



BUAP

Facultad de Medicina

Hospital Universitario de Puebla

Nombre de la Tesis

Comparación de la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia vs videolaringoscopia

**Tesis para Obtener el Diploma de Especialidad en
Anestesiología**

Presenta

Dr. José de Jesús Zamora Ascencio

Director

Dra. Silvia Zepeda Olivera

Asesor

Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez



H. Puebla de Z. Nov.2019



BUAP

Facultad de Medicina

Hospital Universitario de Puebla

Nombre de la Tesis

Comparación de la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia vs videolaringoscopia

**Tesis para Obtener el Diploma de Especialidad en
Anestesiología**

Presenta

Dr. José de Jesús Zamora Ascencio

Director

Dra. Silvia Zepeda Olivera

Asesor

Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez



H. Puebla de Z. 16 Nov 2016



BUAP

Facultad de Medicina

Hospital Universitario de Puebla

Nombre de la Tesis

Comparación de la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia vs videolaringoscopia

**Tesis para Obtener el Diploma de Especialidad en
Anestesiología**

Presenta

Dr. José de Jesús Zamora Ascencio

Director

Dra. Silvia Zepeda Olivera

Asesor

Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez



H. Puebla de Z. 16 Nov 2016



BUAP.

**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA
SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y CAPACITACION EN SALUD**

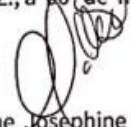
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

Por este medio la Subdirección de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud del Hospital Universitario de Puebla, para la evaluación de la tesis del alumno **José de Jesús Zamora Ascencio** manifiesta que después de haber revisado su tesis: **"Comparación de la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopio vs videolaringoscopio"** desarrollada bajo la dirección de la **Dra. Silvia Zepeda Olivera**, y la supervisión del asesor Metodológico **Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez**, el trabajo se **ACEPTA** para proceder a su impresión.

Al cumplir con este último requisito, usted será considerado candidato a obtener el Diploma de la Especialidad en: **Anestesiología.**

Emite su voto aprobatorio:

"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z., a 06 de noviembre del 2019.


Dra. Viviane Josephine Mañón Sánchez
Subdirectora de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud
Hospital Universitario de Puebla



AGRADECIMIENTOS

A la vida, a mi Madre y a mi Padre, a mis hermanos, a mi esposa, a Jesús Guillermo, a mis maestros, a mis amigos, al Hospital Universitario de Puebla y a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por el honor de ser parte de ustedes.

ÍNDICE

Parte	Página
Título	1
Agradecimientos	2
Índice	3
Abreviaturas, siglas y acrónimos	4
Lista de tablas	5
Lista de figuras	6
Resumen	7
Introducción	9
Justificación	19
Antecedentes	16
Planteamiento del problema	20
Hipótesis	21
Objetivos	22
Material y metodos	23
Análisis estadístico	28
Apectos éticos	29
Recursos, financiamiento y factibilidad	31
Cronograma de actividades	32
Resultados	33
Discusión	40

Conclusiones	42
Bibliografía citada	43
Anexos y apéndices	50

ABREVIATURAS, SIGLAS, Y ACRÓNIMOS

<i>Siglas</i>	<i>Descripción</i>
GVL	Videolaringoscopio GlideScope
L	Laringoscopio
MCL	Laringoscopio Convencional Macintosh
V	Videolaringoscopio

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Comparación de las características demográficas y antropométricas entre grupos	33
Tabla 2	Comparación de las comorbilidades entre grupos	34
Tabla 3	Procedimientos quirúrgicos realizados en los pacientes	36
Tabla 4	Comparación de las cifras de PAS, PAD y PAM entre grupos antes y después de la intubación	38
Tabla 5	Comparación de las cifras de SatO ₂ y FC entre grupos antes y después de la intubación	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
Figura 1	Técnica para llevar a cabo una intubación orotraqueal	11
Figura 2	Técnica de intubación con videolaringoscopio	12
Figura 3	Comparación del riesgo anestésico entre grupos (p=0.241).	35
Figura 4	Comparación de los intentos requeridos para la intubación riesgo anestésico entre grupos (p=0.241).	37

RESUMEN

COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA HEMODINÁMICA A INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON USO DE LARINGOSCOPIA VERSUS VIDEOLARINGOSCOPIO

Introducción: La intubación y el apoyo respiratorio suelen ser necesarios en pacientes anestesiados o en estado crítico, o en pacientes programados para procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general. Sin embargo, por la manipulación de la vía aérea puede inducir cambios hemodinámicos no deseados. La videolaringoscopia promete inducir menos cambios hemodinámicos y facilitar la intubación orotraqueal, pero es operador dependiente y los estudios realizados hasta ahora son controversiales.

Objetivo general: Comparar la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia *versus* videolaringoscopia.

Material y métodos: Se realizó un estudio experimental, aleatorizado, doble ciego, controlado en pacientes que fueron sometidos a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia convencional (Grupo L) o con apoyo de videolaringoscopia (grupo V). Se monitorearon variables hemodinámicas de los pacientes de ambos grupos con la finalidad de comparar los cambios hemodinámicos inducidos por ambas técnicas de intubación, incluyendo: presión arterial sistólica, diastólica y media, así como frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno. Así mismo, se registró información demográfica, antropométrica, anestésica y quirúrgica relevante. Se realizó un análisis descriptivo e inferencial en SPSS según se requiera, utilizando media y desviación estándar para variables cualitativas y frecuencias y porcentajes para cualitativas. Como pruebas inferenciales de contraste se utilizaron la t de Student y la Chi-cuadrada. Una $p < 0.05$ se consideró significativa.

Resultados: Se incluyeron 27 pacientes en el Grupo L y 27 en el Grupo V. La edad promedio en el Grupo L fue 44.8 ± 17.6 y en el Grupo V fue 44.7 ± 17.5 años. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el riesgo anestésico entre grupos. El tiempo para la intubación promedio en el grupo L fue 2.0 ± 0.3 minutos y en el

grupo V 1.9 ± 0.3 ($p=0.111$). En el grupo L se requirieron 1.1 ± 0.3 intentos para la intubación y en el grupo V 1.2 ± 0.5 intentos ($p=0.510$). Se logró la intubación del primer intento en el 88.9% en el grupo L y en el 85.2% en el grupo V ($p=1.000$). Ambas técnicas indujeron una respuesta hemodinámica similar en términos de PAS, PAD, PAM y FC ($p=NS$). No encontrando diferencias estadísticamente significativas en saturación de oxígeno. En ninguno de los grupos ocurrieron bradicardia, taquicardia, desaturaciones de oxígeno, hipotensión ni picos de hipertensión arterial.

Conclusiones: Ambas técnicas de laringoscopia son igualmente útiles, seguras y producen respuestas hemodinámicas similares. La videolaringoscopia no ofrece ventajas sobre la laringoscopia convencional en términos de respuesta hemodinámica.

Palabras clave: intubación, laringoscopia, videolaringoscopia, hemodinámica.

INTRODUCCION

Definición de intubación orotraqueal y utilidad en anestesia general

La intubación orotraqueal es un tipo de procedimiento médico (intubación endotraqueal) que consiste en colocar una sonda a través de la tráquea por la boca, sea con el paciente consciente o inconsciente, mediante un laringoscopio y medicamentos para facilitar la inserción de este tubo. Se realiza para mantener la vía respiratoria abierta con muchas finalidades, entre ellas, el suministro de medicamentos anestésicos para la anestesia general, suministrar oxígeno, tener ventilación asistida o controlada, proteger las vías respiratorias contra sustancias extrañas, el mantenimiento de la permeabilidad de las vías aéreas, la oxigenación adecuada, entre otros. Además, este procedimiento, la mayoría de las veces se realiza de emergencia por lo que la intubación orotraqueal es más utilizada que la nasotraqueal. La intubación orotraqueal y el apoyo respiratorio suelen ser necesarios en pacientes anestesiados o en estado crítico. (1–3)

El control adecuado de la vía aérea para garantizar una correcta ventilación y oxigenación no sólo es indispensable en muchos procedimientos anestésico-quirúrgicos sino también en todas aquellas situaciones en las que la función respiratoria está comprometida. (4)

Técnica de intubación con laringoscopio

Se deben tener en cuenta recomendaciones generales para la intubación, como:

1. Revisar que se tiene el material completo antes de intubar; si es en caso de emergencia todo el material debe estar siempre preparado y se deben hacer revisiones frecuentes para comprobarlo.
2. Se debe comprobar que todo el equipo esté funcionando correctamente.
3. No olvidarse de realizar la alineación de los ejes oral faríngeo y laríngeo.

4. Si se usa hoja curva en el laringoscopio, se colocará al extremo en la valleculea epiglótica; si la hoja es recta, se colocará su extremo detrás de la epiglotis.
5. Siempre se deben evaluar las posibilidades de la intubación y si esta será complicada o sencilla. (5,6)

La técnica para llevar a cabo una intubación orotraqueal es:

1. Hiperoxigenar al paciente.
2. Situarse a una distancia del paciente que permita la visión binocular.
3. Asegurar la accesibilidad de todo el equipo básico de intubación (fuente de O₂, bolsa de ventilación manual, equipo de aspiración con sus conexiones, tubo endotraqueal apropiado para el paciente, laringoscopio, jeringa de 20 cc y guantes).
4. Verificar que el cuff o balón del tubo no tenga fugas.
5. Verificar que el paciente este en una superficie dura.
6. Si el paciente se encuentra consciente, administrar anestesia tópica en la faringe.
7. Alinear los ejes oral, laríngeo y faríngeo.
8. Un asistente debe realizar la maniobra de Sellick (comprimir el cartílago cricotiroides en dirección posterior y contra los cuerpos vertebrales para prevenir la regurgitación y su posterior broncoaspiración).
9. Si es necesario, se debe realizar sedación endovenosa y bloqueo neuromuscular, sin olvidar que si se induce parálisis, se debe establecer el control de la vía aérea inmediatamente.
10. Tomar el mando del laringoscopio con la mano izquierda y con la derecha abrir la boca del paciente.
11. Insertar la hoja del laringoscopio por el ángulo derecho de la boca y avanzar la punta hasta la base de la lengua, desplazar el laringoscopio hacia la izquierda para desplazar la lengua, localizar la epiglotis y tener una mejor visión.
12. Levantar el laringoscopio en un ángulo de 45° (hacia arriba y hacia adelante) para exponer las cuerdas vocales, ejerciendo fuerza con el brazo y el hombro; no hacer palanca en los dientes del paciente.
13. De ser necesario, aspirar la orofaringe y la hipofaringe.

14. Tomar con la mano derecha el tubo endotraqueal (con un mandril colocado) e insertarlo por el ángulo derecho de la boca y evitar tapar la epiglotis y las cuerdas vocales.
15. Avanzar el tubo a través de las cuerdas vocales hasta que el balón deje de ser visible y retirar el mandril.
16. Avanzar el tubo hasta que el balón se encuentre entre 3 y 4 cm por debajo de las cuerdas vocales.
17. El asistente mantendrá la presión sobre el cricoides hasta terminada la maniobra.
18. Verificar que el tubo está en la posición correcta por auscultación de ambos pulmones y abdomen, por radiografía de tórax, por el uso de capnógrafo o inspección fibrobroncoscópica. (5–7)

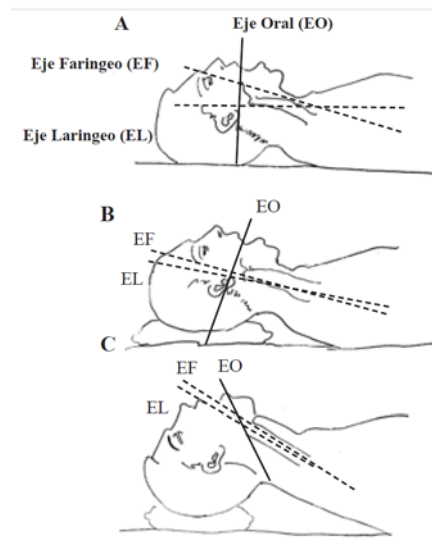


Figura 1. Los ejes oral, faríngeo y laríngeo deben estar alineados para la laringoscopia. (A). Posición neutra (B). Elevación de la cabeza a 10 cm por encima de los hombros con una toalla doblada para alinear los ejes faríngeo y laríngeo (C). Extender la articulación atlanto occipital para mantener una línea lo más recta posible entre los incisivos y la glotis.

Técnica de intubación con videolaringoscopia y sus ventajas

El procedimiento para la intubación mediante videolaringoscopia es más sencillo que la laringoscopia directa:

1. Mirar la boca del paciente para introducir el laringoscopio y posteriormente, mirar la pantalla para obtener la mejor vista glótica.
2. Volver a mirar la boca del paciente para introducir el tubo endotraqueal y observar como la punta del tubo avanza por detrás de la lengua, teniendo cuidado de evitar el paladar blando y los arcos amigdalinos.
3. Observar la pantalla mientras el tubo pasa a través de la apertura glótica. (8,9)

Sin embargo, el anestesiólogo debe elegir el dispositivo adecuado para el paciente con respecto a una evaluación hecha y diseñar una estrategia óptima ya que hay diferencias sutiles entre las técnicas necesarias para los dispositivos. Algunas estrategias que ayudan al uso del videolaringoscopia son:

- Usar un estilete cuando se intuba con un videolaringoscopia altamente curvado; la curva del estilete debe tener una forma que se aproxime a la curva de la cuchilla de este.
- Es importante dejar que la hoja se deslice sobre la lengua en lugar de estar muy opuesta a la lengua cuando esta se inserta y así evitar que la lengua se empujada hacia la hipofaringe.
- Evitar insertar la hoja más profundamente de lo necesaria o aplicar fuerza de elevación excesiva, ya que aunque estas maniobras dan una mejor vista de la laringe, dificultan el paso del tubo a través de la apertura glótica.
- Si se llega a observar el esófago o el cartílago cricoides posterior, quiere decir que la hoja se ha insertado muy profundo.
- Si es complicado introducir el tubo endotraqueal, se debe reducir la cantidad de fuerza de elevación y retirar ligeramente la cuchilla para cambiar el ángulo del balón a una

posición más horizontal, hasta que el eje traqueal se encuentre lo más posible en línea con el tubo y el estilete. (8,9)

Entre las principales ventajas de la videolaringoscopia, es la reducción de las intubaciones orotraqueales difíciles o no exitosas, la aspiración pulmonar y el traumatismo iatrogénico de la vía aérea; por lo que mejora el éxito de este procedimiento, gracias a que proporciona una mejor visualización de la laringe. Además, la visualización en pantalla por parte del operador crea una nueva interacción dinámica durante la gestión de la vía aérea, todo el equipo puede evaluar el progreso en tiempo real, lo que mejora la comunicación y mejora la enseñanza. (10–15)

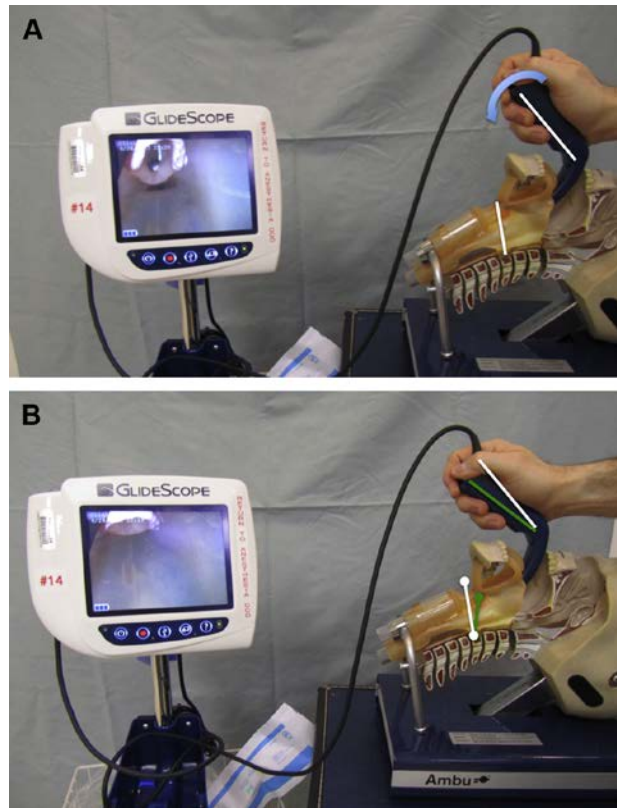


Ilustración 2. (A) Videolaringoscopio utilizando una fuerza de elevación excesiva. El ángulo del asa y la distancia entre un punto de referencia en la faringe posterior del modelo y la vallecula se muestran con líneas blancas. Tenga en cuenta que la abertura laríngea está bien visualizada. (B) Videolaringoscopio usando menos fuerza de elevación

y un ángulo de manija más horizontal. Las líneas blancas muestran el ángulo del laringoscopio y la posición relativa de la vallecula desde (A). Las líneas verdes muestran los cambios cuando el mango está ligeramente inclinado hacia los pies del paciente y se aplica menos fuerza de elevación. La laringe no se visualiza tan completamente, pero se ha movido a una posición más posterior, lo que hace que la intubación sea mucho más fácil.

Respuesta hemodinámica durante la laringoscopia y sus mecanismos

En la laringoscopia se producen diferentes grados de estrés desencadenantes de reflejos que causan una variación profunda en la fisiología cardiovascular y que se asocian a cambios neuroendocrinos y hemodinámicos rápidos y dramáticos, éstos últimos se refieren a ciertos efectos cardiovasculares, como la taquicardia, el aumento de la presión arterial y la frecuencia cardiaca, isquemia miocárdica y una amplia variedad de arritmias cardíacas. Todo esto es más frecuente y tiene complicaciones graves en pacientes con enfermedad coronaria subyacente, presión intracraneal, enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, hipertensión o neuropatología intracraneal. (16–20)

Esta respuesta hemodinámica puede deberse a un mecanismo sea por reflejos somato-visuales o simpáticos provocados por la estimulación mecánica de propioceptores en la epifaringe y, por lo tanto, al aumento de la concentración de catecolamina en plasma, presión arterial sistémica y frecuencia cardiaca. (19,21–23)

Durante las laringoscopias se produce un aumento de la respuesta hemodinámica porque las vías respiratorias superiores (laringe, tráquea y faringe) tienen reflejos del sistema nervioso simpático que responden no solo a sustancias u objetos con los que entran en contacto, sino también a otros factores, como un ligero nivel de anestesia. Las respuestas cardiovasculares están mediadas tanto por el sistema nervioso simpático como por el parasimpático. La respuesta parasimpática es la bradicardia sinusal, dado que este reflejo está mediado por un aumento del tono vagal en el nódulo sinoauricular, es

prácticamente una respuesta monosináptica a un estímulo nocivo. La respuesta simpática es la taquicardia sinusal. (24)

King y cols. propusieron que las arritmias cardíacas, la hipertensión y la taquicardia relacionadas con laringoscopia fueron el resultado de una disminución del tono vagal o de un aumento de la actividad simpático-suprarrenal. Notaron que la respuesta de la presión arterial parecía ser bloqueada más fácilmente por niveles más profundos de anestesia que el aumento de la frecuencia cardíaca. (25)

Ovassapian y cols. informaron que el aumento máximo en la presión arterial se produce durante la inserción del tubo endotraqueal a través de las fosas nasales y que el aumento máximo en la frecuencia cardíaca ocurre durante la colocación del tubo endotraqueal en la tráquea. (26)

Finfer y cols. compararon la laringoscopia directa con la intubación con fibra óptica, y encontraron que tanto la intubación laringoscópica como la broncoscópica resultaron en aumentos significativos de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, por lo que el aumento máximo de la presión arterial se produce con la laringoscopia. (27)

ANTECEDENTES

Estudios de comparación de respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia versus videolaringoscopia

Siddiqui y cols. compararon la respuesta hemodinámica y morbilidades postoperatorias después de la intubación traqueal utilizando tres técnicas de intubación. 60 pacientes adultos programados para cirugía electiva que requiere anestesia general con intubación orotraqueal fueron asignados aleatoriamente en los tres grupos (laringoscopia directa, videolaringoscopia GlideScope o Trachlight). Entre los resultados principales, no hubo diferencias significativas en la presión arterial y frecuencia cardíaca entre los tres grupos y el grupo de Trachlight presentó una mayor recuperación de los síntomas como dolor de garganta; por lo que no hubo algún beneficio en el uso de ninguna de las tres técnicas de intubación para atenuar los cambios hemodinámicos. (28)

En un estudio realizado por Maassen y cols. se investigó si la videolaringoscopia indirecta puede atenuar las respuestas cardiovasculares a la intubación endotraqueal. Para ello, se incluyeron en el estudio 80 adultos que fueron divididos para someterse a videolaringoscopia o laringoscopia directa. El aumento relativo de la presión arterial sistólica multiplicada por la frecuencia cardíaca fue menor en un 27% y las respuestas cardiovasculares se mitigaron en un 10.2% adicional; por lo que se concluyó que la videolaringoscopia mostró menos respuestas hemodinámicas que la laringoscopia clásica. (29)

Pournafajian y cols. determinaron si el videolaringoscopio GlideScope (GVL) podría atenuar las respuestas hemodinámicas a la intubación orotraqueal en comparación con un laringoscopio convencional Macintosh (MCL) entre 95 individuos sanos sometidos a cirugía electiva con anestesia general y divididos al azar para alguna técnica de intubación. Los cambios hemodinámicos asociados se registraron antes y 1, 3 y 5 minutos después de la intubación. Antes del procedimiento no hubo cambios en los parámetros hemodinámicos entre los dos grupos; con el tiempo las presiones sanguíneas (diastólica,

sistólica y media) y la frecuencia cardiaca, cambiaron significativamente con el tiempo en ambos grupos, sin embargo, no hubo diferencias significativas en la respuesta hemodinámica entre los dos grupos. (30)

Sarkilar y cols. realizaron un estudio en el que compararon las respuestas hemodinámicas a la intubación endotraqueal realizada con laringoscopio directo y videolaringoscopio en 110 pacientes programados para cirugía cardíaca y divididos al azar. Se evaluaron la presión arterial sistólica, diastólica y media y la frecuencia cardiaca antes de la anestesia y dos minutos después de la intubación; también se evaluaron las características de la vía aérea y características laringoscópicas. Los parámetros hemodinámicos fueron similares entre los grupos en todos los puntos de medición; no hubo diferencias en las características de la vía aérea y la ventilación con mascarilla y en el grupo de videolaringoscopia se obtuvo una mejor visualización glótica pero un tiempo de intubación más prolongado. En conclusión, ambas técnicas producen respuestas hemodinámicas similares y estables. (31)

Yokose y cols. evaluaron la incidencia de hipertensión después de la intubación orotraqueal utilizando un laringoscopio Macintosh o un videolaringoscopio McGrath. Para ello, se utilizaron los datos de 360 pacientes (18% para McGrath) que se sometieron a anestesia general con intubación traqueal mediante cualquiera de las dos técnicas. La incidencia de hipertensión después de la intubación se definió como un aumento de la presión arterial sistólica >20% de los valores inmediatamente antes del procedimiento. En el 53% de los pacientes aumentó la presión arterial sistólica con una razón de 0.43 para el McGrath por lo que el uso de este videolaringoscopio reduce la incidencia de hipertensión en comparación con un laringoscopio directo. (32)

En otro estudio realizado por Buhari y cols. se evaluó la respuesta hemodinámica a la intubación orotraqueal en pacientes adultos sometidos a anestesia general mediante tres técnicas: laringoscopia directa (Macintosh y McCoy) y videolaringoscopia (C-MAC). Para ello, 90 pacientes se asignaron en tres grupos: grupo A (Macintosh), grupo B (McCoy) y grupo C (C-MAC); se midieron la frecuencia cardiaca, la presión arterial sistólica, diastólica y media al inicio del estudio, antes de la intubación, 1, 3, 5 y 10 min después

de la intubación. En el grupo C la frecuencia cardíaca fue significativamente más alta que la del grupo Macintosh a los 3 min, mientras que las presiones medidas fueron más altas después de 1 hora; el grupo B tuvo respuestas similares al grupo A. En conclusión, el videolaringoscopio tiene una respuesta hemodinámica significativamente mayor que los laringoscopios directos. (33)

Colak y cols. desarrollaron un estudio en el que tenían como hipótesis que las respuestas hemodinámicas en pacientes ancianos serían menores en la intubación mediante videolaringoscopio (McGrath) que en laringoscopio directo (Macintosh). 90 ancianos fueron seleccionados para el estudio fueron sometidos a intubación endotraqueal mediante videolaringoscopio (V) o laringoscopio (L). Se midió la presión arterial sistólica, diastólica y media, así como la frecuencia cardíaca, antes de la inducción con la anestesia, inmediatamente después de la inducción y a los 1, 3 y 5 minutos después de la intubación. La frecuencia cardíaca aumentó después de la intubación en el grupo L en comparación con el grupo V; además, la presión arterial sistólica y media aumentaron solo al minuto 1, mientras que la presión diastólica aumento en el minuto 1 y 3. En comparación con los valores basales, el grupo L tuvo una diferencia significativa en los valores de frecuencia cardíaca inmediatamente después de la inducción y en el primer minuto, así como de presión arterial sistólica, diastólica y media (después de la inducción y a los 3 y 5 minutos). En conclusión el videolaringoscopio tuvo menores respuestas hemodinámicas que el laringoscopio directo. (34)

Finalmente, en un estudio realizado por Aggarwal y cols. se comparó el videolaringoscopio C-MAC y el laringoscopio McCoy, con el laringoscopio Macintosh convencional en función de las respuestas hemodinámicas de la intubación orotraqueal en adultos que reciben anestesia general para cirugías electivas. Para el estudio, se reclutaron y asignaron al azar, 55 pacientes para someterse a intubación utilizando Macintosh (grupo A), McCoy (grupo B) y C-MAC (grupo C); los cambios hemodinámicos se registraron antes y después de la intubación, cada minuto durante 5 min y 10 minutos después. Entre los resultados principales, se observó que la respuesta hemodinámica fue menor en el grupo B en comparación con los grupos A y C; además, el tiempo para la intubación fue mayor en el grupo C. En conclusión, el laringoscopio McCoy proporciona

una mejor atenuación de las respuestas hemodinámicas que el laringoscopio convencional Macintosh y el videolaringoscopio C-MAC. (35)

JUSTIFICACIÓN

Magnitud: Todos los procedimientos quirúrgicos realizados bajo anestesia general requieren de intubación orotraqueal, que aunque en general es segura, no es inocua y puede inducir cambios hemodinámicos, que en algunos pacientes son peligrosos.

Trascendencia: El presente estudio es de trascendencia porque se pretende determinar cuál técnica de intubación orotraqueal se asocia con menor respuesta hemodinámica la laringoscopia convencional con laringoscopio Macintosh o la realizada con videolaringoscopia. En consecuencia, se podrá apoyar el uso de la videolaringoscopia en el Hospital Universitario de Puebla con base en evidencia generada directamente en sus quirófanos y con su personal.

Factibilidad: Realizar este estudio es factible porque se tiene la capacidad para realizarla, el acceso a pacientes en volumen suficiente y no se requiere inversión adicional a la destinada a la atención de los pacientes.

Vulnerabilidad: Es posible realizar este estudio porque basta con realizar los procedimientos de intubación en los pacientes y registrar información clínica para cumplir los objetivos del proyecto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El laringoscopio Macintosh ha sido el dispositivo "estándar de oro" para la laringoscopia directa. Sin embargo, durante la intubación se ha demostrado una respuesta simpática y respuestas hemodinámicas resultantes de la estimulación de la vía aérea en pacientes con o sin enfermedad cardíaca(36,37). Sin embargo, en ocasiones el procedimiento es prolongado y complicado en algunos con cuello corto u obesos (38).

Por lo tanto, se han desarrollado técnicas alternativas que utilizan laringoscopios de video para intubación traqueal que no requieren la visualización directa de las cuerdas vocales y la necesidad comparativamente menor de la manipulación de las vías respiratorias alivian los estímulos de las estructuras orofaríngeas con la expectativa de una menor respuesta al estrés hemodinámico durante la laringoscopia (39).

Además, varios estudios encontraron que la laringoscopia con video proporciona una mejor visión de las vías respiratorias superiores, lo que facilita la intubación cuando se compara, sin embargo, aún sigue existiendo resistencia al uso de videolaringoscopia y no en todos los estudios se han reportado los mismos resultados (28-35).

Con base en lo anterior, y dado que conviene realizar la intubación con la mayor precisión posible y con la menor estimulación de la vía aérea para evitar cambios hemodinámicos bruscos que puedan poner en peligro al paciente, en especial en aquellos pacientes sometidos a cirugía de urgencia, o con enfermedad cardiovascular conocida, en el presente estudio se plantea la siguiente:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia versus videolaringoscopia?

HIPÓTESIS

La respuesta hemodinámica es menor en pacientes sometidos a intubación orotraqueal con videolaringoscopio que con laringoscopia convencional.

Las alteraciones hemodinámicas son menos frecuentes en pacientes sometidos a intubación orotraqueal con videolaringoscopio que con laringoscopia convencional

OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia *versus* videolaringoscopio.

Objetivos específicos

1. Describir las características demográficas, antropométricas y comorbilidades de los pacientes.
2. Conocer el procedimiento quirúrgico planeado y el riesgo anestésico.
3. Comparar entre grupos el tiempo de intubación, los intentos para intubación exitosa y la tasa de intubación exitosa al primer intento.
4. Comparar entre grupos los cambios en la presión arterial sistólica, diastólica y media tras la intubación.
5. Comparar entre grupos los cambios en saturación de oxígeno y la frecuencia cardiaca tras la intubación.
6. Comparar entre grupos la frecuencia de bradicardia, taquicardia, desaturaciones de oxígeno, hipotensión e hipertensión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de la investigación

Se realizó un estudio experimental, aleatorizado, doble ciego, controlado.

Universo de estudio

Pacientes programados para cirugía bajo anestesia general en el Hospital Universitario de Puebla.

Periodo del estudio

Marzo a Septiembre de 2019.

Selección de la muestra

Se realizó un muestro no probabilístico de casos consecutivos, incluyendo por conveniencia a los pacientes que vayan cumpliendo los criterios de selección, hasta completar el tamaño de muestra.

Tamaño de muestra

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula de diferencia de medias con base en los hallazgos de un estudio previo (40), en base a una diferencia esperada en la frecuencia cardiaca de 3.1 lpm entre grupos (110.4 vs 105.02), con una varianza de 15.9 lpm, una potencia de 80% y un intervalo de confianza de 95%:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2 * \sigma^2}{d^2}$$

donde,

$Z_{\alpha/2}$ es el valor crítico de una distribución normal a $\alpha/2$ (por ejemplo, para un intervalo de confianza de 95%, α es 0.05 y el valor crítico es 1.96). =1.96

Z_{β} es el valor crítico de una distribución normal a β (por ejemplo, para un poder de 80%, β es 0.2 y el valor crítico es 0.84)= 0.84

σ^2 es la varianza de la población= 15.9 (lpm)

d la diferencia que se espera detectar= 3.1 (lpm)

n= 27 pacientes por grupo

Grupos de estudio

-Grupo L. Intubados con laringoscopio convencional.

-Grupo V. Intubados con videolaringoscopio.

Aleatorización

La asignación al grupo que corresponda, fue aleatoria mediante un sistema de sobres cerrados (que contienen de antemano la carta de consentimiento informado y el grupo al que serán asignados los pacientes) de manera que el estudio estuvo cegado para el anestesiólogo tratante y para el paciente.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos géneros
- Mayores de 18 años
- Programados para cirugía bajo anestesia general (cirugía electiva)
- Cualquier IMC
- Riesgo anestésico grado I, II y III de la ASA.
- Que aceptaron participar en el estudio mediante la firma de carta de consentimiento informado.

Criterios de no inclusión

- ~ Estado físico ASA >III, tener enfermedades sistémicas como diabetes no controlada, hipertensión no controlada, enfermedad cerebrovascular, trastornos neurológicos, enfermedades cardiovasculares y enfermedades de las vías respiratorias como EPOC o asma y embarazo.

Criterios de eliminación

- Pacientes con información incompleta.

Descripción del estudio

Se invitó a participar a los pacientes que se encuentran programados para cirugía bajo anestesia general. Tras aceptar participar se les solicitó firmar la carta de consentimiento informado el cual se encontraba en un sobre y además tuvo información del grupo al que serán incluidos.

Los pacientes del Grupo L fueron sometidos a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia convencional y los del Grupo V serán intubados con un videolaringoscopio.

Previo al ingreso a quirófano, se tomaron signos vitales basales a los pacientes y se colocó acceso intravenoso. A su paso a quirófano se administró una carga de solución de Ringer lactato 5 ml/kg administrados durante un período de 10-15 min. Se utilizó equipo esencial para intubación de vías aéreas.

La inducción anestésica se realizará mediante la administración de Midazolam 1mg, Fentanil 3mcg/kg y Propofol 1.5 mg/kg por vía intravenosa. Después de verificar ventilación espontánea se utilizó Cisatracurio 0.150 mg/kg como bloqueador neuromuscular. Después de cuatro minutos, se realizó laringoscopia e intubación según corresponda: a) mediante laringoscopia directa (Grupo L) utilizando una hoja de Macintosh de tamaño 3 o 4 en posición de inhalación o mediante videolaringoscopia en posición neutral utilizando el videolaringoscopio GlideScope (grupo V).

Se monitorearán variables hemodinámicas de los pacientes de ambos grupos con la finalidad de comparar los cambios hemodinámicos inducidos por ambas técnicas de intubación, incluyendo: presión arterial sistólica, diastólica y media, así como frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno (inmediatamente tras la laringoscopia al minuto, a los dos y posteriormente cada dos minutos hasta los 10 minutos). Así mismo, se registrará información demográfica, antropométrica, anestésica y quirúrgica relevante

Tras la captura de los datos, se realizó el análisis estadístico en SPSS v. 21 y se presentarán los resultados en forma de tesis.

Definición y operacionalización de las variables de estudio

A continuación, se definen y operacionalizan las variables de estudio.

Variable	Definición	Categoría	Tipo de Variable	A. Estadístico
Edad	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento.	Años	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Género	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes
Grupo de estudio	Grupo al que fueron asignados los pacientes para laringoscopia convencional (Grupo L) o videolaringoscopia (grupo V)	Grupo L Grupo V	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes
IMC	Relación entre la masa del individuo en Kg por metro cuadrado de superficie corporal.	Kg/m ²	Cuantitativa continua	Media, desviación estándar
Comorbilidades	Uno o más padecimientos, adicionales a la enfermedad tratante	Diabetes Hipertensión cardiopatía Isquémica ERC Otra	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes
Procedimiento quirúrgico planeado	Procedimiento quirúrgico programado para realizar al paciente.	Colecistectomía laparoscópica Hernioplastia inguinal laparoscópica	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes

		Nefrectomías laparoscópicas Apendicectomías laparoscópicas Otro		
Riesgo anestésico	Grado de riesgo anestésico del paciente.	Grado I Grado II Grado III	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes
Tiempo para intubación	Tiempo transcurrido desde que el paciente se inician las maniobras para la intubación hasta la verificación de la correcta colocación del tubo endotraqueal.	Segundos	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Intentos para intubación	Número de intentos que se hicieron para poder lograr una intubación exitosa	Intentos	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Presión arterial sistólica	Presión ejercida por la sangre sobre la pared de las arterias durante la sístole cardiaca	mmHg	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Presión arterial diastólica	Presión ejercida por la sangre sobre la pared de las arterias durante la diástole cardiaca	mmHg	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Presión arterial media	Presión de perfusión tisular determinada como $PAD + 1/3(PAS - PAD)$	mmHg	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar

Saturación de oxígeno	Porcentaje de oxígeno contenido en la membrana del eritrocito	%	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Frecuencia cardiaca	Latidos cardiacos por minuto	Imp	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este trabajo de investigación se llevará a cabo de acuerdo al marco jurídico de la Ley General en Salud que clasifica la investigación como **sin riesgo**, dado que se trata de un estudio retrospectivo.

También, el estudio se apegó a los principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos establecidos por la Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki (1964) y ratificados en Río de Janeiro (2014). Así mismo, se apegó a las Declaración del Informe de Belmont y el Código de Nüremberg.

El protocolo fue sometido a evaluación y aprobación al Comité Local de Bioética e Investigación. Se hizo uso correcto de los datos y se mantuvo absoluta confidencialidad de los mismos.

Se requirió de carta de consentimiento informado para poder participar en el estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el paquete estadístico SPSS para el procesamiento de los datos, en el cual se realizó el análisis estadístico descriptivo e inferencial.

El análisis descriptivo consistió en frecuencias y porcentajes para variables cualitativas nominales u ordinales. Para las variables cuantitativas se utilizó la media, la desviación estándar y el rango.

El análisis inferencial se realizará con χ^2 (Chi-cuadrada) y t de muestras independientes para determinar si existen diferencias significativas en variables cualitativas y cuantitativas, respectivamente entre grupos.

Se consideró significativa una $p < 0.05$. Se utilizarón tablas y gráficos para presentar la información.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos materiales

- Se requiere de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.
- Videolaringoscopio GlideScope y laringoscopio Macintosh.
- Material y fármacos para anestesia e intubación.

Recursos humanos

- Tesista: Dr. José de Jesús Zamora Ascencio.
- Director de Tesis: Dra. Silvia Zepeda Olivera
- Asesor Metodológico: Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez

Recursos financieros

La papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearán los recursos con los que se cuenta actualmente.

Factibilidad

Este estudio se puede llevar a cabo porque se tenía el acceso a pacientes en volumen suficiente, se requerirá de inversión mínima, y se tenía la capacidad técnica para llevarse a cabo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Cronograma de actividades															
	Marzo 2019			Abril 2019			Mayo 2019			Junio- Agosto 2019			Septiembre 2019		
1.- Búsqueda bibliográfica															
2.- Diseño del protocolo															
3.- Aprobación del protocolo															
4.- Ejecución del protocolo y recolección de datos															
5.- Análisis de datos y elaboración de tesis															

RESULTADOS

Características demográficas y antropométricas

En el presente estudio se incluyeron un total de 54 pacientes que fueron sometidos a intubación orotraqueal, en 27 de los cuales se utilizó laringoscopia convencional (Grupo L) y en otros 27 videolaringoscopia (Grupo V).

La edad promedio en el Grupo L fue 44.8 ± 17.6 y en el Grupo V fue 44.7 ± 17.5 años. En el grupo L hubo significativamente mayor frecuencia de masculinos que en el grupo V (69.2% versus 40.7%) y una menor frecuencia de femeninos (30.8% versus 59.3%), $p=0.037$.

El IMC promedio en el grupo L fue 31.6 ± 3.9 Kg/m², y en el grupo V fue 33.6 ± 4.3 Kg/m² ($p=0.077$). En la distribución por estado nutricional, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de las características demográficas y antropométricas entre grupos			
	Grupo L (n=27)	Grupo V (n=27)	Valor de p
Edad (años)	44.8±17.6	44.7±17.5	0.982
IMC (Kg/m ²)	31.6±3.9	33.6±4.3	0.077
Género, %(n)			
Femeninos	30.8(8)	59.3(16)	0.037
Masculinos	69.2(18)	40.7(11)	
Clasificación IMC, %(n)			
Normopeso	11.1(3)	7.4(2)	0.307
Sobrepeso	14.8(4)	3.7(1)	
Obesidad	74.1(20)	88.9(24)	

Comorbilidades de los pacientes

Al evaluar la comorbilidades presentes en los pacientes, se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de comorbilidades entre los grupos L y V, específicamente la hipertensión (HAS), la coexistencia de HAS y diabetes fueron significativamente mas frecuentes en pacientes del grupo L que en el grupo V. Mientras que, la dislipidemia y la coexistencia de dislipidemia mas HAS fueron significativamente mas frecuentes en el grupo V (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de las comorbilidades entre grupos			
	Grupo L (n=27)	Grupo V (n=27)	Valor de p
HAS	29.6(8)	11.1(3)	0.003
Dislipidemia	0.0(0)	14.8(4)	
DM + HAS	14.8(4)	3.7(1)	
HAS + dislipidemia	0.0(0)	22.2(6)	
DM + HAS + ERC	3.7(1)	0.0(0)	
Ninguna	51.9(14)	48.1(13)	

Riesgo anestésico y procedimiento quirúrgico planeado

Se comparó el riesgo anestésico entre grupos, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en el riesgo anestésico entre grupos. La mayoría de los pacientes fueron clasificados como ASA II, seguido de ASA III y un pequeño porcentaje como ASA I, de acuerdo a la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (Figura 3):

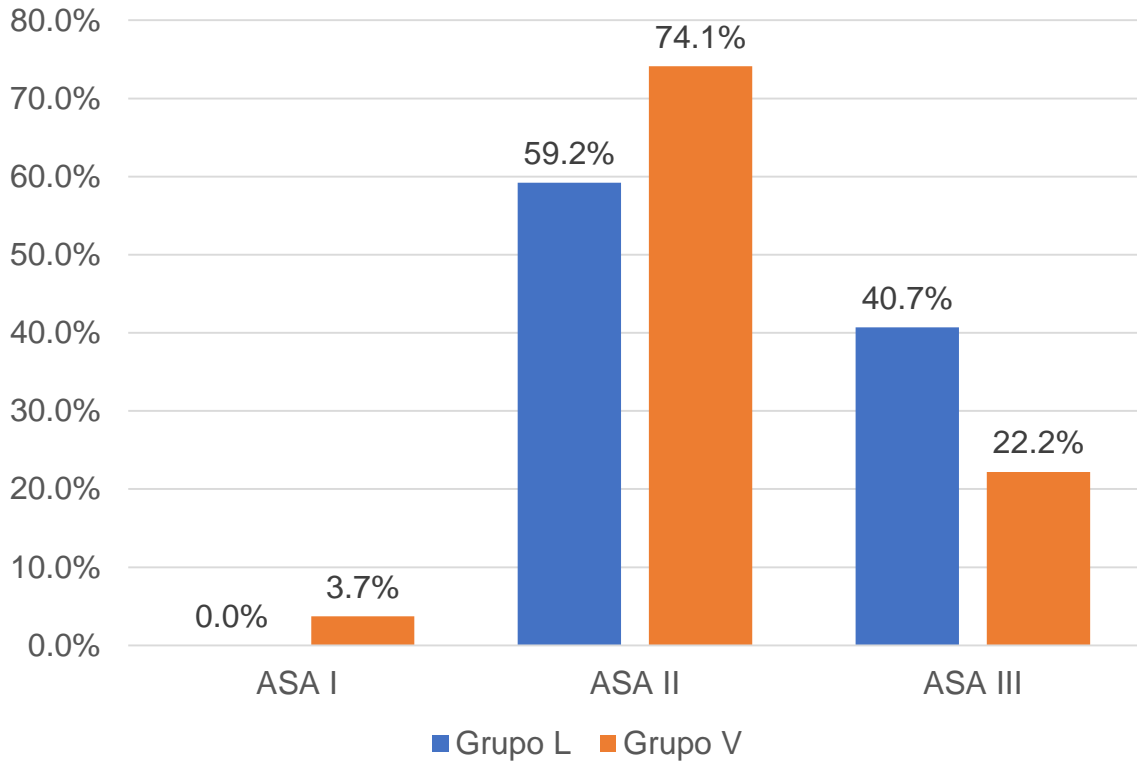


Figura 3. Comparación del riesgo anestésico entre grupos (p=0.241).

En relación con el procedimiento quirúrgico planeado, un listado completo se presenta en la Tabla 3. Algunos procedimientos como apendicectomía y colecistectomía abiertas fueron mas comunes en pacientes del grupo V y otros como la LAPE fueron significativamente mas frecuentes en el grupo L (Tabla 3).

Tabla 3. Procedimientos quirúrgicos realizados en los pacientes

<i>Tipo de procedimiento</i>	Grupo L	Grupo V	Valor de p
Amputacion supracondilia derecha	3.7(1)	0.0(0)	0.020
Apendicectomía	0.0(0)	18.5(5)	
Apendicectomía abierta	3.7(1)	0.0(0)	
Apendicectomía laparoscópica	3.7(1)	7.4(2)	
Colecistectomía abierta	22.2(6)	40.7(11)	
Colecistectomía laparoscópica	7.4(2)	11.1(3)	
Hernioplastía laparoscópica	3.7(1)	0.0(0)	
Laparotomía exploradora (LAPE)	29.6(8)	7.4(2)	
Paratiroidectomía	0.0(0)	3.7(1)	
Plastía del manguito rotador	3.7(1)	0.0(0)	
Retiro de material de instrumentación en columna lumbar	0.0(0)	3.7(1)	
Septumplastía	22.2(6)	7.4(2)	

Comparación de características de intubación entre grupos

Enseguida se comparó entre grupos el tiempo de intubación, los intentos para intubación exitosa y la tasa de intubación exitosa al primer intento. El tiempo para la intubación promedio en el grupo L fue 2.0 ± 0.3 minutos y en el grupo V 1.9 ± 0.3 ($p=0.111$). En el grupo L se requirieron 1.1 ± 0.3 intentos para la intubación y en el grupo V 1.2 ± 0.5 intentos ($p=0.510$). Se logró la intubación del primer intento en el 88.9% en el grupo L y en el 85.2% en el grupo V ($p=1.000$). En porcentaje similar de casos se requirieron 2 o 3 intentos para la intubación (Figura 4).

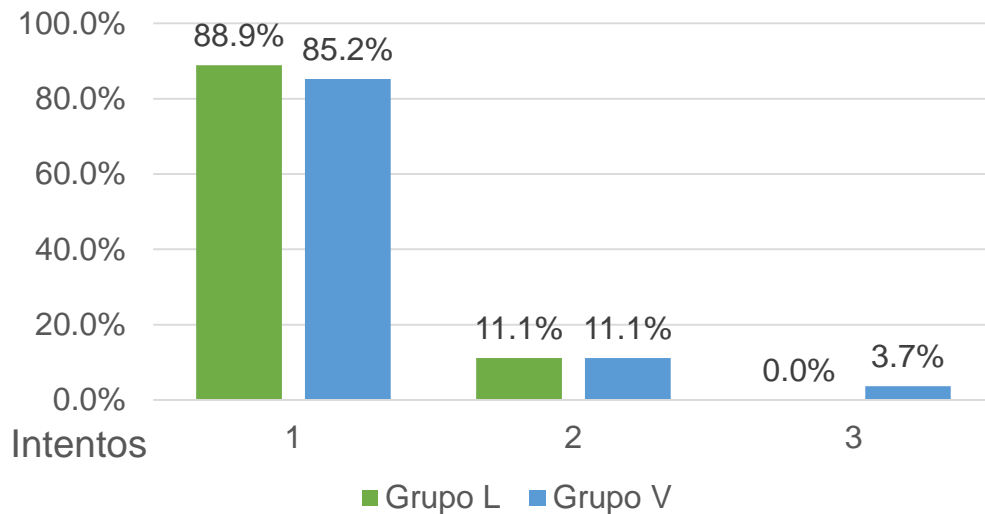


Figura 4. Comparación de los intentos requeridos para la intubación riesgo anestésico entre grupos ($p=0.241$).

Comparación de presión arterial entre grupos

Enseguida se compararon las cifras de presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) en ambos grupos, encontrando una elevación significativa tanto en las cifras de PAS como de PAD en ambos grupos en todos los momentos evaluados después de la intubación en comparación con las cifras de PAS y PAD antes de la intubación (Tabla 4).

Sin embargo, la elevación fue similar en ambos grupos y no se encontraron diferencias significativas en las cifras de PAS y PAD en todos los momentos evaluados, independientemente de la modalidad de intubación (laringoscopia convencional versus videolaringoscopia; Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de las cifras de PAS, PAD y PAM entre grupos antes y después de la intubación

	Grupo L	Grupo V	Valor de p
PAS preintubación	136.7±13.1	134.7±11.4	0.561
PAS 1 min post-intubación	141.3±14.0	146.2±11.7	0.167
PAS 2 min post-intubación	142.8±13.1	147.7±12.4	0.165
PAS 4 min post-intubación	145.9±13.1	149.4±12.3	0.309
PAS 5 min post-intubación	149.3±13.5	151.2±12.9	0.615
PAS 10 min post-intubación	142.7±13.4	142.8±11.3	0.991
PAD preintubación	87.0±9.8	83.7±7.8	0.177
PAD 1 min post-intubación	89.0±10.0	89.0±7.4	1.000
PAD 2 min post-intubación	90.7±9.7	89.9±7.7	0.757
PAD 4 min post-intubación	91.7±9.0	91.3±7.5	0.845
PAD 5 min post-intubación	93.0±9.2	92.8±7.7	0.912
PAD 10 min post-intubación	86.0±18.6	89.1±7.6	0.430
PAM preintubación	102.5±10.5	100.7±8.6	0.499
PAM 1 min post-intubación	104.1±10.3	105.5±8.3	0.592
PAM 2 min post-intubación	105.0±10.1	106.8±8.0	0.476
PAM 4 min post-intubación	106.8±10.5	107.7±8.1	0.741
PAM 5 min post-intubación	107.1±10.1	108.9±7.8	0.473
PAM 10 min post-intubación	100.0±8.6	102.4±7.2	0.280

& p<0.001 al minuto post-intubación versus valores preintubación.

Comparación de saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca entre grupos

Posteriormente, se compararon la saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca entre grupos, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre grupos en estos

parámetros en ninguno de los momentos evaluados antes y después de la intubación (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de las cifras de SatO₂ y FC entre grupos antes y después de la intubación			
	Grupo L	Grupo V	Valor de p
SatO₂ preintubación	98.8±1.1	98.9±2.3	0.883
SatO₂ 1 min post-intubación	98.7±1.1	98.5±1.2	0.480
SatO₂ 2 min post-intubación	98.6±1.1	98.5±1.2	0.729
SatO₂ 4 min post-intubación	98.5±1.3	98.4±1.2	0.914
SatO₂ 5 min post-intubación	98.3±1.2	98.4±1.3	0.913
SatO₂ 10 min post-intubación	98.6±1.0	98.0±1.6	0.090
FC preintubación	88.6±8.0	89.4±4.3	0.643
FC 1 min post-intubación	97.6±7.8	100.7±6.9	0.134
FC 2 min post-intubación	101.8±7.6	103.7±6.6	0.315
FC 4 min post-intubación	103.4±8.8	105.9±6.2	0.239
FC 5 min post-intubación	104.4±7.7	107.8±5.4	0.069
FC 10 min post-intubación	96.2±5.6	98.0±3.9	0.192

Comparación de saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca entre grupos

Finalmente, se evaluó la frecuencia de bradicardia, taquicardia, desaturaciones de oxígeno, hipotensión e hipertensión arterial en ambos grupos. Sin embargo, no se produjo ninguna de estas complicaciones en ambos grupos.

DISCUSIÓN

Con la finalidad determinar si el uso de videolaringoscopio ofrecía alguna ventaja en cuanto a la respuesta hemodinámica inducida en el paciente durante la intubación, se comparó la respuesta hemodinámica a intubación orotraqueal con uso de laringoscopia *versus* videolaringoscopio encontrando los siguientes hallazgos.

Primero, en características sociodemográficas como edad, e IMC no hubo diferencias significativas en edad e IMC, aunque si una tendencia a mayor IMC en los pacientes del grupo V (videolaringoscopia). En la distribución por género, en el grupo V hubo mas femeninos que masculinos y en el grupo L mas masculinos que femeninos. No obstante, podríamos decir que no existieron diferencias relevantes entre grupos en características sociodemográficas.

Segundo, aunque hubo diferencias en las comorbilidades presentes en ambos grupos, con una mayor frecuencia de HAS y HA+DM en el grupo L y mayor frecuencia de dislipidemia y dislipidemia + HAS en el grupo V, la distribución de estas comorbilidades consideramos no afecta la respuesta hemodinámica a la intubación con laringoscopia o videolaringoscopia, por lo que este hallazgo solamente parece ser de importancia epidemiológica pero no influye en los resultados del estudio.

Tercero, en cuanto al riesgo anestésico no hubo diferencias entre grupos, pero hubo diferencias en relación con el procedimiento quirúrgico planeado, siendo mas frecuente la laparotomía exploradora y la septumplastía en el grupo L y la colecistectomía abierta y apendicectomía en el grupo V.

Cuarto, al evaluar las características de la intubación no se encontraron diferencias significativas entre grupos en el tiempo de intubación, ni en el número de intentos para la intubación. De hecho en casi 9 de cada 10 casos se logró la intubación al primer intento en ambos grupos. Esto indica que la videolaringoscopia y la laringoscopia permiten una intubación en el mismo tiempo, y se logra la intubación al primer intento con ambas

técnicas, por lo que son equivalentes en términos de proveer facilidad para la intubación en manos del personal de anestesiología del Hospital Universitario de Puebla. Esto a pesar de que estudios previos han sugerido que la videolaringoscopia tiene ventajas sobre la laringoscopia convencional dado que disminuye la frecuencia de intubaciones orotraqueales difíciles o no exitosas y brinda mayor seguridad y facilidad al anestesiólogo para el abordaje de la vía aérea (8,9). No obstante, como se encontró en el presente estudio, en manos expertas, ambas técnicas son efectivas y seguras en pacientes sometidos a cirugía electiva(39).

Quinto, fue de interés y objetivo principal de este estudio evaluar los cambios hemodinámicos en respuesta a intubación endotraqueal encontrando que, tras la intubación endotraqueal hubo incremento significativo en las cifras de PAS, PAD, PAM y frecuencia cardiaca, el cual era esperado por la estimulación de la vía aérea (39). Este incremento fue similar y sin diferencias significativas entre grupos, lo que indica que la respuesta cardiovascular inducida por la laringoscopia fue igual con laringoscopia convencional que con videolaringoscopia. Lo que sugiere que las habilidades de los residentes-anestesiólogos son buenas con laringoscopia convencional y videolaringoscopia o que, aunque el videolaringoscopio proporciona una mejor visión de las vías respiratorias superiores(39), ello no evita la estimulación de la vía aérea ni la respuesta hemodinámica resultante.

De forma similar a lo encontrado en el presente estudio, Siddiqui y cols. no encontraron diferencias significativas en la presión arterial y frecuencia cardiaca entre los pacientes intubados por laringoscopia directa, videolaringoscopia GlideScope o Trachlight (28). También, Pournafajian y cols. encontraron que tanto la laringoscopia directa como la videolaringoscopia produjeron respuestas hemodinámicas similares y estables (31). Pero en contraste, otros estudios han encontrado que la videolaringoscopia mitiga la respuesta cardiovascular (29), la incidencia de hipertensión (32) y en general una menor respuesta hemodinámica (34,35). Lo cual es distinto a lo encontrado en el presente estudio, en el cual no encontramos diferencia significativas entre la laringoscopia convencional o videolaringoscopia.

Solo un estudio, en la literatura encontró que la videolaringoscopia se asoció con una respuesta hemodinámica significativamente mayor que la laringoscopia directa (33). Lo cual es también distinto a lo encontrado en el presente estudio.

Finalmente, dado que con ninguna de las técnicas de laringoscopia ocurrieron bradicardia, taquicardia, desaturaciones de oxígeno, hipotensión ó picos de hipertensión arterial, se puede considerar que, además de inducir una respuesta hemodinámica similar, ambas técnicas son similares en términos de seguridad, como otros estudios lo han sugerido (28-35).

CONCLUSIONES

Con base en los presentes hallazgos se concluye que tanto la laringoscopia directa como la videolaringoscopia se asociaron con similares tasas de intubación al primer intento y tiempos de intubación.

Así mismo, la respuesta hemodinámica inducida por ambas técnicas de laringoscopia fue similar y en ninguna de las técnicas ocurrieron complicaciones tipo taquicardia, bradicardia, hipotensión, hipertensión ni desaturaciones de oxígeno.

En manos de los residentes-anestesiólogos del Hospital Universitario de Puebla, ambas técnicas de laringoscopia son igualmente útiles, seguras y producen respuestas hemodinámicas similares.

Por lo tanto, la videolaringoscopia no ofrece ventajas sobre la laringoscopia convencional en términos de respuesta hemodinámica, y ambas son efectivas y seguras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Driver B, Reardon R. Tracheal intubation. In: Roberts J, Custalow C, Thomsen T, editors. Roberts and Hedges' Clinical Procedures in Emergency Medicine and Acute Care. 7°. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019.
2. Szmuk P, Ezri T, Evron S, Roth Y, Katz J. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age. *Int Care Med.* 2008;34(2):222–8.
3. O'Shea JE, O'Gorman J, Gupta A, Sinhal S, Foster JP, O'Connell LA, et al. Orotracheal intubation in infants performed with a stylet versus without a stylet. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;6:CD011791.
4. Cardenas González A, Fernández Ramos H, Pozo Romero JA, Correa Borrel M. Alternativas a la intubación orotraqueal ANTE UNA VÍA Aérea difícil en nuestro medio. *Rev Cub Anesthesiol Reanim.* 2011;10(2):101–12.
5. Kabrhel C, Thomsen T, Setnik G. Orotracheal Intubation. *N Engl J Med.* 2007;356:e15.
6. Ige Afuso M, Chumarcero Ortiz J. Manteniendo la permeabilidad de la vía aérea. *Acta Med Per.* 2010;27(4):270–80.
7. Amaya O, Ferrer L, Arango E, Amaya W. Descripción de técnica de intubación orotraqueal a ciegas con guía metálica flexible atraumática. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2006;34(2):124–8.
8. Anderson J, Klock PA. Airway Management. *Anesth Clin.* 2014;32(2):445–61.
9. Niforopolou P, Pantazopoulos I, DEMESTIHA T, KOUDOUNA E, XANTHOS T. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54(9):1050–61.
10. De Jong A, Molinari N, Conseil M, Coisel Y, Pouzeratte Y, Belafia F, et al. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for oro-tracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Int Care Med.* 2014;40(5):629–39.
11. Arulkumaran N, Lowe J, Ions R, Mendoza M, Bennett V, Dunser MW. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for emergency oro-tracheal

- intubation outside the operating room: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2018;120(4):712–24.
12. Chaparro-Mendoza K, Luna-Montúfar CA, Gómez JM. Videolaringoscopios: ¿la solución para el manejo de la vía aérea difícil o una estrategia más? Revisión no sistemática. *Rev Colomb Anestesiol* [Internet]. 2015;43(3):225–33. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120334715000453>
 13. Kilicaslan A, Topal A, Tavlan A, Erol A, Otelcioglu S. Eficacia del videolaringoscopio C-MAC® en el manejo de intubaciones no exitosas. *Braz J Anesth*. 2014;64(1):62–5.
 14. Griesdale DEG, Liu D, McKinney J, Choi PT. Glidescope® video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anesth*. 2012;59(1):41–52.
 15. Paolini J-B, Donati F, Drolet P. Review article: Video-laryngoscopy: another tool for difficult intubation or a new paradigm in airway management? *Can J Anesth*. 2013;60(2):184–91.
 16. Kumari K, Gombar S, Kapoor D, Sandhu HS. Clinical study to evaluate the role of preoperative dexmedetomidine in attenuation of hemodynamic response to direct laryngoscopy and tracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Taiwanica* [Internet]. 2015;53(4):123–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aat.2015.09.003>
 17. Escobar-Escobar NF, Olvera-Morales G, Martfínez-Segura RT, Silva-Jiménez A. Condiciones de la intubación endotraqueal y efectos hemodinámicos, en población mexicana con diferentes dosis de remifentanyl en perfusión. *Rev Mex Anestesiol*. 2008;31(4):263–70.
 18. González AM. Réplica al artículo: “comparación de bolus de fentanilo con perfusión de remifentanilo en el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación orotraqueal: estudio prospectivo, randomizado y doble ciego.” *Rev Esp Anestesiol Reanim* [Internet]. 2011;58(1):57–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0034-9356\(09\)70397-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0034-9356(09)70397-4)
 19. Shoiab BK, Aabid HM, Khalid PS, Abdul QL, Areeba NS. Evaluation and Comparison of Fentanyl versus Nalbuphine for Attenuation of Hemodynamic Response to Laryngoscopy and Endotracheal Intubation in General Anesthesia.

Anesth Essays Res. 2019;111–8.

20. Vishal A, Gunjan A, Raj BS, Vivek S. Study of Attenuation of Hemodynamic Response to Laryngoscopy and Endotracheal Intubation using Intra-oral Ivabradine. *Anesth Essays Res.* 2019;138–43.
21. Modir H, Yazdi B, Moshiri E, Mohammadbeigi A, Afshari S. Efficacy of dexmedetomidine versus remifentanil to blunt the hemodynamic response to laryngoscopy and orotracheal intubation: a randomized clinical trial. *Med Gas Res.* 2018;8(3):85.
22. Sarkar J, Anand T, Kamra S. Hemodynamic response to endotracheal intubation using C-Trach assembly and direct laryngoscopy. *Saudi J Anaesth [Internet].* 2015;9(4):343. Available from: <http://www.saudija.org/text.asp?2015/9/4/343/154702>
23. Shribman AJ, Smith G, Achola KJ. Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. *Br J Anaesth [Internet].* 1987 Mar [cited 2019 May 8];59(3):295–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3828177>
24. Kovac AL. Controlling the hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation. *J Clin Anesth [Internet].* 1996 Feb [cited 2019 May 8];8(1):63–79. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8695083>
25. KING BD, HARRIS LC, GREIFENSTEIN FE, ELDER JD, DRIPPS RD. Reflex circulatory responses to direct laryngoscopy and tracheal intubation performed during general anesthesia. *Anesthesiology [Internet].* 1951 Sep [cited 2019 May 8];12(5):556–66. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14868891>
26. Ovassapian A, Yelich SJ, Dykes MH, Brunner EE. Blood pressure and heart rate changes during awake fiberoptic nasotracheal intubation. *Anesth Analg [Internet].* 1983 Oct [cited 2019 May 8];62(10):951–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6614531>
27. Finfer SR, MacKenzie SIP, Saddler JM, Watkins TGL. Cardiovascular Responses to Tracheal Intubation: A Comparison of Direct Laryngoscopy and Fiberoptic Intubation. *Anaesth Intensive Care [Internet].* 1989 Feb 25 [cited 2019 May 8];17(1):44–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2712275>

28. Siddiqui N, Katznelson R, Friedman Z. Heart rate/blood pressure response and airway morbidity following tracheal intubation with direct laryngoscopy, GlideScope and Trachlight: a randomized control trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2009;26(9):470–745.
29. Maassen RLJG, Pieters BMA, Maathuis B, Serroyen J, Marcus MAE, Wouters P, et al. Endotracheal intubation using videolaryngoscopy causes less cardiovascular response compared to classic direct laryngoscopy, in cardiac patients according a standard hospital protocol. *Acta Anaesthesiol Belg.* 2012;63(4):181–6.
30. Pournajafian AR, Ghodraty MR, Faiz SHR, Rahimzadeh P, Goodarzynejad H, Dogmehchi E. Comparing GlideScope Video Laryngoscope and Macintosh Laryngoscope Regarding Hemodynamic Responses during Orotracheal Intubation: A Randomized Controlled Trial. *Iran Red Crescent Med J.* 2014;16(4):e12334.
31. Sarkılar G, Sargın M, Saritaş TB, Borazan H, Gök F, Kılıçaslan A, et al. Hemodynamic responses to endotracheal intubation performed with video and direct laryngoscopy in patients scheduled for major cardiac surgery. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(7):11477–83.
32. Yokose M, Mihara T, Kuwahara S, Goto T. Effect of the McGRATH MAC® Video Laryngoscope on Hemodynamic Response during Tracheal Intubation: A Retrospective Study. Wei H, editor. *PLoS One.* 2016;11(5):e0155566.
33. Buhari F, Selvaraj V. Randomized controlled study comparing the hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation with McCoy, Macintosh, and C-MAC laryngoscopes in adult patients. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2016;32(4):505.
34. Colak F, Ozgul U, Erdogan MA, Kayhan GE, Erdil FA, Çolak C, et al. Comparison of hemodynamic responses and QTc intervals to tracheal intubation with the McGRATH MAC videolaryngoscope and the Macintosh direct laryngoscope in elderly patients. *Kaohsiung J Med Sci.* 2019;35(2):116–22.
35. Aggarwal H, Kaur S, Baghla N, Kaur S. Hemodynamic Response to Orotracheal Intubation: Comparison between Macintosh, McCoy, and C-MAC Video Laryngoscope. *Anesth Essays Res.* 2019;13(2):308

36. Yoo KY, Lee JU, Kim HS, Im WM. Hemodynamic and catecholamine responses to laryngoscopy and tracheal intubation in patients with complete spinal cord injuries. *Anesthesiology*. 2001;95(3):647-51.
37. Laha A, Ghosh S, Sarkar S. Attenuation of sympathoadrenal responses and anesthetic requirement by dexmedetomidine. *Anesth Essays Res*. 2013;7(1):65-70.
38. Narkhede HH, Patel RD, Narkhede HR. A prospective observational study of predictors of difficult intubation in Indian patients. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35(1):119-123.
39. Villalobos Ramirez L. Tecnología de punta en el escenario de vía aérea difícil. Videolaringoscopios versus fibroscopios. *Rev Mex Anesthesiol*. 2015; 38(1): S333-S337.
40. Upadhyaya S, Pathak L. Hemodynamic changes during orotracheal intubation using Airtraqvideo laryngoscope and direct laryngoscope: A randomized comparative study. *J Soc Anesth Nepal*. 2019;6(1):e272.

ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

	BUAP Facultad de Medicina Hospital Universitario de Puebla
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN	
Nombre del estudio:	"COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA HEMODINÁMICA A INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON USO DE LARINGOSCOPIA VERSUS VIDEOLARINGOSCOPIO"
Lugar y fecha:	Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario de Puebla.
Justificación y objetivo del estudio:	Se pretende estudiar qué es forma de intubación es mejor para evitar cambios bruscos en la presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno.
Procedimientos:	Durante el estudio se le colocará un tubo que va su boca a su traquea para darle oxígeno durante la cirugía, ya que el tipo de anestesia que se le debe administrar para su cirugía no le permite respirar de forma continua y se necesita darle ventilación artificial mediante el tubo orotraqueal que le pondremos.
Posibles riesgos y molestias:	Podría usted experimentar dolor después de retirarle el tubo porque puede lastimar un poco su vía aérea el tubo.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Usted recibirá una de las dos opciones mejores disponibles para darle ventilación durante la anestesia con la finalidad de facilitar su buen estado de salud durante la cirugía.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	No se entregarán resultados verbalmente o por escrito.
Participación o retiro:	El paciente conserva su derecho a seguir participando en el estudio o a retirarse del mismo en cualquier momento que lo desee o considere conveniente, sin repercusión alguna sobre la atención médica brindada.
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos en el estudio serán guardados en la más estricta privacidad y manejados en forma totalmente confidencial.
Beneficios al término del estudio:	Poder decidir mejor .
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Colaboradores:	Dr. José de Jesús Zamora Ascencio, Médico Residente del Tercer año de la Especialidad en Anestesiología. Teléfono: 311-141-6511; Correo electrónico: jdzamoraascencio@gmail.com
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Nombre y firma del paciente que participa en el estudio	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
 Testigo 1 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Nombre, relación y firma	 Testigo 2 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Nombre, relación y firma



ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Facultad de Medicina
Hospital Universitario de Puebla

"COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA HEMODINÁMICA A INTUBACIÓN OROTRAQUEAL CON USO DE LARINGOSCOPIA *VERSUS* VIDEOLARINGOSCOPIO"

Nombre: _____ Edad: _____ Género: _____

No. expediente: _____

<p>Grupo de estudio <input type="checkbox"/> Grupo L <input type="checkbox"/> Grupo V</p> <p>IMC _____ Kg/m²</p> <p>Comorbilidades <input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> Hipertensión <input type="checkbox"/> Falla renal <input type="checkbox"/> Otro</p> <p>Procedimiento quirúrgico planeado <input type="checkbox"/> Colectomía laparoscópica <input type="checkbox"/> Hernioplastía laparoscópica <input type="checkbox"/> Nefrrectomía laparoscópica <input type="checkbox"/> Apendicectomía laparoscópica</p>	<p>Riesgo anestésico <input type="checkbox"/> Grado I <input type="checkbox"/> Grado II <input type="checkbox"/> Grado III</p> <p>Tiempo de intubación _____ segundos</p> <p>Intentos para intubación _____ intentos</p>	<p>Presión arterial sistólica _____ mmHg</p> <p>Presión arterial diastólica _____ mmHg</p> <p>Presión arterial media _____ mmHg</p> <p>Saturación de oxígeno _____ %</p> <p>Frecuencia cardiaca _____ lpm</p>
---	--	---