensión posterior de la cabeza a nivel de la articulación atlanto-occipital se obtiene la

distancia más corta a una línea recta entre los dientes incisivos y la glotis para así realizar la canulación de la tráquea, al realizar una laringoscopia se produce una reacción y estimulación adrenérgica¹.

El laringoscopio es el instrumento que se utiliza convencionalmente para examinar la glotis y las cuerdas vocales, el inventor del primer laringoscopio fue el maestro de canto operístico Manuel García, su desarrollo posterior y la utilización del laringoscopio en la práctica médica, se deben al médico alemán Johann Czermak.

El aparato se compone de dos partes: un mango para manejar el instrumento, de fibra óptica o de otro tipo de fuente luminosa, contiene en su interior las pilas que alimentan la bombilla o la fuente luminosa. Una hoja que sirve para apartar la lengua y la epiglotis, al final de la hoja se encuentra usualmente una fuente luminosa. Esta puede ser reutilizable en donde se debe de esterilizar de cada uso o también existen las desechables. Los tipos de hojas que existen son varias y cada una con sus indicaciones para cada paciente.

Previamente al uso del laringoscopio es indispensable comprobar su correcto funcionamiento, apertura y cierre, así como asegurarse de que la iluminación de la punta es la correcta. Debe tenerse en cuenta que el objetivo más habitual de la laringoscopia es la colocación de un tubo endotraqueal para aislar y asegurar la vía aérea en procedimientos de emergencia o bien para anestesia general.

La posición más adecuada para la laringoscopia es la denominada "posición de olfateo". Ésta se consigue flexionando el cuello sobre el tronco, y luego extendiendo la cabeza sobre el cuello a nivel de la articulación atlanto-occipital.

En pacientes inmovilizados con collarín por traumatismo cervical no es posible alinear correctamente los tres ejes, resultando la laringoscopia más difícil de realizar.

La posición debe garantizar el acceso a la laringe con el menor trauma posible. La entrada del laringoscopio implica adecuada protección de la arcada dentaria. El laringoscopio está diseñado para sujetarse con la mano izquierda. El manejo de los labios durante el proceso de introducción de la pala del laringoscopio evita que sean aprisionados entre éste y la dentadura minimizando las lesiones. La pala debe

introducirse por la comisura derecha para desplazar la lengua hacia la izquierda despejando la visión hacia la faringe.

Al continuar la laringoscopia, una vez identificada la pared posterior de la faringe, la punta del laringoscopio se debe inclinar hacia arriba para buscar la epiglotis. En éste momento es preciso no realizar palanca sobre los dientes, debe realizarse un movimiento de tracción suave y firme aplicando la fuerza en un ángulo aproximado de 45°. Una vez identificada la epiglotis, el siguiente paso varía en función de la hoja de laringoscopio que se emplee.

Si se usa una pala curva tipo Macintosh, la punta se aloja en la vallécula y al presionar sobre ésta se producirá la elevación de la epiglotis de manera indirecta. Si se emplea una pala recta tipo Miller, se levanta la epiglotis directamente con la punta del laringoscopio. Ésta maniobra presenta ventajas en los pacientes con epiglotis laxas o relativamente grandes, típicamente los pacientes pediátricos. A continuación, se introduce suavemente el laringoscopio un poco más, y se levanta la punta para visualizar la glotis, momento en el cual se procede a la intubación orotraqueal si procede.

Una vez asegurada la vía aérea, si se pretende realizar cirugía sobre la glotis, adenoides o estructuras adyacentes, se accede mediante el laringoscopio operatorio tipo Kleinsasser, acomodando el instrumento con el fin de obtener la mejor exposición posible del campo quirúrgico, fijándolo posteriormente con su respectivo soporte sobre una superficie firme antes de proceder a la cirugía.

Es indispensable contar con una buena fuente de luz para controlar la punta del laringoscopio operatorio y no lesionar la pared posterior de la faringe.

Una situación que se presenta con frecuencia es el trauma de dicha zona al comprimir la mucosa contra la parte anterior de las vértebras cervicales durante la cirugía. Es recomendable en todos los casos advertir al paciente acerca de las posibles complicaciones relacionadas con estos procedimientos.

La laringoscopia directa con laringoscopio rígido es la técnica de intubación traqueal más utilizada mundialmente debido a su facilidad de aprendizaje y a la buena exposición de las estructuras anatómicas de la vía aérea. Sin embargo, desencadena un estímulo simpático importante durante este procedimiento.

Según el estudio de S. Kihara y cols., encontró que en los pacientes normotensos no hubo diferencias en las variables hemodinámicas al comparar la intubación con laringoscopio, máscara laríngea y estilete luminoso. Pero en los pacientes hipertensos la presión arterial sistólica y diastólica fue significativamente más alta en los pacientes a los que se les realizó intubación con laringoscopio⁶.

Cuando se comparó los cambios hemodinámicos en los pacientes con coronariopatías al ser sometidos a la laringoscopia directa y estilete luminoso.

Salgado y colaboradores., encontraron que no hubo aumento significativo de la frecuencia cardíaca, pero esto pudo haber estado influenciado por el uso de betabloqueantes en pacientes con coronariopatías; sin embargo, encontró un aumento más intenso de la presión arterial en el grupo que se utilizó laringoscopia rígida⁷.

Según Boker y colaboradores., durante la intubación endotraqueal con laringoscopio directo existe una activación simpática por el contacto directo de la hoja de laringoscopio con la lengua en su porción posterior y vallécula más la elevación de la epiglotis y por la introducción del tubo endotraqueal en la tráquea⁸.

Se demuestra en un estudio que compara el laringoscopio con el Fibroscopio donde existe un aumento significativo de la frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica y media en el grupo de laringoscopia directa a los 5 minutos después de la intubación⁹

Por lo que la laringoscopia directa y la intubación están consideradas dentro de los estímulos más agresivos e invasivos de la práctica en la anestesia general, sus efectos fisiopatológicos son de suma importancia por sus complicaciones traumáticas, por ejemplo la respuesta cardiovascular a estos efectos que surgen de reflejos simpatoadrenales evocados por la estimulación de los tejidos laríngeos y traqueales durante el procedimiento¹⁰

La tos, reflejo que puede ser causado durante este procedimiento y puede aumentar la presión venosa, intracraneal e intraocular, por lo que se han buscado diferentes métodos para disminuir esta respuesta.

Los videolaringoscopios aparecieron como la evolución tecnológica de los laringoscopios directos aparecidos en los años cuarentas, presentando una visión

panorámica de la glotis, independientemente de la línea de visión, sin necesidad de alinear los ejes, evitando así la hiperextensión de la cabeza, especialmente los que poseen palas anguladas¹¹⁻¹².

Actualmente introducidos por el ASA en su logaritmo del 2013 de vía aérea difícil como primera opción en situaciones ventilables y no intubables, estos dispositivos permiten en la práctica tener una laringoscopia Cormack-Lehane grado I o II en el 99% de los casos.

Desde la aparición en los años 40 de los Laringoscopios Directos de Miller (1941) y de Macintosh (1943), los equipos ópticos han ido mejorando a la par que avanzaba la tecnología ya que la laringoscopia convencional sólo proporciona una visión limitada de la laringe, con un campo visual estrecho (en torno a los 15°) y, en ocasiones, con una luz insuficiente o con el tubo endotraqueal interfiriendo la visión.

El desarrollo de los dispositivos ópticos (*DO*) en general, y los videolaringoscopios (*VL*) en particular, representó un avance en el manejo de la vía aérea difícil, convirtiéndose en una de las principales alternativas para el rescate de una intubación fallida o para el manejo de pacientes con predictores de intubación difícil, por lo que su incorporación tanto en los servicios de Anestesiología como en las áreas alejadas de quirófano, como la UCI o urgencias, fue progresiva e imparable.

La principal ventaja de los videolaringoscopios no solo está en la mejora "*cuantitativa*" de la laringoscopia, sino también en la calidad de la imagen, pudiéndose reconocer con facilidad las estructuras de la laringe al conseguir una imagen con un campo entre 45° y 60° a diferencia de la visión distante y tubular de la laringoscopia clásica (de unos 15°).

La imagen permite, además, tener certeza tanto del éxito de la intubación orotraqueal como de la profundidad de inserción del TET, pudiendo además reconocer fácilmente y corregir la intubación esofágica.

Otra ventaja la proporciona la luz LED, que es de mayor intensidad lumínica que la convencional y con una irradiación espectral más cercana al ojo humano.

El smart track es un dispositivo accesible, resistente y portátil que está diseñado para la laringoscopia directa, tanto para las intubaciones orotraqueales difíciles como para

las intubaciones rutinarias, es eficaz para la mayoría de los pacientes adultos, puesto que se puede usar con aperturas bucales de al menos 13 mm, ofrece una visión inmediata y clara de las cuerdas vocales lo cual facilita una intubación más precisa y reducir al mínimo la manipulación de los tejidos blandos. Contiene un chip electrónico, luz LED (800 lux). Compatible con teléfonos celulares, tabletas, PC Windows.

Los videolaringoscopios son una nueva generación de dispositivos que permiten una visualización indirecta de la glotis, en nuestro medio hay pocas publicaciones sobre su uso de estos. En los estudios revisados en la literatura americana se encontraron 51 artículos donde se menciona que la visión distante tubular de la glotis con laringoscopia directa alcanza un campo visual de 15°, puede extenderse de 45 a 60° a través de los videolaringoscopios¹³.

Los modelos de videolaringoscopios se pueden clasificar según el mecanismo de visualización de la glotis y el diseño de la hoja.

Según el mecanismo de visualización de la glotis, pueden ser:

1. Dispositivos con una videocámara miniatura incorporada en la parte distal de la hoja del laringoscopio desde donde la imagen es transmitida a una pantalla externa. Ejemplo: McGrath, Glidescope, Storz, KingVision, Smart trac.

2. Dispositivos en los cuales la imagen es transmitida por un haz de fibra óptica o por un sistema de prismas a un dispositivo de almacenamiento como un sistema de video o un lente.

Ejemplos: Airtraq (tiene lentes y prismas) y el Bullare (utiliza fibra óptica).

Según la hoja se distinguen:

1. Videolaringoscopios con hoja Macintosh estándar, que se insertan usando la misma técnica de la laringoscopia directa.

Ejemplo: Storz.

2. Videolaringoscopios con hoja angulada. Tienen una curvatura extra que solo permite la visualización a través de la cámara.

Ejemplo: Glidescope y McGrath.

3. Videolaringoscopios con canal. Tienen un canal a través del cual se precarga el tubo endotraqueal (TE) que permite su inserción una vez se visualiza la abertura glótica. Ejemplo: KingVision, el Airtraq y el Bullard².

La inserción de los videolaringoscopios difiere del laringoscopio convencional. No se requiere la alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo.

Es indispensable lograr una adecuada apertura oral, ya que el dispositivo debe ingresar por la línea media siguiendo la forma del paladar y de la faringe posterior similar a la colocación de una máscara laríngea, una frecuente dificultad en el uso de estos dispositivos ocurre durante la inserción del tubo orotraqueal debido al desplazamiento lateral derecho de la lengua o por inadecuada apertura oral, para lo cual se recomienda la tracción mandibular a través de la presión digital de los incisivos; Aunque se logre una adecuada visualización de la glotis, la inserción del tubo orotraqueal puede ser difícil. Por esta razón se han diseñado videolaringoscopios con un canal para la inserción y desplazamiento del tubo.

Se recomienda también la utilización del estilete, con una angulación de 60° en la parte distal del tubo orotraqueal, similar al palo de hockey, entrar por la comisura oral y hacer la maniobra BURP (Back Up Right Pressure). Avanzar el tubo endotraqueal también puede presentar dificultad por el ángulo de incidencia entre la hoja del laringoscopio y la tráquea haciendo que este golpee contra los cartílagos traqueales.

En el primer mundo y en algunas instituciones especializadas de nuestro país se cuenta con algunos de estos dispositivos, el más común el Glidescope, existen tres modelos de este tipo de videolaringoscopio: Glidescope original, Glidescope Ranger y Glidescope Cobalt. El Glidescope original es un dispositivo plástico reutilizable con un mango similar al del laringoscopio convencional, una hoja con una angulación de 60° en su parte media y una cámara digital en la parte distal de la hoja. El Glidescope Ranger es un diseño portátil, con una pantalla más pequeña de 3,5" (pulgadas) que tiene un sistema transreflectivo que le permite al operador ver la proyección anatómica en un ambiente iluminado, como el prehospitalario y militar.

El Glidescope Cobalt tiene una hoja similar a la hoja Macintosh con una angulación de 60° en la punta. Tiene una cámara de video a color, reutilizable, con una potente

fuente de luz y una hoja de plástico transparente desechable, a través de la cual se inserta el bastón de video de modo que impide el contacto directo del video con el paciente y por tanto no requiere desinfección. Los estudios sobre Glidescope han mostrado tasas de éxito superiores al 94%, con tiempos de intubación menores a un minuto y mejoría de la visión de las cuerdas vocales en uno a dos grados. Aún en pacientes con restricción de la movilidad cervical como en espondilitis anquilosante.

Un metaanálisis que comparó la intubación endotraqueal con Glidescope versus la laringoscopia directa, demostró una mejoría en la visualización glótica con el Glidescope cuyo beneficio aumenta en pacientes con vía aérea difícil. Sin embargo, solo encontró mayor tasa de éxito de intubación y menor tiempo de intubación con el Glidescope entre personal no experimentado, sin diferencia con la laringoscopia directa entre personal experimentado, la alteración de la anatomía del cuello se reportó como un importante predictor de falla en el éxito con Glidescope. Por lo que se estudiara la respuesta adrenérgica que se desencadena al realizar una laringoscopia con estos dos dispositivos descritos, el laringoscopio convencional y el videolaringoscopio (smart trac).

Existen condiciones comparables de intubación al laringoscopio Macintosh con videolaringoscopio entre ellas se encuentran las siguientes:

El Videolaringoscopio proporciona condiciones comparables de intubación al laringoscopio de Macintosh cuando se trata de una vía aérea normal. Además, la adquisición de habilidad en el manejo del dispositivo resultó ser rápida. En los simulacros de vía aérea difícil el videolaringoscopio, en general, facilitó mejores condiciones de intubación y requirió menos maniobras de optimización, menor índice de traumatismo dental y mayor éxito de intubación que el laringoscopio de Macintosh⁴.

Todo esto se debe a que el videolaringoscopio, proporciona una visión de elevada calidad de la glotis, sin necesidad de alinear los ejes de la vía aérea, y por consiguiente se requiere aplicar menos fuerza durante la laringoscopia. La importancia de este hallazgo está subrayada por el hecho de que existe un 6.9% de traumatismo de los tejidos orales con las laringoscopias e intubaciones traqueales convencionales.

También otra ventaja es que presenta una rápida curva de aprendizaje, es decir, se requiere menos habilidad para introducirlo. Por ello es útil para el entrenamiento del

personal que realiza intubaciones orotraqueales con menor frecuencia, como es el servicio de urgencias o de medicina interna.

No se conoce con exactitud la curva de aprendizaje de este dispositivo, probablemente sea superior a 20 usos contra mínimo mil laringoscopias realizadas con el laringoscopio convencional.

La mayoría de los videolaringoscopios son dispositivos desechables, sin embargo en nuestro medio esto sería una gran inversión por lo que se desecha el dispositivo después de cierto uso, mientras tanto se desinfecta y esteriliza, pero tiene la ventaja de que si es necesario utilizarlo en pacientes con enfermedades de fácil contagio pues simplemente se desecha el dispositivo sin necesidad de exposición a otros pacientes.

Facilita una completa visión angular de la laringe y estructuras adyacentes durante la intubación. No requiere hiperextensión del cuello. Permite la intubación en cualquier posición. Dependiendo del tipo de videolaringoscopio puede ser usado con cualquier tubo endotraqueal como en este caso el smart trac.

Al igual que ventajas tiene ciertas limitaciones por lo que aún siguen en estudio más modelos que se adapten y cubran todas las necesidades para un mejor manejo de la vía aérea en los pacientes.

Entre estas desventajas se encuentran que se requiere de una mínima apertura bucal (1,8-2 cm) para introducirlo; Puede existir una resistencia al avance del tubo endotraqueal, generalmente por chocar con el aritenoides derecho, para solucionarlo debemos retirar ligeramente el videolaringoscopio y avanzar el tubo endotraqueal desde una posición más distal o usar un tubo de menor tamaño; puede aparecer traumatismo de la mucosa oral o faríngea por ello es importante, si se saca el dispositivo con sangre, explorar la cavidad orofaríngea por si hubiera lesiones. La rotura del balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal al deslizarse por el canal del videolaringoscopio lo cual es sumamente raro que suceda²⁵⁻²⁶.

La estimulación adrenérgica incrementa la ventilación alveolar y produce broncodilatación; eleva la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción miocárdica con lo que aumenta el gasto cardíaco.

Produce vasoconstricción periférica y de la circulación esplénica en beneficio de una mayor perfusión de los órganos vitales. Disminuye la actividad de los aparatos gastro-

intestinal y urinario con contracción de sus esfínteres. Baja la secreción intestinal pero aumenta la de la médula suprarrenal. A nivel ocular produce midriasis y a nivel metabólico aumenta la disponibilidad de glucosa y ácidos grasos para su utilización como sustratos energéticos.

La respuesta adrenérgica es distinta en virtud de cuál sea la catecolamina, noradrenalina ó adrenalina, y el receptor sobre el que actúa, así por ejemplo, la noradrenalina tiene un efecto mínimo sobre los receptores β_2 .

Los receptores adrenérgicos α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , β_3 , se han ido clasificando en virtud de su respuesta a los distintos fármacos, aunque no en todos los receptores se han podido definir funciones fisiológicas específicas¹⁴.

Por el aumento reflejo de la presión arterial debido a la laringoscopia e intubación traqueal produce un incremento del flujo sanguíneo cerebral y de la presión intracraneal que en pacientes con factores de predisposición o riesgo neurológico podrían iniciar o aumentar un deterioro neurológico inicial o adicional, además el episodio hipertensivo puede iniciar o incrementar la rotura de la barrera hematoencefálica, ocasiona la extravasación de líquido y así producir edema cerebral y/o hemorragia intracerebral¹.

Uno de los procedimientos más frecuentes en la práctica de la anestesia general para el aseguramiento de la vía aérea es la realización de laringoscopia e intubación, técnica por demás dolorosa.

La hipertensión y la taquicardia producida por la laringoscopia y la intubación llegan a causar serias consecuencias para el pronóstico del paciente. 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 con traducidos en hipertensión arterial, taquicardia, arritmias ventriculares¹⁵⁻¹⁷, se ha demostrado un aumento hasta de 40 al 50% en la tensión arterial (TA) y del 20% o más en la frecuencia cardiaca (FC); pudiendo producir eventos isquémicos cerebro vasculares, miocárdico y llegar incluso hasta la falla cardiaca.

Paix et al encontraron que la hipertensión es un evento común durante la anestesia, donde el 6% se debió a la laringoscopia e intubación¹⁸.

Reich et al concluyen que la hipertensión y la taquicardia tienen serias consecuencias para el pronostico del paciente¹⁹.

En el anciano sometido a cirugía se presentan factores de riesgo adicionales como la disminución de la reserva fisiológica, alteraciones en la función autonómica y un mayor índice de enfermedades cardiovasculares coexistentes, por lo que estos factores incrementan la morbilidad cardiovascular durante la inducción de la anestesia y la laringoscopia, por lo que se han realizado una gran variedad de estudios para tratar de disminuir esta respuesta adrenérgica, comparando diferentes tipos de medicación como diferentes dispositivos para la realización de laringoscopia y intubación.

Se han realizado estudios en donde se ha determinado la concentración en plasma de epinefrina, norepinefrina, vasopresina, así como la actividad de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), en el cual se encontró que al realizar la laringoscopia se elevó la frecuencia cardíaca y continuo elevándose en la intubación, la presión sistólica aumento ligeramente a la laringoscopia disminuyendo 5 minutos después de la intubación lo mismo se encontró con la presión diastólica, las concentraciones de epinefrina y norepinefrina se encontraron aumentadas después de laringoscopia e intubación, la vasopresina aumento ligeramente después del procedimiento y disminuyo significativamente después de intubación, las concentraciones de la ECA no se vieron modificadas¹⁶.

La influencia de la laringoscopia y la intubación en la frecuencia cardíaca y la presión arterial durante mucho tiempo ha sido reconocida y se han realizado muchos estudios para tratar de modificarlo.

La magnitud de los cambios hemodinámicos observada puede depender de varios factores tales como la profundidad de la anestesia, si alguna manipulación se toma antes en las vías respiratorias, el agente anestésico utilizado, la duración de la laringoscopia y la intubación.

Las respuestas cardiovasculares pueden ser atenuadas por el fentanilo utilizado para la inducción, sin embargo a pesar de ello se ha observado cambios hemodinámicos significativos.

Hasta la fecha, el mecanismo exacto de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia y la intubación no se ha aclarado.

Se ha informado de que se asocia con aumento de las concentraciones plasmáticas de catecolaminas, principalmente norepinefrina y, en menor medida a la epinefrina en algunos estudios. Pero otros no encontraron ningún aumento en los niveles

de catecolaminas tras la intubación y no se correlacionaron con los cambios hemodinámicos

También se menciona que la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y dopamina pueden estar implicadas en esta respuesta¹⁶.

Los resultados de esta respuesta provienen de la estimulación neural debido al contacto directo de la porción anterior de la vía aérea con el desplazamiento de las estructuras de las vías respiratorias dando un aumento significativo la frecuencia cardiaca y la presión arterial del paciente. La inserción de un tubo endotraqueal después de la laringoscopia promueve también la respuesta simpática. La respuesta puede ser definida por 4 parámetros principales: la intensidad de la respuesta máxima, el tiempo de la respuesta máxima, la duración de la respuesta total y la tasa de disipación. La respuesta máxima en pacientes normotensos aumenta la frecuencia cardíaca y la presión arterial 25 a 40% de los valores justo antes de introducir el laringoscopio. En pacientes hipertensos, los valores de la frecuencia cardiaca tienden a aumentar de forma comparable a los pacientes normotensos, pero los valores de la presión arterial tienden a aumentar el 50-70% de sus basales. Es importante tener en cuenta que los fármacos anestésicos crean una respuesta hemodinámica que reduce la presión arterial del paciente, lo cual es esperado. Varios investigadores han demostrado que el efecto máximo de la laringoscopia y la colocación de tubo endotraqueal se produce aproximadamente 60 a 90 segundos después de que se introdujo el laringoscopio; Por lo tanto, suponiendo una intubación de duración normal (aproximadamente 10-30 segundos) utilizando un laringoscopio, la máxima respuesta simpática debe ocurrir 30-80 segundos después de la colocación del tubo endotraqueal.

Varios estudios han demostrado que la respuesta simpática a la laringoscopia y a la colocación de tubo endotraqueal disipa aproximadamente 5 minutos después de la misma. Aproximadamente la mitad del aumento de la presión arterial media, presión arterial sistólica y diastólica, a partir de los parámetros basales ya anestesiado, se recupera 1-2 minutos después de la respuesta máxima response.

El comportamiento de la frecuencia cardíaca es similar con el efecto simpático que disminuye 1-3 minutos después de la respuesta máxima.

Sin embargo, no hay un total acuerdo en cuanto a la forma de la curva de disminución del efecto, que es lineal o exponencial. Por lo que ha sido complicado el

proceso de colección de datos. En estos estudios se realizó la cuantificación de catecolaminas en suero, encontrando en los niveles de norepinefrina un incremento de 30 a 50% de su valor basal. Una serie de eventos y fármacos parecen estar involucrados en la respuesta simpática a la laringoscopia y a la intubación; entre ellos se encuentra los bloqueadores de canales de calcio, óxido nítrico, lesión de la médula espinal a nivel cervical, opioides, propofol, lidocaína, clonidina, cloroprocaina, pero a pesar que existen muchos mecanismos propuestos y diversos resultados en las investigaciones, la causalidad de la atenuación de la respuesta simpática aún no está bien entendida.

En un estudio llamado Tecnología de Educación Médica, Inc. (METI) que se realizó para poder implementar simuladores y ayudar a la enseñanza de los médicos anestesiólogos en formación, ya que estos modelos reconocen y responden a la oxigenación, ventilación, administración de fluidos, entre otros; donde la información es detectada por un sensor y se transmite al modelo sin embargo no en todos los modelos se incluyen sensores en la vía aérea. En el *Testing the Sedation Simulator 2002* (Anesoft Corporation, Issaquah, WA) se agrega la respuesta simpática en ambas, a la laringoscopia y a la intubación por lo que se da más realismo²⁰⁻²²

La respuesta máxima es en 80 segundos después del inicio; Para los pacientes normotensos, el aumento máximo de la FC, PAS, PAD, PAM es de 30% del basal. Para los pacientes hipertensos la FC aumentó un 30% y en la presión se encontró un aumento de 50% de la basal. Se asume que el tiempo de la intubación es de 20 segundos, la respuesta máxima ocurre aproximadamente en 60 segundos después de la intubación, según Stan²¹.

En algunos otros estudios que se realizaron para comparar la intubación de urgencia con videolaringoscopia contra laringoscopia convencional en donde se encontró que en el grupo de laringoscopia convencional se requirieron en un 9% más de 2 intentos en comparación con el grupo de videolaringoscopia. Y que los pacientes que al primer intento no pudieron ser intubados con laringoscopia convencional se logró en el 82% con videolaringoscopia en el primer intento con este. El tiempo de intubación fue de 218 segundos con laringoscopia convencional y de 120 segundos con videolaringoscopia, en cuanto a las complicaciones no se encontraron diferencias entre ambos, siendo las principales intubación esofágica (LD 7% VDL 0%), aspiración (7% contra 9%), desaturación (8% contra 4%), e hipotensión (13% contra 11%). Se detectaron 5 pacientes

con vía aérea difícil los cuales fueron intubados satisfactoriamente con videolaringoscopia al primer intento, así mismo el tiempo de inserción y el número de intentos requerido fue satisfactoriamente mejor en el grupo de videolaringoscopia. Esto porque el videolaringoscopia permite una mejor visualización de la glotis independientemente del operador del mismo y mejora el éxito de intubación al primer intento; aplicable en dos situaciones principalmente: 1) cuando es utilizado por operadores inexpertos, 2) cuando es utilizado por operadores experimentados en intubaciones difíciles.

En un meta-análisis de Healy et al, este último hallazgo condujo a una fuerte recomendación de que el videolaringoscopia se debe utilizar en pacientes con predictores de intubación difícil entre todos los profesionales, por lo que en esta última revisión del algoritmo de vía aérea difícil se han incluido para el manejo de la misma²³.

En la literatura se encuentra un estudio en donde se comparan los niveles de norepinefrina, epinefrina, vasopresina, enzima convertidora de angiotensina en diferentes tiempos en pacientes con anestesia general realizando laringoscopia directa con laringoscopia convencional con el fin de identificar la sustancia involucrada en la respuesta hemodinámica al estímulo. La laringoscopia y la intubación fueron realizadas en menos de 1 minuto, la saturación de oxígeno no disminuyó en menos de 95% en ningún paciente en todo el procedimiento, la concentración de epinefrina y norepinefrina disminuyó después de la inducción y aumento en los tiempos de la laringoscopia y la intubación sin existir significancia entre ellas en estos periodos medidos, ya que mostraron un patrón similar. La concentración de vasopresina aumentó ligeramente en el momento posterior a la inducción y a los 2 minutos posteriores a la laringoscopia sin embargo disminuyó a los 5 minutos posteriores a la intubación. La actividad de la ECA no se afectó en comparación a sus niveles basales durante el procedimiento. La magnitud de los cambios hemodinámicos observados dependen de varios factores como son: la profundidad anestésica, la manipulación de la vía aérea, agentes anestésicos utilizados, tiempo de laringoscopia e intubación¹⁶.

En este estudio se ha reportado la asociación de la concentración plasmática de catecolaminas principalmente aumento de norepinefrina y en menor cantidad la epinefrina sin embargo en algunos otros estudios no se ha encontrado aumento en los niveles de catecolaminas en el procedimiento. La hormona adrenocorticotrófica y la dopamina se ha visto también implicada²⁴.

II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Comparar la respuesta adrenérgica que se presenta al realizar la laringoscopia convencional contra la respuesta adrenérgica que se presenta al realizar la laringoscopia con video laringoscopia (smart trac)

III.- JUSTIFICACIÓN

Para realizar un abordaje de la vía aérea en pacientes que serán sometidos ya sea de urgencia o de manera electiva a un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, la laringoscopia, la cual desencadena de forma secundaria liberación de la descarga adrenérgica en estos pacientes, ya que se considera este procedimiento necesario como uno de los estímulos más dolorosos.

La laringoscopia directa es un evento realizado durante la anestesia general y constituye uno de los momentos críticos de esta debido a la liberación de catecolaminas y cambio en la tensión arterial y en la frecuencia cardiaca con serias consecuencias pronosticas para el paciente, lo que traduce procedimiento traumático, además de que se pueden presentar eventos isquémicos cerebrovasculares, miocárdicos, arritmias ventriculares, falla cardiaca.

En la actualidad existe una gran diversidad de dispositivos para realizar este procedimiento, la laringoscopia, donde se ha observado que van evolucionando estos dispositivos con el fin de realizar un menor estímulo doloroso en la vía aérea de los pacientes y así disminuir la descarga adrenérgica y con ello los efectos adversos que pueden sobrevenir.

En la literatura y en el primer mundo se han realizado estudios utilizando dispositivos sofisticados como el glidescope, Storz, King Vision, Airtraq, Bullare, en donde se ha visto los beneficios hacia el paciente y al operador al emplearlos sin embargo una de las desventajas es que estos dispositivos son muy costosos, algunos de ellos requieren un adiestramiento, sencillo pero previo, cuidado y mantenimiento por lo que aumentan aun más los costos, sin embargo se han visto más sus beneficios por lo que en el primer mundo se emplean en los procedimientos.

Para la realización de este estudio se propone la utilización del videolaringoscopio smart trac, el cual es más accesible en cuanto a costos para poderlo emplear en nuestra

población, además que con este dispositivo en particular no se han realizado estudios pertinentes para observar la respuesta adrenérgica.

Con este dispositivo al observar a través de una pantalla las cuerdas vocales se espera la disminución de la descarga adrenérgica en nuestros pacientes sometidos a anestesia general en comparación con la utilización de laringoscopio convencional, al realizar con el menor estímulo por menor trauma y lesión en la vía aérea, además se pretende observar que es un dispositivo fácil de usar sin necesidad de un adiestramiento previo exhaustivo como objetivo secundario.

Además el estudio se propone para demostrar que es necesaria la adquisición de este tipo de dispositivos, siendo el smart trac uno de los videolaringoscopios más accesibles, por su estructura, tamaño, peso, es de fácil transporte, no requiere de cánulas especiales como otros dispositivos, se pueden utilizar todo tipo de cánulas endotraqueales y de cualquier tamaño de estas, la imagen se puede proyectar desde un teléfono celular hasta en una computadora o en un monitor para visualización no solo del operador si no de todo el personal presente sin modificar la calidad de la imagen, obviamente entre más sofisticado sea el dispositivo tienen mejor resolución de la imagen.

La respuesta adrenérgica idealmente se obtiene con pruebas serológicas midiendo los niveles de catecolaminas, pero al no contar con los recursos necesarios para medir los cambios adrenérgicos en la institución, se utilizarán las constantes hemodinámicas en cada uno de los pacientes que es lo que podemos registrar a través de nuestro monitoreo y con ello analizar la respuesta adrenérgica a estos estímulos.

Posteriormente se espera que al utilizar este dispositivo, con el que la institución no cuenta, incluso personal no experto en la vía aérea pueda realizar laringoscopias e intubaciones al primer intento, ya que se visualizan las cuerdas vocales, realizar esto con el menor riesgo del paciente, con disminución del traumatismo en la vía aérea y por lo tanto disminuir el riesgo de alguna otra complicación sistémica.

Al ser incluidos estos dispositivos en el algoritmo del manejo de la vía aérea se propone que la institución adquiera alguno de estos dispositivos para el beneficio de los pacientes y mejorar aún más la seguridad de los mismos.

IV.- HIPÓTESIS

Verdadera

La laringoscopia con video laringoscopio, smart trac, desencadena menor reacción adrenérgica que la laringoscopia convencional en los pacientes con intubación orotraqueal en el hospital central norte de petróleos mexicanos

Alternativa

No existe diferencia al desencadenar una reacción adrenérgica entre la laringoscopia con video laringoscopio y la laringoscopia convencional en pacientes con intubación orotraqueal en el hospital central norte de petróleos mexicanos

V.- OBJETIVOS

OBJETIVO PRICIPAL

- ✓ Comparar la respuesta adrenérgica que se presenta al realizar una laringoscopia convencional contra la que se presenta con video laringoscopio (smart trac), en los pacientes sometidos intubación orotraqueal del Hospital Central Norte de Pemex

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- ✓ Comparar la Presión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno basal, posterior a la inducción anestésica y posterior a la laringoscopia realizada con videolaringoscopio en pacientes sometidos a intubación orotraqueal en el hospital central norte de petróleos mexicanos
- ✓ Comparar la Presión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno basal, posterior a la inducción anestésica y posterior a la laringoscopia con laringoscopio convencional en pacientes sometidos a intubación orotraqueal en el hospital central norte de petróleos mexicanos
- ✓ Comparar el número de laringoscopias realizadas para obtener una intubación orotraqueal con videolaringoscopio y con laringoscopio convencional.
- ✓ Medición de edad, peso, talla, género, ASA, grado del anestesiólogo que realiza la laringoscopia con videolaringoscopio y con laringoscopio convencional.

VI.- METODOLOGÍA

VI.I DISEÑO DE ESTUDIO.

Se realizó estudio analítico, observacional, longitudinal, prospectivo

VI.II OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.

Son características o propiedades del objeto de estudio que pueden fluctuar y cuya variación es susceptible de adoptar diferentes intensidades o valores las cuales pueden medirse u observarse y que están relacionadas con el problema de investigación.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Tiempo transcurrido desde el evento de nacimiento de la persona hasta el momento de su constatación	Años cumplidos	Años	Cuantitativa Discontinua
GÉNERO	Conjunto de elementos determinados por las sociedades con respecto a la sexualidad de los individuos	Por medio de las características fenotípicas propias del género femenino y masculino.	Masculino Femenino	Cualitativa Nominal
PESO	Es la medición de la masa corporal del individuo	Kilogramos de cada paciente previamente valorado por medio de una báscula.	Kilogramos	Cuantitativa Discontinua
TALLA	Medición de la estatura o longitud del cuerpo humano desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza	Metros y centímetros de cada paciente medidos previamente por medio de una cinta métrica	Metros	Cuantitativa Discontinua
ASA	Clasificación del estado físico, instrumento utilizado mundialmente para categorizar la condición física de los pacientes previos a la cirugía	Por medio de la valoración del estado físico del paciente	I. Normal. Paciente sano II. Enfermedad sistémica leve, sin limitación en las actividades diarias. (compensación) III. Enfermedad sistémica grave que limita su actividad, pero no incapacita su vida ordinaria (descompensación)	Cualitativa Ordinal
IMC	Índice de masa muscular, como indicador de la relación entre peso y la talla para identificar sobrepeso, obesidad.	Por medio de la formula aritmética de peso/talla al cuadrado. kg/m^2	Bajo peso $<18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ Peso normal $18.5-24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ Sobrepeso $25-29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ Obesidad grado I $30-34.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ Obesidad grado II $35-39.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ Obesidad mórbida $40-49.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ Obesidad supermórbida >50	Cuantitativa Continua

SpO2	Es la medida de cantidad de oxígeno disponible en el torrente sanguíneo, donde se utiliza el oxímetro de dedo para su medición	Por medio del pulsioxímetro el cual se colocara en cada paciente y se mantendrá durante todo el procedimiento.	Porcentaje de saturación de oxígeno	Cuantitativa Discontinua
TENSION ARTERIAL	Cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas, se mide en mmHg, Se valora de acuerdo a la variación respecto a los valores basales	Por medio del monitoreo con un esfigmomanómetro de una maquina de anestesiología. Se medirá este parámetro en 5 tiempos: basal, 4 min de la inducción, a la laringoscopia, a la intubación y posterior a ella.	Valor de tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica en cada momento medido	Cuantitativa Discontinua
FRECUENCIA CARDIACA	Número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo, se mide en condiciones determinadas (reposo), se expresa en latidos por minuto	Por medio del cardioscopio a través de las derivaciones de DII y V5, se medirá este parámetro en 5 tiempos: basal, 4 min de la inducción, a la laringoscopia, a la intubación y posterior a ella.	Número de latidos cardiacos del paciente en cada momento medido	Cuantitativa Discontinua

VI.III UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA

El universo de nuestro estudio son todos los pacientes de ambos géneros, de edad adulta de 18 a 60 años, sometidos a anestesia general con intubación orotraqueal, ASA I a III adscritos al hospital central norte de Petróleos Mexicanos del 1 de abril al 30 de junio del 2016.

La fórmula utilizada para calcular el tamaño de la muestra fue:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_\alpha^2}{e^2(N - 1) + \sigma^2 Z_\alpha^2}$$

Donde: n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z_α : Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más

usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del encuestador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Al aplicar la formula obtenemos:

$$n = \frac{1650 \times 0.5 \times 2.58}{0.025(1650-1) + 0.5 \times 2.58} \qquad n = \frac{2128.5}{41.22 + 1.29} \qquad n = \frac{2128.5}{42.51} \qquad n = 50.07$$

Grupo A: Laringoscopia con videolaringoscopio (smart trac).

Muestra de 50

Grupo B: Laringoscopia con laringoscopio convencional

Muestra de 50

Muestra total de pacientes 100.

Criterios de inclusión

Pacientes de 18 años a 60 años

Pacientes con plan anestésico de anestesia general con intubación orotraqueal

Tipo de cirugía electiva o de urgencia

Pacientes ASA I a III

Pacientes masculinos y femeninos

Paciente que acepten entrar al estudio y firmen consentimiento informado

Criterios de exclusión

Pacientes portadores de marcapasos

Pacientes que no acepten entrar al estudio

Pacientes a los que se les administre dosis adicional a la calculada de algún anestésico previo a intubación orotraqueal

Pacientes hemodinámicamente inestables (estado de choque, con uso de vasopresores)

Pacientes con administración previa de dexmedetomidina o clonidina

Criterios de eliminación

Pacientes a los que se les administre atropina previamente a la laringoscopia

Pacientes que presenten reacción alérgica a algún tipo de anestésico local

Cambio de dispositivo para la realizar intubación

Pacientes que se les administre efedrina previo a la laringoscopia

VI.IV INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Cédula de Recolección de datos. Documento que incluye diferentes tipos de parámetros y escalas que nos ayudaron a valorar objetivamente las variables hemodinámicas de los pacientes sometidos a anestesia general e intubación orotraqueal por medio de laringoscopia directa con laringoscopio convencional o con el video laringoscopio.

VI.V DESARROLLO DEL PROYECTO

Tras la obtención del consentimiento informado correspondiente, para la técnica de anestesia general con intubación orotraqueal bajo laringoscopia con laringoscopio convencional o con video laringoscopio, escrito y verbal, así como de la aprobación por parte del comité ético del hospital, 100 pacientes sometidos a cirugía electiva o de urgencia, con categoría I, II, III de la clasificación de la ASA, con edades comprendidas entre los 18-60 años, con distribución aleatorizada en dos grupos cada uno de 50 pacientes, en función de que se le aplicará anestesia general con intubación orotraqueal realizando laringoscopia con laringoscopio convencional (grupo A; Conv) o con Videolaringoscopio (grupo B; Smart).

Al ingreso a sala de quirófano del paciente, previa valoración y firma de consentimiento informado, se monitoriza tomando los signos vitales basales, posteriormente se canaliza al paciente en caso de no tener una vía venosa y se procede a realizar inducción convencional calculando anestésicos a peso corregido, estandarizando las dosis de todos los anestésicos, se calcularon los opioides a 3 mcg/kg de peso

corregido, bloqueador neuromuscular se calculó a peso real de acuerdo a su farmacocinética y farmacodinamia, el hipnótico de igual manera se estandarizó a peso corregido, posteriormente al tiempo de latencia de bloqueo neuromuscular de 4 minutos se toma nuevamente signos vitales, al realizar la laringoscopia y posteriormente la intubación orotraqueal de igual manera se tomaron las constantes vitales cada minuto hasta después de la intubación. La laringoscopia se realizó según esquema previamente realizado con laringoscopio convencional o con video laringoscopio (smart trac) según corresponda, además la laringoscopia fue realizada por residente de anestesiología de segundo y tercer grado.

VI.VI LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

Límite de tiempo: Durante los meses de Enero y Febrero se realizó el protocolo, en el mes de Marzo se realizaron las correcciones pertinentes del mismo así como la aprobación de este por el Comité de ética del Hospital Central Norte de Pemex, posteriormente de ser aprobado se inició la recolección de datos de acuerdo a la muestra obtenida, desde el mes de Marzo al mes de Junio, se realizó el análisis estadístico de los resultados, la realización de la tesis y revisión de la misma por médicos asesores en el mes de Julio del presente año.

Espacio: Salas de quirófano del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos.

VI.VII CRONOGRAMA

Actividad Mes	Realización de protocolo	Correcciones y aprobación de protocolo	Recolección de datos	Análisis estadístico de resultados	Realización de tesis
ENERO					
FEBRERO					
MARZO					
ABRIL					
MAYO					
JUNIO					
JULIO					

VI.VIII DISEÑO DE ANALISIS

Revisión y corrección de la información

Clasificación y tabulación de datos

Elaboración de cuadros

Estadísticas descriptivas a utilizarse

Elaboración de graficas

Pruebas estadísticas a utilizar para asociar variables

Pruebas estadísticas a utilizar para contestar las hipótesis

VI. IX ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó diagrama por números aleatorizados para la pre asignación de pacientes en alguno de los dos grupos de estudio. Previa firma de consentimiento informado y valoración preanestésica, se pasó a sala de quirófano.

Al ingresar a sala de quirófano, se inició monitoreo no invasivo (PANI; Pulsioximetría, ECG continuo), con registro de signos vitales basales, se dio inicio a la administración de fármacos calculados y estandarizados a dosis por peso corregido para el inicio de la inducción, continuando con el registro de las variables después de 4 minutos de latencia farmacológica estandarizada, se continúa monitoreo y toma de constantes vitales al realizar la laringoscopia, al momento de realizar la intubación y posterior a un minuto de la misma.

Los instrumentos de evaluación utilizados para registro de las variables cuantitativas fueron los siguientes:

- Para clasificación y evaluación de respuesta adrenérgica
 - Variables hemodinámicas.
 - Frecuencia Cardíaca (FC)
 - Tensión arterial sistólica (TAS)
 - Tensión arterial diastólica (TAD)
 - Saturación parcial de Oxígeno (SpO₂)

EVALUACIÓN DE VARIABLES

Se inicia con el análisis descriptivo de todas las variables, incluyendo demográficas, hemodinámicas, es decir, tanto paramétricas como no paramétricas, de una manera

general, las cuales se analizaron mediante utilización de la medida de tendencia central más adecuada a la variable en estudio.

Posteriormente se analiza la homogeneidad de los grupos de estudio, comparando variables cuantitativas discontinúas como peso, talla y edad de acuerdo al grupo y la comparación por grupo del género como cualitativa nominal dicotómica.

Se aplican pruebas estadísticas adecuadas a cada variable. Utilizando T de Student para muestras independientes pareadas de 2 colas para las variables de Razón (TAS, TAD, FC, SpO2, Peso, Edad, Talla), reportando su media \pm su error estándar y si existe o no diferencia con significancia estadística al hacer la comparación entre los grupos de estudio a través del tiempo del procedimiento.

Se analizaron variables no paramétricas en Tablas de contingencias, donde para variable nominal dicotómica (género) ordinal (estado físico del ASA), además de la homogeneidad entre grupos, se aplica prueba estadística de Chi cuadrada para valorar significancia estadística entre los grupos.

Con análisis del comportamiento de ambos grupos para confirmar si existe o no diferencia del comportamiento de acuerdo al grupo, sin buscar causalidad entre ellos. Se evalúan de acuerdo a la media con su desviación típica para cada grupo, además de hacer la comparación por grupos, de variables paramétricas por medio de T de Student para el análisis de significancia estadística entre los grupos.

Las pruebas estadísticas se realizan con intervalo de confianza del 95%, error de tipo I. Desviación típica en las percentilas 25 y 75. Análisis de 2 colas para variables paramétricas y análisis de una cola para variables ordinales ó No paramétricas.

Siguiendo lo establecido en la metodología del estudio, se evalúan los datos en los siguientes tiempos:

- 1) Signos Vitales (TAS, TAD, FC, SpO2) basales o al ingreso a quirófano
- 2) Signos Vitales (TAS, TAD, FC, SpO2) posterior a 4 minutos de la inducción.
- 3) Signos Vitales (TAS, TAD, FC, SpO2) al momento de la laringoscopia.

-
- 4) Signos Vitales (TAS, TAD, FC, SpO2) al momento de la intubación
 - 5) Signos Vitales (TAS, TAD, FC, SpO2) un minuto posterior a la intubación.

Los valores de $P < 0.05$ fueron considerados estadísticamente significativos. *El análisis estadístico fue desarrollado utilizando los programas de Microsoft Excel y de SPSS versión 22.*

VII.- IMPLICACIONES ÉTICAS

Dentro de las consideraciones éticas, nuestro estudio se apego a las Declaraciones Internaciones de Investigación (Helsinki) así como a la Ley General de Salud en los Estados Unidos Mexicanos, tomando en cuenta el artículo 7mo Fracción VIII, Capítulo IX artículo 77Bis Fracción I, II, III IV, IX, X. artículo 77Bis38 Fracción V, VI, Artículo 100, 101 y 102, buscando ante todo el beneficio de los pacientes.

Artículo 77 bis 38.- Los beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud tendrán las siguientes obligaciones:

*V. Cumplir las recomendaciones, prescripciones, tratamiento o procedimiento general al que haya aceptado someterse;

*VI. Informarse acerca de los riesgos y alternativas de los procedimientos terapéuticos y quirúrgicos que se le indiquen o apliquen, así como de los procedimientos de consultas y quejas.

Artículo 100

La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de

aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud.

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación.

VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

Las reacciones adversas a esperarse con la laringoscopia directa realizada con la utilización de laringoscopio convencional y video laringoscopio incluyen lesiones laríngeas, dentales, sangrado de los labios y mucosas orales y faríngeas, caída de algún diente o prótesis fija, luxación y/o fractura de alguna estructura laríngea, cartílagos, así como de las cuerdas vocales.

En caso de presentarse alguna de las lesiones previamente mencionadas, se realizan acciones pertinentes así como interconsultas a los servicios específicos. Ya que se cuenta con la instalación necesaria para manejar estos eventos, como por ejemplo servicios especializados como foniatría, otorrinolaringología, maxilo-facial, además de dispositivos de la práctica diaria del anestesiólogo en lo que concierne a la vía aérea.

En el caso de reacción alérgica al medicamento se hará la inmediata suspensión del fármaco, y/o la administración de antihistamínicos tipo esteroide de metilprednisolona a dosis de 125 a 500mg o de Hidrocortisona 500 mg IV o del tipo antagonista de los receptores histamínicos como el clorhidrato de clorpiramina (avapena) a dosis de 20 mg.

VIII.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VIII.I RESULTADOS

En este estudio se incluyeron 100 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, mencionados anteriormente, que aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado por el paciente y familiar.

Los pacientes fueron divididos en 2 grupos mediante tabla de números aleatorizados: Grupo Conv. (Laringoscopia convencional) o Grupo Smart (Laringoscopia con Smart trac).

Todos los pacientes se sometieron a Laringoscopia e intubación para anestesia general.

Se analizaron todas las variables. A continuación se reportan los resultados.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS GENERALES

Se inició con el análisis de manera general, sin hacer división de grupos de estudio, por medio de estadísticos descriptivos utilizando medidas de tendencia central de acuerdo a la variable:

De un total de 100 pacientes

La frecuencia obtenida por género se reporta un total de 40 pacientes masculino y 60 pacientes femeninos, lo que corresponde a 40 y 60% respectivamente. Expresando resultados con mediana En los percentiles 25 y 75 (Tabla 1. Grafica 1).

En las siguientes variables (peso, talla y edad) los resultados son expresados en promedio (media) y la desviación estándar correspondiente.

Media de Peso con Desviación Estándar: 73.09 Kg \pm 13.98 kilos. (Tabla 2).

Media de Edad con Desviación Estándar: 43.29 años ± 12.76 años. (Tabla 2)

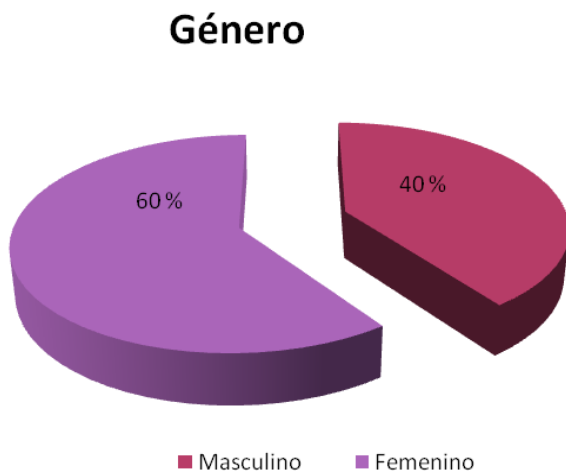
Media de Talla con Desviación Estándar: 163.23 cm ± 9.97 cm. (Tabla 2. Gráfica 2)

En la tabla 3 se obtiene el reporte de la frecuencia del estado de físico de ASA distribuido en el total de la muestra donde obtenemos los siguientes resultados:

Del estado físico ASA I se obtuvieron 47 pacientes (47% total), de los cuales 28 del género femenino (59.5%) y 19 del género masculino (40,5%). (Tabla 3).

Del estado físico ASA II se obtuvieron 50 pacientes (50%), de los cuales 29 del género femenino (58%) y 21 del género masculino (42%). (Tabla 3).

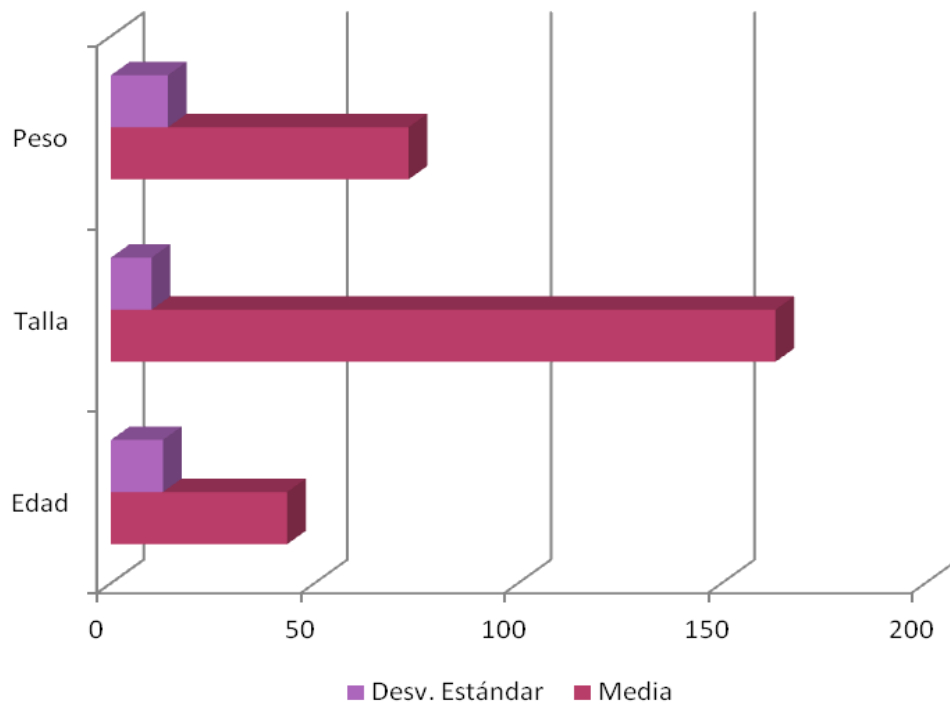
Del estado físico ASA III se obtuvieron 3 pacientes pertenecientes al género femenino (100%). (Tabla 3. Grafica 3).



Grafica 1. Distribución por género global

Género	Pacientes	%	Total
Masculino	40	40	40
Femenino	60	60	60
	100	100%	100%

Tabla 1. Distribución por género muestra total.



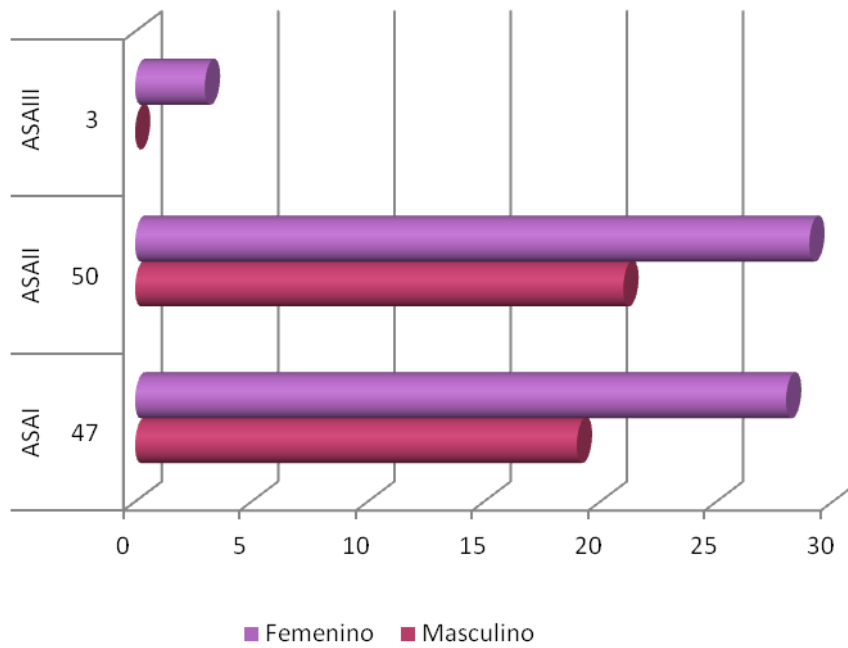
Grafica 2. Distribución talla, peso, edad global

	Edad	Talla	Peso
Media	43.29	163.23	73.09
Desv. Estándar	12.764	9.977	13.982

Tabla 2. Media y desviación de edad, talla y peso muestra total

		Frecuencia	Porcentaje	Masculino/ %	Femenino/ %	Total/ %
Válidos	ASAI	47	47%	19/ 40.5	28/ 59.5	47/ 100
	ASAI	50	50%	21/ 42	29/ 58	50/ 100
	ASAI	3	3%	0/ 0	3/ 100	3/ 100
	Total	100	100%	40	60	100

Tabla 3. Distribución del estado físico del ASA y por género en la muestra total.



Grafica 3. Distribución del estado físico de ASA global

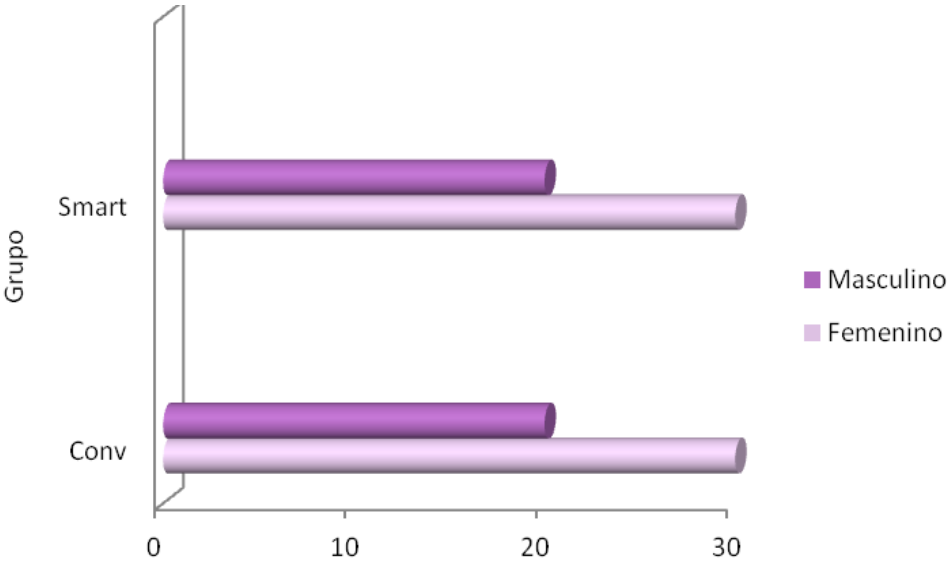
VARIABLES DEMOGRÁFICAS POR GRUPO DE ESTUDIO

En el análisis de acuerdo a los grupos de estudio: Grupo Conv (Laringoscopia convencional), Grupo Smart (Laringoscopia con Smart Trac, videolaringoscopia), se reportan los siguientes resultados.

Distribución de Género por Grupo: Cada grupo cuenta con 50 pacientes en total de los cuales en el grupo Conv, laringoscopia convencional, se tienen 30 pacientes femeninos y 20 pacientes masculinos al igual que el grupo Smart, laringoscopia con videolaringoscopio. Por lo que se demuestra que los grupos tienen una distribución homogénea. (Tabla 4. Gráfica 4).

		Femenino	Masculino	Total
Grupo	Conv	30 60%	20 40%	50 100%
	Smart	30 60%	20 40%	50 100%

Tabla 4. Distribución por género en ambos grupos.



Gráfica 4. Distribución de género por grupo de estudio

En cuanto a la distribución del estado físico del ASA por grupos se obtuvo en el primer grupo de laringoscopia convencional 18 pacientes ASA I, 30 pacientes de ASA II, 2 pacientes de ASA III, correspondiendo al 36, 60 y 4% cada uno. En cuanto al grupo de laringoscopia con Smart trac se obtuvieron 29 pacientes ASA I, 20 pacientes ASA II, 1 paciente ASA III, con un porcentaje de 58, 40 y 2% correspondientes.

Por lo que se observa una distribución heterogéneo entre los dos grupos con un mayor porcentaje de pacientes ASA I en el grupo con videolaringoscopio, por lo que se espera que presenten mayor respuesta adrenérgica al estímulo de la laringoscopia y a la intubación. (Tabla 6. Gráfica 6).

		Estado físico			Total
		ASAI	ASAII	ASAIII	
Grupo	Conv	18	30	2	50
	%	36	60	4	100
	Smart	29	20	1	50
	%	58	40	2	100
Total		47	50	3	100

Grafica 6. Distribución del estado de ASA por grupo

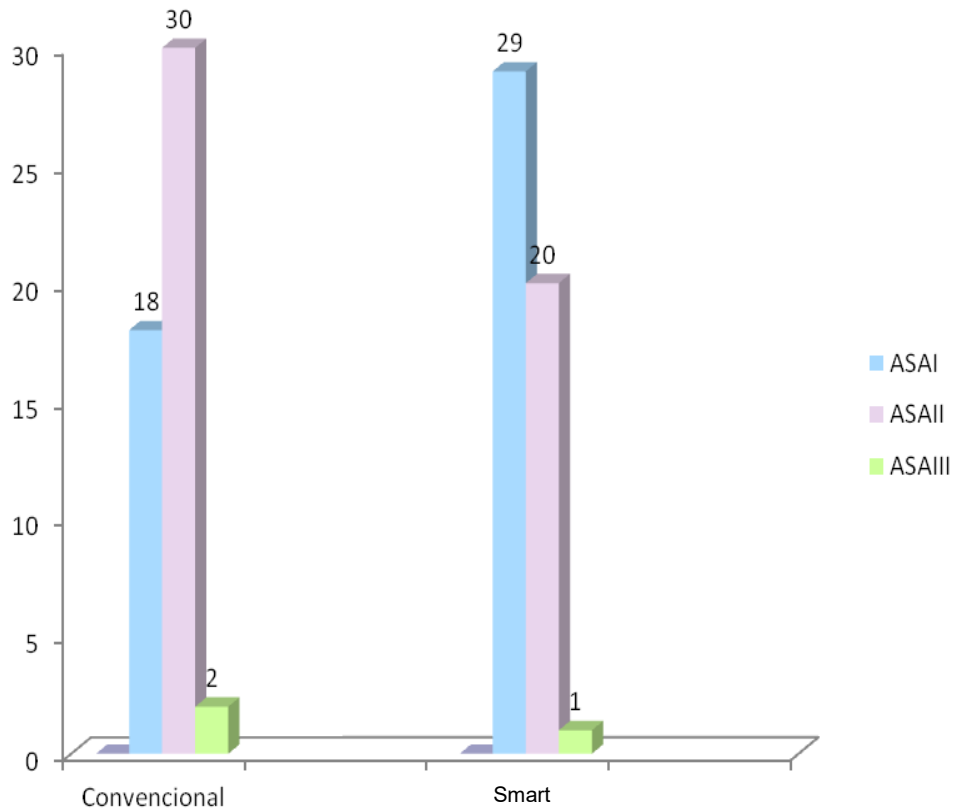


Tabla 6. Distribución y porcentaje del estado de ASA por grupo.

EVALUACIÓN DE VARIABLES HEMODINÁMICAS.

Cifras tensionales (Sistólica/Diastólica)

Medidas basales, posterior a 4 minutos de la inducción por latencia farmacológica, al momento de realizar la laringoscopia, al momento de la intubación y un minuto posterior a la misma, las cuales se reportan en medias y desviación estándar para cada grupo:

Cifras tensionales sistólicas y diastólicas medias basales, al ingreso a sala de quirófano. (TAS1/TAD1) para el Grupo Conv. (Laringoscopia convencional) sistólica 138.30 mmHg, diastólica 81,90 mmHg y para el Grupo Smart (Laringoscopia con Smart trac) sistólica 144.58 mmHg diastólica 82.14 mmHg, con desviación estándar +/- 21.33/16.20 y +/- 23.10/12.58 respectivamente.

Al final de la **inducción, (TAS2/TAD2)** latencia medicamentosa de 4 minutos, las cifras medias sistólica/diastólica del Grupo Conv, laringoscopia convencional, son 116.06/65.20 mmHg, con desviación estándar +/- 13.90/9.88 y para el Grupo Smart, videolaringoscopio Smart trac, 128.06/73.28 mmHg con desviación estándar 20.11/11.20 mmHg respectivamente.

Al realizar la **laringoscopia, (TAS3/TAD3)** propiamente, medias para el Grupo Conv 137.36/80.08 mmHg con desviación estándar +/- 12.21/7.76 y para el Grupo Smart 128.28/73.50 mmHg con desviación estándar +/- 18.90/10.94 mmHg.

Al realizar la **intubación, (TAS4/TAD4)** las medias obtenidas en el grupo de laringoscopia convencional son 135.60/77.60 mmHg y las desviaciones estándar 11.69/6.80 mmHg en cuanto al grupo de Smart trac 127/73 mmHg con desviación de 19.65/11.39 mmHg

Como última medida **al minuto de la intubación, (TAS5/TAD5)** se obtuvieron en el grupo de laringoscopia convencional 111.58/64 mmHg con desviación estándar de 10.42/6.8 mmHg y para el grupo con Smart trac 121.86/69,62 mmHg con desviación de 18.58/11.13.

Las cuales se muestran en la tabla 8 y se encuentra su representación en la gráfica 8.

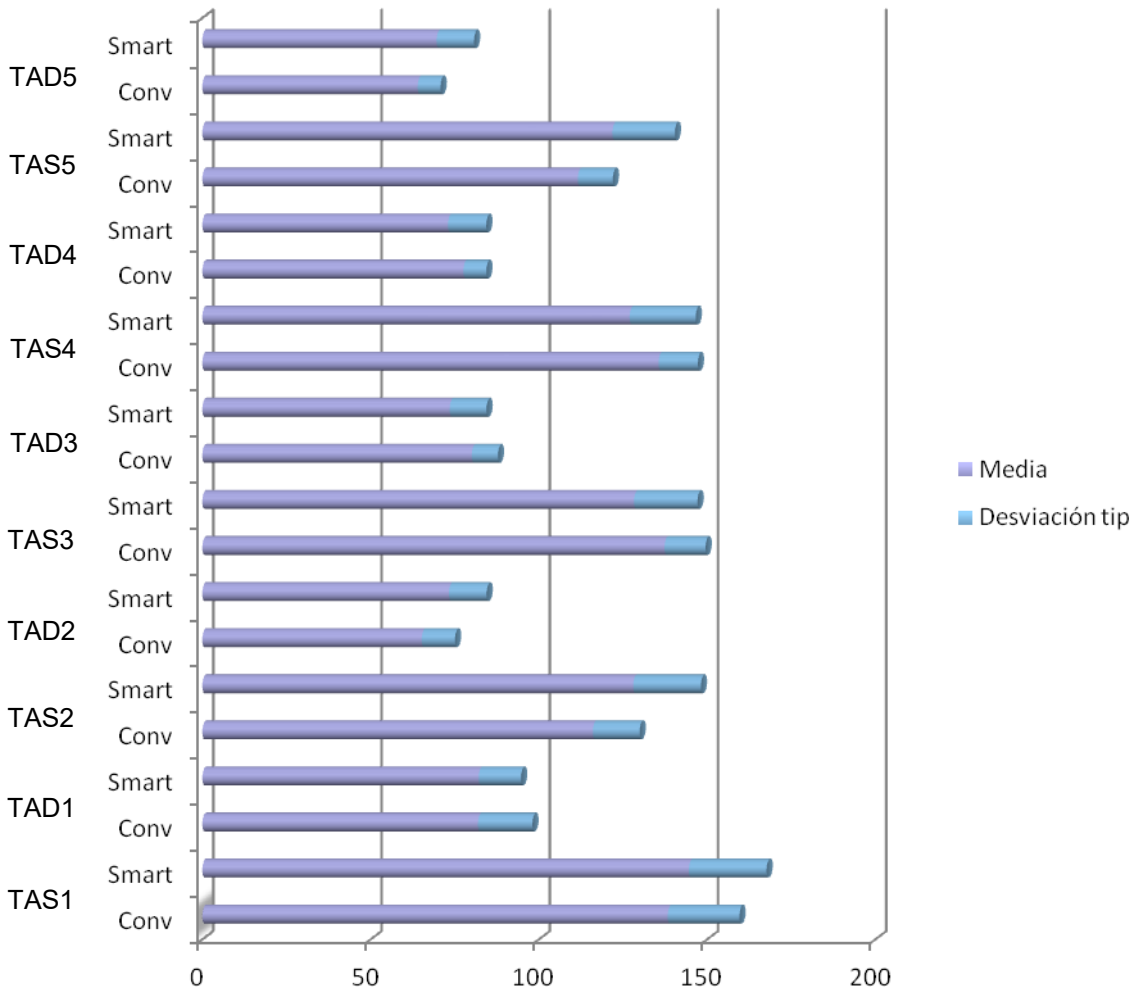
	Grupo	Media	Desviación típ.	Valor de P
TAS1	Conv	138.30	21.335	.161
	Smart	144.58	23.103	
TAD1	Conv	81.90	16.207	.934
	Smart	82.14	12.586	
TAS2	Conv	116.06	13.907	.001
	Smart	128.06	20.112	
TAD2	Conv	65.20	9.889	.0001
	Smart	73.28	11.207	
TAS3	Conv	137.36	12.217	.005
	Smart	128.28	18.903	
TAD3	Conv	80.08	7.767	.001
	Smart	73.50	10.947	
TAS4	Conv	135.60	11.690	.009
	Smart	127.00	19.653	
TAD4	Conv	77.60	6.806	.016
	Smart	73.00	11.398	
TAS5	Conv	111.58	10.428	.001
	Smart	121.86	18.588	
TAD5	Conv	64.00	6.815	.003
	Smart	69.62	11.139	

Tabla 8. Cifras tensionales arteriales medias y desviación estándar, sistólicas (TAS) y diastólicas (TAD) en los 5 momentos medidos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación en ambos grupos). Con resultado de significancia con T de Student.

Se aplica la prueba estadística T de Student reportando diferencia evidente al comparar entre los grupos en la mayoría de las mediciones.

El valor de P de cifras sistólicas es significativo para el grupo con laringoscopia convencional en las medición sistólica posterior a la inducción **TAS2**, (.001); laringoscopia **TAS3** (.005), intubación **TAS4** (0.009); un minuto posterior a la intubación **TAS5** (0.001).

Mientras que para las diastólicas la significancia estadística, de acuerdo al valor de P, se presenta para el grupo con laringoscopia convencional posterior a la inducción **TAD2**, (.0001); laringoscopia **TAD3** (.001), intubación **TAD4** (0.016); un minuto posterior a la intubación **TAD5** (0.003). (Tabla 8).



Grafica 8. Cifras tensionales arteriales medias y desviación estándar, sistólicas y diastólicas (TAS/TAD) en los 5 momentos medidos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación en ambos grupos). Con resultado de significancia con T de Student

Frecuencia cardiaca

Se Comparan ambos grupos con reporte en medias y variaciones estándar.

Frecuencia cardiaca media basal (FC1) para el Grupo Conv. (Laringoscopia convencional) 77.98 lpm, para el Grupo Smart (Laringoscopia con Smart trac) 78.70, con desviación estándar +/- 15.77 y +/- 14.53 respectivamente.

Al final de la **inducción (FC2)** latencia medicamentosa de 4 minutos, la cifra media de la frecuencia cardiaca del Grupo Conv, es 69.46, con desviación estándar +/- 11.70 y para el Grupo Smart, videolaringoscopia Smart trac, 76.66 con desviación estándar 12.26.

Al realizar la **laringoscopia (FC3)** propiamente, media para el Grupo Conv 97.92 con desviación estándar +/- 114.66 y para el Grupo Smart 74.84 con desviación estándar +/- 11.61

Al realizar la **intubación (FC4)** la media obtenida en el grupo de laringoscopia convencional fue de 81.34 y la desviación estándar 10.06 en cuanto al grupo de Smart trac con media de 74.84 con desviación de 11.87.

Como última medida **al minuto de la intubación (FC5)** se obtuvo en el grupo de laringoscopia convencional 68.30 lpm con desviación estándar de 10.23 y para el grupo con Smart trac 71 lpm con desviación de 11.08. (Tabla 9)

Se aplica la prueba estadística T de Student reportando diferencia evidente al comparar entre los grupos en la medición al momento de la intubación.

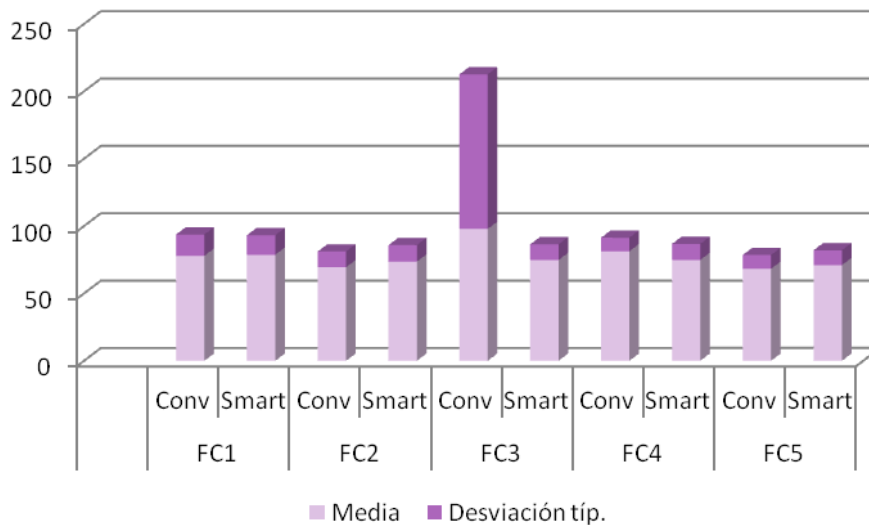
El valor de P en la frecuencia cardiaca es significativo para el grupo con laringoscopia convencional en la medición al momento de la intubación FC4 (.004).

Mientras que para el resto de mediciones de la frecuencia cardiaca en los otros momentos no se encontró significancia estadística. (Tabla 9. Grafica 9).

FRECUENCIA CARDIACA

Grupo		Media	Desviación típ.	Valor de P
FC1	Conv	77.98	15.777	.813
	Smart	78.70	14.538	
FC2	Conv	69.46	11.709	.083
	Smart	73.66	12.260	
FC3	Conv	97.92	114.668	.160
	Smart	74.84	11.613	
FC4	Conv	81.34	10.062	.004
	Smart	74.84	11.876	
FC5	Conv	68.30	10.234	.209
	Smart	71.00	11.080	

Tabla 9. Frecuencia cardiaca media (FC) y desviación estándar en los 5 momentos medidos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación en ambos grupos). Con resultado de significancia con T de Student



Gráfica 9. Frecuencia cardiaca media (FC) y desviación estándar en los 5 momentos medidos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación en ambos grupos). Con resultado de significancia con T de Student.

Saturación parcial de oxígeno

Se Comparan ambos grupos con reporte en cifras medias y variaciones estándar.

Saturación parcial de oxígeno (SpO2-1) para el Grupo Conv. (Laringoscopia convencional) 94.54%, para el Grupo Smart (Laringoscopia con Smart trac) 93.2%, con desviación estándar +/- 3.80 y +/- 5.56 respectivamente.

Al final de la **inducción (SpO2-2)** latencia medicamentosa de 4 minutos, la cifra media de la saturación parcial de oxígeno del Grupo Conv, es 97.76%, con desviación estándar +/- 2.22 y para el Grupo Smart, videolaringoscopio Smart trac, 98.10 % con desviación estándar 1.61.

Al realizar la **laringoscopia (SpO2-3)** propiamente, media para el Grupo Conv 97.30 con desviación estándar +/- 1.84 y para el Grupo Smart 98.62 con desviación estándar +/- 0.85.

Al realizar la **intubación (SpO2-4)** la media obtenida en el grupo de laringoscopia convencional fue de 97.62 y la desviación estándar 1.78 en cuanto al grupo de Smart trac con media de 98.72 con desviación de 0.67.

Como última medida **al minuto de la intubación (SpO2-5)** se obtuvo en el grupo de laringoscopia convencional 98.90% con desviación estándar de 0.97 y para el grupo con Smart trac 98.88 con desviación de 0.59. (Tabla 10, Grafica 10)

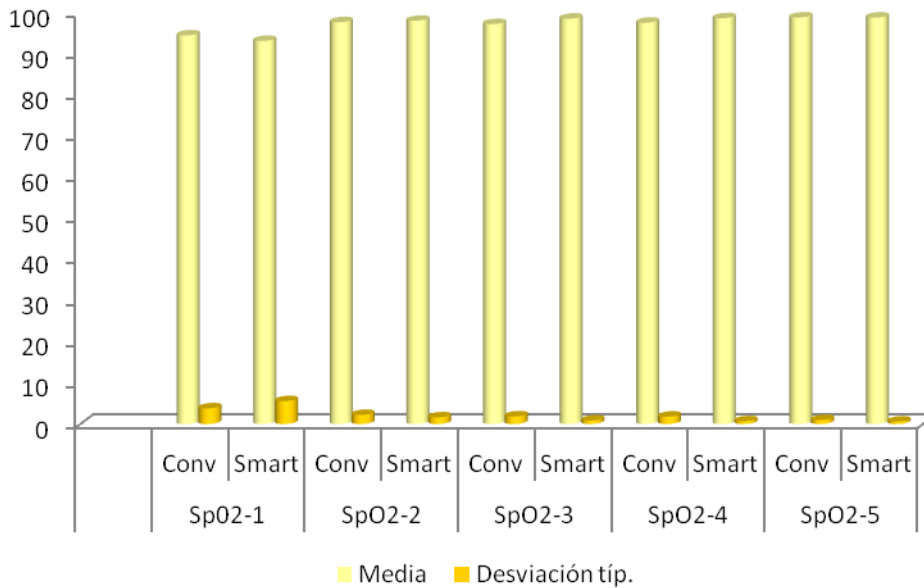
Se aplica la prueba estadística T de Student reportando diferencia evidente al comparar entre los grupos en la medición al momento de realizar la laringoscopia y al momento de la intubación.

El valor de P en la saturación parcial de oxígeno es significativo para el grupo con laringoscopia convencional en la medición al momento de la laringoscopia, SpO2-3 (.0001) y en la intubación SpO2-4 (.0001). Mientras que para el resto de mediciones de la saturación parcial de oxígeno en los otros momentos no se encontró significancia estadística. (Tabla 10).

SATURACIÓN DE OXIGENO

Grupo		Media	Desviación típ.	Valor de P
SpO2-1	Conv	94.54	3.802	0.163
	Smart	93.20	5.562	
SpO2-2	Conv	97.76	2.227	0.385
	Smart	98.10	1.619	
SpO2-3	Conv	97.30	1.843	0.0001
	Smart	98.62	.855	
SpO2-4	Conv	97.62	1.783	0.0001
	Smart	98.72	.671	
SpO2-5	Conv	98.90	.974	0.902
	Smart	98.88	.594	

Tabla 10. Saturación parcial de oxígeno media (SpO2) y desviación estándar en los 5 momentos medidos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la laringoscopia en ambos grupos). Con resultado de significancia con T de Student



Gráfica 10. Saturación parcial de oxígeno media (SpO2) y desviación estándar en los 5 momentos medidos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la laringoscopia en ambos grupos). Con resultado de significancia con T de Student

Se realizó la comparación de las cifras basales de la tensión arterial sistólica y diastólica en el grupo de **laringoscopia convencional** en donde se obtuvieron los siguientes resultados con significancia estadística.

Se muestran las medidas basales comparadas con las cifras obtenidas posteriormente de 4 minutos de la inducción por latencia farmacológica, al momento de realizar la laringoscopia, al momento de la intubación y un minuto posterior a la misma.

Cifras medias de las tensionales sistólicas basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia convencional medida basal comparada con la inducción (**TAS1/TAS2**). 138.3/116.06 con desviación estándar +/- 21.33/13.90; medida basal comparada con la laringoscopia (**TAS1/TAS3**) media de 138.30/137.30 con desviación de +/- 21.33/12.21; tensión basal comparada con la intubación (**TAS1/TAS4**) son 138.30/135.60mmHg, con desviación estándar +/- 21.333/11.69; y la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación (**TAS1/TAS5**) 138.33/111.58 mmHg con desviación estándar 21.33/10.42 respectivamente. (Grafica 11)

Cifras medias de las tensionales diastólicas basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia convencional medida basal comparada con la inducción (**TAD1/TAD2**). 81.90/65.20 mmHg con desviación estándar +/- 16.20/9.88; medida basal comparada con el momento de la laringoscopia (**TAD1/TAD3**) media de 81.90/80.08 con desviación de +/- 16.20/7/6; tensión basal comparada con la intubación (**TAD1/TAD4**) son 81.90/77.60 mmHg, con desviación estándar +/- 16.20/6.80; y la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación (**TAD1/TAD5**) 81.90/64 mmHg con desviación estándar 16.20/6.8 respectivamente. (Grafica 11)

Cifras medias de las frecuencias cardíacas basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia convencional medida basal comparada con la inducción (**FC1/FC2**). 77.98/69.46 lpm con desviación estándar +/-15.77/11.70; medida basal comparada con el momento de la laringoscopia (**FC1/FC3**) media de 77.98/97.92 lpm con desviación de +/-15.77/114.66; tensión basal comparada

con la intubación **(FC1/FC4)** son 77.98/81.34, con desviación estándar +/-15.77/110.06; y la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación **(FC1/FC5)** 77.98/68.30 con desviación estándar 15.77/10.23 respectivamente. (Grafica 12)

Cifras medias de la saturación parcial de oxígeno basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia convencional medida basal comparada con la inducción **(SpO2-1/SpO2-2)** 94.54/97.76 % con desviación estándar +/- 3.80/2.22; medida basal comparada con el momento de la laringoscopia **(SpO2-1/SpO2-3)** media de 94.54/97.30 con desviación de +/- 3.80/1.84; saturación basal comparada con la intubación **(SpO2-1/SpO2-4)** son 94.54/97.62, con desviación estándar +/- 3.80/1.78; la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación **(SpO2-1/SpO2-5)** 94.54/98.90 con desviación estándar 3.80/0.13 respectivamente. (Tabla 11. Grafica 13)

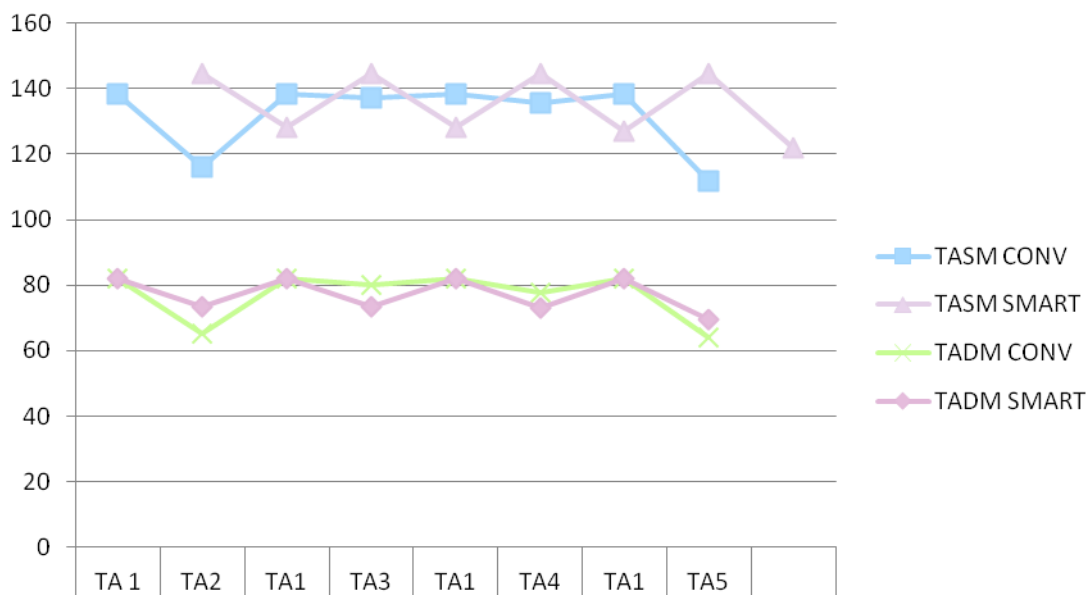
Comparación de variables hemodinámicas del grupo Convencional

Grupo	Variable	Media	Desviación tít.	Valor de P
Conv	TAS1	138.30	21.335	.0001
	TAS2	116.06	13.907	
Conv	TAS1	138.30	21.335	0.652
	TAS3	137.36	12.217	
Conv	TAS1	138.30	21.335	0.194
	TAS4	135.60	11.690	
Conv	TAS1	138.30	21.335	.0001
	TAS5	111.58	10.428	
Conv	TAD1	81.90	16.207	.0001
	TAD2	65.20	9.889	
Conv	TAD1	81.90	16.207	0.354
	TAD3	80.08	7.767	
Conv	TAD1	81.90	16.207	0.041
	TAD4	77.60	6.806	
Conv	TAD1	81.90	16.207	.0001
	TAD5	64.00	6.815	

Conv	FC1	77.98	15.777	0.0001
	FC2	69.46	11.709	
Conv	FC1	77.98	15.777	0.220
	FC3	97.92	114.668	
Conv	FC1	77.98	15.777	0.045
	FC4	81.34	10.062	
Conv	FC1	77.98	15.777	0.0001
	FC5	68.30	10.234	
Conv	SP021	94.54	3.802	0.0001
	SPO22	97.76	2.227	
Conv	SP021	94.54	3.802	0.0001
	SPO23	97.30	1.843	
Conv	SP021	94.54	3.802	0.0001
	SPO24	97.62	1.783	
Conv	SP021	94.54	3.802	0.0001
	SPO25	98.90	.974	

Tabla 11. Comparación de cifras hemodinámicas medias y desviación estándar basales comparadas con los 4 momentos medidos, (2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación en el grupo con laringoscopia convencional. Con resultado de significancia con T de Student

VARIACIÓN DE TENSIONES ARTERIALES



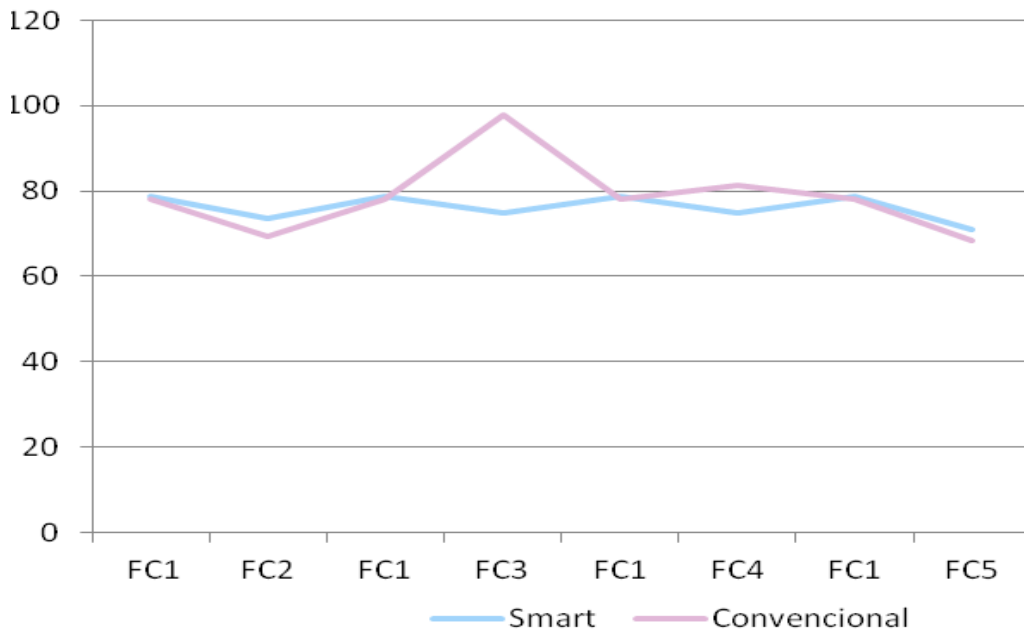
Gráfica 11. Comparación de cifras tensionales sistólicas y diastólicas (TAS/TAD) medias y desviación estándar basales comparadas con los 4 momentos medidos, (2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación en ambos grupos. Con resultado de significancia con T de Student

Se aplica la prueba estadística T de Student reportando diferencia evidente al comparar las cifras basales de las variables hemodinámicas con las de los momentos medidos para el estudio en el grupo de laringoscopia convencional en la mayoría de las mediciones.

El valor de P de cifras sistólicas basales comparadas en los momentos medidos es significativo para el grupo con laringoscopia convencional en las medición de basal comparada con la cifra inducción **TAS1-TAS2** (.0001); comparación de la cifra sistólica basal con la sistólica al minuto posterior a la intubación **TAS1-TAS5** (.0001). Mientras que para las cifras diastólicas la significancia estadística, de acuerdo al valor de P, se presenta en la comparación de la cifra basal con la cifra posterior a la inducción **TAD1-TAD2** (.0001); la cifra basal en comparación con la cifra a la intubación **TAD1-TAD4** (.041), y la cifra basal comparada con la cifra un minuto después de la intubación **TAD1-TAD5** (0.0001).

En cuanto a la frecuencia cardiaca solo se encuentra diferencia estadística en la comparación de la cifra basal con la posterior a la inducción **FC1-FC2** (.0001); la cifra basal comparada con la cifra al momento de la intubación **FC1-FC4** (.045); la cifra basal comparada con la posterior al minuto de la intubación **FC1-FC5** (.0001). Grafica 12.

En las cifras de la saturación parcial de oxígeno se encuentra significancia en todas las comparaciones siendo para la basal con la posterior a la inducción de **SpO2 1 – SpO2 2** de (.0001); la basal con la obtenida a la laringoscopia **SpO2 1 – SpO2 3** (.0001); la basal comparada con la de la intubación **SpO2 1 – SpO2 4** (.0001) y la basal comparada con la de un minuto posterior a la intubación **SpO2 1 – SpO2 5** (.0001). Tabla 11. Gráfica 13.



Grafica 13. Comparación de la frecuencia cardiaca media basal versus media de tiempos medidos entre ambos grupos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación.

Se realizo la comparación de las cifras basales de la tensión arterial sistólica y diastólica en el grupo de **laringoscopia con videolaringoscopia (Smart trac)** en donde se obtuvieron los siguientes resultados con significancia estadística.

Se muestran las medidas basales y las desviaciones estándar comparadas con las cifras obtenidas posteriormente de 4 minutos de la inducción por latencia farmacológica, al momento de realizar la laringoscopia, al momento de la intubación y un minuto posterior a la misma en el grupo con Smart trac.

Cifras medias de las tensionales sistólicas basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia con videolaringoscopia Smart trac medida basal comparada con la inducción (**TAS1/TAS2**). 144.58/128.06 con desviación estándar +/- 23.10/20.11; medida basal comparada con la laringoscopia (**TAS1/TAS3**) 144.58/128.28 con desviación de +/- 23.10/18.90; media de la tensión basal

comparada con la intubación (**TAS1/TAS4**) son 144.58/127 mmHg, con desviación estándar +/-23.10/19.65; y la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación (**TAS1/TAS5**) 144.58/121.86 mmHg con desviación estándar 23.10/18.58 respectivamente.

Cifras medias de las tensionales diastólicas basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia con videolaringoscopia Smart trac medida basal comparada con la inducción (**TAD1/TAD2**). 82.14/73.28 mmHg con desviación estándar +/-12.58/11-20; medida basal comparada con el momento de la laringoscopia (**TAD1/TAD3**) media de 82.14/73.50 con desviación de +/- 12.58/10.94; tensión basal comparada con la intubación (**TAD1/TAD4**) son 82.14/73 mmHg, con desviación estándar +/- 12.58/11.39; y la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación (**TAD1/TAD5**) 82.14/69.62 mmHg con desviación estándar 12.58/11.13 respectivamente. Gráfica 11.

Cifras medias de las frecuencias cardiacas basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia con videolaringoscopia Smart trac medida basal comparada con la inducción (**FC1/FC2**) 78.70/73.66 lpm con desviación estándar +/- 14.53/12.26; medida basal comparada con el momento de la laringoscopia (**FC1/FC3**) media de 78.70/74.84 lpm con desviación de +/- 14.53/11.61; tensión basal comparada con la intubación (**FC1/FC4**) son 78.70/74.84, con desviación estándar +/-14.53/11.87; y la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación (**FC1/FC5**) 78.70/71 con desviación estándar 14.53/11.08 respectivamente. Gráfica 12

Cifras medias de la saturación parcial de oxígeno basales comparadas con los siguientes momentos medidos en el grupo de laringoscopia con videolaringoscopia Smart trac medida basal comparada con la inducción (**SpO2-1/SpO2-2**) 93.20/98.10 % con desviación estándar +/- 5.56/1.61; medida basal comparada con el momento de la laringoscopia (**SpO2-1/SpO2-3**) media de 93.20/98.62 % con desviación de +/- 5.56/0.85; saturación basal comparada con la intubación (**SpO2-1/SpO2-4**) son 93.20/98.72 %, con desviación estándar +/- 5.56/0.67; la comparación de la cifra basal con la medida de un minuto posterior a la intubación (**SpO2-1/SpO2-5**) 93.20/98.88 con desviación estándar 5.56/.594 respectivamente. (Tabla 12. Gráfica 13)

Comparación de variables hemodinámicas del grupo Smart

Grupo	Variable	Media	Desviación típ.	Valor de P
Smart	TAS1	144.58	23.103	.0001
	TAS2	128.06	20.112	
Smart	TAS1	144.58	23.103	.0001
	TAS3	128.28	18.903	
Smart	TAS1	144.58	23.103	.0001
	TAS4	127.00	19.653	
Smart	TAS1	144.58	23.103	.0001
	TAS5	121.86	18.588	
Smart	TAD1	82.14	12.586	.0001
	TAD2	73.28	11.207	
Smart	TAD1	82.14	12.586	.0001
	TAD3	73.50	10.947	
Smart	TAD1	82.14	12.586	.0001
	TAD4	73.00	11.398	
Smart	TAD1	82.14	12.586	.0001
	TAD5	69.62	11.139	
Smart	FC1	78.70	14.538	.0001
	FC2	73.66	12.260	
Smart	FC1	78.70	14.538	.002
	FC3	74.84	11.613	
Smart	FC1	78.70	14.538	.003
	FC4	74.84	11.876	
Smart	FC1	78.70	14.538	.0001
	FC5	71.00	11.080	
Smart	SP021	93.20	5.562	.0001
	SPO22	98.10	1.619	
Smart	SP021	93.20	5.562	.0001
	SPO23	98.62	.855	
Smart	SP021	93.20	5.562	.0001
	SPO24	98.72	.671	
Smart	SP021	93.20	5.562	.0001
	SPO25	98.88	.594	

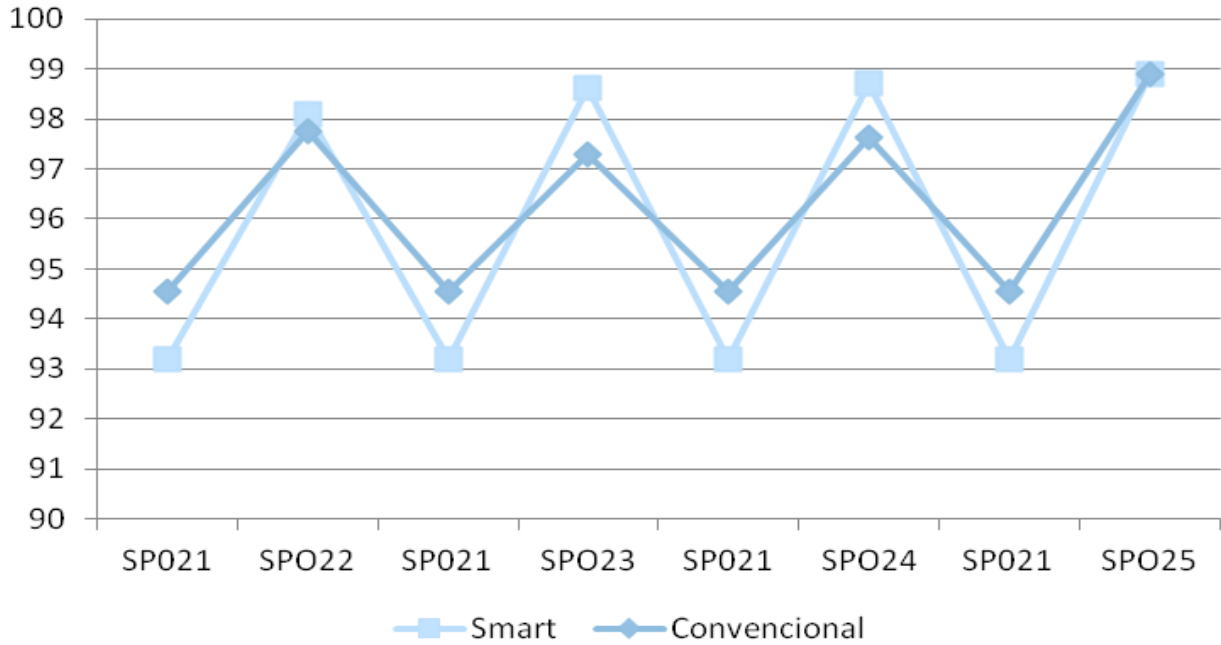
Tabla 12. Comparación de cifras hemodinámicas medias y desviación estándar basales comparadas con los 4 momentos medidos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación en el grupo de videolaringoscopia. Con resultado de significancia con T de Student

Se aplica la prueba estadística T de Student reportando diferencia evidente al comparar las cifras basales de las variables hemodinámicas con las de los momentos medidos para el estudio en el grupo de laringoscopia con videolaringoscopia en la mayoría de las mediciones.

El valor de P de cifras sistólicas basales comparadas en los momentos medidos es significativo para el grupo con laringoscopia con videolaringoscopia en las mediciones de basal comparada con la cifra inducción **TAS1-TAS2** (.0001); comparación de la cifra sistólica basal con la laringoscopia **TAS1-TAS3** (.0001); basal comparada con la intubación **TAS1-TAS4** (.0001); al minuto posterior a la intubación **TAS1-TAS5** (.0001). Mientras que para las cifras diastólicas la significancia estadística, de acuerdo al valor de P, se presenta en la comparación de la cifra basal con la cifra posterior a la inducción **TAD1-TAD2** (.0001); la cifra basal en comparación con la cifra a la laringoscopia **TAD1-TAD3** (.0001); la cifra basal comparada con la cifra a la intubación **TAD1-TAD4** (.0001); la basal comparada con la cifra a un minuto después de la intubación **TAD1-TAD5** (0.0001). Grafica 11

En cuanto a la frecuencia cardiaca solo se encuentra diferencia estadística en la comparación de la cifra basal con la posterior a la inducción **FC1-FC2** (.0001); la cifra basal comparada con la cifra al momento de la laringoscopia **FC1-FC3** (.002); la cifra basal comparada con la cifra en la intubación **FC1-FC4** (.003); la basal comparada con la cifra posterior al minuto de la intubación **FC1-FC5** (.0001). Grafica 12

En las cifras de la saturación parcial de oxígeno se encuentra significancia en todas las comparaciones siendo para la basal con la posterior a la inducción de **SpO2 1 – SpO2 2** de (.0001); la basal con la obtenida a la laringoscopia **SpO2 1 – SpO2 3** (.0001); la basal comparada con la de la intubación **SpO2 1 – SpO2 4** (.0001) y la basal comparada con la de un minuto posterior a la intubación **SpO2 1 – SpO2 5** (.0001). Tabla 12. Grafica 13



Grafica 13. Comparación de la saturación de oxígeno media (SpO_2) basal versus media de tiempos medidos entre ambos grupos, (1: Basal; 2: 4 minutos después de la inducción; 3: A la laringoscopia; 4: A la intubación y 5: Un minuto posterior a la intubación.

VIII.II DISCUSIÓN

La laringoscopia es un procedimiento necesario que se debe realizar cuando se escoge una técnica de anestesia general con intubación orotraqueal, la cual es una forma de exploración directa de la laringe, para lo cual es necesario la utilización de un instrumento hecho para este procedimiento, el laringoscopio. Para la intubación exitosa se requiere de la alineación de los tres ejes, obteniéndose esto al realizar la laringoscopia lo que produce una reacción y estimulación adrenérgica.

Según Choyce A²⁴, y colaboradotres, al igual que otros autores concuerdan con que la respuesta cardiovascular a la laringoscopia y la intubación endotraqueal ha sido

ampliamente estudiada durante las últimas décadas. La laringoscopia directa y el paso de un tubo endotraqueal son estímulos nocivos que pueden provocar respuestas adversas en el sistema cardiovascular, respiratorio entre otros. Estos procedimientos causan incremento del reflejo en la actividad simpática que puede provocar principalmente hipertensión, taquicardia y arritmia.

Shinji Takahashi TM²⁵, menciona que la magnitud de la respuesta se ve afectada por varios factores, entre ellos la técnica de la laringoscopia y la intubación endotraqueal, el uso de dispositivos de la vía aérea. En este estudio, se detectaron ventajas en cuanto a la respuesta hemodinámica al realizar la laringoscopia con videolaringoscopio Smart trac, principalmente en las variables de tensión arterial al momento de la inducción lo cual es esperado, al momento de realizar la laringoscopia, al realizar la intubación, al minuto de la intubación, en cuanto a la frecuencia cardiaca también se observaron ventajas al momento de la intubación endotraqueal con valores de $p < 0.05$.

Jakusenko²⁶ y colaboradores encontraron una diferencia estadísticamente significativa al comparar la intubación con fibroscopio con otros dispositivos (laringoscopio rígido y glidescope) y refieren que una intubación más larga puede ser la causa de una respuesta al estrés más pronunciada. En nuestro estudio, también se encontró que la respuesta hemodinámica y la estabilidad de la misma es significativa al realizar el procedimiento con el videolaringoscopio Smart trac, ya que con este dispositivo no se han realizado estudios en nuestro país, ya que se considera de recién ingreso al mercado. Además se tiene la ventaja que este dispositivo es portátil, fácil manejo, compatible con dispositivos celulares entre otros, así como el costo del mismo.

Los cambios hemodinámicos observados tienen variación entre las dos técnicas, estas variaciones son probables que se deban, según nuestro estudio a la estimulación directa de la laringe con un dispositivo que causa mayor estimulación y es más traumático.

Según Gutierrez⁴ y colaboradores en un estudio demostraron un aumento hasta de 40 al 50% en la tensión arterial (TA) y del 20% o más en la frecuencia cardiaca (FC); pudiendo producir eventos isquémicos cerebro vasculares, miocárdico y llegar incluso hasta la falla cardiaca.

Paix³ y colaboradores encontraron que la hipertensión es un evento común durante la anestesia, donde el 6% se debió a la laringoscopia e intubación³.

Reich⁵ y colaboradores concluyen que la hipertensión y la taquicardia tienen serias consecuencias para el pronóstico del paciente

Según el estudio de S. Kihara⁶ y colaboradores, se encontró que en los pacientes normotensos no hubo diferencias en las variables hemodinámicas al comparar la intubación con laringoscopio, máscara laríngea y estilete luminoso. Pero en los pacientes hipertensos la presión arterial sistólica y diastólica fue significativamente más alta en los pacientes a los que se les realizó intubación con laringoscopio, sin embargo en nuestro estudio se muestran diferencias significativas al realizar estos dos momentos clave en la técnica anestésica. Sin embargo de

Salgado⁹ y colaboradores, encontraron que no hubo aumento significativo de la frecuencia cardíaca, pero esto pudo haber estado influenciado por el uso de betabloqueantes en pacientes con coronariopatías; sin embargo, encontró un aumento más intenso de la presión arterial en el grupo que se utilizó laringoscopia rígida, por lo que se menciona que a pesar de utilizar betabloqueadores se puede observar una variación en la frecuencia cardíaca, sin embargo para afirmar y confirmar esto se requieren de más estudios con una población más selecta.

La laringoscopia directa y la intubación están consideradas dentro de los estímulos más agresivos e invasivos de la práctica en la anestesia general, sus efectos fisiopatológicos son de suma importancia por sus complicaciones traumáticas, es por eso que se han realizado estudios para brindarles a los pacientes la mejor protección y disminuir las complicaciones que este evento necesario como la laringoscopia y la intubación endotraqueal les causan, a pesar de la utilización de fármacos que se administran para minimizar la respuesta.

En algunos estudios realizados se ha encontrado como resultado un índice de complicaciones en intubación orotraqueal de forma urgente mayor que en el quirófano, lo que se reporta mayor prevalencia de hipotensión, hipoxemia, muerte de un 25-26% a un 3% en el quirófano. Dado estos altos riesgos es importante que los encargados del cuidado crítico de los pacientes tengan un adiestramiento adecuado para el manejo de la vía aérea, lo cual se ha visto que se facilita con un instrumento como el videolaringoscopio ya que es más fácil su manejo

La principal ventaja de los videolaringoscopios no solo está en la mejora “*cuantitativa*” de la laringoscopia, sino también en la calidad de la imagen, pudiéndose reconocer con facilidad las estructuras de la laringe al conseguir una imagen con un campo entre 45° y 60° a diferencia de la visión distante y tubular de la laringoscopia clásica (de unos 15°).

Además de que se puede proyectar en otros dispositivos y no solo el que realiza la laringoscopia es el único que puede observar las cuerdas, esto lo hace más didáctico para el aprendizaje de la anatomía y adiestramiento de médicos residentes o personal involucrado en diferentes servicios en los que se requiera de manejo de la vía aérea y de laringoscopia, intubación orotraqueal.

IX.- CONCLUSIONES

1. La realización de laringoscopia con videolaringoscopio (Smart trac) ocasiona menor respuesta adrenérgica, medida a través de constantes vitales como la frecuencia cardíaca, tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica principalmente, en los pacientes sometidos a anestesia general con intubación orotraqueal

2. La realización de intubación visualizando las cuerdas con videolaringoscopio (Smart trac) ocasiona menor respuesta adrenérgica que la comparada con la realizada con el laringoscopio convencional.

En este estudio se demuestra que la utilización de videolaringoscopio (Smart trac) para realizar la laringoscopia y la intubación endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general disminuye la respuesta adrenérgica durante estos procedimientos necesarios en comparación con los pacientes a quienes se les realiza laringoscopia e intubación con laringoscopio convencional.

Las conclusiones mencionadas son en base a los resultados obtenidos del presente estudio donde se comparan las variables vitales entre los dos grupos, en los que se realiza el procedimiento con videolaringoscopio o con laringoscopio convencional.

Se obtienen resultados satisfactorios, aunque se reconoce que se requieren más estudios con diferentes tipos de poblaciones para recomendar e implementar el uso amplio de este dispositivo videolaringoscopio (Smart trac).

X.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Salgado Filho MF, Cordeiro VH, Mota S, Prota M, Lopez MN, Lara RA de. *Comparison between the hemodynamic parameters of rigid laryngoscopy and lighted stylet in patients with coronariopathies*. Rev Bras Anesthesiol. 2011; 61(4):451–5.
2. Abdulaziz B, Waleed A. Almarakbi, Abeer A. Arab, Adnan A. Almazrooa. *Reduced hemodinamic responses to tracheal intubation by the Bonflis retromolar fiberscope: A randomized controlled study*. M.E.J. ANESTH 21 (3), 2011
3. Paix AD, Runciman WB, Horan BF, Chapman MJ, Currie M. *Crisis management during anaesthesia: Hypertension*. Qual Saf Health Care 2005; 14: e12.
4. Gutierrez de Velasco, Athie García, Martínez Rosete, Baéz Renata. *Cambios en la tensión arterial y frecuencia cardiaca durante la laringoscopia e intubación endotraqueal. Estudio comparativo: Remifentanil vs fentanil*. Rev Mex Anesthesiol. 2009; 7(1): 5-12.
5. Reich DL, Bennet-Guerrero, Bodian L. *Intraoperative tachycardia and hypertension are independently associated with adverse outcome in non-cardiac surgery*. Anaest Analg 2002; 95: 273-277.
6. Kihara S, Brimacombe J, Yaguchi Y, Watanabe S, Taguchi N, Komatsuzaki and T. *Hemodynamic Responses Among Three Tracheal Intubation Devices in Normotensive and Hypertensive Patients*: Anesth Analg. 2003 Mar; 890–5.
7. Wolfgang Oczenski MD, Herbert Krenn MD, Ashraf A. Dahaba MD, Binder MD, et al. *Hemodynamic and catecholamine Stress responses to insertion of the CombitubeT, Laryngeal mask airway or tracheal intubation*. Anesth Analg 1999; 88:1389-94.
8. R. Owczuk, M. A. Wujtewicz, W. Sawicka, A. Piankowski, A. Polak-Krzeminska, E. Morzuch and M. Wujtewicz. *The effect of intravenous lidocaine on QT changes during tracheal intubation*. The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. 2008, 63:924–931
9. Salgado Filho MF, Cordeiro VH, Mota S, Prota M, Lopez MN, Lara RA de. *Comparison between the hemodynamic parameters of rigid laryngoscopy and lighted stylet in patients with coronariopathies*. Rev Bras Anesthesiol. 2011; 61(4):451–5.
10. Jakuđenko N, Kopeika U, Mihelons M, Nagobade D, Vija A, Pavârs A. *Comparison of stress response performing endotracheal intubation by direct laryngoscopy, fibreoptic intubation and intubation by the glidescope laryngoscope*. Proceedings Of The Latvian Academy Of Sciences. Section B, Vol. 62 (2008).

11. Escobar-Escobar NF, Olvera-Morales G, Martínez-Segura RT, Silva-Jiménez A. *Conditions for endotracheal intubation and hemodynamic effects in Mexican population at different doses of remifentanyl by infusion*. Rev Mex Anest. 2008; 31(4):263–70.
12. Michael F, M.D. Dawn Dillman, M.D. Rongwei Fu, Ph.D. Ansgar Brambrink, M.D. *Comparative effectiveness of the C-MAC video laryngoscope versus direct laryngoscopy in the setting of the predicted difficult airway*. Anesthesiology. 2012; 113 (3): 629-636.
13. Hurford W. The video revolution: a new view of laryngoscopy. Respir Care 2010;55:1036-1045. ([PubMed](#))
14. Noppens R., Werner C., Piepho T. Indirekte Laryngoskopie. Anaesthesist 2010; 59:149-161. ([PubMed](#))
15. Apfelbaum JL, Hagberg JA, Caplan RA, et al. American Society of Anesthesiologists. Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. Anesthesiology 2013; 118:251–70. ([PubMed](#))
16. Z. Kayhan*, D. Aldemir†, H. Mutlu*, E. Ögür. *Which is responsible for the haemodynamic response due to laryngoscopy and endotracheal intubation? Catecholamines, vasopressin or angiotensin?*. European Journal of Anaesthesiology 2005; 22: 780–785.
17. Michael J. Silverberg, MD; Nan Li, MD; Samuel O. Acquah, MD; Pierre D. Kory, MD, MPA. *Comparison of Video Laryngoscopy Versus Direct Laryngoscopy During Urgent Endotracheal Intubation: A Randomized Controlled Trial*. Critical Care Medicine. 2015; 43 (3): 636-41.
18. Paix AD, Runciman WB, Horan BF, Chapman MJ, Currie M. *Crisis management during anaesthesia: Hypertension*. Qual Saf Health Care 2005; 14:e12.
19. Reich DL, Bennet-Guerrero, Bodian L. *Intraoperative tachycardia and hypertension are independently associated with adverse outcome in non-cardiac surgery*. Anaest Analg 2002; 95: 273-277.
20. C. Daniel Benson, Michael S. Goodrow, and Gary E. Loyd, MD. *Development of a Sympathetic Response to Laryngoscopy and Endotracheal Tube Placement in a Patient Simulator*. Simul Healthcare 2006;1: 35–43)
21. Rosen KR. The History of Medical Simulation. in Loyd GE, Lake CL, Greenberg RB. *Practical Health Care Simulations*. Philadelphia: Elsevier 2004:3–21.

-
22. Kitamura T, Yamada Y, Chinzei M, et al. *Attenuation of haemodynamic responses to tracheal intubation by the StyletScope*. Br J Anaesth 2001;86: 275-277.
23. Healy DW, Maties O, Hovord D, et al: *A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful orotracheal intubation*. BMC Anesthesiol 2012; 12:32
24. Choyce A, Avidan MS, Harvey A, Patel C, Timberlake C, Sarang K, et al. The cardiovascular response to insertion of the intubating laryngeal mask airway. Anaesthesia. 2002 Apr 1;57(4):330–3.
25. Shinji Takahashi TM. Hemodynamic responses to tracheal intubation with laryngoscope versus lightwand intubating device (Trachlight) in adults with normal airway. Anesth Analg. 2002;95(2):480–4, table of contents
26. Jakuđenko N, Kopeika U, Mihelšons M, Nagobade D, Vija A, Pavârs A. Comparison of stress response performing endotracheal intubation by direct laryngoscopy, fiberoptic intubation and intubation by the glidescope laryngoscope. Proceedings Of The Latvian Academy Of Sciences. Section B, Vol. 62 (2008)

XI.- ANEXOS

CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS REACCIÓN ADRENERGICA CON VIDEOLARINGOSCOPIA CONTRA LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Ficha de identificación



Ficha _____ Ficha _____ Fecha _____
 _____ Hora _____
 Edad _____ años Sexo (F) (M) Peso _____ Kg
 IMC: _____ Kg/m²
 Talla _____ m. Peso corregido _____ Kg.
 ASA (I) (II) (III)

Laringoscopio convencional (____) Videolaringoscopio Smart trac (____)
 Grado del anestesiólogo _____ Número de laringoscopias previas a _____

VARIABLES	BASAL	4 MINUTOS POSINDUCCIÓN	DURANTE LA LARINGOSCOPIA	DURANTE LA INTUBACIÓN	1 MIN POST INTUBACIÓN
Tensión Arterial					
Frecuencia Cardíaca					
SpO2					

INSTRUCCIONES DE LLENADO



Ficha: Se coloca la ficha de Pemex del paciente. **Fecha:** Indicar día mes y año del procedimiento. **Hora:** Colocar el tiempo en horas y minutos en que inicia procedimiento anestésico. **Edad:** Reportar años cumplidos al momento del procedimiento anestésico. **Sexo:** Género del paciente sometido a anestesia. **Peso:** Colocar el peso real y el peso corregido calculado con la siguiente fórmula: $(\text{Peso Real} - \text{Peso ideal}) \times 0.4$ en Kg. **Talla:** Altura del paciente en m. **ASA:** Marcar el estado físico del paciente. **Comorbilidades:** Colocar una X en el paréntesis correspondiente o especificar alguna otra patología de importancia del paciente. **IMC:** Calcular el índice de masa muscular. Se marcara el dispositivo que se utilizo para realizar la laringoscopia ya sea videolaringoscopio o laringoscopio convencional. **Grado anesthesiólogo.** Se anotara el año en curso en el que se encuentra el anesthesiólogo encargado de realizar la laringoscopia con cualquiera de los dispositivos antes marcados. **Número de laringoscopias hasta la intubación exitosa.** Se anotara el número de laringoscopias realizadas por el anesthesiólogo que fueron requeridas hasta obtener la intubación efectiva del paciente. **Tensión arterial, frecuencia cardiaca, SpO2.** Se anotaran los signos vitales en diferentes momentos especificos para su posterior análisis.

 <p>SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS HOSPITAL CENTRAL NORTE</p>	<p>CONSENTIMIENTO PARA INGRESAR AL PROTOCOLO "COMPARACION DE LA RESPUESTA ADRENERGICA ENTRE VIDEOLARINGOSCOPIA Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL"</p>	 <p>PEMEX SSPA Seguridad Salud Protección Ambiental Un sistema para un solo Pemex</p>
CLAVE: 804-78540-49-PFR.10	Propósito: Derechos de los pacientes y su familia (PFR)	
FECHA:	HOJA : 71 de 75	

Nombre del paciente:		Ficha:
Edad:	Domicilio:	
Nombre de familiar:		Parentesco:
Edad:	Domicilio:	

DECLARO EN CALIDAD DE PACIENTE

1. Contar con la información suficiente sobre los riesgos y beneficios del procedimiento que conlleva mi tratamiento.
 2. Que todo acto médico implica una serie de riesgos debido a mi estado físico actual, mis antecedentes, tratamiento previo y a los procedimientos de diagnóstico y tratamiento o una combinación de estos factores.
 3. Que existe la posibilidad de complicaciones desde leves hasta severas, pudiendo causar secuelas permanentes e incluso el fallecimiento.
 4. Que puedo requerir de tratamientos complementarios que aumenten mi estancia hospitalaria con la participación de otros servicios o unidades médicas.
 5. Que existe la posibilidad que mi operación se retrase e incluso se suspenda por causas propias a la dinámica del quirófano o causas de fuerza mayor.
 6. Se me ha informado que el personal médico de este servicio cuenta con amplia experiencia para mi cuidado o manejo y aun así no me exime de presentar complicaciones.
- En mi atención, participará un grupo multidisciplinario que incluye a los médicos especialistas, médicos en formación, enfermeras, asistentes de enfermería, trabajadoras sociales, nutriólogas, personal técnico diverso y camilleros, entre otros.*
7. Asimismo, me han dado a conocer que la Ley General de Salud en su artículo 332 prohíbe desde 1987 la comercialización con sangre, siendo su única forma de obtención la proveniente de donadores altruistas, por lo que de acuerdo a la cirugía o al uso de hemocomponentes en mi hospitalización el personal médico o del Banco de Sangre me indicarán los donadores que deberán presentarse en el Banco de Sangre. Toda vez que la función del Banco será la de brindar el servicio y los elementos necesarios para tener hemocomponentes de alta calidad y seguridad y en responsabilidad compartida con el derechohabiente se tendrá la disponibilidad de estos.
 8. He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el médico que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.
 9. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.
- Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento.
- Del mismo modo designo a _____
- Para que exclusivamente esta persona, reciba información sobre mi estado de salud, diagnóstico, tratamiento y/o pronóstico.

 <p>SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS HOSPITAL CENTRAL NORTE</p>	CONSENTIMIENTO PARA INGRESAR AL PROTOCOLO "COMPARACION DE LA RESPUESTA ADRENERGICA ENTRE VIDEOLARINGOSCOPIA Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL"	 <p>PEMEX SSPA Seguridad Salud Protección Ambiental Un sistema para un solo Pemex</p>
CLAVE: 804-78540-49-PFR.10	Propósito: Derechos de los pacientes y su familia (PFR)	
FECHA:	HOJA : 72 de 75	

1. Identificación y descripción del procedimiento

La anestesia general consiste en proporcionar al paciente un estado reversible de pérdida de la conciencia, de analgesia y relajación muscular. Para ello, es preciso realizar la punción de una vena y la introducción de un pequeño catéter (tubito de plástico) por la que se administraran los sueros y los fármacos necesarios según la situación del paciente y el tipo de cirugía previsto.

Durante la anestesia general, al estar dormido y relajado, es necesario mantener la respiración de forma artificial. Para ello, se necesita colocar un dispositivo (tubo traqueal, máscara laríngea u otro) a través de la boca o la nariz, que llega a la faringe o la tráquea. Este dispositivo se conecta a un aparato de respiración artificial cuya función será la de mantener la respiración.

El médico anesthesiólogo es el encargado de realizar y controlar todo el proceso de la anestesia general de principio a fin, así como de tratar todas las posibles complicaciones que pudieran surgir. Mediante diferentes métodos clínicos y aparatos, se controlan y vigilan las funciones vitales, cardíacas, respiratorias, cerebrales y demás. Con ello se mantiene una vigilancia permanente durante todo el acto anestésico y se consigue la máxima seguridad.

2. Objetivo del procedimiento y beneficios que se esperan alcanzar

El propósito de la anestesia general es permitir que el paciente sea operado sin sufrir dolor, mediante la administración de fármacos anestésicos por vía intravenosa y/o inhalatoria, procurando la máxima seguridad, comodidad y vigilancia durante el acto quirúrgico.

3. Alternativas razonables a dicho procedimiento: LOCAL MAS SEDACION O ANESTESIA REGIONAL EN CASO DE QUE EL PROCEDIMIENTO LO PERMITA

Estado del paciente:

Tratamiento propuesto: ANESTESIA GENERAL

4. Consecuencias previsibles de su realización



Las consecuencias previsibles de su realización son: ALERGIA MEDICAMENTOSA, ANAFILAXIA, DIFICULTAD EN EL MANEJO DE LA VÍA AEREA. EN CASO DE VIA AEREA DIFICIL DIFICULTAD PARA OXIGENAR, PARO RESPIRATORIO, DAÑO CEREBRAL Y RIESGO DE MUERTE



5. Consecuencias previsibles de su no realización.

Si no se realiza el procedimiento anestésico podría derivar en: NO EFECTUAR LA CIRUGÍA,

6. Aparte del riesgo de la intervención quirúrgica, del que me informará el médico cirujano, la administración de la anestesia, como sucede en todo procedimiento médico, conlleva una serie de riesgos, que son aceptados de acuerdo con la experiencia y el estado actual de la ciencia médica y que pasamos a enumerar:

- ❖ Punciones repetidos por dificultad en la localización de un acceso venoso con un catéter, que pudiera condicionar salida de la vena de los diferentes fármacos empleados en la anestesia y provocar desde un simple enrojecimiento hasta problemas circulatorios locales. Punción accidental de la arteria
- ❖ Ocasionalmente con la introducción del tubo traqueal o cualquier otro dispositivo en la tráquea o en la orofaringe, puede resultar gran dificultad, dando lugar a rotura de piezas dentales y a lesiones en las mucosas de la zona, lesión de las cuerdas vocales
- ❖ Durante la colocación del tubo traqueal (o cualquier otro dispositivo) puede pasar al pulmón, parte del

	<p align="center">CONSENTIMIENTO PARA INGRESAR AL PROTOCOLO "COMPARACION DE LA RESPUESTA ADRENERGICA ENTRE VIDEOLARINGOSCOPIA Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL"</p>	
<p>CLAVE: 804-78540-49-PFR.10</p>	<p align="right">Propósito: Derechos de los pacientes y su familia (PFR)</p>	
<p>FECHA:</p>	<p align="right">HOJA : 73 de 75</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ contenido del estómago, ocasionando problemas respiratorios que pueden llegar a ser importantes. Es una complicación grave pero poco frecuente. Una forma de prevenir esta complicación es guardar ayuno absoluto desde al menos 6 horas antes de la intervención. ❖ La administración de sueros que sean imprescindibles durante la anestesia, puede producir, excepcionalmente, reacciones alérgicas que pueden llegar a ser graves. No se recomienda la práctica sistemática de pruebas alérgicas a los fármacos que pueden emplearse durante la anestesia. Estas pruebas no están libres de riesgos y además, aun siendo su resultado negativo, no significa que no pudieran producir reacciones adversas cuando las empleamos durante la anestesia. ❖ Después de la anestesia general, pueden aparecer diferentes síntomas, como descenso de la tensión arterial, aumento de las pulsaciones, tos, depresión o dificultad respiratoria, agitación, retraso en la recuperación de la conciencia, mareo, náuseas, vómitos, ronquera, temblores, que en general son consideradas como molestias llegando, en muy pocos casos, a ser complicaciones. 		
<p>7. Riesgos en función de la situación clínica del paciente. Todo acto médico diagnóstico o terapéutico, sea quirúrgico o no quirúrgico, lleva implícito una serie de complicaciones mayores o menores, a veces potencialmente serias, que incluyen cierto riesgo de mortalidad y que pueden requerir tratamientos complementarios, médicos o quirúrgicos, que aumenten su estancia hospitalaria, el ingreso a la unidad de Terapia Intensiva. Dichas complicaciones algunas veces son derivadas directamente de la propia técnica, pero otras dependerán del procedimiento, del estado previo del paciente y de los tratamientos que esté recibiendo o de las posibles anomalías anatómicas y/o de la utilización de los equipos médicos.</p>		
<p>Los riesgos y la mortalidad aumentan en caso de existir enfermedades concomitantes en el paciente.</p>		
<p>Probabilidades de éxito: Es política del Hospital Central Norte atenerse a los derechos del médico de abstenerse de garantizar resultados en la atención médica.</p>		
<p>Problemas relacionados: Las consecuencias previsibles de su realización pueden ser: <u>ALERGIA MEDICAMENTOSA, ANAFILAXIA, VÍA AEREA DIFICIL, DIFICULTAD PARA OXIGENAR, PARA INTUBAR LA TRAQUEA PARO RESPIRATORIO, DISMINUCION EN LA CONCENTRACION DE OXIGENO Y RIESGO DE MUERTE</u> Si no es posible realizar la instalación del método anestésico, provoca: <u>NO REALIZAR EL TRATAMIENTO QUIRURGICO.</u></p>		
<p>Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento. En pleno uso de mis facultades, autorizo el tratamiento y/o procedimiento bajo los riesgos y beneficios previamente enunciados. Me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el procedimiento objeto de este documento sea una realidad. De acuerdo a la NOM-004-SSA3-2012, en su numeral 10.1.1.7, en casos de contingencia o urgencia se actuará atendiendo el principio de libertad prescriptiva.</p>		
<p align="center">En México, D. F., a los _____ del mes de _____ del 2016.</p>		
<p>Nombre y firma de enterado:</p>		

 <p>SUI PEMEX JD HOSPITAL CENTRAL NORTE S</p>	<p>CONSENTIMIENTO PARA INGRESAR AL PROTOCOLO "COMPARACION DE LA RESPUESTA ADRENERGICA ENTRE VIDEOLARINGOSCOPIA Y LARINGOSCOPIA CONVENCIONAL DURANTE LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL"</p>	 <p>SSPA Seguridad Salud Protección Ambiental <small>Un sistema para un solo Pemex</small></p>
<p>CLAVE: 804-78540-49-PFR.10</p>	<p>Propósito: Derechos de los pacientes y su familia (PFR)</p>	
<p>FECHA:</p>	<p>HOJA : 74 de 75</p>	

<u>CONSIENTO</u>	
Se me realice: ANESTESIA GENERAL	
Me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el procedimiento objeto de este documento sea una realidad	
Fecha:	
<p>_____.</p> <p>DR(A). F.- C.E.</p>	<p>_____.</p> <p>NOMBRE Y FIRMA DE PACIENTE O FAMILIAR RESPONSABLE</p>
<p>_____</p> <p>NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO</p>	<p>_____</p> <p>NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO</p>

Este apartado deberá llenarse en caso de que el paciente revoque el consentimiento.

<u>REVOCO EL CONSENTIMIENTO</u>	
Revoco el consentimiento prestado en la fecha: _____.	
y no deseo proseguir el tratamiento indicado y que doy en esta fecha por finalizado, eximiendo de toda responsabilidad al médico tratante y a la Institución.	
Fecha:	
<p>DR. _____.</p> <p>MB FICHA Y FIRMA</p>	<p>_____.</p> <p>NOMBRE Y FIRMA DE PACIENTE O FAMILIAR RESPONSABLE</p>
<p>_____</p> <p>NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO</p>	<p>_____</p> <p>NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO</p>