



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

**“CAMBIOS HEMODINÁMICOS, CARDIOGRÁFICOS, DE OXIMETRÍA Y
GLUCOSA EN EL ANESTESIOLOGO DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA
LARINGOSCOPIA”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADA POR: **ROSSANA ERÉNDIRA PAREDES FLORES**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

DIRECTORES DE TESIS: DR. ANTONIO FEDERICO CAMPOS VILLEGAS

DR. ANDRÉS MUÑOZ GARCÍA

CIUDAD DE MÉXICO

-2019-



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

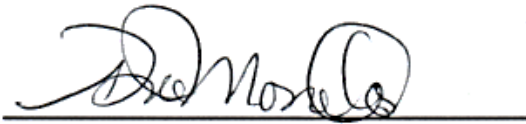
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

"CAMBIOS HEMODINÁMICOS, CARDIOGRÁFICOS, DE OXIMETRÍA Y
GLUCOSA EN EL ANESTESIÓLOGO DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA
LARINGOSCOPIA"

Autora: Dra. Rossana Eréndira Paredes Flores

Vo. Bo.

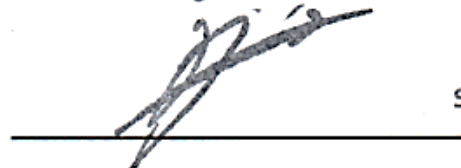
Dra. Herlinda Morales López



Profesora Titular del Curso de Especialización en Anestesiología

Vo. Bo.

Dr. Federico Miguel Lazcano Ramírez



Director de Educación e Investigación



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

**"CAMBIOS HEMODINÁMICOS, CARDIOGRÁFICOS, DE OXIMETRÍA Y
GLUCOSA EN EL ANESTESIOLOGO DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA
LARINGOSCOPIA"**

Autora: Dra. Rossana Eréndira Paredes Flores

Vo. Bo.

Dr. Antonio Federico Campos Villegas

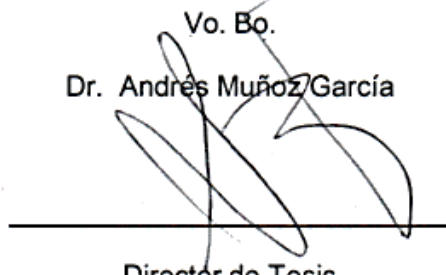


Director de Tesis

Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital General Balbuena

Vo. Bo.

Dr. Andrés Muñoz García



Director de Tesis

Profesor Asociado del Curso de Especialización de Anestesiología

Médico Anestesiólogo Intensivista

Agradecimientos

Quiero agradecer y dedicar este trabajo a quienes lo hicieron posible.

Dra. Herlinda Morales López; le agradezco que me haya motivado desde el inicio, el tiempo dedicado y las aportaciones al trabajo.

Dr. Antonio Federico Campos Villegas; gracias por su apoyo, su confianza, su tiempo, su orientación y disponibilidad para hacerlo posible.

Dr. Andrés Muñoz García; le agradezco infinitamente su ayuda, su tiempo y dedicación a este trabajo.

A Dios, por bendecirme con una familia amorosa que siempre ha estado conmigo, por darme lo que tengo y lo que he logrado hasta ahora.

A mi madre y a mi hermana que son el motor que me impulsa a vivir y a seguir adelante, que siempre han estado incondicionalmente para mí y que todo lo que soy se los debo a ellas.

A mis abuelos y mi familia que siempre han estado al pendiente de mí y me han apoyado en todo momento, son fundamentales en mi vida.

A todos mis maestros, que desde mi formación básica, se han tomado el tiempo para instruirme, me han motivado y han creído en mí; en especial al Dr. Jesús Barrón Vallejo, al que agradezco enormemente su asesoría.

A los anesthesiólogos que se prestaron para el estudio, por su tiempo y su confianza.

A todas las personas que de una u otra forma me han apoyado o motivado a seguir adelante y ser mejor persona.

Les estaré eternamente agradecida.

Índice

Resumen

Introducción	1
Material y métodos.....	8
Resultados.....	14
Discusión	21
Conclusiones	23
Referencias bibliográficas	24

Resumen

Objetivo: Evaluar los cambios hemodinámicos, metabólicos, electrocardiográficos y de oximetría que presentan los anestesiólogos al momento de realizar la laringoscopia. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, descriptivo en médicos anestesiólogos de base y residentes adscritos al servicio de anestesiología del Hospital General Balbuena, a los cuales se les tomó presión arterial media, frecuencia cardiaca, pulsioximetría y cardioscopia mediante un monitor Gateway de 5 canales, 10 minutos antes, durante y 10 minutos posteriores a la realización de la laringoscopia, y se les midió glicemia capilar 10 minutos antes y 60 minutos posteriores a la laringoscopia. Cada anestesiólogo participó tres veces en días alternados. Se recabaron y analizaron los datos en Excel 2013 y Epi Info 7.2.2.6 mediante T de Student. **Resultados:** Participaron un total de 10 anestesiólogos, 30 mediciones en total. Se obtuvo $p < 0.05$ al comparar las tomas basales de presión arterial media y frecuencia cardiaca, contra presión arterial media posterior al procedimiento y frecuencia cardiaca durante el procedimiento, respectivamente. **Conclusiones:** A pesar de la muestra reducida de anestesiólogos participantes, existieron datos significativos tendientes a elevación de presión arterial media antes de la laringoscopia, y se observó además un incremento de la frecuencia cardiaca durante el procedimiento, que evidencian una respuesta al estímulo estresante de la laringoscopia.

Palabras clave: *anestesiólogos, estrés, laringoscopia, signos vitales, glicemia capilar.*

Summary

Objective: To evaluate the hemodynamic, metabolic, electrocardiographic and oximetric changes presented by anesthesiologists at the time of laryngoscopy.

Material and methods: an observational, prospective, longitudinal, and descriptive study was carried out in anesthesiologists and residents assigned to the anesthesiology service of Balbuena General Hospital, in those who were performed measurements of mean blood pressure, heart rate, pulse oximetry and cardioscopy using a Gateway monitor with 5 channels, 10 minutes before, during and 10 minutes after the laryngoscopy. Capillary glycaemia was measured 10 minutes before and 60 minutes after laryngoscopy. Each anesthesiologist participated three times on alternate days. Data were collected and analyzed in Excel 2013 and Epi Info 7.2.2.6 with Student's T. **Results:** A total of 10 anesthesiologists participated, with 30 measurements in total. $P < 0.05$ was obtained when comparing the baseline measurements of mean blood pressure and heart rate, against mean blood pressure after the procedure, and heart rate during the procedure, respectively. **Conclusions:** Despite the small sample of participating anesthesiologists, there were significant data that tended to rise mean blood pressure before laryngoscopy, and an increase in heart rate was observed during the procedure, which evidences a response to the stressful stimulus of laryngoscopy.

Key words: *anesthesiologists, stress, laryngoscopy, vital signs, capillary glycaemia.*

Introducción

La salud ocupacional se ha convertido en un tema de constante discusión a causa de las necesidades personales y colectivas. La sociedad ha venido conociendo esa importancia por la repercusión que el estrés causa no solo en el ámbito profesional, sino también en el ámbito personal y social. En los profesionales médicos anesthesiólogos no es diferente, porque el estrés es inevitable y se convierte en algo perjudicial cuando se pierde el control sobre él, trayendo como consecuencia problemas físicos y psicosociales. Desde el punto de vista de la población, los profesionales del área médica están protegidos de esos problemas por las instituciones en que trabajan, por los propios colegas e incluso por el retorno financiero que reciben. Sin embargo, existen evidencias, directas e indirectas, de que esa concepción no es real porque la anestesiología es un área identificada como algo extremadamente estresante, lo que ya ha quedado demostrado en algunos trabajos realizados anteriormente.¹ Estudios previos han indicado que muchos anesthesiólogos exhiben síntomas de estrés crónico; sin embargo, hay una escasez de datos con respecto a la existencia de signos de estrés agudo entre los anesthesiólogos.²

Los anesthesiólogos con frecuencia se enfrentan a situaciones críticas cuando trabajan en el quirófano o en la unidad de cuidados intensivos (UCI). En particular, el estrés surge de enfrentar enfermedades graves y la muerte, operar equipos de alta tecnología y experimentar una falta de empatía con los miembros de otras especialidades. Otras fuentes de estrés incluyen factores de competencia, largas horas de trabajo, demandas de llamadas nocturnas, carga de trabajo e incertidumbre económica. El sufrimiento de una variedad de factores estresantes puede conducir a impedimentos profesionales, reacciones al estrés y problemas psiquiátricos. A pesar de su conocimiento sobre los factores estresantes, los riesgos para la salud y el afrontamiento, los profesionales de la salud generalmente no son conscientes de sus propios riesgos para la salud.³

El impacto del estrés laboral sobre la salud produce un desgaste paulatino y permanente de los sistemas biológicos pudiendo provocar, entre otras, enfermedades físicas, deterioro psicoemocional, trastornos de la conducta y alteraciones intelectuales. Entre las enfermedades físicas destacan la fatiga crónica, gastritis, úlcera gastroduodenal, hipertensión arterial, arritmias, angor, afecciones musculoesqueléticas, afecciones neurológicas, disminución de la inmunidad, alteraciones reproductivas y que contribuyen a provocar abortos espontáneos. ⁴

En Latinoamérica predomina la incidencia de efectos a nivel: a) Digestivo, destacándose la gastritis en un 45%, úlcera gastroduodenal en el 11% b) Cardiovascular, destacándose la hipertensión arterial en el 23% y arritmias en el 13%, angor en el 5%, infarto agudo de miocárdico 3%. c) Trastornos psíquicos como la ansiedad tienen el 19% de predominio, la angustia 43% y la depresión 31%, lo que puede llegar en algunos casos a ser el campo propicio para el suicidio. d) Trastornos en la conducta como alcoholismo, fueron del 44%, consumo de psicofármacos del 16% y abuso de drogas del 1.7% así como conductas agresivas y hábito de consumo de psicofármacos. e) Trastornos intelectuales, como dificultad de concentración, disminución del estado de alerta, trabajos de baja calidad y alteraciones de la performance clínica; son los más predominantes. ⁴

Mientras que en la población médica la incidencia del estrés laboral es del 28%, en los anestesiólogos la incidencia es notoriamente más elevado siendo del orden del 50% a nivel europeo y del 59-96% a nivel latinoamericano. ⁵

En el Hospital General Balbuena de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, con base en las estadísticas realizadas en el servicio de Anestesiología durante el año 2017, un anestesiólogo realiza en promedio de 1 a 2 procedimientos por turno y aproximadamente al mes realiza 20 procedimientos. Durante el mes de Diciembre de 2017 se registraron en el hospital 100 anestесias generales balanceadas, 16 anestесias generales endovenosas y 4 anestесias

combinadas, por lo que 120 procedimientos requirieron intubación endotraqueal; y hasta el momento no se ha realizado un estudio donde se midan los signos vitales y se revisen estudios de laboratorio en el anesthesiólogo durante la realización de la laringoscopia, para que con ello se pudiera hacer un aproximado del nivel de estrés que pudiera generarse en dicho momento.

El estrés se define como un estímulo puntual, agresivo o no, percibido como amenazante para la homeostasis. Es decir, es la repuesta adaptable no específica del organismo a cualquier cambio, demanda, presión, desafío o amenaza.⁵

Cuando el estrés tiene su epicentro en el ámbito de trabajo hablamos del estrés laboral. Este se define como las nocivas reacciones físicas y emocionales que ocurren cuando las exigencias del trabajo no igualan las capacidades, los recursos o necesidades del trabajador.⁶

Las hormonas del sistema simpático-suprarrenal, aunque no necesarias para la vida, se requieren para la adaptación al estrés agudo y crónico. La adrenalina, noradrenalina y dopamina son los elementos principales en la respuesta a tensión intensa. Esta respuesta comprende un ajuste integrado e inmediato de numerosos procesos complejos en los órganos vitales para la respuesta (cerebro, músculos, sistema cardiopulmonar e hígado) a expensas de otros órganos que no intervienen de inmediato (piel, sistema gastrointestinal y tejido linfoide).⁷

Prácticamente cualquier tipo de estrés, físico o mental, provoca un aumento inmediato y notable de la secreción de la hormona corticotropina (ACTH) por la adenohipófisis, seguido unos minutos después de una secreción considerable de cortisol por la corteza suprarrenal. En un experimento en ratas, al provocarles un periodo de estrés, la formación y secreción de corticoides se multiplica por 6 a los 4 y 20 minutos desde el estímulo. Cualquier tipo de estrés aumenta de modo considerable la secreción de ACTH en minutos y, en consecuencia, también la de cortisol, que llega a multiplicarse hasta 20 veces. El estrés mental puede inducir un aumento igualmente rápido que el estrés físico, de la secreción de

ACTH, debido a la estimulación del sistema límbico, sobre todo de la región de la amígdala y del hipocampo, que transmiten señales a la región posteromedial del hipotálamo. ⁸

El análisis del estresor se compone de tres fases:

1. Recepción del estresor y filtro de las informaciones sensoriales por el tálamo.
2. Programación de la reacción al estrés poniendo en juego el córtex prefrontal (implicado en la toma de decisión, la atención, la memoria a corto plazo) y el sistema límbico por un análisis comparativo entre la nueva situación y los “recuerdos”; la respuesta se hará en función de la experiencia.
3. Activación de la respuesta del organismo (vía la amígdala [memoria emocional] y el hipocampo [memoria explícita]). Esta respuesta pone en juego el complejo hipotálamo-hipofisiario, así como la formación reticular y el locus cerúleo.

El síndrome general de adaptación al estrés se compone de tres fases:

1. Fase de alerta. En reacción a un estresor, el hipotálamo estimula las suprarrenales (en su parte medular) para secretar la adrenalina, cuyo objetivo es suministrar la energía en caso de urgencia. Habrá entonces una serie de respuestas del organismo como un aumento de la frecuencia cardíaca, vasodilatación y aumento de la vigilancia.⁹ Debido a la acción de las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) liberadas desde las glándulas adrenales hacia la circulación sanguínea durante la respuesta inicial al estrés, se incrementa la frecuencia cardíaca y la presión sanguínea, y se estimula la glucogenólisis hepática, lo cual incrementa la disponibilidad de glucosa plasmática (glicemia) en minutos. Dentro de la respuesta al estrés, el cortisol activa la gluconeogénesis e incrementa el catabolismo de las proteínas. Por lo anterior, se ha descrito que la concentración de glucosa es un buen indicador indirecto de estrés. ¹⁰

2. Fase de defensa o resistencia. Se activa solamente si el estrés se mantiene. Las suprarrenales (en la zona fascicular) van a secretar entonces un segundo tipo de hormona, el cortisol. Su papel es esta vez, el de mantener constante el nivel de glucosa sanguínea para nutrir los músculos, el corazón y el cerebro. Por una parte, la adrenalina suministra la energía de urgencia; por otra, el cortisol asegura la renovación de las reservas. Es una fase de resistencia, el organismo debe “aguantar”.
3. Fase de agotamiento o relajamiento. Se produce sólo si el estímulo estresante es continuo o se repite y se acompaña de una alteración hormonal crónica (con consecuencias orgánicas y psiquiátricas). Si la situación persiste todavía más, es posible que el organismo se encuentre desbordado, inclusive agotado. Poco a poco las hormonas secretadas son menos eficaces y comienzan a acumularse en la circulación. Resultado: el organismo está invadido de hormonas que tendrán un impacto negativo sobre la salud. Sobrevienen entonces las enfermedades relacionadas con el estrés como son: insomnio, falta de concentración, fatiga, patologías inmunológicas, patologías cardiovasculares, patologías metabólicas y endocrinas, depresión, problemas gastrointestinales, infartos cardíacos, infartos cerebrales, etc.⁹

El estrés repetido genera, en fase de agotamiento, una hipercortisolemia crónica. En el animal se ha demostrado que la hipercortisolemia podía ser neurotóxica para las estructuras cerebrales vulnerables como el hipocampo, lo que puede generar trastornos psiquiátricos como depresión.⁹

Las acciones fisiológicas del cortisol a corto plazo son esenciales para la vida, pero a largo plazo son dañinas para el organismo, pues existe una activación crónica del eje hipotálamo-adenohipófisis-corteza suprarrenal.⁹

Entre los factores más estresantes para los anestesiólogos se encuentran: pacientes con ASA alto, intervenciones quirúrgicas complejas, anticipación de dificultad para la intubación, trabajar con diferentes grupos de anestesiólogos y

equipo diferente, relación con los cirujanos, relación con el equipo de anestesiología, condiciones deplorables de trabajo, no poder estar en constante actualización, poco tiempo de organización en el departamento de anestesiología.¹¹

Los anestesiólogos a menudo trabajan turnos de trabajo prolongados que resultan en la pérdida de sueño aguda y crónica y con ello, la interrupción circadiana. El estrés causado por la privación del sueño, junto con una carga de trabajo excesiva, podría contribuir a un aumento agudo de la presión arterial (PA) y de la actividad del sistema nervioso simpático.¹² Un estudio mostró que el riesgo de un accidente (error médico) aumenta exponencialmente cada hora después de nueve horas consecutivas de trabajo. A las 24 horas de vigilia el deterioro en la función psicomotora de los médicos puede ser equivalente a una concentración de alcohol en la sangre del 0.1%, que es igual o superior al límite legal para conducir en la mayoría de los estados de los Estados Unidos.¹³

El estrés en el trabajo es necesario y benéfico a veces para mejorar el nivel de agudeza mental; sin embargo, mantener altos niveles de estrés sin estrategias o habilidades para lidiar con estos, tiene consecuencias como desmoralización y síndrome de Burnout. En medida que el anestesiólogo va creciendo, usualmente va desarrollando habilidades para lidiar con el estrés y adaptándose a su ambiente de trabajo. Dichas habilidades se refieren a un cambio cognitivo y de comportamiento constante encaminado a manejar las demandas que exceden los recursos de la persona, éstas son influenciadas por las características personales, situacionales y factores del entorno.¹⁴

El estrés al cual se enfrentan los anestesiólogos día con día sumado con otros factores de riesgo puede llevarlos a incrementar el riesgo de enfermedades cardiovasculares. En 1948, el Estudio del Corazón de Framingham (bajo la dirección del Instituto Nacional de la Salud; ahora conocido como Instituto Nacional Cardíaco, Pulmonar y Sanguíneo o NHLBI por sus siglas en inglés) se embarcó en un ambicioso proyecto de investigación de la salud. En aquellos

tiempos poco se sabía sobre las causas generales de enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares, pero las muertes causadas por estas enfermedades habían estado aumentando constantemente desde principios de siglo y se habían convertido en una epidemia. El objetivo del Estudio del Corazón de Framingham era identificar factores o características que contribuyen a enfermedades cardiovasculares, observando de cerca el desarrollo de éstas enfermedades durante un largo período de tiempo y con un grupo numeroso de participantes que no tuvieran ningún síntoma significativo de estas enfermedades, ni sufrido un ataque al corazón ni accidente cerebrovascular.¹⁵ La escala toma en cuenta factores de riesgo cardiovasculares relacionados con edad y sexo, niveles de lípidos en sangre, cifras de presión arterial y antecedentes de hipertensión arterial, diabetes y hábito tabáquico, pudiendo clasificar al individuo en riesgo bajo (<10 %), riesgo intermedio (11 %-19 %) o riesgo alto (>20 %).¹⁶

Se genera la interrogante entonces de que si los cambios en la presión arterial, frecuencia cardíaca, electrocardiografía, oximetría y glicemia capilar del anesthesiólogo durante la realización de la laringoscopia respecto a la toma basal, pueden impactar en la salud del anesthesiólogo; entonces el propósito de este estudio será evaluar los cambios hemodinámicos, metabólicos, electrocardiográficos y de oximetría que presentan los anesthesiólogos al momento de realizar la laringoscopia en el Hospital General Balbuena de la Ciudad de México, en el periodo comprendido de marzo a mayo de 2018 y con ello determinar el impacto que su profesión tiene en su salud.

Material y métodos

Previa autorización por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General Balbuena, en el área de investigación clínica, se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, descriptivo en médicos anesthesiologists de base y residentes del servicio de anestesiología del Hospital General Balbuena en el periodo comprendido de marzo a mayo de 2018.

Los criterios de inclusión al estudio fueron: sexo masculino o femenino, edad 24-65 años, examen de laboratorio previo a la inclusión en el estudio (química sanguínea de 3 elementos [glucosa, urea, creatinina] y perfil lipídico [colesterol total, HDL y triglicéridos], electrocardiograma de 12 derivaciones previo a la inclusión del estudio, médicos adscritos activos que aceptaran participar, médicos residentes de anestesiología que aceptaran participar y consentimiento informado firmado. Los criterios de exclusión fueron: no estar laborando, que no se hayan realizado los estudios de laboratorio mencionados, que no se hayan realizado el electrocardiograma de 12 derivaciones, que no hayan firmado el consentimiento informado, o negarse a participar en el estudio de manera previa. En el caso de los criterios de interrupción, fueron que fallara el equipo de laringoscopia, que faltase alguna de las mediciones de presión arterial media, frecuencia cardíaca, oximetría, cardioscopia y glucosa capilar (antes, durante y después de la laringoscopia), o bien, que fallara el monitoreo durante el procedimiento, con lo cual se reprogramarían en un día posterior. Para los criterios de eliminación, se contempló la deserción voluntaria, que no asistieran al estudio y que no contaran con tres mediciones completas.

Para el diseño de la muestra, el tamaño se determinó por censo. Las variables analizadas se muestran en la tabla “clasificación de variables” (Tabla I). Previa a la realización del estudio, se firmó un consentimiento informado donde aceptaron participar, se aplicó un cuestionario a los anesthesiologists (ver más adelante en “hoja de recolección de datos”), y se les tomaron exámenes de laboratorio (previa asepsia y antisepsia de piel con una torunda con alcohol, se tomó una muestra

10 ml de sangre venosa en un tubo Vacutainer, que incluían química sanguínea de tres elementos: glucosa, urea, creatinina, y un perfil lipídico que incluyera: colesterol total, triglicéridos y colesterol HDL; los valores de colesterol LDL y colesterol VLDL fueron calculados mediante la fórmula de Friedewald), se les realizó además un electrocardiograma de 12 derivaciones; todo esto con la finalidad de conocer su estado cardiovascular previo y conocer las características del universo de trabajo. Posteriormente, a los anestesiólogos participantes se realizó una medición de 4 parámetros: presión arterial media, frecuencia cardíaca, aplicación de pulsioximetría y cardioscopia mediante un monitor Gateway de 5 canales, instalándolo 10 minutos previo a la laringoscopia, manteniéndose durante ésta y hasta 10 minutos posteriores a la misma; obteniendo entonces tres mediciones por procedimiento. El quinto parámetro fue la toma de una glicemia capilar mediante un glucómetro Accu-Chek con tiras reactivas, 10 minutos antes de realizar la laringoscopia y 60 minutos posteriores a la misma, obteniendo entonces 2 mediciones adicionales por procedimiento. Además con cada laringoscopia el anestesiólogo proporcionó los datos de la vía aérea del paciente: Cormack-Lehane, Mallampati, Patil-Aldrete, distancia esternomentoniana así como el ASA. Cada sujeto de estudio pudo seguir participando hasta en 3 ocasiones en días alternados.

Se recabaron los datos en la “hoja de recolección de datos” que incluía incisos varios (a saber: número de identificación, iniciales de su nombre, edad, sexo, turno, intensidad laboral, jerarquía; consumo de alcohol, tabaco, cafeína, drogas; enfermedades crónicas, toma de antihipertensivos; resultados de los estudios de glucosa, urea, creatinina, colesterol HDL, colesterol total, triglicéridos; fecha de cada día de toma del estudio; tensión arterial media basal, trans y posterior al procedimiento; frecuencia cardíaca basal, trans y posterior al procedimiento; oximetría basal, trans y posterior al procedimiento; glicemia basal y posterior al procedimiento; cardioscopia basal, trans, y posterior al procedimiento; calificación de Cormack-Lehane, Mallampati, Patil-Aldrete, distancia esternomentoniana, y estado físico de la ASA del paciente). Posteriormente los resultados se

transcribieron y analizaron en una hoja de Microsoft Excel 2013 y Epi Info 7.2.2.6 mediante T de Student.

El estudio fue un trabajo de investigación con riesgo mínimo. Para los sujetos de estudio y para el investigador se utilizaron métodos básicos de bioseguridad (uso de gorro quirúrgico, googles, cubrebocas, pijama quirúrgica, botas quirúrgicas y guantes de látex, al momento de realizar la laringoscopia en quirófano). Para la toma de la muestra de sangre se utilizó material estéril y nuevo para cada participante (torundas con alcohol, jeringas desechables de 10 ml, agujas hipodérmicas 22 G, ligadura de látex), así como una técnica de asepsia y antisepsia previo a la venopunción.

Tabla I. Clasificación de variables

Variable	Definición operacional	Escala de medición	Calificación
VARIABLES COMPLEJAS			
Presión arterial media	Presión de perfusión de los órganos, que se mide de la siguiente manera: Presión diastólica + [[(presión arterial sistólica – presión arterial diastólica)] /3]. Y que representa el grado de estimulación simpática.	Cuantitativa, discontinua	mmHg
Frecuencia cardiaca	Número de contracciones cardiacas por unidad de tiempo, que representa el grado de estimulación del sistema nervioso autónomo.	Cuantitativa, discontinua	Latidos por minuto

Pulsi-oximetría	Método no invasivo que permite determinar el porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre de un paciente con ayuda de métodos fotoeléctricos.	Cuantitativa, discontinua	Porcentaje
Cardioscopia	Monitoreo continuo del trazo electrocardiográfico.	Cualitativa, nominal	Normal o alterado
Glicemia capilar	Método que permite medir la tasa de glucosa en sangre a través de una punción periférica mediante el uso de un glucómetro.	Cuantitativa, discontinua	mg/dl
VARIABLES DE CONTEXTO			
Edad	Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Cuantitativa, discontinua	Años cumplidos
Sexo	Características genotípicas del individuo, relativas a su papel reproductivo.	Cualitativa, nominal	Masculino o Femenino
Perfil lipídico	Medición y reporte de los lípidos corporales en suero sanguíneo (colesterol de alta densidad, colesterol total y triglicéridos).	Cualitativa, nominal	Normal o alterado

Química sanguínea de tres elementos	Medición y reporte de los componentes químicos disueltos en la sangre y que muestran el estado metabólico de una persona (glucosa, urea, creatinina).	Cualitativa, nominal	Normal o alterado
Electrocardiograma	Gráfico en donde se observa la actividad eléctrica del corazón.	Cualitativa, nominal	Normal o alterado
Cormack-Lehane	Vista obtenida mediante una laringoscopia directa basada en las estructuras observadas.	Cualitativa, ordinal	Grado I, grado II, grado III, grado IV
Mallampati	Comprende una visión desde la base de la lengua hasta el vestíbulo de la boca y las estructuras visibles en ella; que sirve como predictor de intubación difícil.	Cualitativa, ordinal	Clase I, clase II, clase III, clase IV
Patil-Aldrete	Distancia desde la escotadura superior del cartílago tiroides al borde inferior del mentón, sentado con cabeza extendida y boca cerrada; que sirve como predictor de intubación difícil.	Cualitativa, ordinal	Clase I, clase II, clase III
Distancia esterno-Mentoniana	Distancia entre el borde superior del manubrio esternal y la punta del mentón con el paciente sentado, cabeza extendida, boca cerrada. Sirve como predictor de intubación difícil.	Cualitativa, ordinal	Clase I, clase II, clase III, clase IV

ASA	Clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología.	Cualitativa, ordinal	Clase 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Jerarquía del anestesiólogo	Grado de preparación del anestesiólogo.	Cualitativa, nominal	R1, R2, R3, adscrito
Intensidad laboral	Cantidad de horas diarias efectivas laboradas por una persona.	Cuantitativa, discontinua	Horas
Turno laboral	Horario de trabajo del anestesiólogo.	Cualitativo, nominal	Matutino, vespertino, nocturno, no aplica
Toxicomanías y medicamentos	Hábito de consumir drogas legales o ilegales y de las cuales no se pueden prescindir o es difícil hacerlo.	Cualitativo, nominal	Tabaquismo, alcoholismo, drogadicción, cafeína, antihipertensivos, etc.
Enfermedades crónicas degenerativas	Enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta.	Cualitativo, nominal	Hipertensión arterial, diabetes mellitus, hipertiroidismo, asma, etc.

Resultados

Se contó con la participación de 10 anesthesiólogos para el estudio que completaron los requerimientos impuestos por los criterios de inclusión, exclusión, y eliminación.

La composición por sexo fue de 20% de hombres y 80% de mujeres. En cuanto a la edad, el rango mínimo fue de 26 años y el máximo de 60 años; con una media de 31.7 ± 10.08 ; mediana de 29. Se encontró un anesthesiólogo con turno matutino (10%) y el resto de los anesthesiólogos tenían un turno variable (90%). Se contabilizó la intensidad laboral de los sujetos de estudio, siendo que el 90% laboró 8 horas, y solo el 10% laboró 36 horas. El 90% de los anesthesiólogos fueron residentes, y el 10% médicos de base. El 60% fueron residentes de tercer año (R3), el 20% fueron residentes de primer año (R1), el 10% fueron residentes de segundo año (R2) y otro 10% fueron médicos de base (MB) (Tabla II).

El utilismo se presentó en el 90% de los participantes, sin indagar la intensidad del mismo. El tabaquismo fue afirmativo en el 40% de los anesthesiólogos, y el 60% lo negó; no se investigó la intensidad. El 100% de los participantes en el estudio admitió consumir cafeína, no se investigó la intensidad. En cuanto al uso de drogas, el 100% de los participantes negó el consumo de las mismas.

En cuanto a las enfermedades crónicas el 10% presentó asma, 10% bloqueo de rama izquierda del haz de His y 10% con hipertiroidismo, que representan el 30% del total de los anesthesiólogos; el 70% de los participantes restantes no comentaron ninguna situación patológica crónica (Tabla III). Ninguno de los anesthesiólogos estuvo medicado con antihipertensivos.

El electrocardiograma de 12 derivaciones del 90% de los anesthesiólogos fue ritmo sinusal, solo el 10% presentó bloqueo de rama izquierda del has de His, sin repercusión clínica y como hallazgo incidental. Para los estudios de laboratorio: glucosa, urea, creatinina, colesterol total, colesterol HDL y triglicéridos; todos los participantes se encontraron dentro de parámetros normales.

En el estudio Framingham (Tabla IV) de los anesthesiólogos se encontraron tres casos con un riesgo cardiovascular a 10 años menor a 1% (30% de los participantes), cuatro casos con riesgo cardiovascular a 10 años menor a 2% (40% de los participantes), dos casos con un riesgo cardiovascular menor a 4% (20% de los participantes) y un solo caso de riesgo cardiovascular a 10 años mayor al 5% (10% de los participantes).

En cuanto a la valoración de la vía aérea, en la clasificación de Cormack- Lehane el 63.3% de los procedimientos fueron grado I, el 30% grado II, y el 6.6% grado III. En la clasificación de Mallampati el 70% fue clase I, 26.6% fue clase II, y 3.3% fue clase III. En la clasificación de Patil Aldreti, el 86.6% fue clase I y el 13.3% fue clase II. En la valoración de la distancia esternomentoniana, el 90% fue clase I y el 10% fue clase II. En la valoración del ASA, el 93.3% fue clase 2, y el 6.6% fue clase 3.

El ritmo cardiaco observado mediante cardioscopia en todas las mediciones fue sinusal. Se graficó la presión arterial media antes, durante y después de la realización de la laringoscopia, de todas las mediciones obtenidas (n=30) donde no se observan variedades en las curvas (Figura 1); la media en la presión arterial media basal, trans y posterior al procedimiento fue de 80.6, 81.6 y 78.4 mmHg respectivamente; la DS fue de ± 7.70 , ± 7.15 y ± 6.98 mmHg de igual forma (Tabla V). Se graficó la frecuencia cardiaca antes, durante y después de la realización de la laringoscopia, de todas las mediciones obtenidas (n=30) donde visualmente se observa un aumento de la frecuencia cardiaca en el tiempo de exposición al momento de realizar el procedimiento respecto a las tomas basales y posteriores a la laringoscopia (Figura 2); la media en la frecuencia cardiaca basal, trans y posterior al procedimiento fue de 71.8, 78.9 y 70.9 lpm respectivamente; la DS fue de ± 12.58 , ± 14.54 , ± 12.88 lpm de igual manera. Se graficó la oximetría antes, durante y después de la realización de la laringoscopia, de todas las mediciones obtenidas (n=30) donde a simple vista no se observan variaciones en las curvas (Figura 3); la media en la oximetría basal, trans y posterior al procedimiento fue

de 95.5, 95.4 y 95.7 % respectivamente; la DS fue de ± 1.46 , ± 1.71 y ± 1.37 % de igual forma. Se graficó además la glucosa capilar de los anestesiólogos, antes y después de la realización de la laringoscopia, de todas las mediciones obtenidas (n=30) donde a simple vista no se observan variaciones en las curvas (Figura 4); la media en la glicemia capilar basal y posterior al procedimiento fue de 88.5 y 88.8 mg/dl respectivamente; la DS fue de ± 14.89 y ± 12.14 mg/dl de igual manera.

Tabla II. Jerarquía de los anestesiólogos

Jerarquía	Número de anestesiólogos	Porcentaje
MB	1	10.00
R1	2	20.00
R2	1	10.00
R3	6	60.00
	n=10	100.00

Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

Tabla III. Enfermedades cronicodegenerativas en los anestesiólogos

Enfermedades crónicas	Número de anestesiólogos	Porcentaje
Asma	1	10.00
Bloqueo rama izquierda del Has de His	1	10.00
Hipertiroidismo	1	10.00
Ninguna	7	70.00
	n=10	100.00

Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

Tabla IV. Estudio Framingham para riesgo cardiovascular a 10 años.

Framingham a 10 años	Número de anestesiólogos	Porcentaje
0.6	1	10.00
0.7	1	10.00
0.8	1	10.00
1.1	2	20.00
1.2	2	20.00
3.1	1	10.00
3.9	1	10.00
5.3	1	10.00
	n=10	100.00

Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

Tabla V. Media y desviación estándar de las variables presión arterial media, frecuencia cardiaca, oximetría y glicemia capilar.

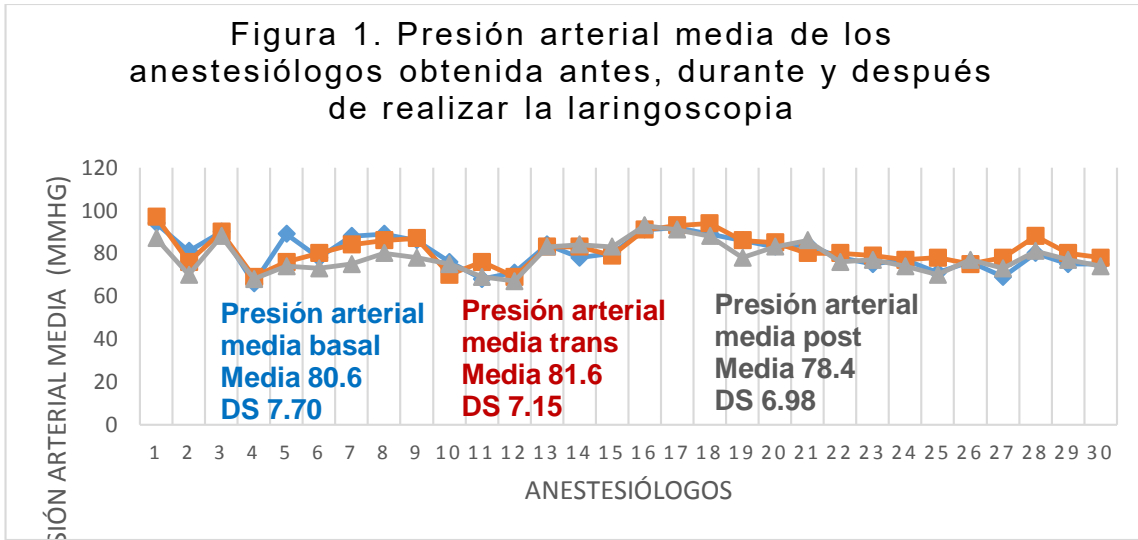
Variable	Tiempo en relación a la laringoscopia	Media	Desviación estándar
Presión arterial media (mmHg*)	Basal	80.6	± 7.70
	Trans	81.6	± 7.15
	Posterior	78.4	± 6.98
Frecuencia cardiaca (lpm**)	Basal	71.8	± 12.58
	Trans	78.9	± 14.54
	Posterior	70.9	± 12.88
Oximetría (%***)	Basal	95.5	± 1.46
	Trans	95.4	± 1.71
	Posterior	95.7	± 1.37
Glicemia capilar (mg/dl****)	Basal	88.5	± 14.89
	Posterior	88.8	± 12.14

Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

*mmHg= milímetros de mercurio; **lpm= latidos por minuto; ***%= porcentaje;

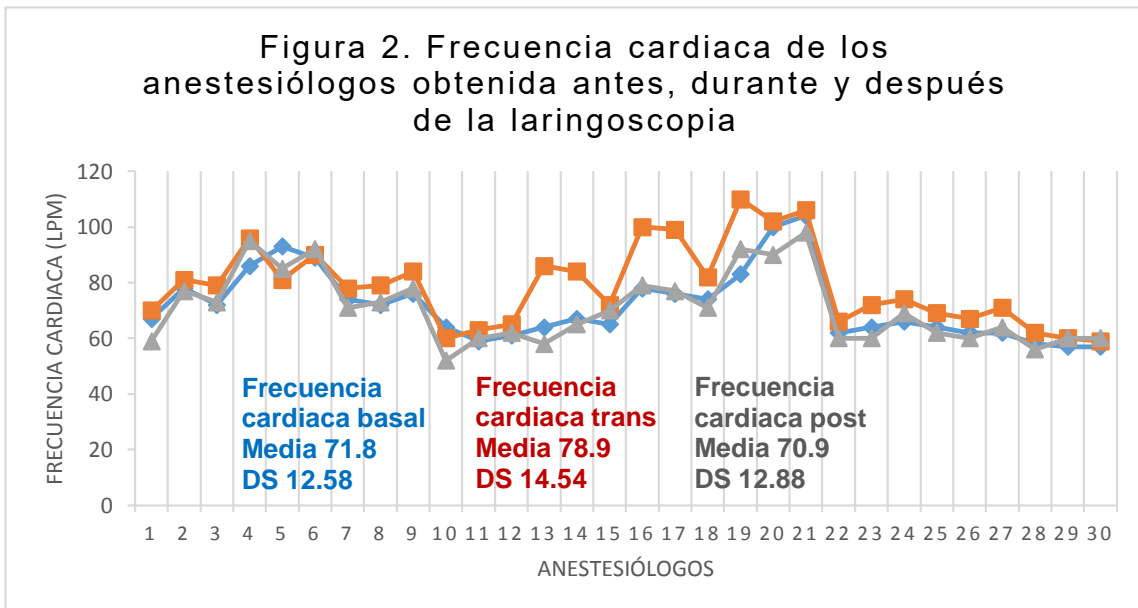
****mg/dl= miligramo sobre decilitro de sangre.

Figura 1. Presión arterial media antes, durante y después de la laringoscopia



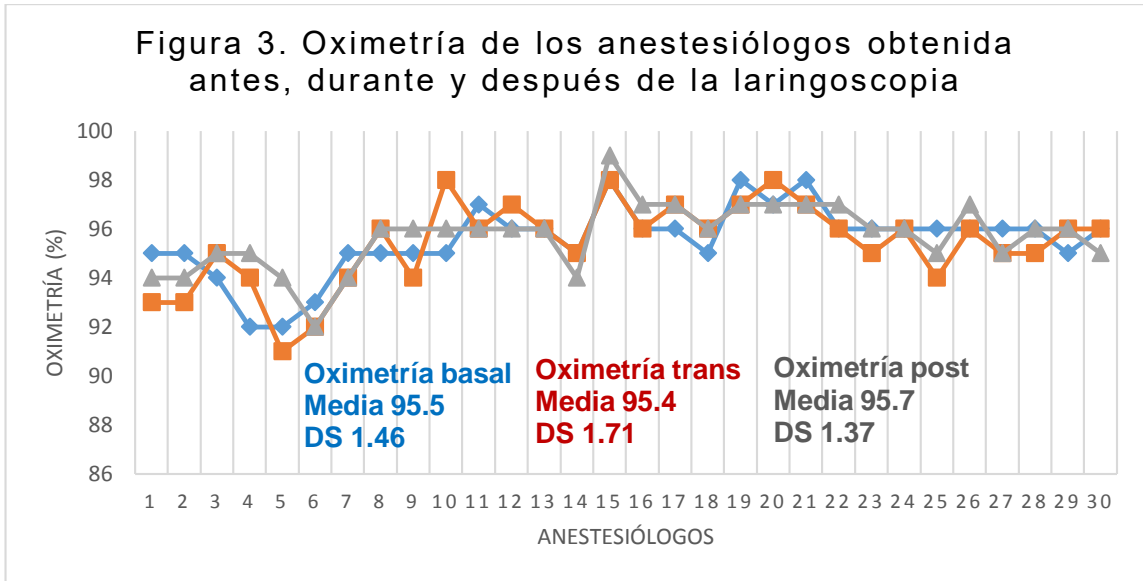
Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

Figura 2. Frecuencia cardiaca antes, durante y después de la laringoscopia



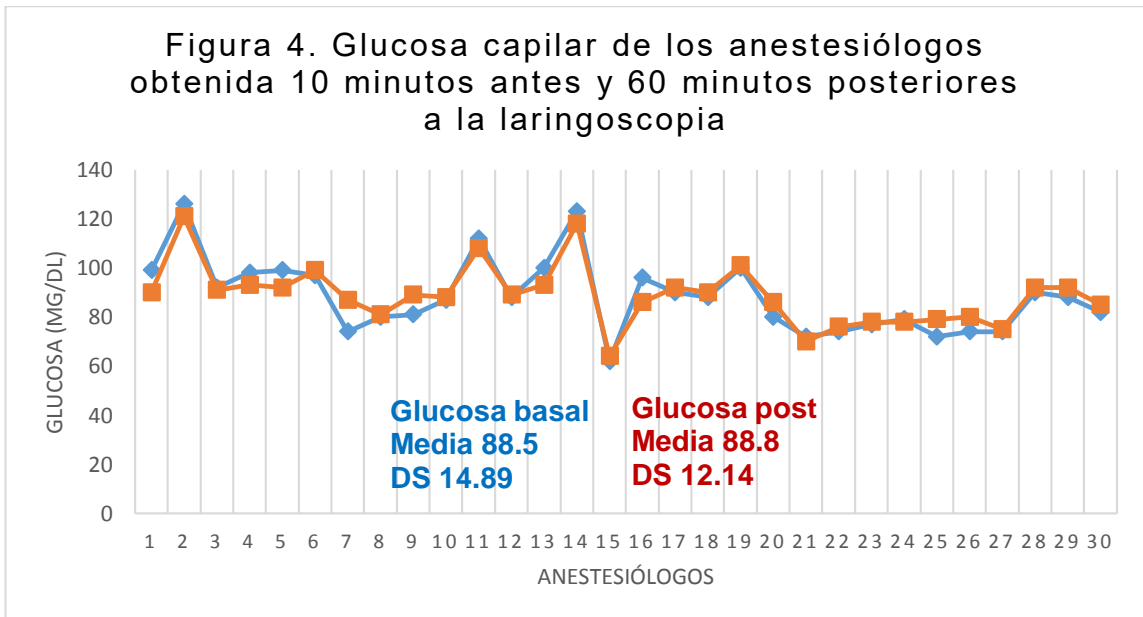
Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

Figura 3. Oximetría antes, durante y después de la laringoscopia



Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

Figura 4. Glucosa antes y después de la laringoscopia



Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

Los resultados proporcionados mediante la prueba T de Student para una cola fueron $p < 0.05$ al comparar la presión arterial media basal con la presión arterial media posterior al procedimiento, la cual mostró tendencia a descender; y la frecuencia arterial basal con la frecuencia arterial durante el procedimiento, la cual mostró tendencia a elevarse. Respecto a la presión arterial media basal con la presión arterial media durante el procedimiento; la frecuencia cardíaca basal con la frecuencia cardíaca posterior al procedimiento; la oximetría basal con la oximetría durante el procedimiento; la oximetría basal con la oximetría posterior al procedimiento; y la glicemia capilar basal con la glicemia capilar posterior al procedimiento, el valor de p fue > 0.05 (Tabla VI).

Tabla VI. Valor de p mediante prueba T de Student

Variables	Valor de "p" para una cola	Tendencia
PAM basal vs PAM trans	0.130821	
PAM basal vs PAM post	0.013829	Negativa
FC basal vs FC trans	0.023882	Positiva
FC basal vs FC post	0.187292	
Oxi basal vs Oxi trasn	0.352731	
Oxi basal vs Oxi post	0.141624	
Glu basal vs Glu post	0.357368	

Fuente: Formato de captura de datos del Hospital General Balbuena en el servicio de Anestesiología de 2018.

PAM=presión arterial media, vs=versus, trans=durante el procedimiento, post=posterior al procedimiento, oxi=oximetría, glu=glicemia capilar.

Discusión

Uno de los principales objetivos del estudio fue verificar las diferencias en valores de presión arterial media, frecuencia cardíaca, oximetría y glucosa capilar que, como se revisó en el marco teórico, son elementos que constituyen la fase 1 y 2 del síndrome general de adaptación al estrés que corresponde a la fase de alerta y de defensa. En reacción a un estresor, en este caso la laringoscopia, el hipotálamo estimula las suprarrenales para secretar la adrenalina, cuyo objetivo es suministrar la energía en caso de urgencia, y es cuando aumenta la frecuencia cardíaca, la presión arterial, y se estimula la glucogenolisis hepática, lo cual incrementa la disponibilidad de glucosa plasmática en minutos. Al mantenerse el estímulo estresante, las suprarrenales (en la zona fascicular) secretan cortisol para mantener constante el nivel de glucosa sanguínea para nutrir los músculos, el corazón y el cerebro. Por una parte, la adrenalina suministra la energía de urgencia; por otra, el cortisol asegura la renovación de las reservas.

En este trabajo quedó demostrado que en forma significativa ($p < 0.05$), la presión arterial media basal respecto a la presión arterial media posterior a la laringoscopia ($p = 0.013829$) fue más elevada, así como la frecuencia cardíaca basal en relación a la frecuencia cardíaca durante el procedimiento ($p = 0.023882$), en cuyo caso esta última se elevó. Por lo tanto se confirma la activación adrenérgica, durante el proceso de laringoscopia que realizan los anestesiólogos, expresado mediante la presión arterial media antes de realizar la laringoscopia y la frecuencia cardíaca durante el procedimiento; es decir, el punto de mayor activación adrenérgica y por ende de estrés, se refleja antes y durante el procedimiento.

Si bien en este estudio la glucosa (mediante la glicemia capilar) se elevó posterior a la laringoscopia, no fue de forma significativa, por lo que la medición de cortisol de forma directa (por ejemplo, en saliva) resultaría particularmente interesante; sin embargo, no se cuenta con dichos estudios de laboratorio en nuestra institución. En cuanto a la oximetría, se observó una disminución de la misma

durante el procedimiento y una elevación posterior al procedimiento respecto a la toma basal; sin embargo no fueron estadísticamente significativas. Esto podría explicarse debido a que, probablemente durante el procedimiento, el anesthesiólogo hace un pequeño periodo de apnea, lo cual hubiera sido mucho más fiable si se hubiera medido la frecuencia respiratoria, que resultaría de gran utilidad.

Una gran proporción de los participantes aceptó el uso de nicotina, particularmente hacia el final de la residencia, que puede corresponder a una actividad adquirida durante la misma y el uso de alcohol en los participantes, que, si bien es un problema reconocido, amerita la realización de estudios más amplios en el sentido de que se comparen grupos expuestos al tabaco y alcohol con los no expuestos para poder aplicar estadística descriptiva comparativa. Cabe señalar que en cada uno de los anesthesiólogos se verificó el control de la patología detectada y en el caso del bloqueo de rama izquierda del haz de His se verificó que este no tuviera correlación patológica.

Otro de los puntos del estudio fue evaluar el riesgo cardiovascular en los anesthesiólogos mediante el modelo de Framingham a 10 años, sin encontrarse elevación significativa con relación a la edad, y encontrando que todos obtuvieron un riesgo leve (<10%) siendo esto limitado por la composición, que en nuestro caso incluyó una población joven.

Existen limitaciones metodológicas en el estudio realizado, la muestra de los médicos participantes fue pequeña, lo que pudo afectar los resultados. Sería muy adecuado ampliar el censo y transformar el estudio en un modelo comparativo y estudiarlos en un periodo de tiempo mucho mayor, ya que se demostró que antes y durante la laringoscopia los anesthesiólogos presentaron activación adrenérgica; sin embargo, no se pudo demostrar que dichos patrones repetitivos de estrés afecten la salud del anesthesiólogo, aunque no se descarta.

Conclusiones

A pesar de la muestra reducida de anestesiólogos participantes, existieron datos significativos tendientes a elevación de la frecuencia cardiaca durante la laringoscopia; así como cifras de presión arterial media elevadas previas al procedimiento; que evidencian una respuesta al estímulo estresante de la laringoscopia.

Este trabajo se orientó a responder si los cambios en la presión arterial, frecuencia cardiaca, electrocardiografía, oximetría y glicemia capilar del anestesiólogo durante la realización de la laringoscopia respecto a la toma basal, podrían impactar en la salud del anestesiólogo y lo que se logró observar fue que sí hay cambios en la presión arterial media y la frecuencia cardiaca; sin embargo las repercusiones a la salud no lograron ser medidas, es decir, se necesita un estudio mucho más largo, tal vez un seguimiento de años, para observar dicho fenómeno y, en caso de resultar positivo, diseñar maniobras preventivas del manejo del estrés, donde podamos transformar esta respuesta en algo positivo sin que degenera en daño a la salud en la población de anestesiólogos; porque actualmente el anestesiólogo no cuenta con programas de educación encaminados al manejo del estrés, lo cual podría evidenciarse científicamente con estudios sobre las repercusiones a la salud de esta población en particular, en comparación con otras especialidades, y comprobar la fase 3 de síndrome general de adaptación al estrés.

Debemos concientizar a los anestesiólogos sobre la importancia de participar en estudios que permitan definir y caracterizar la profesión para limitar el efecto dañino del estrés a largo plazo.

Referencias bibliográficas

1. Austecínio N. Andrade, Marco A. Costa de Albuquerque, Aley N. Marinho Andrade. Assessment of the stress level of anesthesiologists of the Sergipe anesthesiologists cooperative. **Rev Bras Anesthesiol artículos especiales**. 2011. 61: 4: 265-269.
2. Kain ZN, Chan KM, Katz JD, et al. *Anesthesiologists and acute perioperative stress: a cohort study*. **Anesth. Analg.** 2002. 95 (1). July 1 2002.177-83.
3. Johann F. Kinzli, Christian Traweger, Ulla Riccabona, et al. Work stress and gender-dependent coping strategies in anesthesiologists at a university hospital. **Journal of Clinical Anesthesia**. 2007. 19. 334–338.
4. Gustavo Calabrese. Impacto del estrés laboral crónico en la salud del anesthesiólogo. **Revista Mexicana de Anestesiología**. 2010. Volumen 33. Suplemento 1. Abril-junio 2010.
5. Gustavo Calabrese. Impacto del estrés laboral en el anesthesiólogo. **Rev Col Anest.** 2006. 34. 233-240.
6. Fabrice Duval, Félix González, Hassen Rabia. Neurobiología del estrés. **Rev chil neuro-psiquiat.** 2010. 48 (4). 307-318.
7. Granner Daryl K. Hormonas de la médula suprarrenal, cap 49. Murray K. Robert. Bioquímica de Harper, 29a edición, Editorial McGraw-Hill. 2013.
8. Guyton, Hall. Tratado de Fisiología Médica; Capítulo 77: Hormonas corticoadrenales. 11ª edición. España. Editorial Elsevier. 2006. pp 953 y 955.
9. Blasina S. de Camargo. Stress, general adaptation syndrome or general alarm reaction. **Revista Médico Científica**. 2004. Volumen 17 Número 2. 78-86.
10. Marlyn H. Romero Peñuela, Luis F. Uribe Velásquez, Jorge A. Sánchez Valencia. Stress biomarkers as indicators of animal welfare in cattle beef farming. **Biosalud**. 2011. Volumen 10 No. 1. Enero - junio, 2011. 71 – 87

11. Teresa A. Lapa, Sergio A. Carvalho, Joaquim S. Viana, et al. Stressors in anaesthesiology: development and validation of a new questionnaire across-sectional study of Portuguese anaesthesiologists. ***Eur J Anaesthesiol.*** 2016. 33. 807–815
12. Mladen Carev, Nenad Karanovi, Jugoslav Bagatin, et al. Blood Pressure Dipping and Salivary Cortisol as Markers of Fatigue and Sleep Deprivation in Staff Anesthesiologists. ***Coll. Antropol.*** 2011; Suppl. 1: 133–138
13. Occupational Fatigue: Impact on Anesthesiologist's Health and the Safety of Surgical Patients. ***Rev Bras Anesthesiol.*** 2013; 63(2):167-169
14. Pablo R. Maceiras, Johanna Jokinen, Peter Kranke. Stress and burnout in anaesthesia: a real world problem? ***Curr Opin Anesthesiol.*** 2015. Number 2. Volume 28. April 2015. 151–158
15. Vasan S. Ramachandran. Framingham Heart Study. 2018 [ref. de 22 enero 2018]. Disponible en sitio web:
< <https://www.framinghamheartstudy.org/about-hs/index.php>>
16. Rodolfo Anzola, Mayra Guerrero, Ana Toledo. Cardiovascular risk profile using Framingham risk score and ankle-brachial index in patients without cardiovascular disease at an internal medicine outpatient clinic. ***Avances Cardiol.*** 2017. Vol. 37. N° 3 septiembre. 132-138.