



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

AREA ACADÉMICA DE MEDICINA

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

PROYECTO TERMINAL

**“COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN LARINGOSCOPIA DIRECTA
CON USO DEL LARINGOSCOPIO RÍGIDO VS VIDEO-LARINGOSCOPIO”**

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO

ARIADNA GABRIELA BADILLO HERRERA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

**M.C. ESP. MARÍA LUISA GARCÍA COTONIETO
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**DRA. EN C. ARIZAI YOLIA LANDA JUÁREZ
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
ASESORA CLINICA DEL PROYECTO TERMINAL**

**MC. ESP. JORDAN ZAMORA GODÍNEZ
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020



DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 77 DEL REGLAMENTO GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO VIGENTE, EL JURADO DE EXAMEN RECEPCIONAL DESIGNADO, AUTORIZA PARA SU IMPRESIÓN EL PROYECTO TERMINAL TITULADO:

“COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN LARINGOSCOPIA DIRECTA CON USO DEL LARINGOSCOPIO RÍGIDO VS VIDEO-LARINGOSCOPIO”

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA, SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

ARIADNA GABRIELA BADILLO HERRERA

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

M.C.ESP. JORDAN ZAMORA GODINEZ
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

POR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

M.C. ESP. JAVIER LOZANO HERRERA
DIRECTOR GENERAL DEL HRAEZ

M.C. ESP. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ GUERRERO
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. MARIA LUISA GARCÍA COTONIETO
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

DRA. EN C. ARIZAI YOLIA LANDA JUÁREZ
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
ASESORA CLÍNICA DEL PROYECTO TERMINAL



Arizai Yolia Landa Juárez

"2020. Año del Laura Méndez de Cuenca; emblema de la mujer Mexiquense".

Zumpango de Ocampo, Estado de México a 14 de octubre de 2020

Asunto: Autorización para impresión de Tesis

**MÉDICO CIRUJANO
ARIADNA GABRIELA BADILLO HERRERA
RESIDENTE DE TERCER AÑO DEL CURSO DE ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA
PRESENTE**

Derivado de la revisión por los asesores académicos e institucionales, cuyas firmas aparecen al calce y ratificarlas por el Titular de la Unidad de Enseñanza e Investigación de este Organismo; del trabajo titulado:

COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN LARINGOSCOPIA DIRECTA CON USO DEL LARINGOSCOPIO RÍGIDO VS VIDEO-LARINGOSCOPIO.

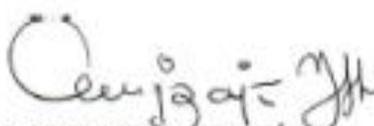
Se hace constar que cumple con los requisitos establecidos y no habiendo impedimento alguno, se autoriza la:

AUTORIZACIÓN PARA IMPRESIÓN DE TESIS

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE


M.C. ESP. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ GUERRERO
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN


D. en C. ARIZAI YOLIA LANDA JUÁREZ
ASESOR CLÍNICO DEL HRAEZ


UH. EN C. SRÓL GONZÁLEZ GUZMÁN
ENLACE DE INVESTIGACIÓN


LCDA. MARIET JEZABEL VARGAS TÉLLEZ
JEFA DE ÁREA DE POSGRADO

Cco. Archivo

UEI/MAPG/uej

"2020. Año de Laura Méndez de Cuenca; emblema de la mujer Mexiquense"

Estimado: Dra. Ariadna Gabriela Badillo Herrera

PRESENTE.

Por este medio le informo que el protocolo presentado por Usted, cuyo título es:

"Comparación de los parámetros hemodinámicos en laringoscopia directa con uso de laringoscopio rígido vs video-laringoscopio."

Fue sometido a revisión por el Comité de Investigación y de acuerdo a las recomendaciones de sus integrantes, se emite el dictamen de:

APROBADO

Quedando registrado con el número: CI/HRAEZ/2020/11

Sin más por el momento le envío un cordial saludo,

ATENTAMENTE

Dr. Javier Lozano Herrera

Presidente del Comité de Investigación del
Hospital de Alta Especialidad de Zumpango



UEI/MJPH/SGG

SECRETARÍA DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO
UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

"2020. Año de Laura Méndez de Cuenca, emblema de la mujer mexiquense".

Zumpango, Estado de México, a 16 de junio del 2020

Asunto: DICTAMEN COMITÉ DE ÉTICA EN
INVESTIGACION

M.C Ariadna Gabriela Badillo Herrera
Residente de Anestesiología
P R E S E N T E

Por medio del preoonto y on ooguimiento a la oolitoitud do rovioión del protocolo de investigación, por parte del Comité de Ética en Investigación titulado: "Comparación de los Parámetros hemodinámicos en laringoscopia directa con el uso de laringoscopio rígido versus video laringo". Hago de su conocimiento que después de someterlo a sesión del Comité de Ética en Investigación de esta unidad hospitalaria se ha dictaminado como:

A P R O B A D O

Para su desarrollo, registrado con el número: CEI/HRAEZ/2020/011.

Le expreso mi más sincera felicitación por este hecho, deseándole el mayor de los éxitos.

Sin otro particular quedo a sus órdenes.

Atentamente



Dr. Humberto Rolando Benitez Márquez
Presidente

AGRADECIMIENTOS

A mis padres ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, me han dado todo lo que soy como persona, gracias por siempre creer en mí y no dejarme renunciar a mis sueños, gracias por todos esos sacrificios que han realizado, de verdad no encuentro las palabras necesarias para describir lo que significan; estaré eternamente agradecida con ustedes; y siempre le daré gracias a Dios por tenerlos a ustedes como padres.

A mi hermano por ser la persona más incondicional y ser un apoyo constante en mi vida.

A todo mi familia quienes me ayudaron e inspiraron a llegar hasta esta etapa y una mención especial para ti abuelito, que aunque ya no estés conmigo te llevo siempre en mi corazón.

“Enseñar es dejar una huella en la vida de una persona.”

Quiero agradecer a cada uno de los doctores que formaron parte de esta etapa en mi vida, no acentúo a alguien en especial ya que todos colaboraron en mi enseñanza durante mi formación; gracias por su orientación y por compartir todos sus conocimientos para conmigo; fue por ustedes que encontré destrezas y habilidades que jamás pensé que lograría tener.

Y también quiero realizar una mención especial a la doctora Arizai Yolia Landa Juárez, mi asesora de tesis, sin su ayuda no hubiera logrado realizar dicho trabajo.

Gracias a mis amigos y compañeros de la residencia, y a todas las personas que me acompañaron en estos 3 años.

ÍNDICE

	Página
1 INTRODUCCIÓN.....	8
2 ANTECEDENTES.....	9
3 JUSTIFICACIÓN.....	13
4 OBJETIVO.....	14
5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
6 HIPÓTESIS.....	16
7 MÉTODO.....	17
8 MARCO TEÓRICO.....	27
9 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	30
10 ANÁLISIS.....	31
11 CONCLUSIONES.....	49
12 RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS.....	50
13 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	51
14 ANEXOS.....	55
ANEXO 1.....	55
ANEXO 2.....	56
ANEXO 3.....	58
ANEXO 4.....	59

1. INTRODUCCIÓN

La intubación endotraqueal (IET) sigue siendo la medida más efectiva para asegurar una vía aérea permeable. Existen distintas razones para intubar a un paciente, las principales son: 1. Garantizar la apertura de la vía aérea; 2. Protección de la vía aérea; 3. Aspiración de secreciones bronquiales y 4. Inicio de ventilación mecánica.¹

A pesar que la IET es la medida más efectiva para asegurar la vía aérea, este no es un método que esté exento de complicaciones, ya que a la hora de realizar la laringoscopia se generan cambios hemodinámicos secundarios a una respuesta simpática que se da principalmente por la liberación de adrenalina y noradrenalina; esta liberación de catecolaminas nos trae como consecuencia un aumento de la tensión arterial y de la frecuencia cardiaca.²

Con el paso del tiempo se han creado diversas acciones para mitigar dicha respuesta, ya sea por medio de administración de fármacos o de dispositivos para el manejo de la vía aérea. Entre los dispositivos que destacan es el del video-laringoscopio (VL), ya que permite visualizar la glotis sin necesidad de obtener una línea directa, disminuyendo así la respuesta hemodinámica.¹

2. ANTECEDENTES

Actualmente se han creado muchos dispositivos para el manejo de la vía aérea, el desarrollo del video-laringoscopio (VL) representa el mayor avance en el manejo de la vía aérea en estas últimas décadas. La video laringoscopia permite aprender de forma sencilla las técnicas de manejo de la vía aérea al visualizar la glotis sin necesidad de obtener una línea directa, disminuyendo así la fuerza ejercida durante la laringoscopia² y la respuesta adrenérgica,³ además se ha observado que disminuye el número de intentos y el tiempo requerido de intubación endotraqueal, así como, el grado de hipoxemia,¹ no obstante, se ha reportado que se puede visualizar un grado de Cormack y Lehane modificado menor con el uso del VL que con el laringoscopio rígido (LR),⁴ así como un menor número de intentos para lograr visualizar la epiglotis,⁵ se ha reportado también menos eventos adversos tales como edema de la vía aérea, trauma dental y lesiones de tejidos blandos que pueden ser causados por fuerzas excesivas transmitidas a través de un LR durante la IET⁶ (**Figura 1**).

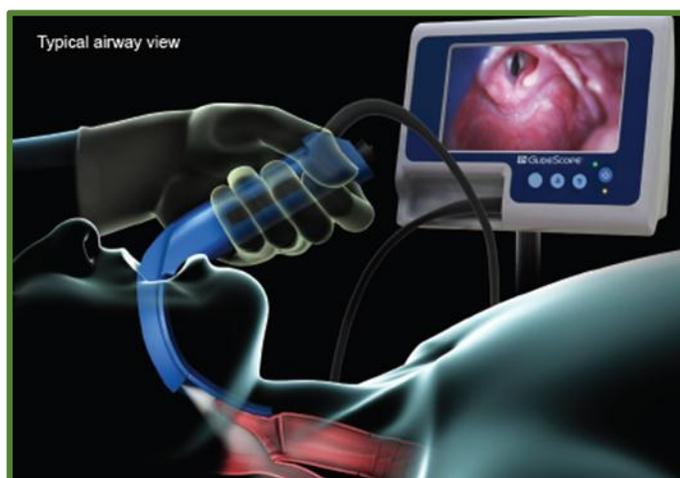


Figura 1. Intubación endotraqueal con video-laringoscopio (Tomado de Walls, 2002).

Está evidenciado que la IET con la laringoscopia rígida es el medio estándar para asegurar la vía aérea y para aplicar ventilación mecánica, sin

embargo, es bien sabido que la visión glótica adecuada a través de la LR implica compresión de las estructuras anatómicas de las vías respiratorias, estos estímulos nocivos junto con la IET aumentan la presión intraocular (PIO) y causan una liberación simpática que aumenta la frecuencia cardíaca (FC)³ y la presión arterial, se ha descrito que la PIO aumenta desde 17 hasta 24 mmHg con una diferencia media de 4.67 con la LR, y comienza a disminuir hasta los 6 minutos posterior a esta, además, la presión arterial media (PAM) aumenta considerablemente durante y posterior a la laringoscopia, sin embargo, es más evidente que existan variaciones en la FC, con un promedio de una FC de 78 latidos por minuto (lpm) y aumenta inmediatamente posterior a la laringoscopia hasta 90 lpm, no disminuyendo estos valores hasta después de 6 minutos,² se ha estudiado que esta descarga simpática se debe a una liberación de epinefrina (E), cortisol y glucosa, parámetros que claramente son inducidos por la estimulación laríngea y larigo-traqueal, dando como resultado una secreción simpático adrenal, generando un aumento de la presión arterial, FC y de la PIO al aumentar la resistencia al drenaje humor acuoso, causando vaso y veno constricción, aumentando la presión venosa central (PVC) que está estrechamente relacionada con la PIO.⁷

La descarga adrenérgica está muy bien documentada durante la intubación endotraqueal, se ha demostrado que los niveles de E recolectados de plasma y evaluados por análisis de cromatografía líquida (HPLC, *high performance liquid chromatography*) previo inducción (basales) son de 0.53 nanomol por litro (nmol/L), pero que estos niveles aumentan posterior a la laringoscopia llegando hasta 1.04 nmol/L, así como con los niveles de cortisol pre y post laringoscopia (307 y 566 nmol/L respectivamente, y niveles de glucosa (93 y 108 mg/dl).^{7, 8} No obstante, con la finalidad de buscar una disminución en el efecto antinociceptivo y en consecuencia una disminución en la respuesta hemodinámica los anestesiólogos se han dado a la tarea de buscar alternativas a esta descarga adrenérgica y efecto nociceptivo,⁹ no solo con la finalidad de disminuirla, sino que se sabe, que esta respuesta hemodinámica puede conllevar a problemas mayores

como es el infarto agudo al miocardio (IAM), arritmias cardiacas, hipertensión arterial persistente, aumento de la presión intracraneal entre otras,¹⁰ es tan importante disminuir la respuesta hemodinámica a la laringoscopia, que no solo se ha buscado este objetivo con aditamentos para la laringoscopia, sino que se han estudiado diversos medicamentos tal es el caso de la dexmedetomidina intravenosa a 0.5 y 0.75 µg/kg,¹¹ esmolol, gabapentina, clonidina, ya que por ejemplo en esta última por su acción simpaticolítica a nivel central, tiende a atenuar la respuesta hemodinámica ante cualquier estímulo nociceptivo quirúrgico, mejorando la estabilidad cardiovascular peri-anestésica general, sin embargo cada uno de estos fármacos tiene sus ventajas y desventajas, y no puede utilizarse con todos los pacientes.¹²

El seguimiento de la nocicepción en el paciente bajo anestesia general se basa en el estudio de las respuestas fisiológicas causadas por un estímulo nocivo, en este caso la laringoscopia convencional.⁹ Están surgiendo varios sistemas basados en la respuesta simpática vascular (conductancia de la piel), la respuesta simpática cardiaca (índice de pletismografía), respuesta cardiaca parasimpática (índice de nocicepción de analgesia) y la evaluación de la dilatación del reflejo pupilar. Mediante el análisis del índice bispectral (BIS) obtenido a partir de señales electroencefalográficas corticales en paciente bajo anestesia general, ya que es otra forma de cuantificar la nocicepción con anestesia general y por lo tanto elucidar la respuesta adrenérgica en la laringoscopia, se ha demostrado en pacientes que recibieron propofol con un BIS entre 40 y 60 y ante estímulo nociceptivo como la intubación traqueal causó activación electrocortical,¹⁰ por lo que es de vital importancia buscar alternativas para disminuir el efecto nociceptivo ante diferentes estímulos nociceptivos,¹³ y por lo tanto, la descarga simpático adrenal al realizar una intubación endotraqueal, otro estudio al comparar el uso del VL con los laringoscopios convencionales, determinan la fuerza necesaria para intubar para cada uno de los dispositivos, este estudio demostró que la fuerza ejercida usando transductores de presión (*LLLW Prescale Pressure Film*, Fuji®) que en la laringoscopia con VL requería mucho menos fuerza (la presión media en

tejidos blandos fue de 0.13 milipascales (MPa) usando el LR Macintosh®, y de 0.07 MPa con GlideScope® VL), así como una distribución de presión más uniforme en la base de la lengua, por lo tanto se afirmó que la respuesta hemodinámica a la intubación podría ser menor con la VL debido a una menor compresión de los tejidos blandos,⁶ también, una presión de contacto más baja entre los tejidos blandos superiores y la hoja del laringoscopio también podría disminuir la posibilidad de trauma faríngeo,¹⁴ como ya se mencionó previamente, el uso de VL disminuyó el número de intentos para lograr la intubación endotraqueal, número de maniobras de optimización, menor grado de severidad de compresión dental, y menos grado de Cormack y Lehane (puntuación POGO, Percentage of Glottic Opening),¹⁵ no obstante se ha evidenciado que existe una tasa elevada de éxito en intubaciones difíciles.¹⁰

3. JUSTIFICACIÓN

En el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango se realizan en promedio 1,500 procedimientos anestésicos al año; siendo la cirugía abdominal uno de los principales con un porcentaje del 30%, la cual al menos la mitad de ellos se realiza bajo anestesia general, requiriendo intubación endotraqueal.¹⁶

La respuesta que desencadena la intubación endotraqueal es desfavorable en algunas ocasiones; ya que la inervación autonómica de la laringe se encuentra determinada por fibras que viajan través del nervio laríngeo superior. Al realizar un estímulo a nivel laríngeo se produce un reflejo simpático que produce una descarga adrenérgica generando una respuesta simpática de los centros cardioaceleradores los cuales, incrementan la frecuencia cardíaca y en los baroreceptores que producen un aumento de la presión arterial. La prevención de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación endotraqueal debe conseguirse en todos los pacientes, obteniendo un plano anestésico en la inducción con profundidad suficiente. Existen nuevas técnicas o fármacos que modifican dicha respuesta. El desarrollo de los VL representa el mayor avance en el manejo de la vía aérea en estas últimas décadas. La VL permite aprender de forma sencilla las técnicas de manejo de la vía aérea al visualizar la glotis sin necesidad de obtener una línea directa; disminuyendo así el trauma en la vía aérea.¹

Dado esta importancia de disminuir la respuesta hemodinámica, se decide realizar este estudio para documentar en nuestra población cuales son las ventajas que este podría presentar en comparación a la forma de intubación convencional y fomentar el uso del VL.

4. OBJETIVO

4.1 Objetivo general

- Determinar si los cambios hemodinámicos en la laringoscopia directa con el uso de video-laringoscopio (VL) son menores que con el uso del laringoscopio rígido (LR).

4.2 Objetivos específicos

- Comparar la presión arterial sistólica, diastólica y media, en pacientes sometidos a anestesia general antes y después de la laringoscopia con LR vs VL.
- Contrastar la frecuencia cardiaca en pacientes sometidos a anestesia general antes y después de la laringoscopia con LR vs VL.
- Cuantificar los intentos realizados para lograr la intubación endotraqueal (IET) con el uso del LR vs VL.
- Describir las características demográficas de pacientes.
- Especificar las complicaciones más frecuentes con ambas técnicas.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estándar de oro, para asegurar la vía aérea, es la IET mediante laringoscopia directa (LD), ésta es una técnica ampliamente dominada y utilizada en la práctica clínica diaria de los médicos especialistas en anestesiología.

La laringoscopia e IET son procedimientos que producen un intenso estímulo simpático y que se asocian con una descarga adrenérgica intensa y una respuesta simpática, por lo que, es prioritario una analgesia óptima, con analgésicos potentes, del tipo de los opioides para tratar de abolir este estímulo, de lo contrario la maniobra podría ocasionar diversas complicaciones. En la actualidad el VL ha evolucionado en su tecnología y aplicaciones convirtiéndose en una herramienta de uso frecuente en la práctica anestésica, sin embargo, en nuestro medio, su difusión y su uso aún es escaso.

La principal ventaja del VL radica en la disminución de lesiones, número de intentos por asegurar la vía aérea y la calidad de la imagen, brindando fácil capacidad de reconocimiento de las estructuras laríngeas con un campo visual entre 45 y 60°, a diferencia de la visión distante y tubular de la LR (de unos 15°), mejor visualización de la glotis y menos manipulaciones laríngeas, además de menor tiempo en hipoxia.

5.1 Pregunta de investigación

¿La laringoscopia con VL disminuye la respuesta simpática, es más eficaz y seguro que la laringoscopia convencional con el LR en pacientes sometidos a anestesia general balanceada?

6. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis de investigación (HI): El uso del VL disminuye la respuesta hemodinámica con la laringoscopia directa en comparación con el uso de LR.

6.2 Hipótesis nula (H0): El uso del VL NO disminuye la respuesta hemodinámica con la laringoscopia directa en comparación con el uso de LR.

7. MÉTODO

7.1. Diseño del estudio

El tipo de estudio es el siguiente:

- Tipo de diseño: **Clínico**
- De acuerdo al grado de control de la variable: **Experimental** (Ensayo Clínico)
- De acuerdo al objetivo que se busca: **Analítico** (Comparativo)
- De acuerdo al momento en que se obtendrá o evaluarán los datos: **Prospectivo**
- De acuerdo al número de veces que se miden las variables: **Transversal**

7.2. Operacionalización de las variables

Cuadro 1. Operacionalización de las variables

Variables Dependientes				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Variable de estudio	Corresponde a las dos diferentes técnicas	Técnicas	Cualitativa Nominal	1.Laringoscopia con LR 2.Laringoscopia con VL
Frecuencia cardíaca (FC)	Número de contracciones del corazón por unidad de tiempo.	Electrocardiógrafo	Cuantitativa Continua	lpm
Presión arterial media (PAM)	La presión arterial media (PAM) es la presión promedio medida sobre un ciclo cardíaco completo	Baumanómetro	Cuantitativa Continua	mmHg

Variables Independientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Presión arterial sistólica (PAS)	Es la máxima presión que registra el sistema circulatorio, coincidiendo con la sístole del ventrículo	Baumanómetro	Cuantitativa Continua	mmHg
Presión arterial diastólica (PAD)	Es la presión mínima que registra la arteria, que coincide con la diástole del ventrículo	Baumanómetro	Cuantitativa Continua	mmHg
Edad	Años cumplidos que tiene la persona desde la fecha de su nacimiento hasta el momento de la revisión.	Edad al momento de realizar la anestesia general.	Cuantitativa Discreta.	Años cumplidos
Género	Clasificación de los hombres o mujeres teniendo en cuenta las características fenotípicas, anatómicas y cromosómicas.	La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de historia clínica la cual se obtendrá del expediente.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1.Femenino 2. Masculino
Peso	Hace referencia al peso que presenta el paciente.	La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de Historia Clínica la cual se obtendrá del expediente.	Cuantitativa Continua	kg
Talla	Hace referencia a la talla que presenta el paciente.	La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de historia clínica la cual se obtendrá del expediente.	Cuantitativa Continua	Metros
IMC	Hace referencia a la relación que guarda el peso y la talla del paciente, estableciendo el estado nutricional del mismo.	El índice de masa corporal del paciente se obtendrá del expediente clínico del mismo, en donde se empleará una fórmula para su estimación. $IMC = \frac{\text{peso en Kg}}{\text{talla en m}^2}$	Cuantitativa Continua	kg/m ²
Estado Nutricional	Hace referencia a la categoría que corresponde a cada paciente, considerando el IMC como base.	Esta variable se obtendrá posterior a la estimación del IMC de cada paciente. Bajo Peso: < 18.9 IMC, Normal: 19 a 24.9 IMC, Sobrepeso: 25 a 29.9 IMC, Obesidad: > 30 IMC	Cualitativa Ordinal	1.Bajo peso 2.Normal 3.Sobrepeso 4.Obesidad
Clase ASA	Hace referencia a la categoría ASA a la que pertenece el paciente.	La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de Historia Clínica la cual se obtendrá del expediente.	Cualitativa Nominal	1.ASA 1 2.ASA 2 3.ASA 3
Índice predictivo de intubación difícil (IPID)	Hace referencia a la categoría de una intubación difícil.	Se obtiene mediante la evaluación de mediciones de la vía aérea como Mallampati, Patil Aldreti.	Cualitativa Ordinal	5-7= intubación fácil 8-10=discreta dificultad 11-13= franca dificultad

7.3 Ubicación espacio temporal

El presente estudio se realizó en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, en el periodo Octubre del 2019 - Abril del 2020.

7.4 Población de estudio

Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general en el área de quirófanos en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

7.5 Muestra

Todo paciente que fue sometido a un procedimiento quirúrgico electivo, cirugía abdominal y que requirió de anestesia general balanceada.

7.6 Cálculo de tamaño muestral

De acuerdo con las características del estudio en cuestión, se realizó un cálculo de tamaño de la muestra para dos proporciones, con una α del 5%, y una potencia β del 95%. Derivado de lo anterior se hace el siguiente cálculo de tamaño muestral para comparación de dos grupos basados en una variable categórica^{17-20, 30} (**Cuadro 2**):

Cuadro 2. Cálculo del tamaño muestral

α	Error tipo I	α	0.05
$1-\alpha/2$	Nivel de confianza para dos colas	$1-\alpha/2$	0.95
$Z_{1-\alpha/2}$	Valor tipificado	$Z_{1-\alpha/2}$	1.96
β	Error tipo II	β	0.20
$Z_{1-\beta}$	Valor tipificado	$Z_{1-\beta}$	0.84
$1-\beta$	Poder estadístico	$1-\beta$	0.80

P1	Antecedente más frecuente con la técnica de laringoscopia con laringoscopio rígido, porcentaje de cambios hemodinámicos (éxito) (30% de pacientes sin cambios hemodinámicos)	30% éxito 70%/100 P1= 0.70	0.70
P2	Antecedente más frecuente con la técnica de laringoscopia con video-laringoscopio, porcentaje de cambios hemodinámicos (éxito) (30% de pacientes sin cambios hemodinámicos), si no hay antecedentes, lo que yo espero obtener	80% éxito 30%/100 P2= 0.30	0.30
P	Promedio de P1 y P2	$\frac{P1 + P2}{2}$ $\frac{0.70 + 0.30}{2}$	0.5

Fórmula para el cálculo de n

$$n = \frac{\left[Z_{1-\alpha/2} * \sqrt{2P(1-P)} + Z_{1-\beta} * \sqrt{P1(1-P1) + P2(1-P2)} \right]^2}{(P1 - P2)^2}$$

Sustituyendo:

$$n = \frac{\left[1.96 * \sqrt{2 * 0.5(1-0.5)} + 0.84 * \sqrt{0.70(1-0.70) + 0.30(1-0.30)} \right]^2}{(0.70 - 0.30)^2}$$

$$n = \frac{\left[1.96 * \sqrt{1(0.5)} + 0.84 * \sqrt{0.70(0.3) + 0.30(0.7)} \right]^2}{(0.4)^2}$$

$$n = \frac{\left[1.96 * \sqrt{0.5} + 0.84 * \sqrt{0.21 + 0.21} \right]^2}{0.16}$$

$$n = \frac{[1.96 * 0.707 + 0.84 * \sqrt{0.42}]^2}{0.16}$$

$$n = \frac{[1.38 + 0.84 * 0.64]^2}{0.16}$$

$$n = \frac{[1.38 + 0.53]^2}{0.16}$$

$$n = \frac{[1.91]^2}{0.16}$$

$$n = \frac{3.66}{0.16}$$

N= 22.89 pacientes= 23 pacientes por grupo

Tamaño muestral ajustado a las pérdidas:

En este estudio fue preciso estimar las posibles pérdidas de pacientes por razones diversas (pérdida de información, abandono, cambio de técnica anestésica, inicio de la pandemia) por lo que se incrementó el tamaño muestral respecto a dichas pérdidas. El tamaño muestral ajustado a las pérdidas se calculó de la siguiente forma: muestra ajustada a las pérdidas = $n (1 / 1-R)$

- n = número de sujetos sin pérdidas (23)
- R = proporción esperada de pérdidas (20%)

El tamaño muestral necesario fue: $23 (1/1-0.2) = 29$ individuos por grupo.

Con una $p \leq 0.05$ se requirieron 29 pacientes por cada grupo de intervención, con un total de 58 pacientes de población total, para llevar a cabo este proyecto de investigación.

7.7 Tipo de muestreo

Ensayo clínico aleatorio: Este tipo de estudio es aplicado para la prueba de un nuevo tratamiento, preventivo, terapéutico o quirúrgico, y su característica fundamental reside en que los participantes son asignados en forma aleatoria al grupo de intervención o al grupo control. Son los diseños aptos para probar intervenciones con potencial para beneficiar al paciente.

Probabilístico: Todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. El procedimiento de selección es aleatorio. Es factible si se conoce el marco muestral.

Aleatorio simple: En este tipo de muestreo, todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados en la muestra y esta probabilidad es conocida.

Simple ciego: El individuo que es sometido a la evaluación (tratamiento experimental) desconoce el grupo al que ha sido asignado, es decir, ignora cuál de los posibles tratamientos recibe.

7.8 Criterios de selección de la muestra

Criterios de inclusión:

- Contar con el consentimiento informado del paciente.
- Pacientes programados para intervención quirúrgica abdominal manejados con anestesia general balanceada.
- Ambos géneros.
- Edad entre 18 a 65 años.
- ASA 1, 2 o 3.
- Índice de Masa corporal normal, u obesidad grado I
- Pacientes con un IPID menor de 10 puntos (ANEXO 4).

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no acepten participar en el estudio.
- Cirugía con anestesia neuroaxial.
- Edad menor 18 años o mayores de 65 años.
- ASA 4.
- Estancia en UCI (Unidad de cuidados intensivos).
- Presencia de intubación orotraqueal.
- Antecedente de hipertensión arterial.
- IPID mayor de 10 puntos (ANEXO 4)
- Obesidad grado II o más.

Criterios de eliminación:

- No contar con la hoja de recolección de datos completa.
- Pacientes en los cuales la ventilación con mascarilla no se consideró suficiente (sin ventilación torácica, sin trazas de capnografía).
- Presencia de hipertensión arterial persistente durante los 20 minutos post laringoscopia (**Cuadro 4**).

7.9 Diseño metodológico

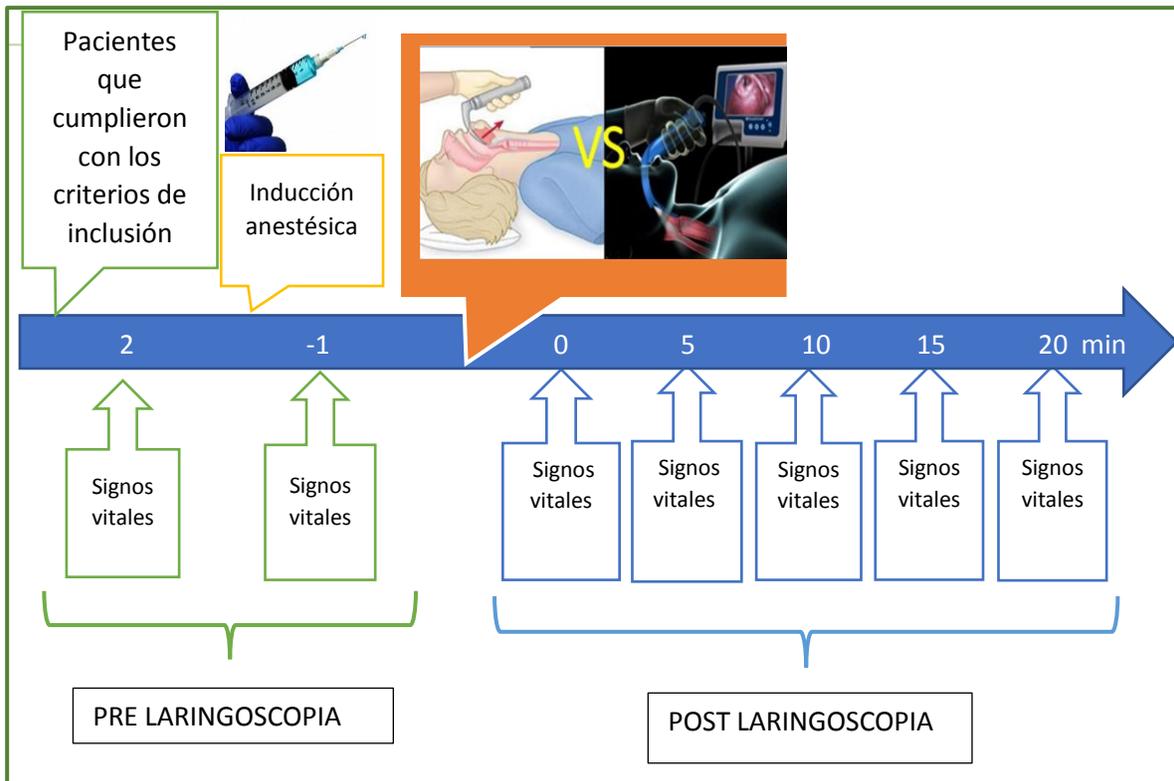
La presente investigación se realizó con previa autorización del Comité de Investigación con el número **CI/HRAEZ/2020/11** y por parte del Comité de Ética en Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango con número de registro **CEI/HRAEZ/2020/011**, así como, previo consentimiento informado (CCI) firmado, se seleccionaron dos grupos de manera aleatorizada simple, el Grupo 1, correspondió a la técnica de IET con laringoscopio rígido (LR) con laringoscopio Macintosh de fibra óptica WelchAllyn® con hoja curva No. 3, el Grupo 2, correspondió al grupo de IET con video-laringoscopio (VL) tipo GlideScope® tamaño estándar (medio).

Todos los pacientes que se incluyeron en este estudio a su ingreso a dicho servicio fueron valorados por la médico residente de anestesiología, llevándose a

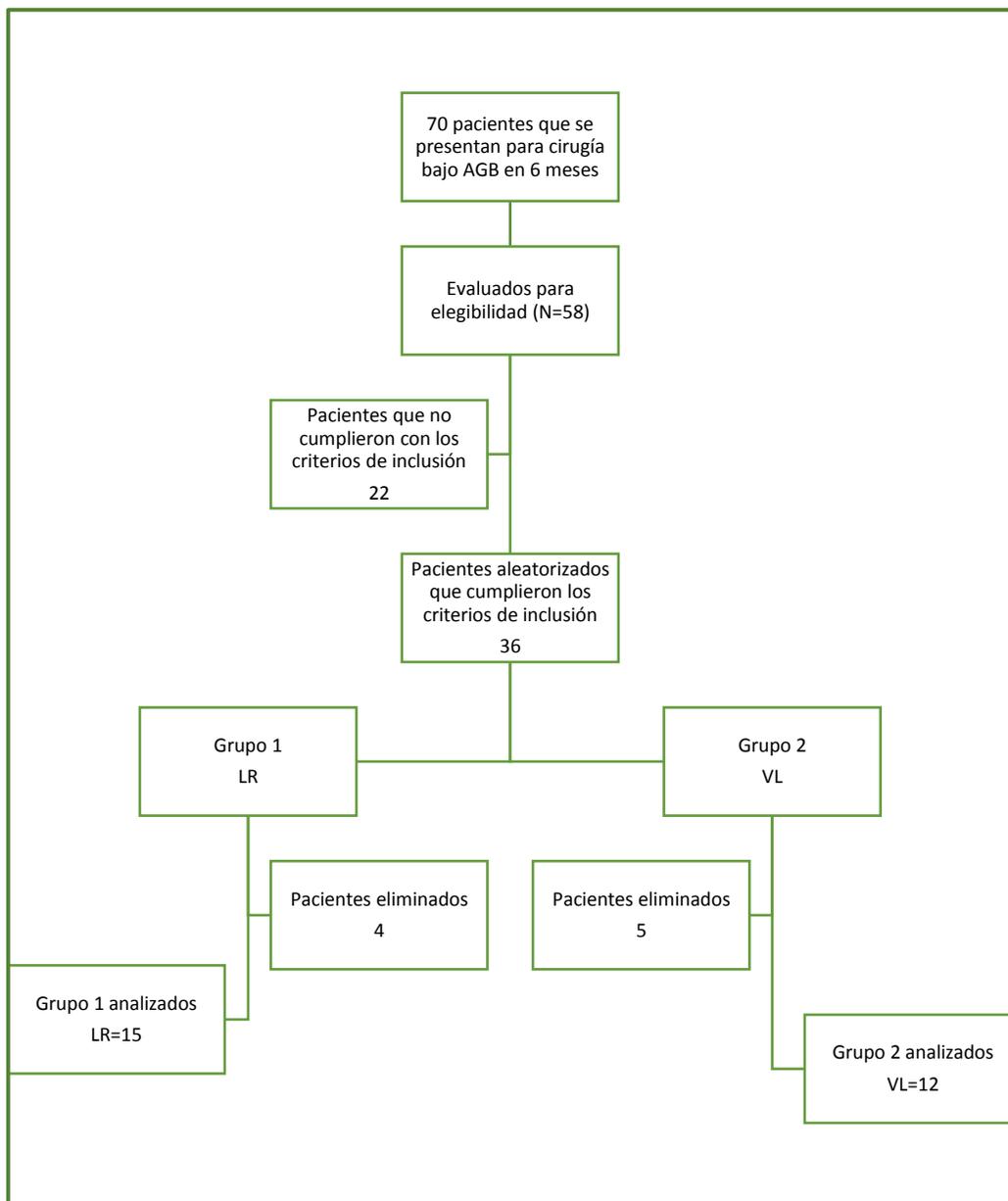
cabo en ese momento la identificación de los criterios de inclusión. Al reunir las condiciones, se le informó al paciente del tipo de anestesia que se le iba a aplicar, así como la forma en que se realizaría la intubación y al aceptar firmó el consentimiento informado, se insertó una cánula venosa (18 Gauge) y se inició la administración de solución Hartman, se pre oxigenaron con alto flujo de oxígeno y máscara facial, a los dos grupos de estudio se les manejó anestesia general balanceada, la inducción anestésica fue realizada por un anesthesiólogo no involucrado en la laringoscopia, para la cual se utilizó para sedación: midazolam (URMOVAG®, Reg. No. 012M2015 SSAII) 30 µg/kg, narcosis basal: fentanilo (Fentanyl®, Reg. No. 580M98 SSAI) 5 µg/kg, relajación neuromuscular: bromuro de vecuronio (DORMICUM®, Reg. No. 110M2017 SSA IV) 80 µg/kg e inducción: propofol 1% (PROPOFOL, Reg. No. 338 361) 2 mg/kg, este anesthesiólogo también fue responsable de la seguridad del paciente con respecto a los parámetros hemodinámicos y respiratorios.

Se monitorizaron los signos vitales Presión arterial sistólica (PAS), media (PAM) y diastólica (PAD), así como frecuencia cardíaca (FC) previo y posterior a la inducción anestésica, también inmediatamente posterior a la laringoscopia (minuto 0) y cada 5 minutos hasta los 20 minutos); así mismo, se registraron en número de intentos para lograr la IET y los eventos adversos. Adicionalmente se integraron las variables que podrían interferir en el procedimiento, edad, sexo, peso, talla, estado nutricional, tipo de procedimiento quirúrgico, clase ASA y complicaciones **(Cuadro 3)**:

Cuadro 3. Diseño metodológico resumido



Cuadro 4. Flujograma de la selección e inclusión de los pacientes.



8. MARCO TEÓRICO

La intubación y el apoyo respiratorio suelen ser necesarios en pacientes anestesiados o en estado crítico. Todos los médicos que atienden a dichos pacientes deben dominar las indicaciones, las técnicas para intubar, el tratamiento de las vías respiratorias y las posibles complicaciones. Las razones para intubar a un paciente son en general cuatro, a saber: 1. Garantizar la apertura de la vía aérea; 2. Protección de la vía aérea; 3. Aspiración de secreciones bronquiales y 4. Inicio de ventilación mecánica.²²

La laringoscopia directa (LD) se basa en la formación de una “línea de visión” entre el operador y la entrada de la laringe; en el cual se requiere alinear la vía aérea superior, para lograr esto, se describen tres ejes que deben alinearse: el eje oral, el faríngeo y el laríngeo posteriormente, se introduce el laringoscopio utilizando las hojas Miller (rectas) o Macintosh (curvas), por la comisura bucal por el lado derecho y avanzarlo hasta el surco glosa-epiglótico, desplazar la lengua hacia la izquierda y traccionar el laringoscopio ventralmente, logrando de este modo la elevación de la epiglotis y la exposición de las cuerdas vocales, sin dejar de traccionar se inserta el tubo mirando en todo momento su extremo distal hasta verlo atravesar las cuerdas con el bisel paralelo a ellas (**Figura 2**). El laringoscopio se debe manipular con la mano izquierda e introducir el tubo con la mano derecha, esta técnica requiere de práctica frecuente para lograr un manejo adecuado de los instrumentos utilizados,⁵ desafortunadamente, con los laringoscopios convencionales que utilizan cualquiera de estas hojas, la visualización de las estructuras de la vía aérea puede ser difícil y la intubación retrasarse,¹ las consecuencias de la intubación fallida pueden conducir a disminuciones significativas en la saturación de oxígeno o intubación esofágica involuntaria.³

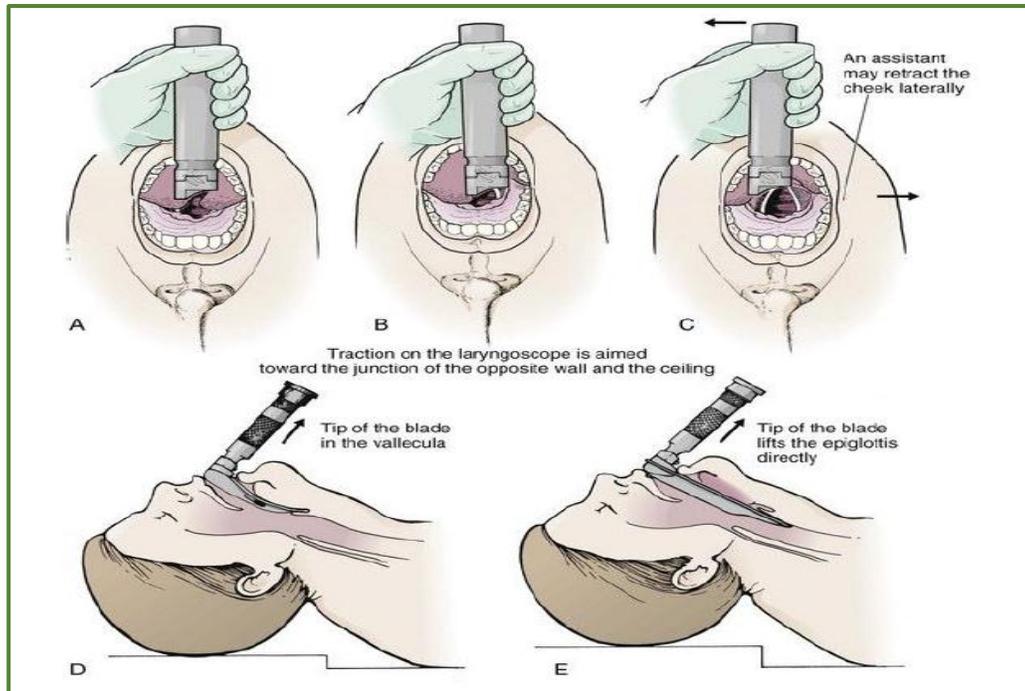


Figura 2. Maniobra de Intubación endotraqueal (IET) (Tomado de Levitan, 2006).

Sin embargo, la IET junto a la laringoscopia directa no es del todo idónea y algunas veces la respuesta refleja que desencadena es desfavorable. Este mecanismo está mediado por el hipotálamo, traducido a nivel cardiovascular en bradicardia sinusal, y con mayor frecuencia en taquicardia e hipertensión arterial; la respuesta simpática consiste en un incremento de la actividad del centro cardio acelerador, aumento de la concentración de norepinefrina (NE) y epinefrina (E) en los lechos vasculares, liberación de E por las suprarrenales y activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona,³ todo ello desencadenado por la estimulación del área supraglótica, la transición del tubo endotraqueal (TET) a través de las cuerdas bucales y la inflación del manguito del tubo en la región supraglótica contribuyen mucho a esta descarga adrenérgica, todo ello se asocia a un incremento del índice cardíaco y del consumo de oxígeno miocárdico.^{2, 23}

Aunado a lo anterior, se ha descrito que se genera un aumento de la respuesta simpático con la LD, incluyendo aumento de la presión arterial, aumento de frecuencia cardíaca entre otras, son tres los componentes de la laringoscopia e

intubación que contribuyen a incrementar la respuesta simpática: 1. La fuerza ejercida durante la laringoscopia; 2. La duración de la laringoscopia; 3. El número de intentos de intubación (**Figura 3**). La técnica con el VL es uno de los mejores avances en años recientes, y esta técnica ha sido reconocida por las guías de American Society of Anesthesiologists (ASA) y la Difficult Airway Society (DAS), y es recomendada como una técnica que debería estar al alcance de todos los anesthesiólogos.^{4, 24}



Figura 3. Intubación endotraqueal con laringoscopio rígido (Tomado de Walls, 2002).

9. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Con el estudio que se realizó en el cual comparamos las variaciones entre la frecuencia cardiaca, tensión arterial media, diastólica y sistólica con el uso de laringoscopio rígido y video-laringoscopia en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos de cirugía general; y conforme a los resultados obtenidos, consideramos que este tipo de estudio se debería de realizar en pacientes sometidos a procedimientos que se requiera mayor estabilidad hemodinámica al momento de realizar la laringoscopia.

10. ANÁLISIS

10.1 Descripción de la edad de los pacientes por género

La media de los valores de la edad de los pacientes fue de 51.9 ± 2.6 años para el grupo que se le aplicó la técnica de LR (laringoscopio rígido), comparado con la media de los valores de edad de los pacientes que se les aplicó la técnica de VL fue de 45.08 ± 4.5 , no habiendo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos (**Gráfico 1**).

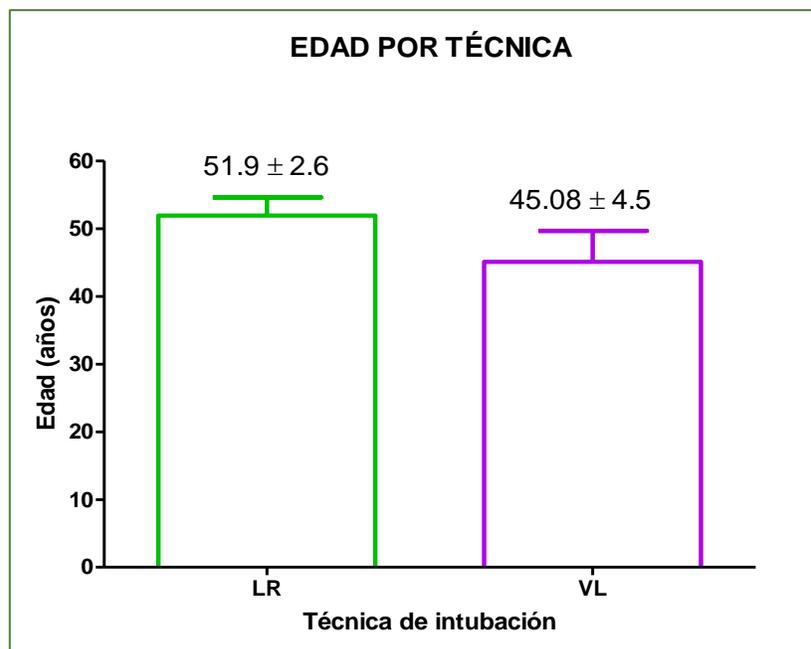


Gráfico 1. Edad por técnica. Los datos están expresados como la media de la edad en años \pm error estándar. T de Student con una prueba no pareada, IC (intervalo de confianza) 95%. $p=0.18$, $n=15$ pacientes LR, $n=12$ pacientes VL.

Discusión de resultados: ya que no hubo diferencia estadística en la edad de los pacientes analizados entre ambas técnicas, el género no es determinante para observar las diferencias de los parámetros hemodinámicos de las técnicas de laringoscopia evaluadas, estos mismos resultados observaron diversos autores,^{2, 4, 8} quienes determinaron que la edad que estudiaron no es determinante para el fracaso o éxito de la técnica de laringoscopia.

10.2. Determinación del género de los pacientes por técnica

El número de pacientes del género masculino y femenino correspondientes a la técnica de intubación con LR correspondieron a **6 y 9** pacientes respectivamente, comparado con el número de pacientes del género masculino y femenino que se les aplicó la técnica con VL fue de **6 y 6** respectivamente, no habiendo diferencia estadísticamente significativa entre el género de las diferentes técnicas ($p=0.18$) (**Gráfico 2**).

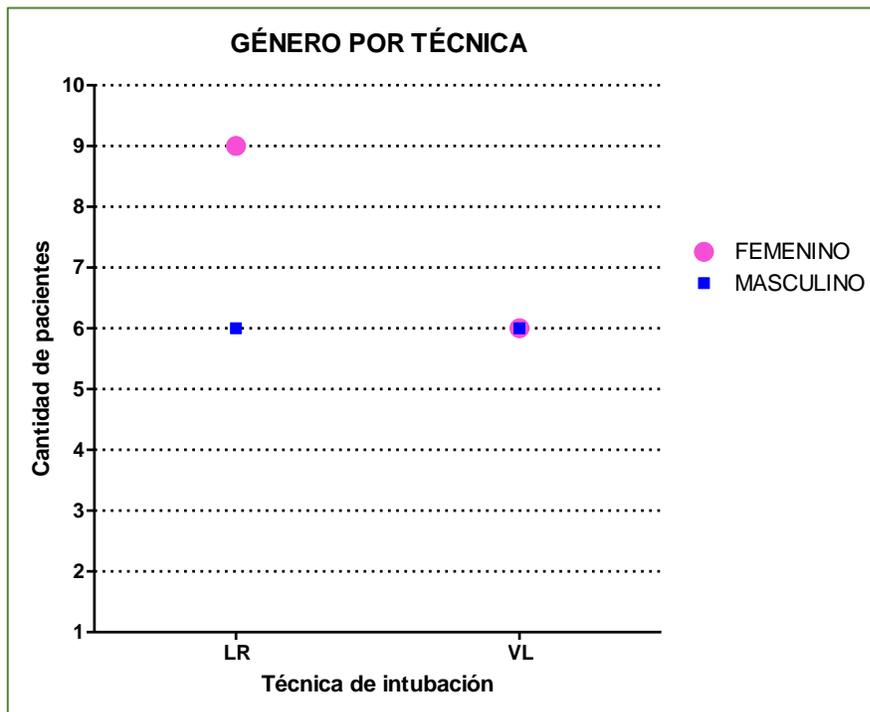


Gráfico 2. Género por técnica. Los datos están expresados como la cantidad de pacientes de género masculino y femenino. $n=15$ LR, $n=12$ VL.

Discusión de resultados: ya que no hubo diferencia estadística en la edad de los pacientes analizados entre ambas técnicas, el género no es determinante para observar las diferencias de los parámetros hemodinámicos de las técnicas de laringoscopia evaluadas, estos mismos resultados observaron diversos autores,^{2, 4, 8} donde determinaron que el género de los pacientes no influye en el éxito o fracaso de la técnica aplicada.

10.3. Análisis del IMC de los pacientes por técnica

La mediana de los valores del IMC (Índice de masa corporal) en kg/m^2 de los pacientes fue de **28.73** para el grupo que se le aplicó la técnica de LR, comparado con la mediana de los valores del IMC de los pacientes que se les aplicó la técnica con VL fue de **29.6**, no habiendo diferencia estadísticamente significativa entre el peso corporal de ambos grupos (**Gráfico 3**).

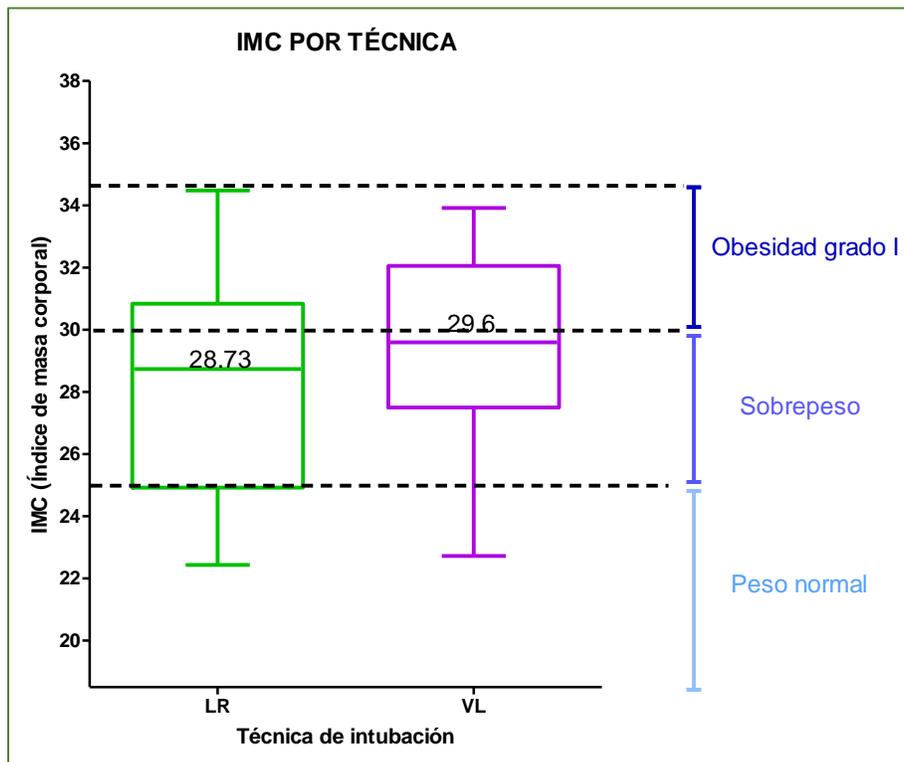


Gráfico 3. IMC por técnica. Los datos están expresados como la mediana del IMC kg/m^2 . T de Student con prueba de U de Mann-Whitney como *post hoc*. $p=0.76$, $n=15$ LR, $n=12$ VL.

Discusión de resultados: existe evidencia clara de que en pacientes obesos hay una relación entre la dificultad en el IET y el grado de obesidad como lo han referenciado diversos autores,^{21, 25, 26} es por ello, que en este estudio no se incluyeron los pacientes con obesidad grado II, cabe destacar, que será importante que una vez que ya se observó las ventajas de la IET con VL, se realice un estudio exclusivamente dirigido a evaluar el uso del VL en pacientes obesos.

10.4 Análisis del estado físico del paciente por técnica

El número de pacientes pertenecientes al ASA I, fue de **1** con la técnica de LR, el número de pacientes con ASA 2 fue de **13** y **10** pacientes para la técnica LR y VL respectivamente, los pacientes con ASA 3 fueron **1** y **2** para la técnica LR y VL respectivamente, sin embargo, el estado físico del paciente no determinó el éxito o complicaciones de ambas técnicas evaluadas (**Gráfico 4**).

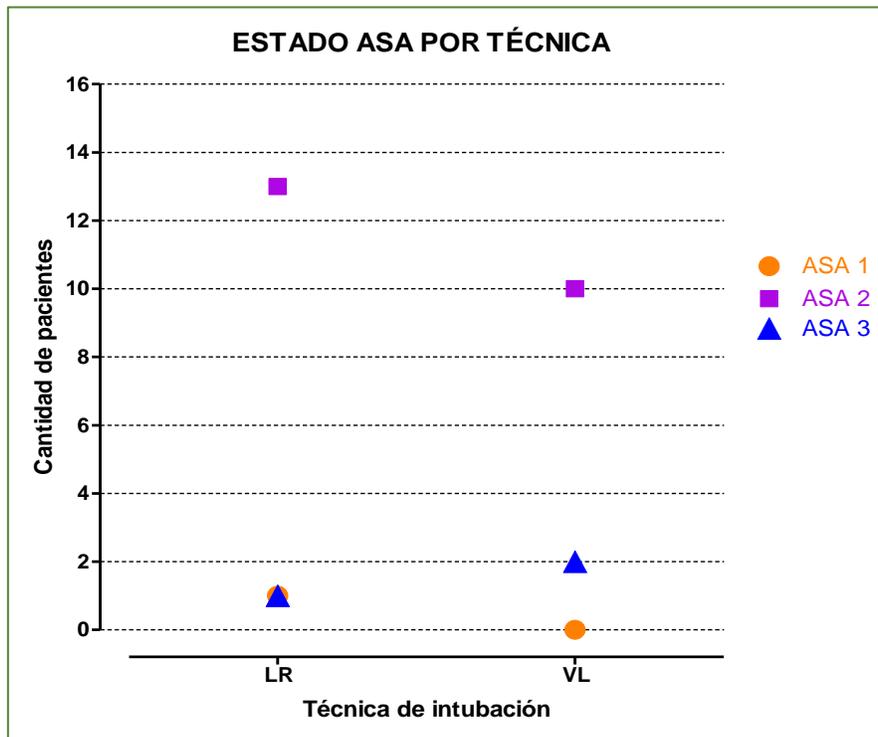


Gráfico 4. ASA por técnica. Los datos están expresados como el número de pacientes con ASA 1, ASA 2 y ASA 3 por técnica. n=15 LR, n=12 VL.

Discusión de resultados: la mayoría de los pacientes sometidos a este estudio fueron pacientes con ASA grado 2, al igual que otros autores,^{9, 11, 27} no se incluyeron ASA 4 o 5, ya que ellos requieren muy probablemente de inducción de secuencia rápida o son pacientes que tienen aminas y/o están intubados.

10.5 Comparación de la presión arterial sistólica con la técnica de VL vs LR

La media de los valores de la PAS con la técnica de LR fue de 125.1 ± 4.5 mmHg a los 5 minutos del procedimiento de la LR, comparado con la media de los valores de la PAS con la técnica de VL (110.4 ± 4.4) mmHg, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.03$), por lo que con la técnica de VL se mantienen igual a los niveles basales, y con la técnica de LR aumenta drásticamente, con una diferencia entre las variables de 14.72 ± 4.6 mmHg (Gráfico 5).

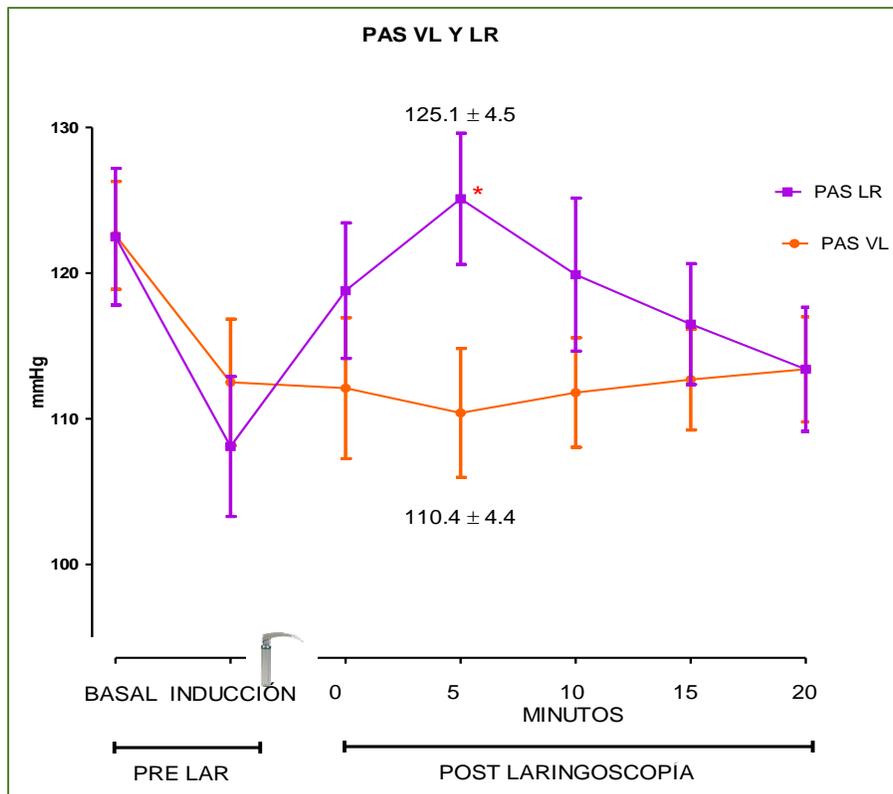


Gráfico 5. Presión arterial sistólica con la técnica de LR y VL. Los datos se muestran como la media de la PAS \pm EE en mmHg. Estudio T no pareada de dos colas, $*p<0.05$, ANOVA de dos vías Bonferroni's Multiple Comparison Test como *post hoc*. $n=15$ LR, $n=12$ VL.

Discusión de resultados: existe una diferencia significativa en la PAS a los 5 minutos con la técnica de LR vs VL, ya que con la técnica de VL no hay variaciones en la PAS y se mantiene estable la PAS comparada con la basal, además se ha evidenciado que la disminución de las complicaciones cardiovasculares en la laringoscopia se debe a disminución de las variaciones en la presión arterial sistólica y media, además de disminución de la fuerza ejercida con la LR,⁶ por disminución de la liberación de epinefrina, norepinefrina, glucosa y cortisol,²⁷ es por ello, que probablemente nosotros encontramos esta disminución en la PAS y PAM.

10.6 Comparación de la presión arterial media con la técnica de video-laringoscopia vs laringoscopia rígida

La media de los valores de la PAM con la técnica de LR fue de 98.4 ± 3.2 mmHg a los 5 minutos del procedimiento de la LR, comparado con la media de los valores de la PAM con la técnica de VL (79.6 ± 3) mmHg, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.03$), por lo que con la técnica de VL se mantienen igual a los niveles basales, y con la técnica de LR aumenta drásticamente y de manera la PAM, con una diferencia entre las variables de 9.8 ± 4.3 mmHg (Gráfico 6).

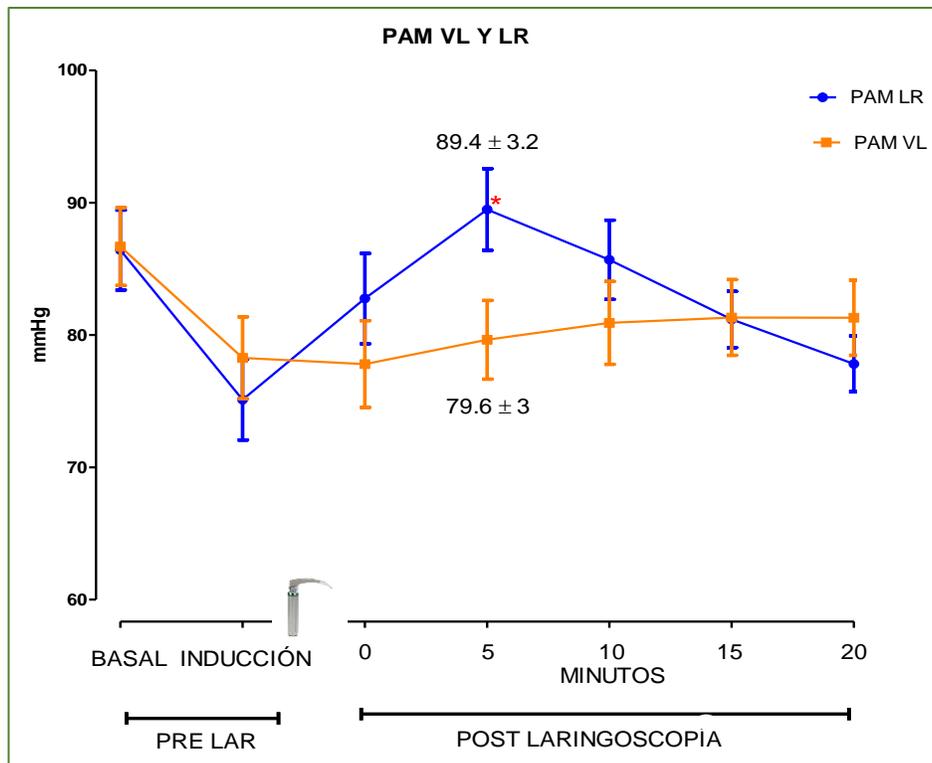


Gráfico 6. Presión arterial media con la técnica de LR y VL. Los datos se muestran como la media de la PAM \pm EE en mmHg. Estudio T no pareada de dos colas y r^2 para correlación, $*p<0.05$. ANOVA de dos vías, Bonferroni's Multiple Comparison Test como *post hoc*. $n=15$ LR, $n=12$ VL. Intervalo de confianza 95%.

Discusión de resultados: existe una diferencia significativa en la PAM a los 5 minutos con la técnica de LR vs VL, es decir, con la técnica de VL no hay variaciones en la PAM, se mantiene estable la PAM comparada con la basal, además se pudo determinar que sí existe una correlación entre estas PAM secundarias a la técnica la laringoscopia y que no fueron datos al azar con una r^2 (R cuadrada) de 0.1697, es decir, la presentación o no de cambios hemodinámicos, en este caso la PAM son secundarios a la técnica de laringoscopia realizada con LR o VL respectivamente.

10.7 Comparación de la presión arterial diastólica con la técnica de video-laringoscopia vs laringoscopia rígida

La media de los valores de la PAD con la técnica de LR fue de 71.6 ± 2.7 mmHg a los 5 minutos del procedimiento, el valor más alto posterior al procedimiento de laringoscopia, la media de los valores de la PAD fue de 64.2 ± 3 mmHg, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre estos dos valores (Gráfico 7).

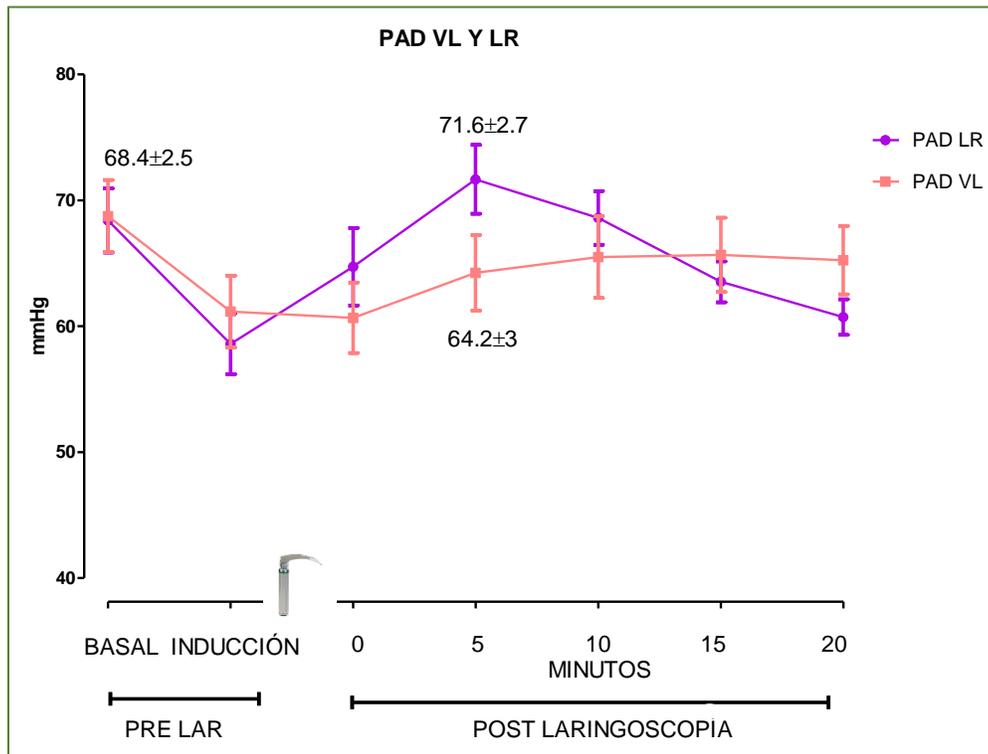


Gráfico 7. Presión arterial diastólica con la técnica de LR y VL. Los datos se muestran como la media de la PAD \pm EE en mmHg. Estudio T no pareada de dos colas y r^2 para correlación, $*p < 0.05$. ANOVA de dos vías con Bonferroni's Multiple Comparison Test como *post hoc*. $n=15$ LR, $n=12$ VL. Intervalo de confianza 95%.

Discusión de resultados: en nuestros resultados encontramos que la presión arterial diastólica sufre variaciones con la técnica de VL, este dato es de suma importancia, ya que otros autores,⁷ demostraron que también la PAD no se modifica con la VD, sin embargo en nuestro estudio si encontramos variaciones, probablemente por las características de las cifras tensionales al inicio del procedimiento o la técnica al momento de realizar la VL,³ sin embargo, no hay que perder de vista que las principales complicaciones cardiovasculares tipo EVC, infarto al miocardio, aumento de la presión intraocular, aumento de la presión intracerebral se deben a aumentos de la presión arterial sistólica y no a la diastólica.

10.8 Determinación de la presión arterial sistólica, media y diastólica en la técnica de laringoscopia rígida

La media de los valores de las presiones arteriales basales (previo inducción anestésica) fueron de **122.5**, **86.4** y **68.4** mmHg respectivamente para la presión arterial sistólica, media y diastólica, estos valores fueron estadísticamente significativo diferentes superiores a los valores post inducción anestésica ($p < 0.05$) a los 5 minutos posterior a la laringoscopia directa (**121.5**, **98.4** y **71.6**) respectivamente, no hubo diferencia estadísticamente significativa con las demás presiones arteriales (diastólica, sistólica o media) comparado con la medición basal previo a la laringoscopia (**Gráfico 8, 9, 10, 11**).

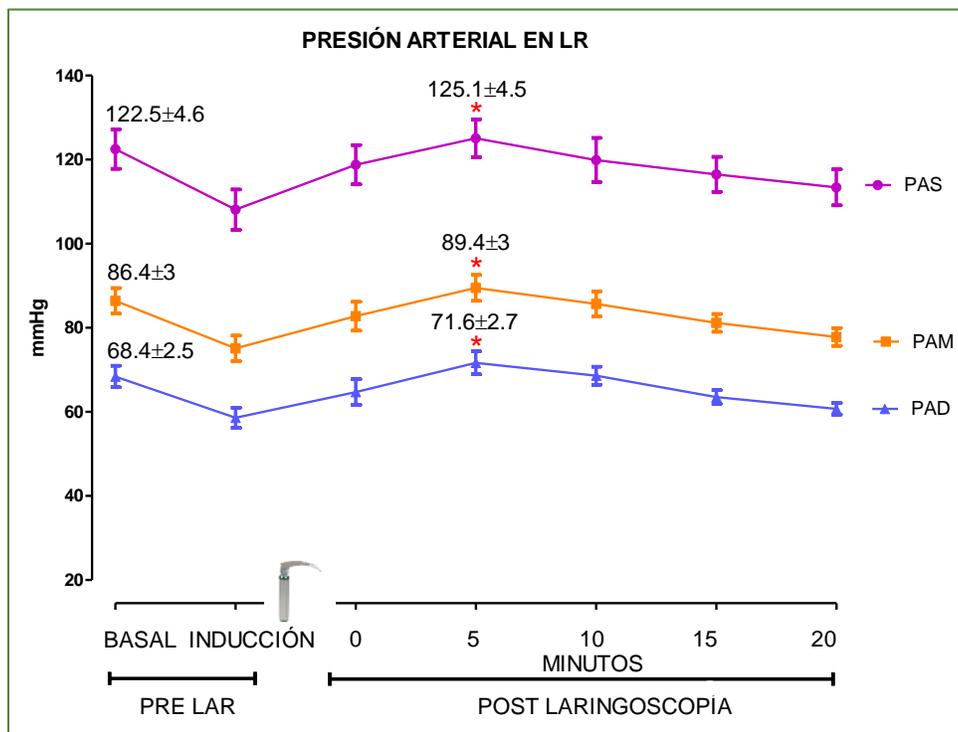


Gráfico 8. Presión arterial con la técnica de laringoscopia rígida. Los datos están expresados como la media \pm EE (error estándar) en mmHg. $n=15$ pacientes, ($p < 0.05$). ANOVA de dos vías con Bonferroni's Multiple Comparison Test como *post hoc*.

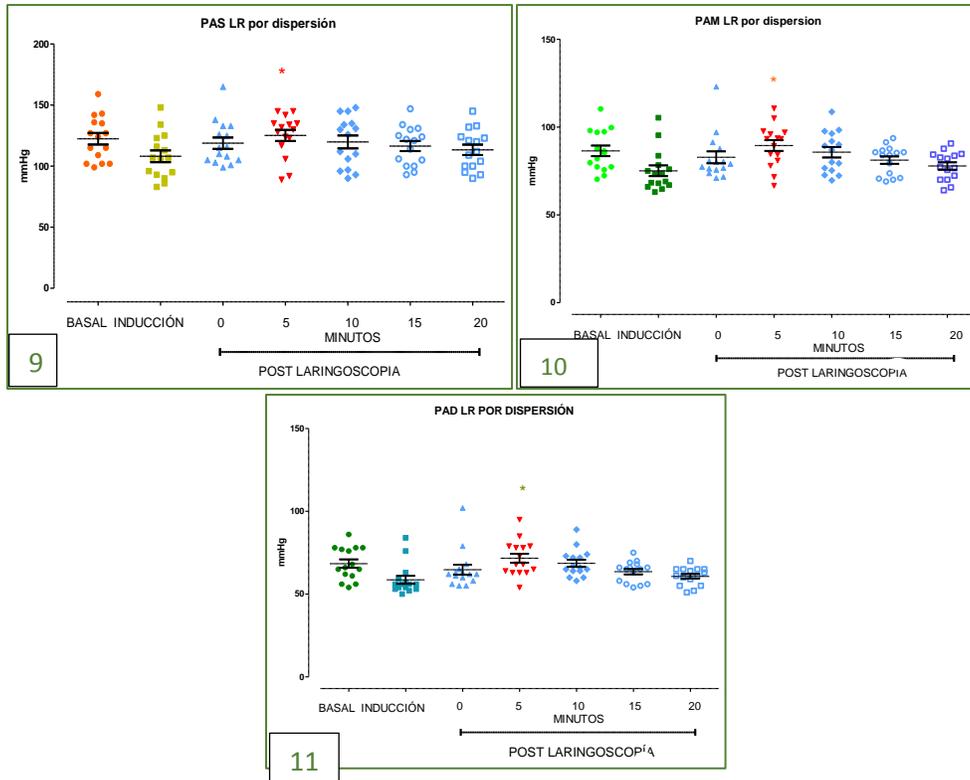


Gráfico 9, 10 y 11. Presión arterial con la técnica de laringoscopia rígida por dispersión. Los datos están expresados como la media \pm EE (error estándar) en mmHg. n=15 pacientes, ($p < 0.05$). ANOVA de dos vías con Bonferroni's Multiple Comparison Test como *post hoc*.

Discusión de resultados: se determinó que, con la LR, los valores de la presión arterial sistólica, media y diastólica comienzan a aumentar posterior a la laringoscopia, obteniendo sus niveles más elevados a los 5 minutos posterior a la laringoscopia, tal como lo habían demostrado un estudio anterior,³ en el cual se menciona que las presiones arteriales comienzan a disminuir con la LR a partir de los 6 minutos post laringoscopia, nosotros encontramos datos similares, ya que el pico máximo de las presiones arteriales fue a los 5 minutos, esto es muy probablemente a una liberación importante de catecolaminas secundario a la fuerza ejercida por el laringoscopio por la estimulación laríngea y laringo-traqueal, dando como resultado la secreción simpático adrenal.⁷ Recordemos que nuestro objetivo principal al realizar IET es mantener la estabilidad hemodinámica en todo momento, cosa que no se puede obtener siempre con el uso del LR.

10.9 Determinación de la presión arterial sistólica, media y diastólica en la técnica de video-laringoscopia

La media de los valores de las presiones arteriales basales (previa inducción anestésica) fueron de **122.6**, **86.6** y **68.7** mmHg respectivamente para la presión arterial sistólica, media y diastólica, estas presiones arteriales se mantuvieron posterior a la video-laringoscopia, y no hubo variaciones en sus valores al 0, 5, 10 15 o 20 minutos posterior a la VL, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre estos valores o comparados con las mediciones basales previo a la VL (**Gráfico 12**).

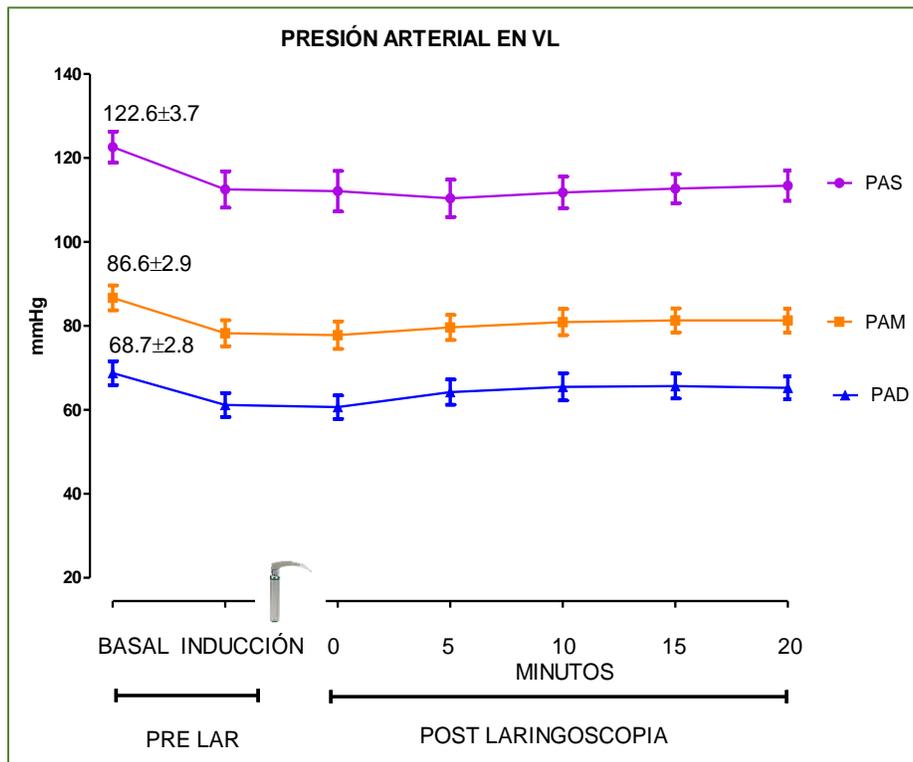


Gráfico 12. Presión arterial con la técnica de video-laringoscopia. Los datos están expresados como la media ± EE (error estándar) en mmHg. n=12 pacientes, p <0.05. ANOVA de una vía con Bonferroni's Multiple Comparison Test como *post hoc*.

Discusión de resultados: ya se tenían antecedentes,⁹ que con la técnica del intubación con el VL, los parámetros hemodinámicos tienen muy pocas variaciones con las basales; y que estas variaciones son mínimas o se mantienen igual a las basales desde el minuto 0 hasta el minuto 20 post VL, nuestros resultados fueron muy similares, ya que nuestro estudio evidenció que tanto la presión arterial sistólica, presión arterial media y la frecuencia cardíaca se mantuvieron muy similares a las basales (previo a la laringoscopia) sin cambios estadísticamente significativos.

10.10 Comparación de la frecuencia cardíaca con la técnica de video-laringoscopia vs laringoscopia rígida

La media de los valores de la FC basales con la LR fue de 82.8 ± 3.2 lpm, la media de los valores de la FC al minuto 0 y 5 posterior a la LR fue de 88.7 ± 4 y 94.1 ± 2.5 respectivamente, hubo diferencia estadísticamente significativa de estos valores comparado con la basal, es decir, existe un incremento significativo de la FR posterior a la LR, no hubo diferencia estadísticamente significativa de los valores de la FC comprado con la basal en el grupo de estudio de VL, es decir, no hubo variaciones en la frecuencia cardíaca, se mantuvo estable. Hubo diferencia estadísticamente significativa mayo las FC de la LR de los minutos 0 y 5 posterior a la laringoscopia, comparado con la frecuencia de los minutos 0 y 5 de la VL, es decir, esta diferencia de las FC es de importancia estadísticamente superior (Gráfico 13).

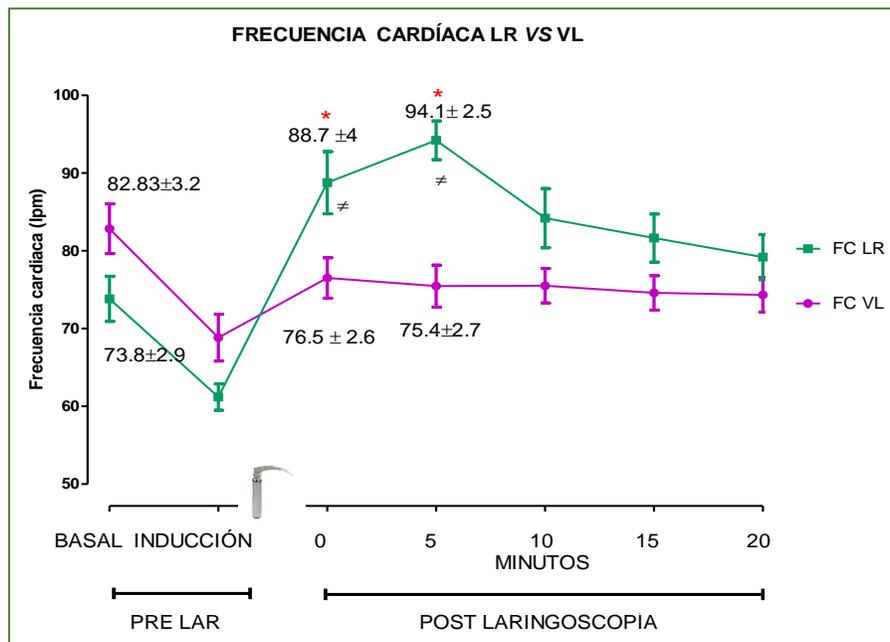


Gráfico 13. Frecuencia cardíaca con la técnica de LR y VL. Los datos se muestran como la media de la FC \pm EE en lpm. Estudio T no pareada de dos colas y r^2 para correlación, * $p < 0.05$ vs basal, $\neq p < 0.05$ vs FC VL. ANOVA de 2 vías con Bonferroni's Multiple Comparison Test como *post hoc*. $n = 15$ LR, $n = 12$ VL. Intervalo de confianza 95%.

Discusión de resultados: en este estudio se demostró que la frecuencia cardíaca tuvo menos variaciones con la técnica de VL comparado con la técnica de LR, en parte, estos mecanismos están mediados por la respuesta simpática con un aumento de la norepinefrina y epinefrina en los lechos vasculares,³ todo ello desencadenado por la estimulación del área supraglótica con la LR, todo ello se asocia a un incremento del índice cardíaco y del consumo de oxígeno miocárdico,⁸ por lo que nuestros resultados concuerdan con los realizados anteriormente,⁶ donde mostraron que en la laringoscopia con VL requería mucho menos fuerza así como una distribución de presión más uniforme en la base de la lengua, muy probablemente esta sea la causa de que no hubo variaciones en la FC, dato muy importante para pacientes que requieran control el consumo de oxígeno a nivel miocárdico o aumento de la frecuencia cardíaca como en pacientes con cardiopatías isquémicas entre otras.

10.11 Número de intentos de laringoscopia directa para lograr la IET con la técnica de video-laringoscopia vs laringoscopia rígida

Tabla 1. Número de intentos para lograr la IET

	Técnica LR n= 15		Técnica VL n= 12	
	No. de pacientes	Porcentaje (%)	No. de pacientes	Porcentaje (%)
No intento				
1 ro	12	80	12	100
2 do	2	13.4	0	0
3 ro	1	6.6	0	0
Total	15	100	12	100

χ^2 con prueba exacta de Fisher de dos colas.

Los datos están expresados como el número y porcentaje del número de intentos para lograr la IET por técnica.

Discusión de resultados: se evidenció que el con la técnica de VL el 100% de los pacientes se lograron intubar al primer intento, maniobra que no se pudo lograr con la LR, estos resultados obtenidos en nuestro estudio concuerdan con estudios previos reportados,²⁸ en los cuales se observó que se necesitan menos vistas laringoscópicas para lograr la IET, probablemente por la técnica utilizada para introducir el VL, ya que el VL no se manipula toda la vía aérea y además se logra una mayor línea de visión.¹⁶

10.12 Complicaciones con la técnica de video-laringoscopia vs laringoscopia rígida

Tabla 2. Complicaciones para lograr la IET

	Técnica LR		Técnica VL	
	n= 15		n= 12	
Género	No. de pacientes	Porcentaje (%)	No. de pacientes	Porcentaje (%)
Hipoxemia	0	0	0	0
Cambio de técnica	0	0	0	0
Ventilación difícil	0	0	0	0
Lesión dentaria	0	0	0	0
Lesión de tejidos blandos (labio)	1	6.6	1	8.3
Necesidad de otra maniobra (desplazamiento tráquea)	1	6.6	0	0
Total	2	13.2	1	8.3

Los datos están expresados como el número y porcentaje del número de complicaciones por técnica.

Discusión de resultados: se puede determinar que las complicaciones observadas con ambas técnicas son mínimas, y que el tipo de complicaciones fueron para ambas maniobras lesión del labio, siendo estas lesiones mínimas y que no dejan secuelas, por lo que se considera que ambas técnicas son seguras. A diferencia de otros estudios en el cual reportaron diversos eventos adversos como edema y trauma de la vía aérea,¹⁶ en nuestro estudio solo se observaron lesiones de tejidos blandos que pueden ser causados por fuerzas excesivas transmitidas a través de un LR.²⁹

11. CONCLUSIONES

La intubación endotraqueal con el uso de video-laringoscopio disminuye la respuesta hemodinámica en los pacientes programados sometida a anestesia general balanceada. Estos cambios se hicieron más notorios en la disminución de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica, la cual es la que presenta mayor importancia ya que es las que más se asocia a complicaciones cardiovasculares y aumento de la tensión arterial.

12. RECOMENDACIONES Y SEGUENCIAS

- Valorar el uso del VL en pacientes ASA IV y V.
- Determinar el uso del VL en procedimientos quirúrgicos con pacientes con inestabilidad hemodinámica.
- Valorar el uso del VL en pacientes hipertensos y con antecedentes de infarto al miocardio.
- Evaluar el uso del VL en pacientes con riesgo de complicaciones que incremente la PIO.
- Estimar el uso del VL en pacientes sometidos a neurocirugía.
- Calcular el costo-beneficio del uso del VL al utilizar menor dosis de narcóticos.
- Comparar el tiempo en que se logra la IET con el VL comparado con el LR en pacientes con baja reserva de oxígeno como los pacientes con neumonía por COVID-19.

13. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. **Surani S, Varon J.** Is it time to replace direct laryngoscopy with video laryngoscopy in airway management in training facilities? *The Open Resp Med Journal.* 2019; 13: 49. <https://doi:10.2174/1874306401913010048>
2. **Altun D, Ali A, Çamcı E, Özönur A, Seyhan TÖ.** Haemodynamic Response to Four Different Laryngoscopes. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2018; 46(6):434–440. <https://doi:10.5152/TJAR.2018.59265>
3. **Barak M, Ziser A, Greenberg A, Lischinsky S, Rosenberg B.** Hemodynamic and catecholamine response to tracheal intubation: direct laryngoscopy compared with fiberoptic intubation. *J Clin Anesth.* 2003; 15(2):132-6. [https://doi.10.1016/s0952-8180\(02\)00514-7](https://doi.10.1016/s0952-8180(02)00514-7)
4. **Amaniti A, Papakonstantinou P, Gkinas D, Dalakakis I, Papapostolou E, Nikopoulou A, Tsatali M, Zarogoulidis P, Sapalidis K, Kosmidis C, Koulouris C, Giannakidis D, Romanidis K, Oikonomou P, Michalopoulos N, Ioannidis A, Tsakiridis K, Vagionas A, Kesisoglou I, Grosomanidis V.** Comparison of Laryngoscopic Views between C-MAC™ and Conventional Laryngoscopy in Patients with Multiple Preoperative Prognostic Criteria of Difficult Intubation. An Observational Cross-Sectional study. *Medicina (Kaunas).* 2019; 55 (12). <https://doi:10.3390/medicina55120760>
5. **Jiang L, Qiu S, Zhang P, Yao W, Chang Y, Dai Z.** The midline approach for endotracheal intubation using GlideScope video laryngoscopy could provide better glottis exposure in adults: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2019; 19(1): 200. <https://doi:10.1186/s12871-019-0876-6>
6. **Carassiti M, Zanzonico R, Cecchini S, Silvestri S, Cataldo R, Agrò FE.** Force and pressure distribution using Macintosh and GlideScope laryngoscopes in normal and difficult airways: a manikin study. *Br J Anaesth.* 2012; 108(1):146-51. <https://doi:10.1093/bja/aer304>
7. **Abdallah SI, Gaballah KM.** Endotracheal Intubation Criteria and Stress Response: Airtraq versus Macintosh Laryngoscopes- A Prospective

- Randomized Controlled Trial. *Anesth Essays Res.* 2019; 13 (3): 430-436.
https://doi:10.4103/aer.AER_80_19
8. **Walls R.M.** Airway. In: Marx J. Hockberger R. Walls R. Rosen's Emergency Medicine. 5th ed. Mosby, St. Louis, 2002: 9
 9. **Ing R, Liu N, Chazot T, Fessler J, Dreyfus JF, Fischler M, Le Guen M.** Nociceptive stimulation during Macintosh direct laryngoscopy compared with McGrath Mac videolaryngoscopy: A randomized trial using indirect evaluation using an automated administration of propofol and remifentanyl. 2017; 96(38): e8087. <https://doi:10.1097/MD.00000000000008087>
 10. **Kilicaslan A, Topal A, Tavlan A, Erol A, Otelcioglu S.** Effectiveness of the C-MAC video laryngoscope in the management of unexpected failed intubations. *Braz J Anesthesiol.* 2014; 64(1): 62-5.
<https://doi:10.1016/j.bjane.2013.03.001>
 11. **Sebastian B, Talikoti AT, Krishnamurthy D.** Attenuation of haemodynamic responses to laryngoscopy and endotracheal intubation with intravenous dexmedetomidine: A comparison between two doses. *Indian J Anaesth.* 2017; 61(1):48–54. <https://doi:10.4103/0019-5049.198404>
 12. **Singhal SK, Kaur K, Arora P.** Oral clonidine versus gabapentin as premedicant for obtunding hemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation. *Saudi J Anaesth.* 2014; 8(2):172–177.
<https://doi:10.4103/1658-354X.130692>
 13. **Landa-Juárez AY, Pérez-Severiano F, Castañeda-Hernández G, Ortiz MI, Chávez-Piña AE.** The antihyperalgesic effect of docosahexaenoic acid in streptozotocin-induced neuropathic pain in the rat involves the opioidergic system. *Eur J Pharmacol.* 2019; 845:32-39.
<https://doi:10.1016/j.ejphar.2018.12.029>
 14. **Russell T, Khan S, Elman J, Katznelson R, Cooper RM.** Measurement of forces applied during Macintosh direct laryngoscopy compared with GlideScope videolaryngoscopy. *Anaesthesia.* 2012; 67(6):626-31.
<https://doi:10.1111/j.1365-2044.2012.07087.x>

15. **McElwain J, Malik MA, Harte BH, Flynn NM, Laffey JG.** Comparison of the C-MAC videolaryngoscope with the Macintosh, Glidescope, and Airtraq laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins. *Anaesthesia.* 2010; 65(5):483-9. <https://doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06307.x>
16. **Soarian® MedSuite (Cerner).** Sistema de Gestión Hospitalaria (HIS). Expediente clínico electrónico del HRAEZ.
17. **Campbell DT, Stanley JC.** Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. 1ra Ed. Argentina, 1995. ISBN 950-518-042-X.
18. **Polit DF, Hungler BP.** Investigación científica en ciencias de la salud. México: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana; 2000.
19. **Dawson B, Trapp D, Robert G.** Bioestadística médica. Manual moderno, 4ta edición. 2005
20. **Díaz-Portillo J.** Guía práctica del curso de bioestadística aplicada a las ciencias de la salud. J Med Books. 1992.
21. **Brunet L, Luis.** Vía aérea difícil en obesidad mórbida. *Rev Chil Anest.* 2010; 39: 110-115.
22. **Martínez-Huitrón A, García-Athié JM, Martínez-Rosete VA.** Tiempo de intubación entre videolaringoscopios: King Vision vs Trac. Estudio comparativo. *Act Med Gpo Ángeles.* 2016; 14(3): 131-135.
23. **Levitan RM, Kinkle WC, Levin WJ, Everett WW.** Laryngeal view during laryngoscopy: a randomized trial comparing cricoid pressure, backward-upward-rightward pressure, and bimanual laryngoscopy. *Ann Emerg Med.* 2006; 47:548–555. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.01.013>
24. **Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, O'Sullivan EP, Woodall NM, Ahmad I.** Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth.* 2015; 115(6): 827-48. <https://doi:10.1093/bja/aev371>

25. **G**onzález H, Minville V, Delanoue K. The Importance of Increased Neck Circumference to Intubation Difficulties in Obese Patients. *Anesth Analg* 2008; 106: 1132-1136.
26. **P**ractice Guidelines for Management of the Difficult Airway. An Update Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-1277.
27. **L**ewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 11(11):CD011136. <https://doi:10.1002/14651858.CD011136>
28. **Y**entis SM, Lee DJ. Evaluation of an improved scoring system for the grading of direct laryngoscopy. *Anaesthesia.* 1998; 53(11): 1041-4. <https://doi:10.1046/j.1365-2044.1998.00605.x>
29. **W**ang JM, Ma EL, Zuo YX, Lin J, Liang P, Li XQ. A comparison of exposure of Glottis using the Airtraq or the Macintosh Laryngoscope in Potentially difficult airway management: A self-controlled clinical trial. *Pak J Med Sci.* 2018; 34(4):923-928. <https://doi:10.12669/pjms.344.14411>
30. **J**uárez-García F, Villatoro-Velázquez JA, López-Lugo EK. *Apuntes de Estadística Inferencial.* Instituto de Psiquiatría Ramón de la Fuente. México; 2002.
31. **N**ORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. Publicada en el Diario Oficial de la Federación. 15 de octubre de 2012.
32. **N**ORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, Para la práctica de la anestesiología. Publicada en el Diario Oficial de la Federación. 23 de marzo de 2012.

ANEXO 2: CARTA DE CONSETIMIENTO INFORMADO



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTO TERMINAL DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012³¹, del expediente clínico médico, y con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011³², de la práctica de la Anestesiología, publicado en el Diario Oficial de la Federación, es presentado este documento escrito y signado por el paciente y/o representante legal, mediante el cual acepta de manera voluntaria, bajo la debida información de los riesgos y beneficios esperados del procedimiento anestésico.

En calidad de paciente, _____ acepto participar de manera voluntaria participar en el protocolo de investigación titulado: **COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN LARINGOSCOPIA DIRECTA CON USO DE LARINGOSCOPIO RÍGIDO VS VIDEO-LARINGOSCOPIO.**

Declaro:

- 1.- Que he recibido la invitación de participar como sujeto de investigación sin haber sido sometido a coacción, influencias inadecuadas o a intimidaciones.
- 2.- Que conozco las razones por las cuales he sido elegido y que mi participación es de manera voluntaria y que tengo la libertad de rehusarme y de retirarme en cualquier momento sin que esto repercuta en mi manejo /tratamiento en mis procedimientos hospitalarios.
- 3.- Que se me ha explicado el propósito de mi participación en el proyecto, cuyos resultados podrían beneficiar a la población a la que está dirigido con el fin de mejorar la calidad de la atención médica y anticiparse con medidas adecuadas de seguridad durante el procedimiento anestésico.
- 4.- Que el procedimiento es realizado y supervisado por expertos en anestesiología.
- 5.- Que cuento con la información suficiente sobre los riesgos y beneficios de la intubación orotraqueal de manera convencional o con el video laringoscopio, y que pueden ser:
 - a) Respuestas adversas a los medicamentos aplicados para la inducción anestésica y mantenimiento, que lleve a la decisión de suspender la cirugía.
 - b) Ruptura o extracción de piezas dentales

- c) Lesión de la mucosa de la boca y/o nariz
- d) Ronquera y/o dolor de la garganta posterior al procedimiento de anestesia
- e) Imposibilidad de colocar el tubo en la tráquea
- f) Posibilidad de traqueostomía
- g) Imposibilidad de oxigenar o pasar aire, con probabilidad de daño a órganos importantes y complicaciones que lleven al fallecimiento.
- h) Necesidad de internamiento en terapia intensiva
- i) Respuesta inadecuada de los medicamentos utilizados, con posibilidad de daño a órganos importantes y complicaciones que lleven al fallecimiento.

6.- Que puedo acceder a la información sobre los resultados que se obtengan durante el estudio y que no recibiré remuneración de ningún tipo por la participación en este estudio, más que los beneficios razonables explicados derivados del manejo anestésico.

7.- El investigador responsable me ha explicado que no se me identificará en las prestaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

ACEPTO

Nombre y firma del paciente	Nombre y firma del investigador
Nombre y firma del testigo 1	Nombre y firma del testigo 2
Domicilio: _____	Domicilio: _____
Lugar y fecha: _____	Lugar y fecha: _____
_____	_____
_____	_____

Carretera Zumpango- Jilotzingo 400 Barrio de Santiago 2ª Sección, 556000, Zumpango de Ocampo, Méx. Tel. 591 917 7190.

ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango

“COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN LA LARINGOSCOPIA DIRECTA CON USO DEL LARINGOSCOPIO RÍGIDO VS VIDEO-LARINGOSCOPIO”

NOMBRE: _____ **ID del paciente:** _____

VARIABLES	RESPUESTA	RESULTADO																																			
Grupo de estudio	1. Grupo 1 (laringoscopio rígido) 2. Grupo 2 (video-laringoscopio)																																				
Género	1. Femenino 2. Masculino																																				
Edad	Años																																				
Peso	kilogramos																																				
Talla	Metros																																				
IMC	Kg/m ²																																				
ASA	1.ASA 1 2.ASA 2 3. ASA 3																																				
Parámetro hemodinámico	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 12.5%;">Previo inducción</th> <th style="width: 12.5%;">Post inducción</th> <th style="width: 12.5%;">Inmediato post intubación (min 0)</th> <th style="width: 12.5%;">A los 5 minutos</th> <th style="width: 12.5%;">A los 10 minutos</th> <th style="width: 12.5%;">A los 15 minutos</th> <th style="width: 12.5%;">A los 20 minutos</th> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>	Previo inducción	Post inducción	Inmediato post intubación (min 0)	A los 5 minutos	A los 10 minutos	A los 15 minutos	A los 20 minutos																													
Previo inducción	Post inducción	Inmediato post intubación (min 0)	A los 5 minutos	A los 10 minutos	A los 15 minutos	A los 20 minutos																															
Frecuencia cardiaca (FC)																																					
Presión arterial sistólica (PAS)																																					
Presión arterial diastólica (PAD)																																					
Presión arterial media (PAM)																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> 1. Hipoxemia 2. Cambio de técnica 3. Ventilación difícil 4. Lesión dentaria </td> <td style="width: 50%;"> 5. Lesión de tejidos blandos 6. Necesidad de alguna maniobra para lograr la intubación 7. Otra </td> </tr> </table>	1. Hipoxemia 2. Cambio de técnica 3. Ventilación difícil 4. Lesión dentaria	5. Lesión de tejidos blandos 6. Necesidad de alguna maniobra para lograr la intubación 7. Otra																																		
1. Hipoxemia 2. Cambio de técnica 3. Ventilación difícil 4. Lesión dentaria	5. Lesión de tejidos blandos 6. Necesidad de alguna maniobra para lograr la intubación 7. Otra																																				
Número de intentos para lograr la IE																																					
Puntaje del índice predictivo de intubación difícil (IPID)		Puntaje total																																			
Mallampati	Patil Aldreti	DEM																																			
		DII																																			
		PM																																			

ANEXO 4: ÍNDICE PREDICTIVO DE INTUBACIÓN DIFÍCIL (IPID).²²

Valoración				
Mallampati	I	II	III	IV
Puntaje IPID	1	2	3	4
Patil Aldreti	I	II	III	
Puntaje IPID	1	2	3	
Distancia esternomentoniana	I	II	III	IV
Puntaje IPID	1	2	3	4
Distancia interincisiva	I	II	III	IV
Puntaje IPID	1	2	3	4
Protrusión mandibular	I	II	III	
Puntaje IPID	1	2	3	
PUNTAJE DEL ÍNDICE PREDICTIVO DE INTUBACIÓN DIFÍCIL				
Puntaje	Tipo de intubación			
5-7	Intubación fácil			
8-10	Discreta dificultad, no requiere de maniobras adicionales			
11-13	Franca dificultad, requiere hasta dos intentos con ayuda de una o dos maniobras adicionales			
14-16	Gran dificultad, requiere más de dos intentos y ayuda de tres o más maniobras adicionales			
17-18	Intubación imposible			