



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Anestesiología

“Cambios en la Presión Arterial y la Frecuencia Cardíaca en Respuesta a la Laringoscopia con el uso de Fentanil vs Sufentanil.”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Anestesiología

Presenta:

Médico General Erika Graciela Beltrán Zozaya

Dirigido por:

Noé Serafín Méndez Castellanos
Médico Especialista en Anestesiología

Co-dirigido por:

Miguel Dongú Ramírez
Médico Especialista en Anestesiología

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Diciembre 2019

México

Resumen

La laringoscopia directa constituye uno de los momentos críticos de la anestesia general, debido a un aumento en la liberación de catecolaminas y cambios en la tensión arterial y en la frecuencia cardiaca, pudiéndose presentar eventos cardiovasculares adversos. Con el objetivo de reducir dichos eventos se estudian diferentes medicamentos. Este estudio se realizó con base en la necesidad de tener un mayor control en el manejo de las constantes vitales en los pacientes sometidos a anestesia general. **Objetivo general:** Evaluar las diferencias en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta a la laringoscopia con el uso de Sufentanil en comparación con el uso de Fentanil en población adulta ASA I y ASA II en el HGQ. **Metodología:** El diseño fue cuasi experimental de dos grupos, se estudiaron 138 pacientes, asignados en 2 grupos: Fentanilo 3mcg/kg (grupo F) y Sufentanil 0.3mcg/kg (grupo S). Se evaluó la frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, diastólica y media en cuatro tiempos (basal, minuto previo y 1 y 3 minutos posteriores a la laringoscopia). Se aplicó la prueba t para muestras independientes con un nivel de confianza del 95%. **Resultados:** Se encontró significancia estadística con diferencia en las medias del grupo S en comparación con el grupo F ($p < .004$). En los resultados para la presión arterial de los 3 minutos posteriores de administrado el medicamento ($p < .00$) y frecuencia cardiaca ($p < .001$) que indica que las medias de la frecuencia cardiaca fueron diferentes en ambos grupos.

Conclusiones: El Sufentanil (0.3 mcg/kg) proporciona mayor estabilidad hemodinámica durante la laringoscopia, en los minutos 1 y 3 posteriores. El grupo al que se le administró Fentanil (3 mcg/kg) no tuvo un efecto atenuante en las variables hemodinámicas estudiadas tan marcado como el del grupo en el que se administró Sufentanil.

Palabras Clave: laringoscopia directa, Fentanil, Sufentanil.

Summary

Direct laryngoscopy is one of the critical moments of general anesthesia due to an increase in the release of catecholamine and changes in blood pressure and heart rate, adverse cardiovascular events may occur. In order to reduce these events different medications are studied. This study was conducted based on the need for greater control in the management of vital signs in patients undergoing general anesthesia. **Objectives:** To assess the differences in blood pressure and heart rate in response to laryngoscopy with the use of Sufentanyl compare to the use of Fentanyl in the adult population ASA I and ASA II at the HGQ.

Methodology: The design was quasi experimental of two groups, 138 patients were studied, assigned in 2 groups: Fentanyl 3mcg/kg (group F) and Sufentanyl 0.3 mcg/kg (group S). Heart rate, systolic, diastolic and mean blood pressure were evaluated in four stages (baseline, previous minute and 1 and 3 minutes after laryngoscopy). The t-test was applied for independent samples with 95% confidence level. **Results:** Statistical significance was found with difference in the means of group S compared to group F ($p < .004$). In the results for the blood pressure of the 3 minutes after the medication was administered ($p < .00$) and heart rate ($p < .001$), it indicates that the means of the heart rate were different in both groups. **Conclusions:** Sufentanyl (0.3mcg/kg) provides greater hemodynamic stability during laryngoscopy, at 1 and 3 minutes later. The group that was administered Fentanyl (3 mcg/kg) did not have an attenuating effect on the hemodynamic variables studied as marked as that of the group in which Sufentanyl was administred.

Keywords: direct laryngoscopy, Fentanyl, Sufentanyl.

Dedicatoria

Dedicado a mi hijo de corazón azul, Santi, a mi compañero de vida, Fernando, a mi muñeca Fernanda. Con todo mi amor a mi Mamá y hermanas que me impulsaron y apoyaron en todo momento, pero sobre todo a Dios porque sus tiempos son perfectos y él cambió por completo mi rumbo y me trajo hasta aquí.

Dirección General de Bibliotecas UFRQ

Agradecimientos

Quiero dar las gracias a mis maestros que creyeron sinceramente en mí y me apoyaron a lo largo del camino y siguen haciéndolo pero sobre todo agradezco a mi familia por su apoyo, paciencia y por confiar en mí aun cuando ni yo misma lo hacía.

Dirección General de Bibliotecas UHQ

Índice

Resumen	ii
Summary	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Abreviaturas y siglas	viii
CAPÍTULO I. Introducción	1
I.1 Justificación.....	1
I.2 Planteamiento del problema.....	2
CAPÍTULO II.- Antecedentes.....	5
CAPÍTULO III.- Fundamentación Teórica.....	8
III.1 Complicaciones de intubación orotraqueal.....	9
III.2 Complicaciones agudas fisiológicas - farmacológicas.....	11
III.3 Complicaciones anatómicas.....	11
III.4 Respuesta fisiológica a la laringoscopia.....	12
III.5 Medicación y atenuación de la respuesta hemodinámica.....	15
III.6 Opioides.....	16
III.7 Fentanil	18
III.8 Sufentanil	19
CAPÍTULO IV.- Hipótesis.....	20
CAPÍTULO V.- Objetivos.....	21
V.1 Objetivo general	21
V.2 Objetivos específicos	21
CAPÍTULO VI.- Materiales y Métodos	22
VI.1 Tipo de Investigación	22
VI.2 Población	22
VI.3 Muestra.....	22
VI.4 Criterios de inclusión	23
VI.5 Criterios de exclusión.....	23
VI.6 Criterios de eliminación	24
VI.7 Técnicas e instrumentos.....	24
VI.8 Procedimientos	24

VI.8.1 Plan de análisis	25
VI.8.2 Consideraciones Éticas	26
CAPÍTULO VII. Resultados	27
VII.1 Resultados Descriptivos.....	27
VII.2 Análisis de resultados.....	29
CAPÍTULO VIII. Discusión.....	32
CAPÍTULO IX. Conclusiones.....	33
CAPÍTULO X. Bibliografía	34
CAPÍTULO XI. Anexos.....	37
Anexo 1	37
Anexo 2.....	38

Índice de figuras

Figura 1.....	7
Figura 2.....	9
Figura 3.....	19
Figura 4.....	27

Índice de Cuadros

Cuadro 1	28
Cuadro 2.....	28
Cuadro 3.....	29
Cuadro 4.....	30
Cuadro 5.....	31

Abreviaturas y siglas

Abreviatura	Significado
art.	artículo
ASA	American Society of Anesthesiologists
CAM	concentración alveolar mínima
cAMP	monofosfato de Adenosina cíclico
cm H ₂ O	centímetros de agua
FC	frecuencia cardiaca
FiO ₂	fracción inspirada de oxígeno
GABA	ácido gamma-aminobutírico
H _a	hipótesis alterna
HGQ	Hospital General de Querétaro
H _o	hipótesis nula
mmHg	milímetros de mercurio
NMDA	ácido N-metil-D-aspártico
nmol/l	nanomoles por litro
PA	presión arterial
paO ₂	presión arterial de oxígeno
pH	potencial hidrógeno
SpO ₂	saturación de oxígeno
SPSS	Statistical Pachage for the Social Science

CAPÍTULO I. Introducción

I.1 Justificación

Dada la incidencia reportada en la literatura mundial de complicaciones relacionadas a la instrumentación de la vía aérea en anestesia general, toma relevancia la prevención y atenuación de estas respuestas en aquellos pacientes sometidos a procedimientos mayores de cirugía. El presente estudio se realizó con base en la necesidad de tener un mayor control en el manejo de las constantes vitales en los pacientes sometidos a anestesia general, ya que estos pacientes requieren en su mayoría de intubación orotraqueal, siendo este procedimiento una condicionante muy importante para el descontrol hemodinámico al inicio de la cirugía, el cual nos podría ocasionar complicaciones mayores como incrementos súbitos de tensión arterial, que a su vez pudieran desencadenar en eventos vasculares cerebrales e infarto agudo al miocardio en paciente susceptibles, y de esta forma deteriorara en forma importante la salud de nuestros pacientes.

Se ha medido la eficacia del Fentanil y el Sufentanil para atenuar la respuesta cardiovascular; en diversos estudios comparativos y con múltiples variables, sobre todo en población pediátrica; pero no hay un registro claro de que existan estudios sobre pacientes sanos adultos, los cuales ocupan un gran porcentaje del total de la cirugía mayor que realiza en los hospitales de segundo nivel en nuestro país.

En los hospitales del sector salud no se encuentra disponible el Sufentanil ya que su costo es mayor, pero el Fentanil es un medicamento de menor costo y aparentemente con una eficacia ya comprobada; sin embargo, parece ser que el Sufentanil tiene un mejor efecto en la prevención de la elevación de las constantes vitales durante la laringoscopia por sí solo sin necesidad de utilizar otros fármacos adyuvantes. Por tal motivo habría que determinar que medicamento es mejor en una población con un ASA 1-2 sometida anestesia general.

I.2 Planteamiento del problema

El manejo de la vía aérea, entendido como la realización de maniobras y la utilización de dispositivos que permiten una ventilación adecuada y segura a pacientes que lo necesitan, es uno de los desafíos más importantes al que puede verse enfrentado un médico en su práctica clínica. El resultado final dependerá de las características del paciente en particular, la disponibilidad de equipos, y la destreza y habilidades del operador, pudiendo determinar morbilidad y mortalidad. (Dr. Ramón Coloma O., 2012)

La intubación de la tráquea por laringoscopia directa es la forma principal de manejo de la vía aérea en anestesiología y el grado de exposición laríngea es el mayor determinante de éxito. (Jinyoung Hwang, 2013)

La respuesta fisiológica a la laringoscopia e intubación de la vía aérea es la primera manifestación en los pacientes después de la inducción anestésica; esta involucra un estrés en todos los órganos y sistemas, pero más notablemente en el sistema cardiovascular, provocando hipertensión arterial como el más relevante de estos cambios. (Joffe, 2013)

Además, hay un incremento de las catecolaminas plasmáticas principalmente norepinefrina, causando una elevación de la frecuencia cardíaca, con aumento de la actividad miocárdica, del consumo tisular de oxígeno, alterando incluso la presión intracraneal; efectos que tienen una duración aproximada de 5 minutos. (Joffe, 2013)

En pacientes con patologías como hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad isquémica coronarias, malformaciones vasculares cerebrales no diagnosticadas, aneurismas, glaucoma se puede desencadenar arritmias, isquemia, lesión miocárdica o eventos cerebro vasculares agudos por incremento de la presión intracraneal y la demanda metabólica de oxígeno. (Joffe, 2013)

La anestesia general es una de las principales técnicas anestésicas empleadas entre población que requieren de una cirugía mayor. Según el departamento de Estadística del Hospital General de Querétaro aproximadamente el 50% de los procedimientos anestésicos requieren de esta técnica y por obvias razones de una intubación orotraqueal.

Dentro del Hospital General de Querétaro la atenuación a los cambios de los signos vitales provocada por la laringoscopia se realiza de distintas maneras, principalmente con el opioide base, el Fentanil, siendo necesario en la mayoría de las ocasiones el uso de adyuvantes para su optimización.

Durante los últimos años solo existe un estudio realizado dentro del Hospital General de Querétaro que midió la respuesta hemodinámica a la laringoscopia con el uso de Esmolol como adyuvante. En la esta tesis se midieron los cambios en los signos vitales que se presentan con la laringoscopia describiendo la respuesta con el uso de Sufentanil en comparación con el uso de Fentanil sin la necesidad de utilizar un adyuvante en dos grupos distintos de pacientes; teniendo como objetivo primero evaluar la eficacia de estos dos fármacos por sí solos sin el uso de adyuvantes. Se evaluaron a los pacientes que ingresaron para cirugía programada en el Hospital General de Querétaro y que recibieron anestesia general e intubación orotraqueal para su cirugía, que cumplieron con los criterios de inclusión para este estudio.

La investigación se realizó dentro de las instalaciones del hospital con apoyo de los recursos materiales y humanos de la institución en el periodo comprendido de junio a noviembre del 2017. El objetivo fué determinar que medicamento tiene una mejor atenuación de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia, por sí solo sin necesidad de utilizar otros medicamentos adyuvantes, disminuyendo así los costos para el hospital y exponiendo al paciente a un número menor de fármacos que pudieran condicionar reacciones o interacciones no deseadas. Por lo anterior se planteó la siguiente pregunta de investigación: *¿cuáles son los cambios en la presión arterial y la frecuencia cardíaca en respuesta a la*

laringoscopia con el uso de Sulfentanil en comparación con el uso de Fentanil en población adulta ASAI y ASAI en el Hospital General de Querétaro?

Dirección General de Bibliotecas UAQ

CAPÍTULO II.- Antecedentes

Desde los grandes avances en el manejo de la vía aérea durante las últimas décadas, los practicantes se han interesado en la intubación endotraqueal. El uso de la traqueotomía se remonta a los viejos tiempos; sin embargo, el paso de los tubos endotraqueales (TET) a través de la apertura glótica se ha realizado en tiempos recientes. (Sitki Göksu, 2014).

En Grecia, Hipócrates (460-380 aC) describió la intubación traqueal en humanos para apoyar la ventilación. En 1543, Vesalius describió la inflación rítmica de los pulmones al pasar un tubo o una caña en la tráquea de un animal para controlar el colapso letal de los pulmones en un modelo de neumotórax. (Sitki Göksu, 2014).

En 1567, Robert Hook, demostró la técnica de intubación endotraqueal en un perro disecado ante la real sociedad de Londres. (Chiappero, 2009) Pasaron dos siglos hasta que se publicara la intubación en seres humanos, Curry en 1752, utilizó el método táctil, el primer sistema utilizado para acceder a la vía aérea. (Chiappero, 2009).

Al principio, solo existían técnicas ciegas o táctiles para visualizar la laringe usando la laringoscopia indirecta. Este concepto fue presentado por el instructor de canto español Manuel García (1805-1868). En 1854, escribió un artículo titulado "Observaciones sobre la voz humana", en el que describió la visualización de las cuerdas vocales activas durante la vocalización. Logró ver las cuerdas vocales colocando pequeños espejos al final de los instrumentos que proporcionaban ángulos específicos. La primera intubación oral electiva para anestesia fue realizada por William Macewen en 1879. (Sitki Göksu, 2014).

En 1907 Chevalier Jackson, un cirujano estadounidense, revolucionó la intubación endotraqueal al presentar un aparato que llamo laringoscopio. En 1912 lo utilizó por primera vez para realizar cirugía y desde ese momento su uso se popularizó. (Chiappero, 2009).

Los laringoscopios que hoy conocemos se desarrollaron en la década de los cuarenta por Miller y Macintosh, desde entonces se comercializaron múltiples variaciones que responden a diferentes necesidades. La integridad de la vía aérea, asegurar la oxigenación y la ventilación y prevenir la aspiración son los objetivos por los que se realiza una intubación endotraqueal de urgencia. La situación más común suele implicar la corrección de la hipoxia y/o hipercapnia y asegurar la vía aérea permeable; indicaciones menos frecuentes pueden ser la necesidad de reanimación y como vía de administración de fármacos o ante la necesidad de utilizar relajantes musculares por estudios que requieran parálisis temporal. (Chiappero, 2009).

Los laringoscopios curvos (tipo Macintosh), la hoja tiene una curvatura moderada y una pestaña adelgazada del lado izquierdo que permite elevar la epiglotis al estirar el ligamento hipoepiglótico. Entre las ventajas de su uso, menor trauma dental, más espacio para el pasaje del tubo endotraqueal, menos estimulación de los reflejos que se generan al oprimir la epiglotis. (B. M. Pieters, 2015).

Los rectos (tipo Miller o Wisconsin), las hojas rectas tiene diferentes formas que se pueden usar en pacientes de cualquier edad; se utilizan para levantar la epiglotis directamente y exponer las cuerdas vocales. Las ventajas son mayor exposición de la glotis, se puede prescindir de estiletes. (Chiappero, 2009).

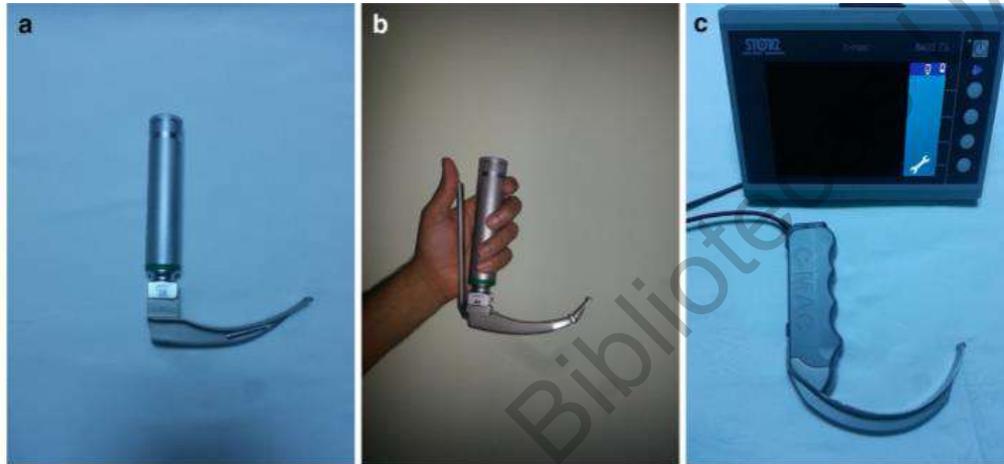
La hoja McCoy fue introducida en 1993, con una bisagra en la punta para evitar el levantamiento forzado en la valleculea, esto también disminuye la cantidad de fuerza que se aplica a la valleculea y facilita la intubación orotraqueal en posición neutra sin causar muchos cambios hemodinámicos. (Arnab Paul, 2017).

En la actualidad se cuenta también con video laringoscopios los cuales también han mostrado resultados variables en la respuesta hemodinámica. Un estudio reciente ha mostrado que el video laringoscopio C- Mac disminuyó el tiempo de intubación exitosa incluso con el paciente en posición lateral y desencadenó un

estímulo menos severo que los pacientes intubados con laringoscopia tradicional y hoja Macintosh. (Faiza Sulaiman Buhari, 2016).

Figura 1

Tipos de laringoscopio. a) Macintosh, b) McCoy y c) Video Laringoscopio MAC D-Blade.



Fuente:(Ahmet Yildirim, 2016)

CAPÍTULO III.- Fundamentación Teórica

La posición de olfateo se ha considerado tradicionalmente como la posición óptima de la cabeza para la laringoscopia directa, con alineación de 3 ejes (orofaríngeo, faríngeo y laríngeo) como la base anatómica de la posición. La cabeza se extiende en la articulación atlantooccipital (definición estándar de 15 °), con el cuello flexionado 35 ° para alinear un eje visual desde la orofaringe hasta la glotis. La posición está contraindicada en pacientes con lesión conocida o sospechada de la columna cervical, en cuyo caso la laringoscopia se puede realizar utilizando la estabilización cervical manual en línea con un ayudante. (MD, 2014)

Durante la laringoscopia directa, la hoja del laringoscopio generalmente se inserta con la mano izquierda en el lado derecho de la boca del paciente con la retracción de la lengua hacia la izquierda. Antes de la inserción de la cuchilla, se puede abrir la boca del paciente inconsciente o anestesiado con una técnica de tijera realizada con el pulgar y el dedo índice de la mano derecha. La inserción inicial de la cuchilla es del lado izquierdo mientras la boca está abierta en tijera, y la cuchilla se dirige inicialmente de izquierda a derecha para colocar la pestaña de la cuchilla finalmente hacia el lado izquierdo de la boca del paciente con la inserción completa de la cuchilla. La cuchilla se avanza cuidadosamente y se dirige en un abordaje de línea media hasta que se visualiza la epiglotis. Después de que el tejido del paladar blando y la lengua se levantan en una dirección a lo largo del eje del mango del laringoscopio y se expone la abertura glótica, se puede insertar el tubo traqueal con la mano derecha y avanzar desde la esquina derecha de la boca del paciente hacia las cuerdas. (MD, 2014)

Una vez que se visualizan las cuerdas vocales, se introduce el tubo. El paso del tubo endotraqueal nunca se debe forzar, ya que puede dar como resultado a avulsión del cartílago aritenoides o la laceración de las cuerdas vocales. La elección del tubo demasiado grande o demasiado blando o flexible puede ser la causa de la lesión. El tubo se debe avanzar hasta que el balón haya superado por

completo las cuerdas vocales, ya que los movimientos de la cabeza pueden desplazar la punta del tubo 1 o 2 cm. La ubicación correcta es a una distancia mínima de 2 a 3 cm sobre la Carina traqueal, esto por lo habitual se consigue introduciéndolo desde la arcada dentaria unos 23 cm en hombres y 21cm en mujeres una vez ubicado el tubo en la tráquea se retira el estilete. (Chiappero, 2009).

Una vez que se confirma la correcta posición del tubo se infla el globo para protección de la tráquea, se debe usar un monitor de presión si está disponible hasta una presión máxima de 30 cm H₂O. Luego se procede con sumo cuidado a fijar el tubo por medio de cinta adhesiva, una tira de algodón alrededor del cuello del paciente. (Elizabeth BM Thomas, 2014).

Figura 2

Posición de la mano durante la laringoscopia. a) Mano a lo largo del mango b) Mano en la unión del mango y la hoja, c) Finalmente mano en la hoja.



Fuente: (J. García, 2015)

III.1 Complicaciones de intubación orotraqueal

Las complicaciones de la intubación traqueal representan un riesgo significativo de morbilidad a pesar del gran número de procedimientos que se realizan a diario, las lesiones traumáticas de la vía aérea son raras. El diagnóstico

y el manejo de las complicaciones suele ser tardío, muchas veces en el momento de la extubación. (Chiappero, 2009).

Entre los factores de riesgo asociados con las condiciones de la técnica para alcanzar y mantener la intubación, se encuentra la duración de la intubación (el riesgo de complicaciones aumenta con la duración de la intubación), el tamaño del tubo endotraqueal (en particular el diámetro) las sondas cuyo tamaño es mayor o igual a 8 darían lugar a más complicaciones que las de calibre menor), agitación del paciente, mala colocación del globo de la sonda (colocado muy alto o muy debajo de la glotis, con un globo localizado en el anillo cricoides), humidificación pobre del aire inspirado y la infección local. (Luiz Alberto Alves Mota, 2012).

Con base en la descripción que se presenta en diferentes bibliografías, las complicaciones agudas de la intubación con mayor frecuencia son las siguientes: tiempo de intubación prolongado mayor a 30 segundos, aspiración de material gástrico, falla del laringoscopio o sistema de succión, tubo orotraqueal dañado, ya sea por defecto de fabricación o por ruptura accidental del globo al momento de introducir la cánula, la intubación del esófago, la intubación del bronquio derecho, la avulsión de dientes y el trauma de tejidos blandos, siendo la más catastrófica el paro cardiorrespiratorio atribuible al procedimiento. (Rafael Alejandro Chavarría-Islas, 2012).

Necesitar más de un intento para realizar la intubación orotraqueal aumenta el riesgo de complicaciones. En un trabajo publicado por Mort se observó que las intubaciones orotraqueales realizadas en más de 2 intentos presentaban un mayor porcentaje de hipoxemia, bradicardia, aspiración de contenido gástrico y parada cardiaca. (M. Badia, 2014).

III.2 Complicaciones agudas fisiológicas - farmacológicas.

- Hipertensión arterial
- Hipotensión arterial
- Taquicardia
- Bradicardia
- Cierre glótico
- Incremento de la presión intracraneal
- Broncoespasmo
- Neumotórax, neumomediastino
- Inducción de vómito, aspiración

III.3 Complicaciones anatómicas

- Fractura o subluxación de la columna cervical
- Lesiones de la mucosa con sangrado
- Trauma dental
- Lesiones de labios y de la lengua
- Lesiones orofaríngeas y retrofaríngeas
- Intubación del esófago
- Intubación bronquial
- Dislocación mandibular.

III.4 Respuesta fisiológica a la laringoscopia

En 1940, Reid y Brace describieron por primera vez la respuesta fisiológica a la laringoscopia y la intubación. Además de minimizar la respuesta cardiovascular, la inducción de la anestesia para los pacientes en riesgo también debe cumplir los siguientes requisitos: debe ser aplicable independientemente de la colaboración del paciente, evite el deterioro del flujo sanguíneo cerebral y evitar la excitación del paciente; debería no consumir mucho tiempo, ni afectar la duración de la anestesia. (Gurulingappa, 2012).

Mantener al paciente en óptimas condiciones durante el estado anestésico es la responsabilidad de nuestra profesión, por lo que se requiere de utilizar distintos fármacos, con el fin de proporcionar analgesia, hipnosis, amnesia, protección neurovegetativa y un adecuado bloqueo neuromuscular, los cuales son componentes esenciales de una adecuada anestesia. Más del 11% de los pacientes desarrollan cierto grado de isquemia miocárdica durante la intubación. La clave es proporcionar una profundidad adecuada de la anestesia. (Alvarez-Juárez., 2017).

La respuesta presora a la laringoscopia y la intubación es un reflejo simpático provocado por la estimulación de la oro-laríngeo-faríngeo. Aunque los aumentos correspondientes en la presión arterial y la frecuencia cardíaca son transitorios y variables, son más frecuentes e impredecibles en pacientes hipertensos después de la laringoscopia. Consecuentemente, pueden desarrollarse complicaciones potencialmente mortales en estos pacientes, como edema pulmonar, hemorragia cerebrovascular e infarto de miocardio. (Elif Bengi Sener, 2012).

Los cambios cardiovasculares adversos y la descarga de catecolamina vistos durante la laringoscopia y la intubación orotraqueal aparece en dos fases. Los efectos de la laringoscopia se deben separar de los efectos vistos cuando el tubo

endotraqueal es colocado. Aún con una anestesia estable la laringoscopia por sí sola sin intubación puede causar un estímulo supraglótico. Como resultado tanto la presión sistólica como la diastólica sufren un aumento en comparación con los valores basales, sin embargo no ocurre un significativo aumento de la frecuencia cardiaca. El estímulo infraglótico causado por la colocación del tubo endotraqueal ocurre en la fase dos que es una respuesta extra por la descarga de catecolaminas. (Rajender Kumar, 2016)

La vía sensitiva aferente está representada por el nervio glossofaríngeo, el cual inerva las estructuras superiores de la faringe hasta la superficie anterior de la epiglotis y el nervio vago que inerva la epiglotis posterior y la tráquea. (Chiappero, 2009).

La respuesta eferente es medida por los sistemas simpático y parasimpático. La respuesta parasimpática a través del nervio vago puede producir bradicardia y paro sinusal; este reflejo es mucho más significativo en niños que en adultos. (Chiappero, 2009).

La respuesta más dominante en adultos es la estimulación simpática, la cual incrementa la frecuencia cardiaca, la presión arterial y la presión de oclusión de la arteria pulmonar. (Chiappero, 2009).

La magnitud de la respuesta cardiovascular refleja un número de factores, que incluyen historia de hipertensión arterial y enfermedad cardiovascular estado de la volemia y el tiempo de manipulación de la vía aérea. (Chiappero, 2009).

La respuesta hipertensiva y taquicardia a la laringoscopia comienza dentro de los cinco segundos, para alcanzar una meseta a los 45-60 segundos y retornar a valores basales 5 minutos después del procedimiento. La respuesta cardiovascular se puede minimizar con la reducción de la duración de la laringoscopia y de la fuerza con la que se maneja la vía aérea. (Chiappero, 2009).

En ausencia de medidas para prevenir la respuesta hemodinámica a la laringoscopia, la frecuencia cardíaca puede aumentar de 20% a 45% según el método de inducción y la presión arterial sistólica puede aumentar de 36% a 45%. (Rupankar Nath, 2014).

Se ha observado un aumento promedio en la presión arterial de un 40-50% y un aumento del 20% en la frecuencia cardíaca. Este aumento en la presión arterial y la frecuencia cardíaca generalmente son transitorios, variables e impredecibles. (Gurudatta KN, 2014).

La hipertensión transitoria y la taquicardia probablemente no tengan consecuencias en individuos sanos, pero cualquiera de ellos o ambos pueden ser peligrosos para personas con antecedentes de diabetes, preclamsia, insuficiencia miocárdica o enfermedades cerebrovasculares. Esta respuesta simpatoadrenal a la laringoscopia produce un aumento del trabajo cardíaco carga que a su vez puede culminar en isquemia miocárdica perioperatoria e insuficiencia cardíaca aguda en individuos susceptibles. (Gurudatta KN, 2014).

Esta respuesta es indeseable en cualquier paciente con enfermedad cardíaca sometida a cirugía, independientemente de la naturaleza de la cirugía. (Gurudatta KN, 2014). La mayoría de los pacientes que requieren de intubación endotraqueal experimentan hipoxia e hipercapnia significativas. La hipoxemia activa los quimiorreceptores de los senos carotídeos y aórticos, los que a su vez activan a centros vasomotores y respiratorios medulares. (Chiappero, 2009).

La respuesta cardiovascular a la estimulación quimiorreceptora periférica consiste en la vasoconstricción periférica y taquicardia. En el caso de la hipoxemia grave ($paO_2 < 30\text{mmHg}$) la respuesta simpática también puede ser activada a nivel central. La hipercapnia es otro estímulo potente y tiene un efecto vasoconstrictor pronunciado por la estimulación directa del centro vasomotor. La hipoxemia y la

hipercapnia profunda pueden producir acidosis, que se manifiesta con bradicardia, hipotensión arterial y reducción del gasto cardiaco. (Chiappero, 2009).

Con independencia de la técnica de intubación suele haber inhibición del tono simpático con cambios significativos en la hemodinámica. La mayoría de los medicamentos que inhiben la respuesta a la laringoscopia y la intubación a menudo causan hipotensión arterial por reducción de la respuesta simpática (Chiappero, 2009).

Otras consecuencias después de asegurar la vía aérea e iniciar la ventilación mecánica son la desaparición del estímulo producido por la hipoxemia y la hipercapnia y el incremento de la presión intratorácica. (Chiappero, 2009).

Los medicamentos que reducen el tono vascular simpático pueden comprometer la precarga y la poscarga. El escenario habitual con frecuencia se complica por la presencia de hipovolemia, lo cual hace más sensible al paciente a los efectos de la ventilación mecánica controlada. Este problema puede exacerbarse en los pacientes con obstrucción crónica del flujo aéreo. Los efectos combinados de la pérdida del tono simpático después de la inducción anestésica, y la reducción de la precarga por la ventilación con presión positiva pueden culminar en una hipotensión arterial profunda a menudo con taquicardia refleja. (Chiappero, 2009).

III.5 Medicación y atenuación de la respuesta hemodinámica.

La estabilización cardiovascular durante la inducción de la anestesia no previene la descarga simpaticomimética asociada con la laringoscopia y la intubación endotraqueal. Por lo tanto los pacientes deben recibir una combinación de fármacos para lograr sedación analgesia y relajación muscular adecuadas. (Chiappero, 2009).

La presión arterial y la frecuencia cardíaca se encuentran entre los parámetros más utilizados durante la anestesia y la cirugía para evaluar el estado

cardiovascular y en pacientes con lesiones traumáticas y preservar estos parámetros en rangos fisiológicos es una parte muy importante. Aunque también hay otros parámetros como el volumen sistólico, el índice cardíaco y la resistencia vascular sistémica que son más importantes para esta evaluación, tienen un uso más limitado en la práctica diaria de anestesia clínica; por lo tanto, la PA y la FC son las pistas para una evaluación cardiovascular adicional durante la anestesia. (Naser Yeganeh, 2013).

El arsenal terapéutico para contrarrestar la respuesta cardiovascular a la laringoscopia y a la intubación orotraqueal incluye una amplia variedad de drogas, técnicas y rutas de administración. La droga anestésica ideal y método debe tener un inicio de acción rápido, ser segura y conveniente de preparar y usar y tener una duración de acción que concuerde con el procedimiento. (Sakshi Arora, 2015).

Entre los fármacos se encuentran: bloqueadores beta, bloqueadores de canales de calcio, opioides, bloqueantes de los canales de sodio, vasodilatadores y agonistas alfa. Los opioides son los fármacos más comúnmente usados con resultados satisfactorios para prevenir la subsecuente respuesta cardiovascular a la intubación. Sin embargo, estos fármacos no son efectivos y están asociados con algunas complicaciones desfavorables, como náuseas, vómitos, sedación consumada y depresión respiratoria. Por lo tanto, existe una tendencia creciente a encontrar un sustituto eficaz para reducir estos efectos secundarios tanto como sea posible. (J.-H MIN, 2014).

III.6 Opioides

Los opioides actúan a través de los receptores μ , δ y κ ; fentanil y sufentanil son agonistas μ , este tipo de receptores se encuentran principalmente en la sustancia gris periacueductal, núcleo trigeminal, núcleo caudado, geniculado, tálamo y cordón espinal. La activación de este tipo de receptores a través de

segundos mensajeros que activan señalizaciones intracelulares, produciendo bloqueo de la transmisión sináptica, estabilización de membranas al ocasionar hiperpolarización neuronal, generando efectos tales como: analgesia, euforia, depresión respiratoria, náusea, miosis y disminución de la motilidad gastrointestinal. Mientras que la afinidad del fentanil al receptor μ es de 7 nmol/L, la afinidad de sufentanil es de 1.6 nmol/L. (Yesica Ivone Martínez-Baltazar, 2011).

Los efectos analgésicos de los opioides intravenosos son el resultado de dos procesos relacionados: a) inhibición directa de la transmisión ascendente de información nociceptiva desde el cuerno dorsal de la médula espinal, y b) control de la activación del dolor por circuitos descendentes desde el mesencéfalo al cuerno dorsal de la médula espinal. Como se mencionó anteriormente, los receptores opioides son receptores acoplados a proteína G. Después de la activación del receptor, una porción de la proteína G se libera, lo que inhibe el Monofosfato de adenosina cíclico (cAMP) y conduce a alteraciones en la transcripción de genes.

Más específicamente, los agonistas opioides finalmente bloquean la liberación de neurotransmisores relacionados con el dolor como el glutamato y la sustancia P de las fibras C nociceptivas y fibras A-delta, lo que resulta en analgesia. Opioides (ambos endógeno y exógeno) también activan receptores presinápticos de ácido gamma-aminobutírico (GABA), que inhiben la liberación de GABA y permiten una mayor transmisión dopaminérgica en el cerebro, en última instancia, causando una sensación de placer o euforia. Algunos opiáceos también actúan como antagonistas del receptor ácido N-metil-D-aspartico (NMDA), lo que lleva a la analgesia por estimulación de las vías descendentes del dolor desde el cerebro tallo a través de la transmisión mejorada de serotonina y noradrenalina. (Mark J. McKeen, 2013).

III.7 Fentanil

Sintetizado por Paul Jansen, e introducido a la práctica clínica por Joris de Castro, pertenece a la familia de las 4 anilino piperidinas, es 80 a 100 veces más potente que la morfina, se une fuertemente a la alfa 1 glicoproteína ácida, por su alta liposolubilidad a pH fisiológico, se distribuye ampliamente en órganos y tejidos, alcanzando altas concentraciones en órganos bien perfundidos después de su administración intravenosa. (Sathappan Karupiah, 2015).

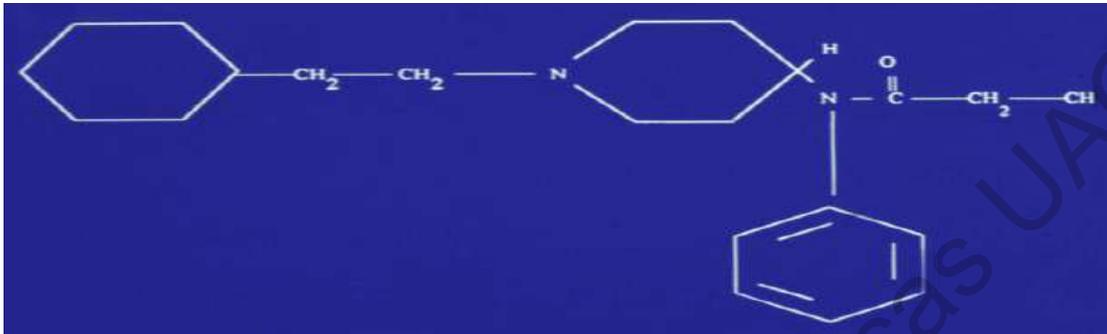
Se metaboliza principalmente por N dealquilación a norfentanil. Para fines prácticos se considera que la depuración es hepática, pudiendo estar entre 0.3 L/min hasta 1.2 L/min, teniendo presente siempre las influencias perioperatorias e individuales según el estado físico del paciente (Yesica Ivone Martínez-Baltazar, 2011).

El Fentanil es un derivado de la fenilpiperidina, un agonista opioide sintético que está estructuralmente relacionado con la meperidina. Se administran dosis bajas de fentanilo 1-2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para proporcionar analgesia y 2-20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ como adyuvante de los anestésicos inhalados para atenuar las respuestas circulatorias a cambios repentinos en el nivel de estimulación quirúrgica. El fentanilo tiene ventajas adicionales como la ausencia de liberación de histamina o el broncoespasmo, la cardio estabilidad, el inicio rápido y la corta duración de la acción. (Sakshi Arora, 2015).

Los opioides son ampliamente utilizados para controlar la respuesta neurovegetativa a la intubación; Existe una relación lineal entre el aumento de la dosis de opioides y la reducción de la respuesta cardiovascular. El fentanilo produce analgesia y estabilidad hemodinámica mediante la modulación de la respuesta al estrés a través de acciones mediadas por el receptor en el eje hipotalámico-pituitario-adrenal. (Vinod Hosalli, 2014)

Figura 3

Estructura química del Fentanil



Fuente: (Stanley, 2014).

III.8 Sufentanil

Fenilpiperidina N-[4 - (metoximetil) -1 - [2 - (2-tienilo) etil-4-piperidinilo-N-2-hidroxi-1 fenilpropanolamida-citrato: 2-hidroxi- 1, 2, 3-propanotricarboxilato, es 7 a 10 veces más potente que el fentanil, con alta afinidad al receptor mu y una lenta disociación de éste. Más del 90% de la droga se une a la alfa 1 glicoproteína ácida, representando una alta unión con respecto al fentanil, además de que alcanza un rápido equilibrio tricompartmental, favoreciendo la baja posibilidad de que se acumule, teniendo un contexto sensitivo de vida media menor que el fentanilo, lo que le permite una eliminación más rápida del compartimento plasmático. El metabolismo es hepático a través de O-desmetilación y N dealquilación, excretando metabolitos inactivos por orina y bilis. (Yesica Ivone Martínez-Baltazar, 2011).

El sufentanilo es un compuesto cuasi compuesto de fentanilo que tiene un tiempo más corto de inicio de acción, menor duración de la efectividad, causa menos deterioro respiratorio inmediatamente después de la cirugía que el fentanilo y es más eficaz para atenuar la respuesta de intubación cardiovascular que el fentanilo. , se ha utilizado ampliamente para la inducción y el mantenimiento anestésico. (Byung-Hee Choi, 2016)

CAPÍTULO IV.- Hipótesis

1. Las medias de la presión arterial son diferentes en la post prueba en respuesta a la laringoscopia con el uso de Sufentanil en comparación con el uso de Fentanil.
2. Las medias de la frecuencia cardiaca son diferentes en la post prueba en respuesta a la laringoscopia con el uso de Sufentanil en comparación con el uso de Fentanil.

Dirección General de Bibliotecas UJAQ

CAPÍTULO V.- Objetivos

V.1 Objetivo general

Evaluar las diferencias en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta a la laringoscopia con el uso de Sufentanil en comparación con el uso de Fentanil en población adulta ASA I y ASA II en el Hospital General de Querétaro.

V.2 Objetivos específicos

- Medir la presión arterial, (sistólica, diastólica y media) y la frecuencia cardiaca en la preprueba en el grupo de pacientes con el uso de Sufentanil en comparación con el grupo de pacientes con uso de Fentanil.
- Medir la presión arterial, (sistólica, diastólica y media) y la frecuencia cardiaca en la post prueba en el grupo de pacientes con el uso de Sufentanil en comparación con el grupo de pacientes con uso de Fentanil.
- Analizar las diferencias en las medias de la presión arterial (sistólica, diastólica y media) y frecuencia cardiaca en los grupos de estudio.

CAPÍTULO VI.- Materiales y Métodos

VI.1 Tipo de Investigación

Ensayo clínico cuasi experimental de dos grupos.

VI.2 Población

Pacientes adultos sometidos a procedimiento quirúrgico electivo bajo anestesia general utilizando Fentanil vs Sufentanil en la inducción anestésica en el Hospital General de Querétaro.

VI.3 Muestra

Fórmula para el cálculo de muestra para comparar las medias de dos grupos independientes

$$n = \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 S^2}{d^2}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra para cada grupo

$Z\alpha$ = Valor de Z alfa para un NC=.95 y α = .05 e hipótesis de dos colas

$Z\beta$ = Prueba de poder (PP=.80, β =.20)

S= Varianza, con base a la presión arterial y frecuencia cardiaca de referencia

d^2 = Margen de error

$$n = \frac{2(1.96 + .842)(123.21)}{(.10)^2}$$

$Z_{\alpha} = 1.96$

$n = 69.04$

$Z_{\beta} = .842$

$S = 123.21$

$d = .10$

VI.4 Criterios de inclusión

- Pacientes ASA I y ASA II.
- Pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos bajo anestesia general.
- Peso: no mayor a 80 kg.
- Edad: 18 – 60 años.
- Mallampati I y II.

VI.5 Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de Hipertensión no controlados.
- Historia de uso, dependencia y/o tolerancia a drogas narcóticas.
- Obesidad mórbida.
- Antecedente de enfermedades psiquiátricas o que estuvieron tomando algún tipo de droga con efecto a nivel de sistema nervioso central.
- Diabetes mellitus, enfermedad renal y otras enfermedades asociadas.
- Vía aérea difícil anticipada.

VI.6 Criterios de eliminación

- Pacientes que requieran más de un intento de laringoscopia.

VI.7 Técnicas e instrumentos

Para la realización de este estudio se utilizaron dos medicamentos, el fentanil con el cuál contamos en el HGQ y el Sufentanil que fue proporcionado por el director de tesis el Med. Esp. Noé Serafín Méndez Castellanos, así como otros materiales como computadora, cuaderno de vaciado, hoja de recolección de datos en Excel, impresora, lápices, bolígrafos, carpeta, engargolado, encuadernación y artículos indexados.

La investigación se realizó en el servicio de Anestesiología del Hospital General de Querétaro, perteneciente a la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro, en el periodo de del 1 de junio del 2017 al 30 de noviembre del 2017. Las personas involucradas son el equipo de Anestesiología, así como quirúrgicos y enfermeras en el servicio de quirófano del Hospital General de Queretaro.

VI.8 Procedimientos

Una vez aprobado el estudio, se obtuvieron 138 pacientes que requirieron la técnica anestésica general para cualquier procedimiento quirúrgico, de acuerdo con los criterios de inclusión ya mencionados para ser incluidos en el estudio. Los pacientes que aceptaron participar fueron repartidos de forma no probabilística por conveniencia a cualquiera de los dos tratamientos: fentanil o sufentanil.

Una vez que llegaron los pacientes a la unidad de cirugía ambulatoria fueron evaluados por el investigador con una historia clínica y examen físico general

completo, para verificar elegibilidad. El paciente que reunía las condiciones para participar en el estudio se le explicó los objetivos, metodología, técnica anestésica, monitoreo, posibles riesgos y complicaciones del uso de opioides.

Una vez incluido el paciente se le asignó el tratamiento de acuerdo a la conveniencia del investigador; el paciente fue llevado a sala de cirugía donde se monitorizó con electrocardiograma, monitor no invasivo de presión arterial y oxímetro de pulso, se le tomará la tensión arterial, frecuencia cardíaca y SpO2 en la sala, datos que se registraron en la hoja "Datos de Recolección" (Anexo 1), se administró Midazolam 1.5mg IV para ansiólisis 5 minutos previos a la preoxigenación al 100% durante 1 minuto y se realizó inducción estandarizada con: Grupo 1: Sufentanil .3mcg/Kg, Vecrocuronio 100 mcg/kg, Propofol 2 mg/Kg. Grupo 2: Fentanil 3mcg/Kg, Vecrocuronio 100 mcg/kg, Propofol 2 mg/Kg. manteniendo la oxigenación con presión positiva hasta cumplir el tiempo de latencia estudiado (5 minutos). La intubación fue llevada a cabo por el investigador, limitando el tiempo de la maniobra a máximo 30 segundos; posterior a la fijación y verificación de la posición del tubo endotraqueal, se continuó el mantenimiento anestésico con FIO2 al 100% a 1 litro por minuto e Sevoflurane a 1 MAC durante los siguientes 3 minutos. Se midieron: Frecuencia cardíaca, presión arterial (media, sistólica y diastólica) y SpO2 al ingreso a sala de cirugía, postansiólisis, preintubación, y al 1° y 3° minuto postintubación. Los datos de recolección fueron recabados por el investigador quien guardó la información hasta que fueron recogidos en su totalidad para ser analizados.

VI.8.1 Plan de análisis

Una vez recolectados los datos en la preprueba y posprueba se elaboró una hoja en Excel que contiene por un lado la codificación de las variables y por el otro la hoja de vaciamiento de la información. Posteriormente se exportó al paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) versión 25. En este se

procesaron para calcular confiabilidad, así como para el cálculo de la estadística descriptiva de la siguiente manera:

- a) Para las variables sociodemográficas se usaron frecuencias y porcentajes, sólo la edad lleva medidas descriptivas como media, desviación estándar, mínimo y máximo.
- b) Se calculó estadísticas como media, mediana, desviación estándar, mínimos y máximos para las variables discretas presión arterial (sistólica, diastólica y media) y frecuencia cardiaca.
- c) Para la comprobación de las hipótesis se aplicó la prueba t para muestras independientes en donde se buscaron las diferencias en las medias de las variables de estudio con un nivel de confianza del 95 %. En esta prueba los grupos fueron los pacientes a los que se les administro Sulfentanil y Fentanil.

De acuerdo con las variables y datos estadísticos se emplearon cuadros y/o figuras considerando los lineamientos de publicación.

VI.8.2 Consideraciones Éticas

- Para la realización de este proyecto de investigación se han considerado los aspectos relacionados con la investigación en seres humanos, así como lo emitido en la declaración de Helsinki 2013.
- Por las características de este proyecto se considera de riesgo mínimo en función al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, art. 14 y 17. ((DOF, 2014)
- Para la estructura del proyecto se consideró la norma técnica 313.

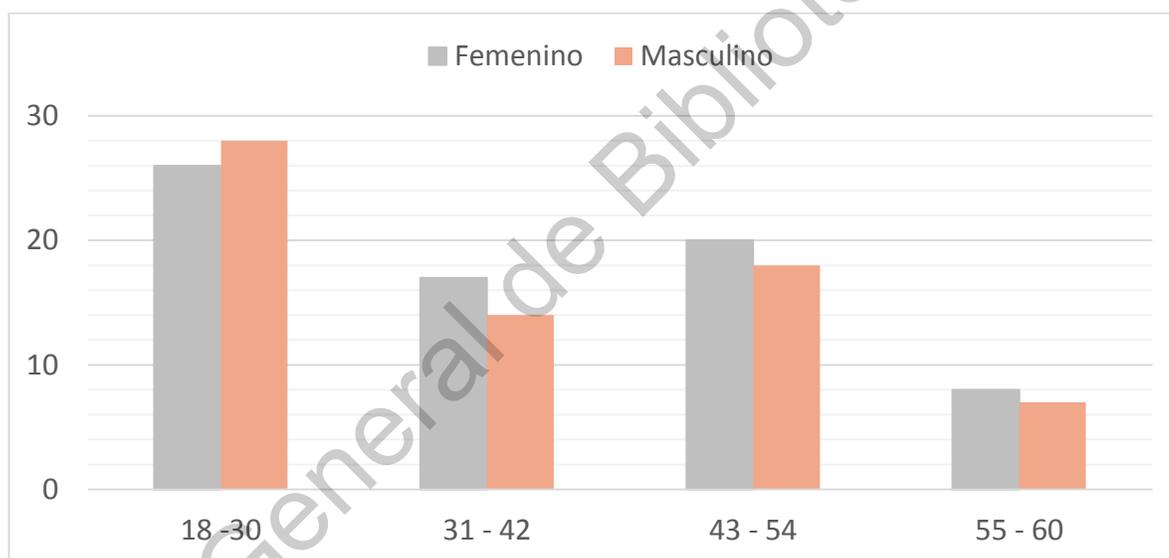
CAPÍTULO VII. Resultados

VII.1 Resultados Descriptivos

Del total de pacientes (n= 138) el 51.4% fueron del sexo femenino, con una media de edad 36.8 ± 12.3 . Predominando el grupo de 18 a 30 años seguido del de 43 a 54 como se puede observar en la figura 4.

Figura 4

Distribución de la muestra por edad y sexo (n=138)



Fuente: Cédula de recolección de datos de protocolo “Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta a la laringoscopia con el uso de Sufentanil vs Fntanil”

Se realizó la prueba de normalidad de la muestra de pacientes aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov encontrando que la mayoría de las variables se consideran con distribución normal excepto la edad para el grupo de Sufentanil y para este mismo grupo la tensión arterial media inicial. (Ver cuadro VII.1).

Cuadro 1

Distribución (n=138)

Anestésico	Edad	Tensión sistólica	Tensión diastólica	Tensión arterial media	Frecuencia cardiaca	Valor p
Fentanil	K-S ₆₉ =.088	K-S ₆₉ =.070	K-S ₆₉ =.066	K-S ₆₉ =.082	K-S ₆₉ =.075	P>.05
Sufentanil	K-S ₆₉ =.141	K-S ₆₉ =.100	K-S ₆₉ =.076	K-S ₆₉ =.133	K-S ₆₉ =.057	p>.05

Fuente: Cédula de recolección de datos de protocolo “Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta la laringoscopia con el uso de Sufentanil vs Fentanil”

En el cuadro 2 se presenta la estadística descriptiva para las mediciones iniciales encontrando homogeneidad en el grupo con Sufentanil y Fentanil. Datos que se corroboran con los resultados de la prueba t de la tabla 3.

Cuadro 2

Resultados descriptivos (n=138)

Anestésico	Edad	Tensión sistólica	Tensión diastólica	Tensión arterial media	Frecuencia cardiaca	Valor p
Fentanil	37.10±11.8	121.61±12.78	71.10±8.13	87.54±9.14	74.3±9.3	P>.05
Sufentanil	36.55±12.9	121.75±12.29	70.74±8.18	87.67±8.98	73.14±9.08	P>.05

Fuente: Cédula de recolección de datos de protocolo “Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta la laringoscopia con el uso de Sufentanil vs Fentanil”

Cuadro 3

Estadísticas de grupo y resultados de prueba t para la tensión arterial media y frecuencia cardíaca previa (n=138)

Estadísticas de grupo			
	Grupos	Media	Desv. Desviación
Tensión arterial media previa	Fentanil	85.93	8.904
	Sufentanil	85.07	8.388
Frecuencia cardíaca previa	Fentanil	70.39	8.406
	Sufentanil	69.51	8.595

prueba t para la igualdad de medias					
	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Tensión arterial media	136	.562	.855	-2.057	3.767
Frecuencia cardíaca previa	136	.542	.884	-1.978	3.746

Fuente: Cédula de recolección de datos de protocolo “Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardíaca en respuesta a la laringoscopia con el uso de Sufentanil vs Fentanil”

VII.2 Análisis de resultados

De acuerdo con las hipótesis de la investigación:

Hipótesis estadística 1:

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2$ en la presión arterial en la post prueba

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ en la presión arterial en la post prueba

Hipótesis estadística 2:

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2$ en la frecuencia cardíaca en la post prueba

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ en la frecuencia cardíaca en la post prueba

Como se citó en el capítulo VI.8 se aplicó la prueba t para muestras independientes para la presión arterial posterior a la administración del medicamento y se encontró una significancia estadística que muestra diferencia en las medias del grupo de Sufentanil en comparación con el grupo de Fentanil ($p < .004$). En los resultados para la presión arterial de los 3 minutos posteriores de administrado el medicamento se encontró una significancia estadística entre las medias de la presión arterial de los dos grupos ($p < .00$). Con estos hallazgos se rechaza la hipótesis nula y se acepta que hay cambios en la presión arterial al administrar el Sufentanil en comparación con el Fentanil.

En la frecuencia cardíaca posterior a la administración del medicamento se encontró una $p < .038$ que indica que las medias de la frecuencia cardíaca fueron diferentes en los dos grupos. Los resultados de la frecuencia cardíaca posterior a los 3 minutos de administrado el medicamento también presentaron una significancia menor a .05 ($p < .001$). Con estos resultados se rechaza la hipótesis nula y se acepta que las medias de la frecuencia cardíaca son diferentes con el uso de Sufentanil en comparación con el uso de Fentanil.

(Ver tablas 4 y 5).

Cuadro 4

Estadísticas de grupo y resultados de la prueba t para la tensión arterial posterior y frecuencia cardíaca posterior. (n=138)

Estadísticas de grupo			
	Grupos	Media	Desv. Desviación
Tensión arterial media posterior	Fentanil	92.41	8.657
	Sufentanil	88.22	7.898
Frecuencia cardíaca posterior	Fentanil	77.06	8.758
	Sufentanil	74.12	7.678

prueba t para la igualdad de medias					
	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Tensión arterial media posterior	136	.004	4.188	1.399	6.978
Frecuencia cardiaca posterior	136	.038	2.942	.169	5.715

Fuente: Cédula de recolección de datos de protocolo “Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta la laringoscopia con el uso de Sufentanil vs Fntanil”

Cuadro 5

Estadísticas de grupo y resultados de prueba t para la tensión arterial y frecuencia cardiaca a los 3 minutos posteriores(n=138)

Estadísticas de grupo			
	Grupos	Media	Desv. Desviación
Tensión arterial media posterior 3 minutos	Fentanil	89.20	7.975
	Sufetanil	83.88	6.859
Frecuencia cardiaca posterior 3 minutos	Fentanil	73.57	8.371
	Sufetanil	69.09	7.491

Prueba de muestras independientes prueba t para la igualdad de medias					
	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior
Tensión arterial media posterior 3 minutos	136	.000	5.319	2.815	7.823
Frecuencia cardiaca posterior 3 minutos	136	.001	4.478	1.804	7.153

Fuente: Cédula de recolección de datos de protocolo “Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta la laringoscopia con el uso de Sufentanil vs Fntanil”

CAPÍTULO VIII. Discusión

Muchas medidas farmacológicas han sido propuestas para atenuar la respuesta presora ante la laringoscopia e intubación orotraqueal, incluyendo el uso tópico o nebulizaciones con anestésicos locales, α agonistas, betabloqueadores, nitratos, opioides, benzodiacepinas, aines, entre otros.

En otros países se ha analizado la eficacia de los opioides en la laringoscopia en comparación con otros grupos de medicamentos como en el estudio realizado por Aleem y cols. en el 2012 que comparó la eficacia del Fentanil en relación a la Lidocaína encontrando que después de la laringoscopia la incidencia de taquicardia y aumento de la presión arterial fue mayor en el grupo de la Lidocaína. Por sí solo el Sufentanil tiene una eficacia diez veces mayor que el Fentanil en el estrés ocasionado por la laringoscopia, presentando además discreta depresión respiratoria.

No obstante hay estudios que describen que no existen cambios hemodinámicos significativos en la laringoscopia comparando estos medicamentos.

Mahboob y cols. realizaron un estudio en el 2014 con 90 pacientes donde se midieron las constantes vitales antes y después de la intubación orotraqueal comparando el uso de Sufentanil, Fentanil y Alfentanil en el cual no se encontró una diferencia significativa en la presión arterial y la frecuencia cardiaca antes y después de la laringoscopia.

Así mismo hay estudios reportados en la literatura que comparan estos medicamentos en la población pediátrica, en donde el uso de Sufentanil y Fentanil no presentan diferencias que recomienden el uso de alguno en particular.

En nuestro estudio el comportamiento de los resultados fue diferente ya que se encontraron cambios estadísticamente significativos en los pacientes manejados con fentanil en comparación con sufentanil, reportando cambios en los parámetros hemodinámicos con una $p < 0.005$ sin embargo, estos cambios no fueron lo suficientemente importantes para presentar cambios en las constantes vitales que comprometieran la integridad del paciente.

CAPÍTULO IX. Conclusiones

El Sufentanil (0.3 mcg/kg) para la inducción proporciona mayor estabilidad hemodinámica durante la laringoscopia, en el minuto y 3 minutos posteriores.

El grupo al que se le administró Fentanil (3 mcg/kg) no tuvo un efecto atenuante en las variables hemodinámicas estudiadas tan marcado como el observado en el grupo en el que se administró Sufentanil.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

CAPÍTULO X. Bibliografía

- Ahmet Yildirim, H. A. (2016). Comparison of Macintosh, McCoy and C-MAC D-Blade video laryngoscope intubation by prehospital emergency health workers: a simulation study. *Springer*, 20-27.
- Alvarez-Juárez., J. L. (2017). Fármacos adyuvantes para disminuir la respuesta adrenérgica en la laringoscopia convencional. *Anestesia en México*, 15-23.
- Arnab Paul, A. N. (2017). Comparison of hemodynamic changes during laryngoscopy with McCoy and Macintosh laryngoscopes . *J Health Res Rev*, 35-39.
- B. M. Pieters, G. B. (2015). Pioneers of laryngoscopy: indirect, direct and video laryngoscopy . *Anaesth Intensive Care* , 4-13.
- Byung-Hee Choi, Y.-C. L. (2016). Effective Bolus Dose of Sufentanil to Attenuate Cardiovascular Responses in Laryngoscopic Double-Lumen Endobronchial Intubation. *Anesth Pain Med*, 05-12.
- Chiappero, G. (2009). Historia del manejo de la vía aérea. In G. Chiappero, *Via Aerea: Manejo Y Control Integral* (pp. 101-121). Buenos Aires: Panamericana.
- Dr. Ramón Coloma O., D. J. (2012). Manejo avanzado de la vía aérea. *REV. MED. CLIN. CONDES*, 270-279.
- Elif Bengi Sener, E. U. (2012). Hemodynamic responses and upper airway morbidity following tracheal intubation in patients with hypertension: Conventional laryngoscopy versus an intubating laryngeal mask airway. *Clinics*, 49-54.
- Elizabeth BM Thomas, S. M. (2014). Tracheal intubation. In E. B. Thomas, *ANAESTHESIA AND INTENSIVE CARE MEDICINE* (pp. 5-7). Stockport, UK: ELSEVIER.
- Faiza Sulaiman Buhari, V. S. (2016). Randomized controlled study comparing the hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation with McCoy, Macintosh, and C-MAC laryngoscopes in adult patients. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 505-509.
- Gurudatta KN, K. M. (2014). Attenuation of hemodynamic responses to laryngoscopy and endotracheal intubation by intravenous esmolol. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 866-871.
- Gurulingappa, M. A. (2012). Attenuation of Cardiovascular Responses to Direct Laryngoscopy and Intubation-A Comparative Study Between iv Bolus Fentanyl, Lignocaine and Placebo. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 1749-1752.
- J. Garcia, A. C. (2015). Assessment of competency during orotracheal intubation in medical simulation. *British Journal of Anaesthesia*, 302-307.

- J.-H MIN, H.-S. C.-H.-K.-S.-S. (2014). Attenuation of hemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation during rapid sequence induction: remifentanil vs. lidocaine with esmolol. *MINERVA ANESTESIOLOGICA*, 188-192.
- Jinyoung Hwang, S. P. (2013). Optimal external laryngeal: modified bimanual laryngoscopy. *American Journal of Emergency Medicine*, 32-36.
- Joffe, A. (2013). Physiologic and Pathophysiologic Responses to Intubation. En C. Hagberg, *Benumof and Hagberg's Airway Management* (págs. 184-198). Houston: ELSEVIER.
- Luiz Alberto Alves Mota, G. B. (2012). Laryngeal complications by orotracheal intubation: Literature review. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* , 236-245.
- M. Badia, N. M. (2014). Severe complications of orotracheal intubation in the Intensive Care Unit: An observational study and analysis of risk factors. *ELSEIER. Medicina Intensiva*, 26-33.
- Mark J. McKeen, S. A. (2013). Clinical review of intravenous opioids in acute care. *Journal of Anesthesiology & Clinical Science*, 3-15.
- MD, S. R. (2014). Direct and Indirect Laryngoscopy: Equipment and Techniques. *RESPIRATORY CARE* , 850-864.
- Naser Yeganeh, B. R. (2013). Comparison of target-controlled infusion of sufentanil and remifentanil in blunting hemodynamic response to tracheal intubation. *J Inj Violence Res*, 101-107.
- Rafael Alejandro Chavarría-Islas, L. A. (2012). Complicaciones agudas por intubación. *Medigraphic*, 20-25.
- Rajender Kumar, R. G. (2016). Attenuation of hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation with two different doses of labetalol in hypertensive patients. *Egyptian Journal of Anaesthesia*, 339-344.
- Rupankar Nath, S. D. (2014). Attenuation of Hemodynamic Response during Laryngoscopy and Intubation with Low Dose Intravenous Nalbuphine . *Journal of Hematology & Transfusion* , 2-6.
- Sakshi Arora, A. K. (2015). Attenuation of hemodynamic response to laryngoscopy and orotracheal intubation using intravenous clonidine. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* |, 110-114.
- Sathappan Karupiah, N. R. (2015). Attenuation of hemodynamic response to laryngoscopy and intubation using intravenous fentanyl and esmolol: A study. *Journal of Medical Society* , 35-39.
- Sitki Göksu, E. Ş. (2014). History of Intubation. *THE JOURNAL OF ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE*, 35-36.
- Stanley, T. H. (2014). The Fentanyl Story. *The Journal of Pain*, 1215-1226.

Vinod Hosalli, A. E. (2014). Comparative Efficacy of Different Doses of Fentanyl on Cardiovascular Responses to Laryngoscopy and Tracheal Intubation. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 01-03.

Yesica Ivone Martínez-Baltazar, D. J.-C. (2011). Combinación Intraoperatoria de Agonistas Mu por Vía Intravenosa: Fentanilo-Sufentanilo. *Mediraphic*, 201-205.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

CAPÍTULO XI. Anexos

Anexo 1

DATOS DE RECOLECCIÓN

Nombre:

Edad:

ASA:

Fecha:

Expediente:

Diagnóstico:

Procedimiento:

Medicamento:

Dosis:

Peso:

Parámetro	Basal	Postansíolisis	Minuto Previo	Minuto Posterior	3 Minutos Posteriores
PA Sistólica					
PA Diastólica					
PA Media					
FC					

Anexo 2

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN.

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO

Fecha:

No-Expediente:

Nombre del Paciente:

De acuerdo a la Norma oficial Mexicana NOM 004-SSA3-2012 del expediente clínico Medico, publicado el 15 de Octubre del 2012, en su capítulo 10.1, 1.2.3 y La Norma Oficial Mexicana NOM 006- SSA-3 2011 de la práctica de la anestesiología, expresando en los capítulos 4.12 y 16.1.1 es presentado este documento, escrito y signado por el paciente y/o representante legal, así como por dos testigos, mediante el cual acepta, bajo la debida información de los riesgos y beneficios esperados del procedimiento anestésico. En calidad de paciente acepto participar en el protocolo de investigación titulado:

Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca en respuesta a la laringoscopia con el uso de Sufentanil vs Fentanil.

DECLARO Que cuento con la información suficiente sobre los riesgos y beneficios durante mi procedimiento anestésico y que puede cambiar de acuerdo a las condiciones físicas y emocionales o lo inherente al procedimiento quirúrgico. Que todo acto médico implica una serie de riesgos debido a mi estado físico actual, mis antecedentes, tratamientos previos y a la causa de mi intervención, Que existe la posibilidad de complicaciones (alergias al medicamento administrado, daño neural transitorio o permanente, hipotensión severa, arritmias letales, paro cardiorrespiratorio,

muerte.) Que puedo requerir de tratamientos complementarios que aumenten mi estancia hospitalaria, con la participación de otros servicios o unidades médicas. Que son responsables de comunicar mi decisión y lo antes informado a mi familia. Que se me ha explicado que mi participación consistirá en la aplicación de medicamentos vía intravenosa para toma de controles hemodinámicos previo a mi cirugía. El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda relacionado con la investigación o con mi tratamiento. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el instituto. El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada de que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo. No recibiré remuneración ninguna por la participación en este estudio. ACEPTO

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA DEL MÉDICO RESPONSABLE

Dirección General de Bibliotecas UAQ