

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:  
EFECTIVIDAD DE LA LIDOCAÍNA AL 2% POR VÍA INHALADA EN  
COMPARACIÓN POR VÍA ENDOVENOSA, COMO TRATAMIENTO PARA EVITAR  
LAS ALTERACIONES HEMODINÁMICAS DURANTE LA LARINGOSCOPIA E  
INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL, EN CIRUGÍA ELECTIVA, EN EL HOSPITAL  
NACIONAL DE NUEVA GUADALUPE EN EL PERIODO DE ABRIL A JUNIO DE  
2009.**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA.**

**PRESENTADO POR:  
SONIA LISETH GÓMEZ SOLÓRZANO.  
NATALY CAROLINA ESPINAL GALEANO.**

**DOCENTE DIRECTOR:  
LICDA. ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRÁN.**

**SEPTIEMBRE DE 2009.**

**SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

**AUTORIDADES.**

**MAESTRO RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ**

**RECTOR**

**MAESTRO MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MAESTRO OSCAR NOÉ NAVARRETE**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**LICENCIADO DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ**

**SECRETARIO GENERAL**

**DOCTOR RENÉ MADECADEL PERLA JIMÉNEZ**

**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES.**

**INGENIERO DAVID ARNOLDO CHÁVEZ SARAVIA**

**DECANO**

**DOCTORA ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO**

**VICEDECANA**

**INGENIERO JORGE ALBERTO RUGAMAS RAMÍREZ**

**SECRETARIO**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**AUTORIDADES.**

**DOCTORA ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO**

**JEFE EN FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO**

**LICENCIADA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES**

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E**

**INHALOTERAPIA**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO**

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**ASESORES:**

**LICENCIADA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRÁN**  
**DOCENTE DIRECTOR**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO**  
**ASESORA DE METODOLOGÍA**

**INGENIERA SANDRA NATZUMÍN FUENTES SÁNCHEZ**  
**ASESORA DE ESTADÍSTICA**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Después de haber logrado este triunfo queremos agradecer a todas las personas que contribuyeron en dicho logro, deseamos expresar nuestros sinceros agradecimientos a todos aquellos seres que de una u otra forma, nos brindaron su apoyo moral, espiritual y económico, consientes que sin ellos no hubiese sido posible el logro de este éxito.

**A Dios Todopoderoso:** Por habernos otorgado la sabiduría y guiarnos por el buen camino que nos llevo a obtener el triunfo de coronar nuestra carrera.

**A nuestros amados padres:** Por su confianza, sacrificio, por fomentar valores como el deseo de superación que han sido nuestra principal fuente de inspiración para luchar pese a los obstáculos encontrados.

**A nuestros Hermanos (as):** Por estar siempre presente en los momentos más difíciles con una palabra de aliento dispuestos a brindarnos su apoyo.

**A nuestras asesoras:** Por haber compartido su sabiduría con nosotros y brindarnos sus mejores consejos y por el tiempo dedicado a nuestro trabajo.

**Al personal de Anestesiología y pacientes:** Del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, San Miguel que nos colaboraron y brindaron su tiempo al servicio de nuestro trabajo de investigación.

**SONIA Y NATALY.**

## **DEDICATORIA.**

Al culminar una de las metas propuestas en mi vida, dedico estas pequeñas frases a quienes han sido un pilar fundamental en el desarrollo de mi formación académica, quienes de una u otra forma me apoyaron para seguir adelante y cumplir mis ideales, en especial:

**A Dios Todopoderoso y a la Virgen María:** Por haberme dado el don de existir y darme la sabiduría y fuerzas para seguir adelante.

**A mis adorados padres René y Ermelicia:** Por su apoyo incondicional, su amor, consejos y educación; por el sacrificio realizado para ser de mí una persona de bien. Gracias por su comprensión en los días festivos que no pudimos compartir.

**A mi hermana Karen:** Por su apoyo incondicional, su ayuda en todo momento, su amor fraternal y fuerzas para seguir adelante.

**A mi novio Roosevelt:** Por su amor, comprensión y consejos. Por compartir conmigo buenos y malos momentos sobre todo por su paciencia.

**A mi amiga y compañera de tesis Nataly:** Por su paciencia, el haber compartido todas las alegrías y dificultades que conllevó la realización de nuestro trabajo y poner todo su empeño para salir lo mejor posible.

**A mis docentes:** Por el aporte de sus conocimientos con gran dedicación en beneficio de mi formación profesional.

**SONIA.**

## **DEDICATORIA.**

**A Dios nuestro Padre Celestial:** Por haberme brindado la sabiduría, fortaleza y por iluminar siempre mi vida de amor, fe y esperanza para lograr con éxito mis metas.

**A mi madre:** Elisabeth Galeano, quién ha sido y seguirá siendo el pilar de mi vida y a la vez le agradezco por su amor, apoyo y consuelo incondicional.

**A mi padre:** Humberto Espinal por sus enseñanzas sobre la vida que me indicaron el mejor camino a seguir y que fue parte fundamental de mi triunfo (QDDG).

**A mi hermano:** Humberto Espinal, gracias por su apoyo y palabras de aliento en los momentos más difíciles.

**A mi compañera de tesis Sonia:** Quien fue un gran soporte para mí y persona que respaldó mis ideas en todos los momentos en la realización de este trabajo.

**NATALY.**

# I N D I C E

<b>CONTENIDO.</b>	<b>PÁGS.</b>
<b>RESUMEN.....</b>	xiii
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	xiv
 <b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Antecedentes del fenómeno.....	18
1.2 Enunciado del problema.....	20
1.3 Objetivos de la investigación	
1.3.1 Objetivo general.....	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
 <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Anatomía y fisiología de la vía aérea.....	24
2.2 Intubación endotraqueal.....	28
2.2.1 Técnica de intubación.....	30
2.2.3 Indicaciones para la intubación.....	31
2.2.4 Ventajas y desventajas de la intubación.....	31

2.2.5 Complicaciones de la intubación.....	32
2.3 Respuesta refleja a la laringoscopia y la intubación.....	34
2.4 Anestesia general.....	38
2.5 Anestésicos locales.....	40
2.5.1 Lidocaína.....	41
2.5.2 Lidocaína al 2%.....	44
2.5.3 Propiedades antiarrítmicas de la lidocaína al 2%.....	46
2.5.4 Técnicas de control hemodinámico.....	50
2. 6 Definición de términos básicos.....	52

### **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

3.1 Hipótesis de trabajo.....	57
3.2 Hipótesis nula.....	57
3.3 Hipótesis alternativa.....	57
3.4 Operacionalización de hipótesis.....	58

### **CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

4. 1 Tipo de investigación.....	60
4.2 Universo.....	61
4.3 Muestra.....	61

4.4 Tipo de muestreo.....	63
4.5 Técnicas de obtención de información.....	64
4.6 Instrumentos.....	64
4.7 Insumos y materiales.....	65
4.8 Procedimiento.....	66

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

5.1 Tabulación, análisis e interpretación de los datos.....	71
5.1.1 Resultados de los antecedentes clínicos.....	71

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 Conclusiones.....	103
6.2 Recomendaciones.....	105

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>106</b>
--------------------------	------------

## **ANEXOS**

1. Cronograma de actividades generales.....	109
2. Cronograma de actividades específicas.....	110
3. Anatomía de la vía aérea.....	111

4. Técnica de laringoscopia e intubación endotraqueal.....	112
5. Presentación de la lidocaína al 2%.....	113
6. Vía de administración endovenosa.....	114
7. Vía de administración inhalada.....	115
8. Guía de entrevista.....	116
9. Guía de observación.....	117
10. Material a utilizar en vía endovenosa.....	119
11. Material a utilizar en vía inhalada.....	120
12. Monitoreo a utilizar para medir signos vitales.....	121
13. Premedicación y toma de signos vitales de los pacientes.....	122
14. Preparación de la lidocaína al 2% por vía inhalada.....	123
15. Colocación de la lidocaína al 2% por vía inhalada.....	124

## RESUMEN

La investigación se realizó con el fin de conocer la efectividad de la lidocaína al 2% por vía inhalada en comparación por vía endovenosa, como tratamiento para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en cirugía electiva, en el Hospital Nacional de Nueva Guadalupe en el periodo de abril a junio de 2009, y así mismo identificar; si la lidocaína al 2% por vía inhalada proporciona a los pacientes estabilidad hemodinámica durante la laringoscopia, determinar si la lidocaína al 2% por vía endovenosa provee estabilidad hemodinámica a los pacientes durante la laringoscopia, conocer porque vía de administración de la lidocaína al 2% se presenta menos efectos adversos, relacionar si el tiempo de 15 minutos antes de la inducción anestésica es ideal para que la lidocaína al 2% haga su efecto por vía inhalada o por vía endovenosa, descubrir si la dosis de 1.5mg/kg en ambas vías es efectiva para evitar las alteraciones hemodinámicas. La investigación se lleva a cabo bajo el tipo de estudio Prospectivo y de corte transversal. Se incluyó 42 pacientes de ambos sexos divididos en dos grupos de 21 para ambas vías en estudio y se utilizaron guías de observación y de entrevista como instrumentos para realizar la investigación. Tomando en cuenta los parámetros observados mediante la monitorización de signos vitales se comprobó que la lidocaína al 2% por vía inhalada proporciona mejor estabilidad hemodinámica en cuanto a la frecuencia cardiaca se muestra que (vía inh.86.38, y vía ev. 102.24), presión arterial (vía inh. 90.29, en comparación a la vía ev de 95.81), saturación de oxígeno (vía inh. 98.90 y en la vía ev de 98.40) y en el EKG no se encontró ninguna alteración hemodinámica en ninguna de las dos vías. Comprobando así, la hipótesis alternativa.

## INTRODUCCIÓN

A diario dentro de la práctica anestésica se deben realizar procedimientos como la laringoscopia e intubación endotraqueal, obteniendo normalmente alteraciones hemodinámicas indeseables que pueden llegar a ser perjudiciales por las enfermedades asociadas y los riesgos potenciales de eventos agudos cardiovasculares. Por esta razón se buscan medidas efectivas que bloqueen ó minimicen dichos cambios.

El presente documento contiene el informe final, sobre **la efectividad de la lidocaína al 2% por vía inhalada en comparación por vía endovenosa, como tratamiento para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en cirugía electiva, en el Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, San Miguel en el periodo de abril a junio de 2009.**

El documento de investigación se ha estructurado en seis capítulos distribuidos de la siguiente manera:

El primer capítulo consta del planteamiento del problema: En el cuál se describe brevemente la historicidad del objeto de estudio; en el cuál se hace mención de cómo esta problemática afecta a los pacientes sometidos bajo anestesia general y seguidamente el enunciado del problema, que es el punto de partida de la investigación; así mismo los objetivos que son claros, precisos y las metas que se persiguen alcanzar al final de la investigación y se dividen en un objetivo general y seis objetivos específicos.

El segundo capítulo presenta el marco teórico que constituye un componente de gran importancia en la investigación, en donde se presenta la fundamentación del estudio, además se agrega la definición de términos básicos, elementos que permiten enriquecer el estudio.

En tercer capítulo muestra el sistema de hipótesis el cuál está conformado por una hipótesis de trabajo, una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, siendo estas las respuestas tentativas al problema de investigación presentando luego la Operacionalización de las hipótesis.

En el capítulo cuarto se encuentra el diseño metodológico en donde se describe como se llevará a cabo la investigación encontrándose así, el tipo de investigación, el universo, la muestra donde se encuentran los criterios de inclusión y de exclusión, el tipo de muestreo, las técnicas de obtención de información, los instrumentos, los insumos y materiales que se utilizarán en el estudio y el procedimiento que se divide en la planeación y la ejecución.

El quinto capítulo comprende la tabulación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos durante la investigación.

El sexto capítulo que contiene las recomendaciones y las conclusiones que son resultado de los datos obtenidos en la investigación.

Además se presenta la bibliografía consultada, la cuál, se utilizó de base para la construcción de la base teórica de la investigación.

Finalmente se encuentran los anexos, los cuáles amplían la información que se presenta en el trabajo de investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO**

La respuesta refleja, es una de las muchas respuestas inespecíficas que desarrolla el organismo. Sin embargo, la intubación endotraqueal junto a la laringoscopia no son del todo idóneas, y en algunas veces la respuesta refleja que ésta desencadena es desfavorable.

La laringoscopia e intubación endotraqueal es una maniobra que trae consigo numerosas complicaciones, las cuáles fueron observadas en 1950 por Burstien, lo que dio origen a la realización de numerosos estudios en algunos países, tratando de encontrar una técnica anestésica ideal que minimizará las complicaciones provocadas por la ejecución de este procedimiento.

El estímulo a la laringoscopia y la intubación endotraqueal generan respuestas reflejas, como producto de la estimulación mecánica de las áreas receptoras sensibles de la epiglotis; el sistema cardiovascular no se escapa a estas respuestas y se produce un aumento en la presión arterial y frecuencia cardíaca.

La prevención de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia, debe conseguirse en todos los pacientes obteniendo un buen plano anestésico en la inducción y en aquellas intervenciones quirúrgicas que requieren una anestesia superficial o en pacientes que por patologías son susceptibles de presentar serios trastornos

hemodinámicos, pueden utilizarse técnicas o fármacos que modifiquen dicha respuesta. Es aquí donde puede aplicarse la administración de fármacos inhalados ó endovenosos como, lo es la lidocaína al 2% en la inducción anestésica ya que, permiten controlar específicamente la magnitud de estas respuestas.

En nuestro país, la sociedad salvadoreña exige una mejor atención cuando de salud se trata y sobre todo al ser sometido a diversas cirugías y en especial a la anestesia general e intubación endotraqueal; por el contrario en la actualidad, las condiciones tanto económicas (bajos presupuestos hospitalarios) y las políticas (hospitalarias), influyen grandemente en la atención que se le brinda a los pacientes; dado que la lidocaína al 2% ha quedado en un grupo de medicamentos restringidos a usar en pacientes para resucitación cardiopulmonar, ha surgido la iniciativa de incorporarlo para uso profiláctico en la inducción anestésica.

Aun con la utilización de diferentes técnicas de intubación, como es el uso del fibroscopio y la mascara laríngea, la lidocaína al 2% en dosis de 2mg/kg es un método efectivo, seguro, eficaz y conveniente para disminuir la respuesta cardiovascular. Según estudios realizados por algunos autores entre ellos, Skalar y colaboradores demostraron que la inhalación de lidocaína al 2% en dosis 2mg/kg, es un método efectivo para disminuir la respuesta cardiovascular. Sin embargo, Groeben y asociados observaron que este método puede desencadenar broncoconstricción en pacientes con enfermedades hiperreactivas de la vía aérea. Por otra parte Miller y su grupo demostraron que la administración de lidocaína al 2% por vía endovenosa, en dosis de 1.5mg/kg 5 minutos antes de la laringoscopia e intubación endotraqueal, disminuye la respuesta presora y no se observan concentraciones plasmáticas que pueden ser tóxicas para los pacientes. Hernández y colaboradores también, observaron el mismo resultado en la misma dosis, pero en pacientes con tumor craneal.

“Es por ello que se han realizado en otros países varios métodos de aplicación de la lidocaína al 2% y han sido utilizados para disminuir la respuesta cardiovascular a la intubación endotraqueal, evitando los cambios hemodinámicos que esto conlleva. Estos métodos incluyen la administración de lidocaína al 2% en dosis medida, la administración de lidocaína endovenosa y la inhalación de lidocaína nebulizada.”<sup>1</sup>

En los últimos 5 años, las alteraciones hemodinámicas provocadas por la laringoscopia e intubación endotraqueal, se les ha dado más importancia en los hospitales nacionales, pero no ha sido en un 100% de los pacientes, debido a las limitaciones expuestas anteriormente.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

A partir de lo antes expuesto se deriva el problema, el cuál se enuncia de la siguiente manera:

¿Por qué vía de administración es más efectiva la lidocaína al 2%: si por vía inhalada o por vía endovenosa, como tratamiento para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en cirugía electiva, en el Hospital Nacional de Nueva Guadalupe?

---

<sup>1</sup> [www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar la efectividad de la lidocaína al 2% por vía inhalada en comparación por vía endovenosa, como tratamiento para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en cirugía electiva, en el Hospital Nacional de Nueva Guadalupe en el periodo de abril a junio de 2009.

### **1. 3. 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar, si la lidocaína al 2% por vía inhalada proporciona a los pacientes estabilidad hemodinámica durante la laringoscopia e intubación endotraqueal.

- Determinar si la lidocaína al 2% por vía endovenosa provee estabilidad hemodinámica a los pacientes durante la laringoscopia e intubación endotraqueal.

- Diferenciar por cuál de las dos vías de administración, tienen mejor estabilidad hemodinámica los pacientes durante laringoscopia e intubación endotraqueal.

- Conocer por cuál de las vías de administración de la lidocaína al 2% presenta menos efectos adversos durante la laringoscopia e intubación endotraqueal.

- Relacionar si el tiempo de 15 minutos antes de la inducción anestésica es lo ideal para que la lidocaína al 2% haga su efecto por vía inhalada o por vía endovenosa.

- Descubrir si la dosis de 1.5mg/kg en ambas vías es efectiva para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA VÍA AÉREA**

#### **2.1.1 BOCA**

La cavidad oral se extiende desde los labios, en su parte anterior, hasta los pliegues palatoglosos en la parte posterior.

La boca tiene cuatro lados: techo, piso y paredes laterales. El techo está formado por el paladar duro y el paladar blando. El paladar duro lo conforman el hueso palatino y el hueso maxilar. El paladar blando lo forma a su vez el lado interno del piso de la cavidad nasal. El paladar blando está integrado por el músculo esquelético que interviene en el cierre de la cavidad nasal al deglutir y ayuda a mantener abierta la faringe al respirar.

“El músculo masetero es de especial importancia, el cuál tiene un tipo especial de fibras que a ciertos estímulos puede responder con contracciones lentas y tónicas precipitando espasmo o trismo.”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> ALDRETE. J. Antonio. Texto de Anestesiología Teórico- Practica. 2ª Edic., 2004, Págs.614

La lengua la forman varios músculos, el geniogloso, que avanza anterior a la lengua y ayuda a que la vía aérea este potente. Por su tamaño, movilidad y por su unión a la mandíbula, hueso hioides y epiglotis, la lengua juega una parte importante en mantener permeable la vía aérea.

El tamaño de la lengua en relación con el espacio orofaríngeo es un determinante importante de la facilidad o dificultad de practicar la intubación endotraqueal.

### **2.1.2 NARIZ**

Es la estructura más fija del tracto respiratorio, posee dos cámaras paralelas separadas entre si por un cartílago septal o pared medial. Consta cada una por narina y coana, además de piso y techo. La distancia entre las narinas y la carina es de 32 cm. en el varón y de 27 cm. en la mujer.

### **2.1.3 FARINGE**

Es un tubo muscular que mide de 12 a 15cm de largo y se extiende desde la base del cráneo hasta el cartílago cricoides a nivel de la sexta vértebra cervical, donde se continúa con el esófago. Consta de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.

Los músculos faríngeos incluyen los constrictores: superior, medio e inferior. Durante la deglución estos músculos se contraen y avanzan el bolo alimenticio hacia el

tubo digestivo. La parte más baja del músculo constrictor inferior se origina en el cartílago cricoides y se llama músculo cricofaríngeo, el cual actúa como un esfínter a la entrada del esófago. Su función es evitar la regurgitación del contenido gástrico.

La faringe esta inervada por los nervios trigémino, vago y glossofaríngeo. El nervio laríngeo superior, rama del nervio vago, transmite impulsos aferentes de la base de la lengua y la vallécula. Estos nervios forman un arco reflejo con fibras simpáticas que se dirigen al corazón y vasos sanguíneos que cuando se estimulan producen hipertensión y taquicardia.

#### **2.1.4 LARINGE**

La laringe es una válvula protectora situada en la parte superior del tracto respiratorio. En el adulto mide entre 5 y 7cm (es más corta en mujeres) y descansa opuesta a la cuarta, quinta y sexta vértebras cervicales.

Además de tener propiedades de esfínter, también contiene el órgano de la fonación. La laringe se continúa inferiormente con la parte superior de la tráquea y en la parte superior con la faringe.

El vestíbulo es la porción de la cavidad laríngea sobre las cuerdas vocales. Las cuerdas vocales verdaderas son pliegues blanquecinos de membrana mucosa que se extienden desde la mitad anterior del cartílago tiroides hasta los procesos vocales de los cartílagos aritenoides.

La laringe esta formada por nueve cartílagos, tres pares: los aritenoides, los corniculados y los cuneiformes y tres impares: el tiroides, la epiglotis y el cricoides. El cartílago cricoides, gracias a su forma de anillo completo sirve para comprimir posteriormente el esófago contra los cuerpos vertebrales.

Los músculos laríngeos intrínsecos se catalogan según sus acciones principales. Sin embargo, sus acciones individuales se sobreponen para producir las tres acciones principales, abrir la glotis, cerrar la glotis y tensionar las cuerdas vocales.

#### **2.1.4 TRÁQUEA Y BRONQUIOS**

La tráquea se extiende desde el borde inferior del cartílago cricoides hasta la bifurcación bronquial, en la carina, a la altura de la quinta vértebra torácica. En el adulto la tráquea mide alrededor de 10-15 cm. de longitud y 2.5 cm. de diámetro. Se compone de 18-24 cartílagos, en forma de herradura, unidos en su parte anterior por tejido fibroelástico y conectado posteriormente por un músculo liso.

La porción cervical de la tráquea ocupa la línea media, la parte inferior es desplazada a la derecha por el arco aórtico. Los nódulos linfáticos se encuentran a cada lado del árbol traqueobronquial y debajo de la carina.

El bronquio principal derecho deja la tráquea a un ángulo de 25-30°. Su lumen es de alrededor de 16mm de diámetro y su longitud de 18mm en medio (8-32mm). El bronquio principal izquierdo deja la tráquea en un ángulo aproximado de 45°. Es más

largo que el bronquiolo principal derecho con una longitud promedio de 5cm (3.7cm). La inervación simpática del árbol traqueobronquial se origina de los cinco primeros ganglios torácicos. El nervio vago suple las fibras parasimpáticas. El sistema parasimpático es el de mayor influencia en el control del tono broncomotor. (Ver anexo N° 3).

## **2.2 INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL**

La primera intubación endotraqueal en humanos fue descrita por el médico árabe Avicena (980-1037).

Durante muchos años el éter y el cloroformo se administraron con mascarilla y solo se intubaba la tráquea con fines reanimatorios cuando ya había ocurrido un paro cardiorrespiratorio. Desde finales del siglo XIX y hasta el comienzo del siglo XX todas las técnicas de intubación se practicaban a ciegas, guiándose por palpación con los dedos, a pesar de que Manuel García (1805-1906) invento el “espejillo laríngeo” o laringoscopio de visión indirecta. 1899, Chavalier Jackson fabrico en Filadelfia el primer laringoscopio de visión directa.

Más tarde los anestesiólogos ingleses Harold Gillies, Edgar S. Rowbotham (1890-1979) e Ivan W. Magill (1888-1986), sistematizaron la intubación diseñando laringoscopios, tubos, conexiones, toda clase de aparato y accesorios como las pinzas de Magill.

En 1942, Harold Griffith y Enid Jonson, en Montreal, por primera vez utilizaron Curare en una anestesia para facilitar la relajación muscular durante la cirugía, que más tarde se usaría para facilitar la intubación.

En estas dos últimas décadas se ha despertado un gran interés por los temas relacionados con la intubación endotraqueal. Tal así que la Sociedad Americana de Anestesiólogos, en 1993, auspicio un grupo de trabajo que desarrollo unos diagramas para el manejo de la vía aérea.

Por otra parte, Benumof con su trabajo sobre el manejo de la vía aérea publicado en Anesthesiology en 1991, contribuyo aún más a sensibilizar los anestesiólogos en este tema.

El término endotraqueal deriva del griego y significan “dentro” y tempestuoso, refiriéndose a la designación de vaso tempestuoso que los antiguos daban a la tráquea.

“La anestesia por insuflación traqueal se puede definir como la administración de agentes y gases anestésicos en la tráquea con la espiración de los agentes y gases respiratorios alrededor de la sonda.”<sup>3</sup>

Implica administración directa del flujo de gases al interior del conducto respiratorio con velocidad continua. La sonda es de menor calibre que la vía respiratoria natural.

---

<sup>3</sup> Ibidem, Pàg., 624

### **2.2.1 TÉCNICA DE INTUBACIÓN**

Para realizar la laringoscopia, la mesa de operaciones se ajusta de tal manera que la cabeza del paciente este a la altura del Xifoides, se coloca la cabeza del paciente en “posición del olfato”.

Utilizando guantes, se ajusta el laringoscopio con la mano izquierda mientras con los dedos de la mano derecha se abre la boca. La hoja del laringoscopio se inserta con suavidad en el lado derecho de la boca del paciente para evitar los incisivos y permitir que el borde de la hoja mantenga la lengua en el lado izquierdo. Debe evitarse hacer presión sobre los dientes, encías o labios. Puede utilizarse una pieza bucal o un protector de dientes.

Tras la visión de la epiglotis, el extremo distal de la pala curva (Macintosh) se inserta en la vallécula y se empuja el laringoscopio hacia delante y arriba para exponer la glotis. Si se utiliza la hoja recta (Miller) la glotis queda expuesta después de levantar directamente la epiglotis.

El tubo traqueal, seleccionado con anterioridad se inserta por el lado derecho de la boca y se hace pasar a través de las cuerdas vocales. El tubo se avanza hasta que el manguito pase las cuerdas vocales. La posición traqueal del tubo se comprueba auscultando el epigastrio para descartar intubación esofágica y auscultando ambos campos pulmonares para descartar una intubación endotraqueal selectiva.

Es necesario asegurar el tubo traqueal para evitar la extubación accidental. Aunque el método usual es fijarlo a la piel con tela adhesiva, en ocasiones asegurarlo con alambre o seda a uno de los dientes incisivos. (Ver anexo N° 4)

## **2.2.2 INDICACIONES PARA LA INTUBACIÓN**

a) Intubación obligatoria.

- Operaciones intracraneales
- Cirugía intratorácica
- Posición prona-operación mayor
- Cirugía mayor de cabeza y cuello
- Cirugía intraabdominal

b) Intubación preferible

- Cirugía menor de cabeza y cuello.
- Cirugía menor abdominal y torácica.
- Posiciones que comprometan la fisiología.

c) Intubación opcional

- Cirugía menor de extremidades y superficie del dorso.
- Cirugía superficial menor de cabeza y cuello.

## **2.2.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INTUBACIÓN**

### **VENTAJAS**

- Una vía aérea sin obstrucción por relajación de la lengua.

- Disminuye el esfuerzo respiratorio por la libertad del flujo de aire.
- Proporciona el control de las vías respiratorias.
- Aumenta la relajación para cirugía abdominal.
- Impide la aspiración en cirugía de cavidad bucal.
- Controla la ventilación.

### **DESVENTAJAS**

- Se requiere habilidad técnica por parte del operador.
- Es necesario conocer muy bien la anatomía y fisiología respiratoria.
- Se quiere de una anestesia más profunda.
- La inducción es más prolongada.
- Es posible que se tuerza el tubo.
- Ocurren arritmias.
- Hay complicaciones traumáticas.

### **2.2.4 COMPLICACIONES DE LA INTUBACIÓN**

#### **DURANTE LA INTUBACIÓN**

- Traumáticas-mecánicas

#### **DIRECTAS**

- Fractura: luxación del raquis cervical
- Traumatismo ocular
- Epistaxis
- Traumatismo dental
- Laceración de faringe o laringe.

- Perforación de esófago o faringe.
- Aspiración (sangre, dientes, contenido gástrico, etc.)

## **INDIRECTAS**

- Neumotórax
- Intubación esofágica.
- Intubación bronquial (hipoxemia)

## **FISIOPATOLÓGICAS (REFLEJAS)**

- Espasmo faríngeo.
- Espasmo laríngeo.
- Broncoespasmo
- Corcoveo-tos
- Aumento de la presión intraocular.
- Aumento de la presión intracraneal.
- Arritmias cardiacas
- Hipotensión ó hipertensión arterial.

## **CON EL PACIENTE INTUBADO.**

- Fractura- luxación de médula espinal cervical.
- Obstrucción ventilatoria.
- Ruptura de la tráquea.
- Manguito roto.
- Traumatismo de la subglotis por el manguito inflado.
- Hemorragia traqueal.

### **2.3 RESPUESTA REFLEJA A LA LARINGOSCOPIA Y LA INTUBACIÓN**

Esta respuesta refleja es una de las muchas respuestas inespecíficas del organismo frente al estrés, esta mediada por el hipotálamo y comprende dos sistemas eferentes, el sistema nervioso vegetativo y el endocrino. El incremento de la actividad de ambos sistemas se puede apreciar por un aumento de los sistemas plasmáticos de adrenalina, noradrenalina y dopamina como un índice de la respuesta simpática y de beta-endorfina como índice de la endocrina.

La respuesta cardiovascular a la laringoscopia e intubación orotraqueal suele ser de breve duración, y se puede manifestar por una bradicardia sinusal mediada por el sistema parasimpático, esta respuesta es más frecuente en niños. En adultos se manifiesta por taquicardia e hipertensión arterial mediada por el simpático. Esta respuesta comprende incremento de la actividad cardioacelerador, liberación de adrenalina, noradrenalina, activación del índice cardíaco y del consumo miocárdico de oxígeno, con la consiguiente aparición de arritmias, isquemia y lesión miocárdica

El incremento de la presión sanguínea y catecolaminas circulantes es similar después de la laringoscopia sola o seguida de intubación traqueal. Sin embargo, esta última se asocia con un aumento significativo de la frecuencia cardíaca que no se observa tras la laringoscopia sola.

La respuesta refleja a la laringoscopia, también repercute sobre el cerebro provocando un aumento de la actividad electroencefalográfica y de los potenciales

evocados; se incrementa el consumo de oxígeno cerebral y el flujo sanguíneo cerebral, lo que conlleva a un aumento de la PIC y PIO.

En los adultos, con el incremento de la edad, aumenta la incidencia de hipertensión y cardiopatía isquémica; sin embargo la edad no está relacionada con los incrementos de tensión arterial después de la laringoscopia e intubación.

En pacientes con cardiopatía isquémica, la LIT puede ocasionar una isquemia e incluso un infarto de miocardio. De hecho, con relativa frecuencia se pueden observar depresiones transitorias del segmento ST. En los pacientes con perforaciones oculares o con aumento de la PIO, la respuesta a la LIT puede acarrear la pérdida de la visión.

La respuesta hemodinámica que desencadena la laringoscopia puede prevenirse con la administración previa de diversos fármacos como benzodiazepinas, opioides, anestesia tópica o de superficie de lengua, faringe, epiglotis, laringe y tráquea.

En la mayoría de pacientes en quienes se realiza la laringoscopia, la respuesta hemodinámica que sigue a esta no conlleva ningún trastorno ni secuela. Sin embargo en ciertas patologías, esta respuesta puede provocar consecuencias catastróficas.

Las complicaciones fisiopatológicas (reflejos neurógenos). Son de tres tipos: laringovagales (bradicardia), laringosimpáticas (hipertensión), y laringoespinales (hipotensión y reflejo esplénico).

Las condiciones fisiopatológicas y reflejas pueden ser tanto respiratorias como cardiovasculares.

### **Respuestas cardiovasculares**

La actividad simpática refleja debida a la laringoscopia y la intubación traqueal, produce un aumento de las catecolaminas circulantes y por lo tanto elevaciones de la P/A y FC.

Durante la laringoscopia y la manipulación de la epiglotis, la presión sistólica puede aumentar una media de 45 mm Hg. Suele acompañarse de cambios en la frecuencia del pulso. Aunque es posible que sea pasajera; es invariable, importante y a menudo persistente. La respuesta refleja se provoca en particular por la estimulación mecánica de las áreas de la epiglotis.

La respuesta cardiovascular a la intubación es un fenómeno reflejo, con estímulos aferentes por las vías glossofaríngeas y vagal que activan centros simpáticos suprasegmentarios e hipotalámicos, lo que origina una respuesta simpatosuprarrenal periférica con liberación de adrenalina y noradrenalina. En el transcurso de un minuto de la laringoscopia sola, hay una respuesta hipertensiva con un incremento solo ligero de la FC.

Los cambios cardiovasculares y la liberación de catecolaminas suelen dividirse en dos fases, que diferencian el acto de la laringoscopia y sus efectos de la inserción traqueal de un tubo endotraqueal. La laringoscopia sin intubación proporciona un

estimulo presor superglótico con incrementos importantes de las presiones sistólica y diastólica desde un nivel central de un estado anestésico estable y de los valores testigos antes de la inducción. Los aumentos de la FC son ligeros y sin importancia durante la laringoscopia sola.

En el transcurso del mismo minuto en que aparece la respuesta cardiovascular; la reacción presora se acompaña de un incremento importante de la adrenalina y noradrenalina en el plasma.

En la segunda, o el acto de la intubación endotraqueal, se estimulan los receptores infraglóticos y se provoca una respuesta cardiovascular adicional con mayor incremento de las catecolaminas. La respuesta presora es mucho mayor y aumenta un 36% desde los valores testigos post- inducción. Ahora también aumenta de manera importante la FC en casi un 20% con la intubación traqueal.

Las alteraciones cardiovasculares se acompañan de incrementos rápidos y notablemente mayores de la adrenalina y noradrenalina al introducir al tubo en la tráquea.

Estudios han demostrado que un minuto después de la laringoscopia y la intubación, aumenta la presión arterial media, casi en un 35% y la FC en 18%, sobre los valores testigos. Estas alteraciones cardiovasculares se acompañan de un incremento de las catecolaminas en plasma. La noradrenalina aumenta en 45% y la adrenalina en 40%.

## 2.4 ANESTESIA GENERAL

La anestesia (del griego *Analoonia*, que significa “insensibilidad”), es un acto médico controlado en el que el paciente, inducido por diversos fármacos, entra en un estado de pérdida de la sensibilidad al dolor.

Crawford W. Long, pionero en el uso de la anestesia. Desde el principio de la ciencia se ha buscado un medio de eliminar el dolor. En marzo de 1842 en Danielsville, Georgia, el doctor Crawford W. Long, fue el primero en usar anestesia (éter) durante una operación, al administrarla a un niño antes de extirparle un quiste del cuello, sin embargo, solo dio a conocer esta información tiempo más tarde. Fue el odontólogo Horace Well quién comenzó a utilizar el óxido nítrico como anestesia; más adelante, el 16 de octubre de 1846, en Boston, Fue William Morton ayudante de Well, quién realizó una exitosa demostración del uso de la anestesia al aplicársela a un paciente del doctor John Warren.

En 1848 se dio el primer paso utilizando el cloroformo. Ese mismo año fue utilizado por el doctor James Simpson y el doctor John Snow quienes practicaron el primer parto sin dolor, este hecho no se popularizó hasta el año de 1857, cuando Snow aplicó anestesia a la reina Victoria.

A pesar de la introducción de otros anestésicos inhalatorios (etileno, tricloroetileno, ciclopropano), el éter continuó siendo el anestésico general estándar hasta principios de 1960, para ser reemplazado por potentes y no inflamables agentes

inhalatorios, como el halotano, seguido por el enflurano y más adelante por el isoflurano hasta llegar, en la década de 1990, al Sevoflurano y al más reciente desflurano.

En la anestesia general se produce un estado de inconsciencia mediante la administración de fármacos hipnóticos por vía inhalatoria o intravenosa, o por ambas a la vez. La anestesia general persigue varios objetivos:

-Analgesia: O abolición del dolor, para lo cuál se emplean fármacos analgésicos.

-Protección del organismo: Mediante fármacos hipnóticos o inductores del sueño, que duerman al paciente, evitan la angustia y suelen producir cierto grado de amnesia.

-Relajación muscular: Mediante fármacos derivados del curare para producir inmovilización del paciente, reducir la resistencia de las cavidades abiertas por la cirugía y permitir la ventilación mecánica artificial que aseguran la oxigenación y la administración de anestésicos volátiles en la mezcla gaseosa respirada.

#### **En la anestesia general se emplean:**

-Hipnóticos: Por vía intravenosa se utilizan propofol, tiopental, etomidato y ketamina.

-Inhalados: Halotano, isoflurano, desflurano, sevoflurano y el Oxido Nitroso.

-Analgésicos: Opioides naturales (morfina) o sintéticos (fentanyl, meperidina, alfentanyl y remifentanyl).

-Relajantes musculares: Atracurio, vecuronio, mivacurio, cisatracurio y succinilcolina.

-Otras sustancias: anticolinérgicos (atropina), benzodiazepinas (midazolam o diazepam) y anticolinesterasicos (neostigmina).

## 2.5 ANESTÉSICOS LOCALES

Los Anestésicos Locales (AL) pueden dividirse químicamente en tres grupos generales que son: ésteres, amidas, los alcoholes y sintéticos diversos. Entre las amidas se encuentra la Xilocaína (Lidocaína).

Un anestésico local es cualquier sustancia química capaz de bloquear la conducción nerviosa y se aplica localmente a un tejido nervioso, en concentraciones que no lo dañaran de manera permanente. La actitud farmacológica resulta de una inhibición del proceso de excitación de la conducción en nervios periféricos. Un anestésico local es eficaz en cualquier tipo de tejido nervioso y puede llegar a bloquear el paso de todos los impulsos sensoriales o motores. Aunque el anestesista es el que se ocupa casi siempre de los efectos del bloqueo de las soluciones de anestésicos locales en la médula espinal, raíces nerviosas raquídeas y nervios periféricos, estos compuestos también afectan a otros tejidos excitables, como el músculo cardíaco, músculo esquelético, músculo liso y cerebro. Esto es una consideración importante en la toxicidad de los anestésicos locales.

### **Mecanismo de Acción:**

Los anestésicos locales previenen la generación y conducción de impulsos nerviosos. Su sitio primario de acción es la membrana celular. Los anestésicos locales bloquean la conducción al disminuir o prevenir el gran incremento transitorio en la

permeabilidad de las membranas excitables al sodio que normalmente se producen por una despolarización leve de la membrana, esta acción de los anestésicos locales se debe a una interacción directa con los canales de  $\text{Na}^+$  de compuerta de voltaje.

Conforme la acción anestésica se desarrolla progresivamente en un nervio se incrementa de manera gradual el umbral para la excitabilidad eléctrica, se reduce la tasa de incremento del potencial de acción, se retrasa la conducción del impulso y disminuye el factor de seguridad para la conducción; estos factores reducen la posibilidad de propagación del potencial de acción y falla la conducción nerviosa. Además de los canales de  $\text{Na}^+$ , los anestésicos locales pueden fijarse también en otras proteínas de la membrana, en particular pueden bloquear a los canales del  $\text{K}^+$ . Sin embargo, como la interacción de los anestésicos locales con los canales del  $\text{K}^+$  requieren concentraciones más altas del fármaco, el bloqueo de la conducción no conlleva a un cambio mayor y sostenido en el potencial de la membrana en reposo a causa del bloqueo de estos canales.

### **2.5.1 LIDOCAÍNA**

**Origen:** La Lidocaína es un compuesto sintético preparado por primera vez por Löfgren en 1943 y apareció en el mercado en 1948.

**Nombre Químico:** Es dietilamino -2, 6- acetoxilidida. Es esencialmente una amida o amilida que resulta de la reacción del ácido dietilamonoacético y una sustancia que contiene amoníaco, el xileno. El peso molecular de la base es de 234 y el de la sal de clorhidrato 270.

### **Propiedades Fisicoquímicas:**

**“Solubilidad:** La lidocaína es muy soluble en agua el ph de la solución al 1% en salina al 0.9% es de 6.5 a 7.0.”<sup>4</sup>

**Toxicología:** La lidocaína no irrita los tejidos, incluso a una concentración de 88%.

**Toxicidad Sistémica:** La lidocaína tiene una quinta parte de la toxicidad y 1.5 veces más que la procaína.

**Potencia:** La lidocaína es tres veces más potente que la procaína.

### **Distribución del Fármaco:**

En la anestesia cutánea y subcutánea se requieren aproximadamente 2 horas para que desaparezca el fármaco de los sitios de infiltración. Su tiempo de inicio es de 5 minutos y su duración es de 45-60 minutos. El anestésico tiene gran afinidad por los tejidos adiposos. Después de inyectarlo se encuentran diferentes concentraciones en los distintos órganos. Las más altas se observan en los riñones; otros valores apreciables se encuentran en los pulmones, bazo, corazón y cerebro; en el hígado y sangre las concentraciones son muy bajas.

**Biotransformación:** La lidocaína se elimina principalmente por biotransformación. Se metaboliza en el hígado por función de oxidasas microsomas mixtas. El principal metabolito urinario de la lidocaína es el conjugado de 4- hidroxilidocaína. Se elimina por la orina en esta forma aproximadamente el 73% de la dosis

---

<sup>4</sup> COLLINS, Vicent J. Anestesia general y regional , 3ª edic,1996. Pág. 1274

administrada. La lidocaína se absorbe con rapidez después de su administración parenteral en las vías digestivas y respiratorias.

Las ventajas principales de usar un anestésico local en la inducción anestésica: 1) Evitan las anomalías fisiológicas propias de la anestesia general; 2) Se pueden modificar de manera beneficiosa las reacciones neurológicas al dolor y al estrés.

### **Formas de aplicación farmacéutica de la lidocaína**

- Solución
- Jalea
- Ungüento
- Viscosa
- Supositorio
- Aerosol
- Endovenosa
- Inhalada

### **Concentraciones de la lidocaína**

- |              |           |
|--------------|-----------|
| -Solución    | 2 – 4 %   |
| -Jalea       | 2 %       |
| -Ungüento    | 2.5 – 5 % |
| -Viscosa     | 2 %       |
| -Supositorio | 10 %      |
| -Aerosol     | 10 %      |

### **Área de uso para la que se creo**

- Solución : Bucofaringe, árbol traqueobronquial, nariz
- Jalea : Uretra
- Ungüento : Piel, mucosa, recto
- Viscosa : Bucofaringe
- Supositorio : Recto
- Aerosol : Mucosa gingival
- Endovenosa : para arritmias, para evitar las alteraciones hemodinámicas
- Intrarraquídeo
- Bloqueos regionales

### **2.5.2 LIDOCAÍNA AL 2%**

**Presentación del fármaco:** 20mg/ml, en frasco de 50 ml. (Ver anexo N° 5)

#### **Dosis del fármaco:**

1 - 2 mg/kg

#### **Dosis a utilizar en el estudio**

Inhalada en forma nebulizada: 1.5mg/kg

Vía endovenosa 1.5 mg/kg

#### **Mecanismo de Acción:**

El efecto anestésico se debe a un bloqueo reversible en la conducción nerviosa por disminución de la permeabilidad de la membrana celular al sodio produciendo una anestesia rápida, intensa y de mayor duración. Esta acción disminuye el rango de

despolarización de la membrana, de esta manera se incrementa el umbral de excitabilidad eléctrica. El efecto del bloqueo sobre las fibras nerviosas tiene la siguiente secuencia: autonómica, sensorial y motora. El efecto disminuye en orden efecto. La pérdida de la función nerviosa clínicamente es la siguiente: dolor, temperatura, tacto y tono del músculo esquelético.

### **Indicaciones:**

-Bloqueos regionales

-Anestesia tópica, (ojo, piel, membrana timpánica, mucosa bucal, árbol traqueobronquial y el recto.

-Es eficaz para prevenir la hipertensión y para aspectos del estado anestésico.

- Atenuación de la respuesta presora.

-La inyección IV o la aplicación inhalada en la laringe y tráquea tienen una efectividad variable para amortiguar la reacción hemodinámica a la IET. La lidocaína EV también evita el aumento de la PIO que se observa durante el procedimiento quirúrgico y el de la PIC relacionado con la aspiración de la tráquea. A la vez reduce la concentración del calcio intracelular en el músculo liso de las vías respiratorias, la sensibilidad al calcio de los filamentos musculares. También se ha demostrado que suprime la tos y previene la broncoconstricción refleja.

### **Contraindicaciones:**

En pacientes alérgicos a los anestésicos locales tipo amida.

### **Sobredosificación de la lidocaína al 2%**

Sus efectos tóxicos se observaran a dosis mayores de 7mg/kg, produciendo: Somnolencia, parestesias, convulsiones, coma, depresión respiratoria, prolongación del intervalo PR, ensanchamiento del complejo QRS, arritmias, bloqueo cardíaco, shock y paro cardíaco. No hay antídoto específico; el tratamiento sintomático y de soporte es: Detener la perfusión, en caso de convulsiones diazepam o relajantes musculares del tipo succinilcolina si el paciente está anestesiado. Si hay hipotensión, utilizar perfusión de líquidos más agentes vasoactivos si no hay respuesta.

### **2.5.3 PROPIEDADES ANTIARRÍTMICAS DE LA LIDOCAÍNA**

La lidocaína bloquea los canales de Na<sup>+</sup> cardiacos tanto abiertos como inactivos. La recuperación luego del bloqueo es muy rápida, de modo que la lidocaína produce más efecto en tejidos despolarizados o rápidamente impulsados. La lidocaína disminuye la automaticidad al reducir la pendiente de la fase 4 y altera el umbral para la excitabilidad. La duración del potencial de acción no suele quedar afectada, o se acorta, ese acortamiento se debe al bloqueo de los pocos canales de Na<sup>+</sup> que se inactivan en etapas tardías durante el potencial de acción cardiaca.

La intubación endotraqueal trae consigo un sin numero de complicaciones que se nos podrían presentar durante la técnica empleada, analizando específicamente los reflejos vegetativos secundarios los cuáles se disminuyen o previenen con el empleo de la lidocaína inhalada o ev permitiendo una intubación fácil con estabilidad cardiovascular y disminución de los reflejos faringotraqueales.

La lidocaína al 2% además tiene una gran importancia como agente antiarrítmico y se usa actualmente para el tratamiento de emergencia en las arritmias ventriculares y en el infarto agudo del miocardio. Así también como coadyuvante en los casos de cardioversión por sus efectos electro fisiológicos en forma directa sobre el corazón.

La lidocaína al 2% aplicada en la faringe y tráquea pueden abolir o prevenir algunas de las manifestaciones vagales, en especial la hipertensión. Dosis pequeñas de lidocaína tienen un efecto anticonvulsivo sin alterar el estado de la conciencia, debido a que la lidocaína es rápidamente metabolizada, su efecto dura aproximadamente 20 minutos. Se ha postulado que el mecanismo está relacionado con el efecto estabilizante de las membranas excitables y sobre la transmisión no simpática de la actividad epiléptica.

“La absorción particularmente es rápida cuando se aplican los anestésicos locales en el árbol traqueobronquial, las concentraciones sanguíneas después de la instalación de anestésicos locales en las vías respiratorias son casi las mismas que las que ocurren después de la inyección intravenosa”.<sup>5</sup>

La desventaja principal: es la toxicidad que se puede producir con las altas concentraciones del fármaco: toxicidad del SNC, es probable que la actividad convulsiva de estos agentes provengan de la depresión selectiva de fibras o centros inhibitorios en el SNC, la cuál genera un estímulo excitatorio. También a mayor velocidad de administración intravenosa causa toxicidad sistémica.

---

<sup>5</sup> [www.sedar.es/restringido](http://www.sedar.es/restringido)

El SCV: provoca descensos relacionados con la contractilidad miocárdica y velocidad de la conducción de los impulsos eléctricos cardiacos y pueden contraer o dilatar el músculo liso vascular.

La lidocaína es un anestésico que estabiliza la membrana neuronal inhibiendo el flujo iónico de sodio requerido para la iniciación y conducción de los impulsos nerviosos, que suprimen la automaticidad y acorta el periodo refractario afectivo y la duración del potencial de acción del sistema his/ purkinje. La duración del potencial de acción y el periodo refractario efectivo del músculo ventricular también disminuyen. Al administrarse por vía iv, produce analgesia sistémica que dura más que otro AL.

La lidocaína inhalada ó intravenosa disminuye la respuesta vasopresora a la laringoscopia. Su administración inhalada ó iv, debe su acción analgésica sistémica también por el efecto analgésico local al extenderse por toda la vasculatura traqueobronquial. La disminución de la presión intracraneana es secundaria al incremento de las resistencias vasculares cerebrales y a la disminución del flujo sanguíneo cerebral. Las dosis terapéuticas no disminuyen las resistencias vasculares sistémicas, la contractilidad miocárdica y el gasto cardíaco.

La lidocaína al 2% tiene varias ventajas como adyuvante en la anestesia general y además ayuda a la depresión de los reflejos faríngeos y traqueales, ello permite conservar las vías respiratorias en planos ligeros de anestesia.

Durante la laringoscopia, hay una intensa respuesta simpática a la estimulación. Por ello se ha demostrado que la lidocaína al 2%, permite una intubación fácil con

estabilidad cardiovascular, disminución de reflejos laringotraqueales, la respuesta cardiovascular y la respuesta presora.

Los nervios sensitivos de la vía aérea son bloqueados con AL con diferentes técnicas. La absorción, inicio de acción, concentración y máxima cantidad de medicamentos ayudan a la buena eficacia del fármaco. La velocidad de absorción del AL es más rápida desde los alvéolos, menor desde la mucosa traqueobronquial y aún mayor desde la mucosa orofaríngea.

El uso de la nebulización de lidocaína al 2%, es una técnica muy simple y efectiva si se tienen los elementos apropiados, el tiempo suficiente y la supervisión del pte. Este método reduce la respuesta hemodinámica a la intubación previene el aumento de la PIO.

Las altas concentraciones de la lidocaína al 2%, que se alcanzan en el bloqueo paracervical de nervios pudendos producen vasoconstricción uterina y disminución del flujo sanguíneo uterino. La lidocaína al 2% es un vasoconstrictor cerebral potente que reduce de forma aguda la PIC, por lo que deprime de forma específica el reflejo traqueal cardiovascular.

Por lo anterior, la lidocaína al 2% juega un papel importante en mantener una adecuada hemodinámia, proporcionando estabilidad cardiovascular, la administración inhalada, endovenosa ó tópica por medio de enjuagues o laringotraqueal favorece, que el efecto presor que ocasiona la hoja del laringoscopio o tubo endotraqueal sea minimizado con su empleo.

#### **2.5.4 TÉCNICAS DE CONTROL HEMODINÁMICO**

El arco reflejo; constituido por dos o más neuronas, distribuidas en nervios, que conducen los impulsos desde la periferia, ha permitido identificar diferentes métodos de control de las respuestas cardiovasculares que se presentan como consecuencias de la laringoscopia y la intubación endotraqueal. Lo que a hecho posible minimizar estos cambios bloqueando el impulso nervioso en puntos diferentes del arco reflejo, impidiendo de está manera la acción de los neurotransmisores.

Existen muchos métodos para minimizar las respuestas cardiovasculares adversas a la laringoscopia y la intubación. En esencia, es posible reducirlas a los tres grupos siguientes, basándose en el arco reflejo:

1. Bloqueo de los receptores periféricos sensoriales y los impulsos aferentes: Los receptores sensoriales y los nervios aferentes bloquean mediante la aplicación tópica e infiltración anestésica de nervios.
2. Bloqueo de los mecanismos centrales de integración de los impulsos sensoriales: Es posible bloquear el SNC con fármacos anestésicos.
3. Bloqueo de las vías eferentes de los efectores: Los métodos para atenuar las respuestas al estrés hemodinámico son muy numerosos. La lidocaína al 2%, seda los mecanismos cardíacos disminuyendo la taquicardia y suprimen la respuesta de la presión arterial.

### **Vías de administración en estudio:**

**Endovenosa:** Es la administración de sustancias líquidas directamente en una vena a través de una aguja o catéter que se inserta, permitiendo el acceso inmediato al torrente sanguíneo para suministrar líquidos y medicamentos. (Ver anexo N° 6)

**Inhalada:** Método de administración de medicamentos, mediante su vaporización por una corriente de aire y la introducción de ese vapor en las vías aéreas del paciente, generalmente a través de una mascarilla. Es un proceso indoloro y no invasivo. (Ver anexo N° 7)

## 2. 6 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Anestésico local:** Sustancia utilizada para disminuir o eliminar la sensación nerviosa, específicamente el dolor, en una zona limitada del organismo.

**-Arritmia:** Frecuencia o ritmo anormal de las contracciones miocárdicas auriculares o ventriculares.

**- Bradicardia sinusal:** Situación en la que los latidos del corazón se originan y se transmiten de forma normal, pero son más lento de lo necesario.

**-Broncoespasmo:** Contracción anómala del músculo liso de los bronquios que produce un estrechamiento agudo en obstrucción de las vías respiratorias.

**- Curare:** Sustancia derivada de una planta tropical. Es un potente relajante muscular que actúa impidiendo la transmisión de los impulsos nerviosos a través de la placa neuromuscular.

**-Cuerdas Vocales:** Bandas fuertes de tejido elástico de color amarillo localizadas en la laringe y recubiertas por unas membranas denominadas pliegues vocales.

**-Epiglotis:** Estructura cartilaginosa que sobresale de la laringe como una pestaña e impide que los alimentos penetren en la misma o en la tráquea durante la deglución.

**-Epistaxis:** Hemorragia nasal producida por la irritación local de las membranas mucosas, un estornudo violento, hipertensión.

**-Éter:** Líquido volátil no halogenado que se utiliza como anestésico general.

-**Frecuencia Cardíaca:** Frecuencia del pulso calculada mediante el recuento del número de contracciones ventriculares por unidad de tiempo.

-**Hipertensión:** Trastorno muy frecuente, a menudo asintomático, caracterizado por la elevación mantenida de la tensión arterial por encima de 140/90mm de Hg.

- **Hipotálamo:** Región del diencefalo que constituye el suelo y parte de la pared lateral del tercer ventrículo.

-**Inducción anestésica:** Etapas del proceso de anestesia que se producen antes de lograr el nivel de profundidad deseado.

- **Intubación endotraqueal:** Término genérico con el cual se extiende en la práctica la introducción a través de la nariz o boca para asegurar una vía aérea permeable.

-**Laringoscopia:** Exploración visual de la laringe, se introduce el laringoscopio por la boca hasta la laringe bajo sedación o anestesia general.

-**Mallampaty:** Aquellos pacientes en quienes no pueda visualizarse la pared faríngea posterior detrás del paladar blando, que tengan también una distancia tiroideo-mentoniana menor de 7 cm, muy probablemente tendrán dificultades para su intubación endotraqueal.

- **Membrana celular:** Cubierta externa de las células que en algunos casos presenta pequeñas proyecciones o micro vellosidades y que contiene el citoplasma celular.

- **Músculo masetero:** Dícese del músculo que sirve para elevar la mandíbula inferior de los vertebrados y masticar.

-**Músculo liso:** Uno de los dos tipos de músculos compuestos de células alargadas, que constituyen la musculatura no sometida a control voluntario, como la del intestino, estomago y otros órganos viscerales.

- **Narina:** Par de orificios anteriores y posteriores de la nariz, que permiten el paso de aire de la nariz a la faringe y los pulmones.

-**Neumotórax:** Colección de aire o gas en el espacio pleural que hace que el pulmón se colapse.

- **Presión arterial:** Fuerza ejercida por la sangre circulante sobre las paredes de las arterias.

-**Taquicardia:** Trastorno circulatorio consistente en la concentración del miocardio con una frecuencia cardiaca de 100 a 150 latidos por minuto.

- **Tratamiento profiláctico:** Procedimiento, medida o programa planeado para prevenir la aparición de una enfermedad o el agravamiento de un trastorno leve.

-**Trismo:** Espasmo tónico prolongado de los músculos de la mandíbula.

- **Sistema parasimpático:** Viene a restablecer el equilibrio, dilata los vasos periféricos, retarda los movimientos cardiacos, disminuye la frecuencia respiratoria y relaja los músculos.

-**Vallècula:** Hendidura situada entre los pliegues glosofaríngeos a cada lado de la orofaringe posterior.



-**Vértebra:** Cualquiera de los 33 huesos de la columna vertebral.

## 2. 6.1 SIGLAS Y ABREVIATURAS

ASA: Asociación Americana de Anestesiología

cm.: centímetro

FC: Frecuencia Cardiaca

EV: Endovenosa

EKG: Electrocardiograma

IET: Intubación endotraqueal

IV: Intravenosa

K+: Potasio

kg: kilogramo

LIT: Laringoscopia e intubación endotraqueal

mg: miligramo

mm: milímetro

mm de Hg: milímetro de mercurio

Min: minuto

Na +: Sodio

O<sub>2</sub>: Oxígeno

Pte: Paciente

SCV: Sistema cardiovascular

SNC: Sistema nervioso central

Spo<sub>2</sub>: Saturación de Oxígeno

Seg: Segundo

TA: Tensión Arterial

## **CAPÍTULO III**

### **SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO**

**Hi:** La lidocaína al 2% por vía inhalada es más efectiva que la vía endovenosa, para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en pacientes bajo anestesia general.

### **3.2 HIPÓTESIS NULA**

**Ho:** La lidocaína al 2% por vía endovenosa es más efectiva que la vía inhalada, para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en pacientes bajo anestesia general.

### **3.3 HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

**Ha:** La lidocaína al 2% administrada tanto por vía inhalada como por vía endovenosa es efectiva para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en pacientes bajo anestesia general.

### 3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSION	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
<p><b>Ha:</b> La lidocaína al 2% administrada tanto por vía inhalada como por vía endovenosa es efectiva para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en pacientes bajo anestesia general.</p>	<p>Efectividad de la lidocaína al 2%.</p>	<p><b>Efectividad:</b> Logro de los objetivos al menor costo y con el menor número de consecuencias imprevistas.</p> <p>- <b>Lidocaína:</b> Anestésico local de duración intermedia, también utilizado como agente antiarrítmico.</p>	<p>Efectividad de la lidocaína al 2% por vía inhalada.</p> <p>Efectividad de la lidocaína al 2% por vía endovenosa.</p>	<p>- <b>Vía inhalada:</b> ya seleccionado el paciente y se obtiene la dosis por kg/peso, se aplica la nebulización previamente diluida con lidocaína al 2% más 3cc de solución salina normal al 0.9%; 15 minutos antes de la laringoscopia y después de realizado el procedimiento se observan los signos vitales.</p> <p>- <b>Vía endovenosa:</b> seleccionado el paciente se calcula la dosis por kg/peso; se administra la lidocaína al 2% 15 minutos previos a la laringoscopia e intubación, ya realizado el procedimiento se observarán los cambios hemodinámicos que presente cada uno de los pacientes.</p>	<p>-Frecuencia cardiaca</p> <p>-Tensión arterial</p> <p>-Saturación de oxígeno</p> <p>-Electrocardiograma</p>

## **CAPÍTULO IV**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

## **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio fue:**

**-Prospectiva:** Porque se registraron los hechos a medida se ejecutó la investigación (Variaciones de las alteraciones hemodinámicas como son: presión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y electrocardiograma durante el estudio).

**Según el período y secuencia del estudio fue de corte:**

**-Transversal:** Según este criterio de investigación, el estudio se caracterizo por ser de tipo transversal, ya que se estudiaron las variables simultáneamente en determinado momento y se realizó un corte en el tiempo, dicho estudio se dio de abril a junio de 2009.

**Según el alcance y análisis de los resultados la investigación fue:**

**-Comparativa:** Se observó la efectividad de un fármaco aplicado por dos vías de administración como lo son: vía inhalada o endovenosa, y se evaluó con cuál de las dos vías en estudio se obtuvo menos alteraciones hemodinámicas.

- **Analítica:** Se pretende contestar el por qué sucede el fenómeno en estudio y asociar los efectos que influyen en él y al final se hará un análisis de los resultados obtenidos de la investigación.

### **Según la fuente de datos la investigación se caracteriza por ser:**

**-De Campo:** Porque se realizó la recolección de datos a partir de las fuentes primarias a través de las técnicas de trabajo como lo son: la entrevista y la observación para conocer el fenómeno en estudio.

**- Bibliográfica:** Se recopiló la información de libros y se obtuvo más información por medio del Internet y de otros documentos como son las tesis de investigación.

## **4.2 UNIVERSO**

La población en la que se hizo la investigación estuvo constituida por 126 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente, en el Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, la cuál se obtuvo en un año.

## **4.3 MUESTRA**

La muestra fue de 42 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general, los cuáles cumplieron con los criterios de inclusión y dicha muestra se obtuvo de la siguiente manera:

**Fórmula:**

$$n = \frac{N}{12} \times 3$$

**Donde:**

N= Población

n= Muestra

12= Meses del año

3= Meses de ejecución

**Sustituyendo:**

$$n = \frac{126}{12} \times 3 = 42 \text{ pacientes}$$

De los 42 pacientes obtenidos de la muestra, se dividieron en 2 grupos en donde: el grupo I, lo comprendieron 21 pacientes que se sometieron a la profilaxis E.V con lidocaína al 2% a dosis de 1.5 mg/kg y el grupo II, que lo comprendieron los otros 21 pacientes, sometidos a la administración inhalada en forma nebulizada de la lidocaína al 2% a dosis de 1.5 mg/kg.

Para determinar la población se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes de ambos sexos
- ASA I y II
- Entre las edades de 18 – 70 años

- Mallampaty I y II
- Pacientes bajo anestesia general combinada.
- Pacientes en los cuáles no estén contraindicados los fármacos de la inducción anestésica.
- Pacientes con hipertensión arterial.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 70 años.
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes ASA III y IV.
- Mallampaty III y IV.
- Pacientes con enfermedad cardiaca.
- Pacientes hiperreactores de la vía aérea.
- Pacientes convulsivos.
- Pacientes bradicardicos.
- Pacientes con indicadores de intubación difícil.

### **4.4 TIPO DE MUESTREO**

El tipo de muestreo fue el no probabilístico por conveniencia ya que este procedimiento se llevó a cabo en base a los criterios de inclusión antes mencionados.

## 4.5 TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

**Documentales:** Como la documental bibliográfica en donde a través de libros se recopiló la información teórica, de igual manera se utilizó la documental Hemerográfica, para obtener más información por medio de Internet y otros documentos como lo son las tesis de investigación.

### **De campo:**

Como es **la guía de observación**, ya que por medio de ella se indagaron los acontecimientos que se pretendían estudiar y así mismo se pudieron anotar cada uno de los efectos que presentaron los pacientes durante la realización del estudio.

De igual manera se utilizó **la guía de entrevista**, para recopilar información acerca del fenómeno en estudio y a la vez en ella se anotaron todos los datos que se quisiera saber de cada uno de los pacientes incluidos en dicho estudio.

## 4.6 INSTRUMENTOS

**Una Guía de observación:** Donde se reconocieron los cambios en los signos vitales que presentaron cada uno de los pacientes y a la vez se anotaron. (Ver anexo N° 8)

**Una Guía de entrevista:** Estuvo dirigida a los pacientes que se clasificaron para el estudio comparativo. Ambas técnicas permitieron obtener información de primera mano. (Ver anexo N° 9)

## **4.7 INSUMOS Y MATERIALES**

### **Presentación del fármaco**

- Lidocaína al 2% para nebulizar y administrar por vía endovenosa. (20mg/ml en frasco de 50 ml).

### **Insumos y materiales**

- Mascarilla simple.
- Micro nebulizador.
- Oxígeno.
- Solución salina al 0.9 %.
- Jeringas de 5cc y 10cc.
- Oximetría de pulso.
- Electrodo.
- Monitoreo no invasivo (presión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, electrocardiograma).
- Juego de laringoscopio (Miller y Macintosh).
- Tubos endotraqueales.
- Fármacos anestésicos.
- Niple.
- Tensiómetro y estetoscopio manual.
- Calculadora ( Ver anexo N° 10, N° 11, N° 12).

## **4.8 PROCEDIMIENTO**

El procedimiento estuvo contemplado en dos momentos los cuáles fueron:

### **PRIMER MOMENTO: DE PLANEACIÓN**

En el primer momento se realizó la selección del tema, por medio de la revisión bibliográfica la cuál ayudó como base en la selección del tema.

Teniendo el tema de investigación, se realizó el perfil de la investigación, con la aprobación correspondiente del perfil, se procedió a realizar el protocolo de investigación con sus respectivos contenidos.

En esta fase, el grupo investigador elaboró los instrumentos como son: la guía de entrevista y la guía de observación.

Se llevo acabo la ejecución de la investigación, por un periodo de 3 meses. Solicitando previamente a la jefatura del Departamento de Anestesiología, del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, el permiso correspondiente para la realización de dicho estudio.

## **SEGUNDO MOMENTO: DE EJECUCIÓN**

Se procedió a premedicar al paciente (ver anexo N° 13) y ver si cumplía con los criterios de inclusión utilizando la guía de entrevista como un método para obtener información acerca del paciente y saber sus antecedentes médicos y clínicos. Una vez ingresó el pte. a la sala de operaciones y a la vez califico para ser parte del estudio, se asigno a uno de los 2 grupos en estudio mediante el proceso de muestreo no probabilístico por conveniencia, cada grupo estuvo dirigido por una estudiante de servicio social, donde cada una, se presento atendiendo a un promedio de 3 a 4 pacientes por semana, numero que se obtuvo de la siguiente manera: 42 pacientes divididos entre las 12 semanas de ejecución de la investigación y dio el resultado correspondiente.

Grupo I: Previamente se tomaron los signos vitales (ver anexo N° 13), se procedió a la administración de la lidocaína al 2% por vía E.V a dosis de 1.5mg/kg 15 min. antes de la IET, pasados los 15 min., se comenzó la inducción anestésica con un plan estándar de medicamentos igual para todos los pacientes que consta de la siguiente manera: atropina, fentanyl, cisatracurio, propofol y succinilcolina; con sus respectivas dosis en mg/kg,. Con el pte., en un plano anestésico adecuado para la realización de la laringoscopia e intubación endotraqueal y debidamente monitorizado, se tomaron los signos vitales después de la colocación del tubo endotraqueal cada 5min., durante 15min., se observaron los cambios efectuados y se pasaron a registrar en la guía de observación; luego la recolección y tabulación de datos.

En el grupo II, de la lidocaína al 2% inhalada en forma nebulizada, se calculo la dosis por 1.5mg/kg de cada pte., se preparó la lidocaína al 2% para nebulizar con 3cc de

solución salina normal al 0.9% (ver anexo N° 14), se colocó la nebulización con un litraje 7 litros por min., 15 min antes de la inducción anestésica (ver anexo N° 15). Se monitorizo el pte., con un equipo no invasivo, se aplicó la inducción anestésica con los medicamentos antes mencionados en el grupo I, con el pte., en un plano anestésico adecuado se realizó la laringoscopia e IET, se midieron los signos vitales posteriores al procedimiento antes mencionado cada 5min. durante 15min., se observaron las variables que presentó cada pte.; y se hizo uso de la guía de observación en donde se registraron y se tabularon los datos obtenidos.

## **CAPÍTULO V**

### **PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

## **5.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.**

En este capítulo se presenta la sistematización de los resultados obtenidos mediante una guía de observación y una guía de entrevista realizada a los pacientes de ambos sexos entre las edades de 18 a 70 años en el Hospital Nacional de Nueva Guadalupe.

Las guías fueron tabuladas a través de un arreglo factorial completamente al azar.

En el primer cuadro, se tabulan los datos obtenidos con respecto a los antecedentes clínicos que presenta cada uno de los pacientes,

En el segundo cuadro se tabulará el sexo que más predominó en ambas vías de administración en estudio.

En el tercer cuadro, se obtendrán las edades de mayor prevalencia en ambas técnicas en estudio.

En el cuadro cuatro se muestran la media de la frecuencia cardiaca previa a la técnica y posterior a la técnica y en el siguiente cuadro se muestran las variantes de la frecuencia en los 15 minutos posterior a la técnica.

En el cuadro cinco se presentan la presión arterial previa a la técnica y posterior a la técnica y en el siguiente cuadro se reflejan las variantes en la presión arterial en los 15 minutos posterior a la técnica.

En el cuadro seis se muestra la toma de la saturación de oxígeno previo y posterior a la técnica y en el cuadro siguiente se presentan las diferencias en cuanto a la saturación en los primeros 15 minutos después de realizar la técnica.

## 5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

### 5.1.1 RESULTADOS DE LOS ANTECEDENTES CLÍNICOS

CUADRO N°1

#### ANTECEDENTES CLÍNICOS SOBRE LAS PATOLOGÍAS AGREGADAS

ANTECEDENTES CLINICOS	VIA INHALADA				VIA ENDOVENOSA			
	NO		SI		NO		SI	
	f	%	f	%	F	%	f	%
1. ¿Tiene usted alguna alteración en la presión arterial?	17	81	4	19	19	90	2	10
2. ¿Padece usted de migraña?	21	0	0	0	21	0	0	0
3. ¿Sufre usted de convulsiones?	21	0	0	0	21	0	0	0
4. ¿Alguna vez usted ha presentado arritmias?	21	0	0	0	21	0	0	0
5. ¿Es usted asmático (a) ?	21	0	0	0	21	0	0	0
6. ¿Adolece usted de diabetes?	21	0	0	0	20	95	1	5
7. ¿Ha presentado alguna vez alergias?	20	95	1	5	20	95	1	5
8. ¿Ha tenido usted tuberculosis?	21	0	0	0	21	0	0	0

Fuente: Guía de Entrevista

El cuadro n° 1, representa los Antecedentes Clínicos de los 42 pacientes sometidos al estudio, en las 2 vías de administración, en donde se manifiesta cada una de las patologías sobre agregadas que presentaron cada uno de los pacientes; donde está separado por cada una de las vías en estudio y el no significa que no tenían ninguna patología y el si significa que si tenían alguna patología.

## **ANÁLISIS:**

El cuadro N°1 se presentan los antecedentes clínicos que fueron más relevantes en los pacientes sometidos a la investigación. En donde se puede observar que la alteración de la P/A, en los pacientes sometidos por vía inhalada el 81%, no presentó alteraciones en dicha presión, solo el 19% si presentó leve alteración en la P/A. Así mismo en la vía ev. el 90% no presentó alguna alteración, solamente el 10% sometidos por esta vía en estudio.

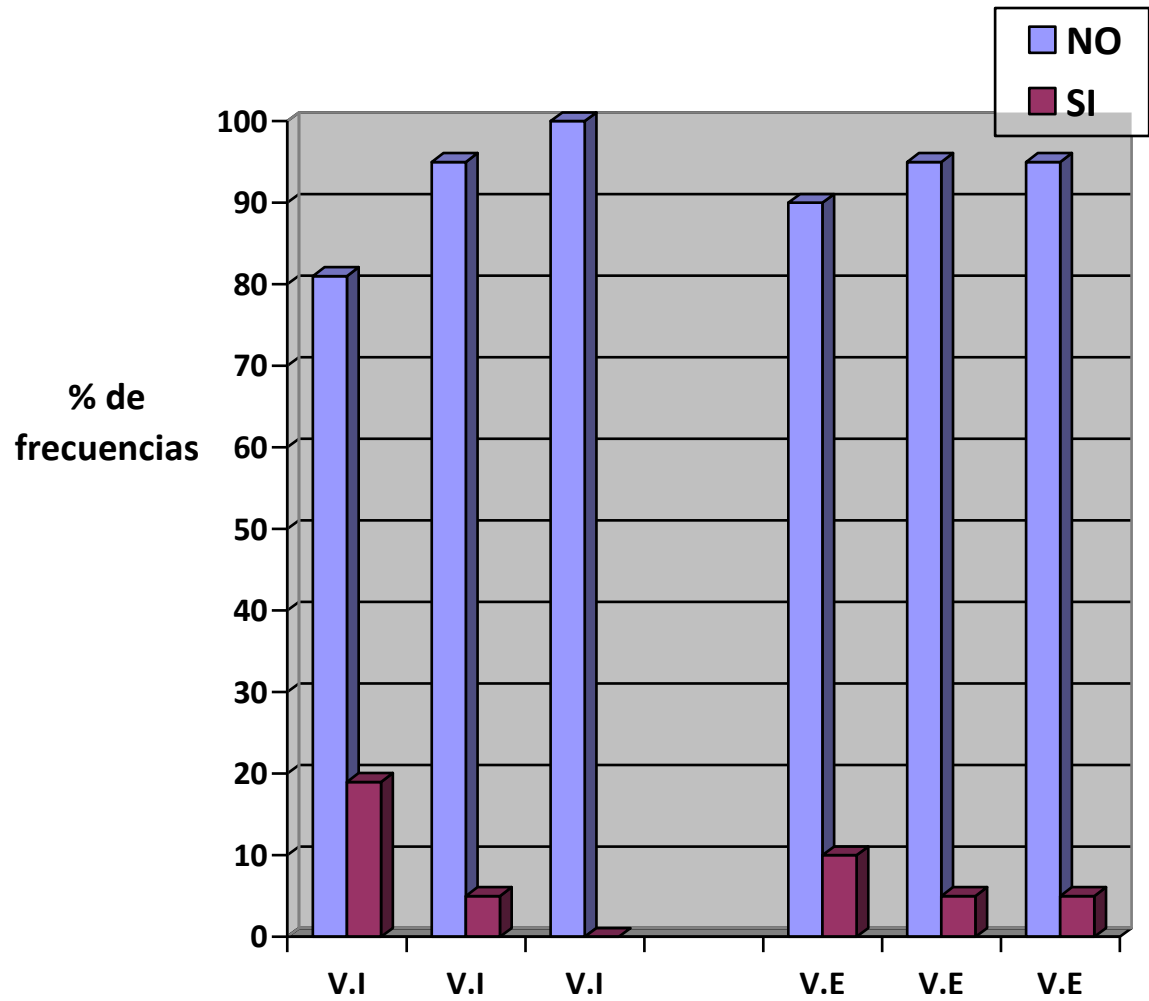
Por otra parte en la interrogante para saber si el paciente adolecía de diabetes y si presentó algún tipo de alergia, se manifestó en ambas vías de administración en estudio que solo el 5% presentó alteración; mientras un 95% no presentó nada en ambas técnicas.

## **INTERPRETACIÓN:**

En el cuadro N° 1 se demuestra que ningún paciente manifestó padecer las patologías siguientes: migraña, convulsiones, arritmias y tuberculosis, ya que estas hubiesen excluido a algunos pacientes de el estudio. Mientras tanto si se encontraron pacientes en el estudio que tenían problemas de alteración en la presión arterial, diabetes y pacientes que eran alérgicos y que tenían su debido tratamiento.

## GRÁFICA N° 1

### PORCENTAJES Y FRECUENCIA SOBRE ANTECEDENTES CLINICOS



Fuente: Cuadro N° 1

V.I Vía inhalada

V.E Vía endovenosa

## CUADRO N° 2

### DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN EL SEXO

SEXO	Vía Inhalada		Vía Endovenosa	
	Fr	%	Fr	%
<b>Femenino.</b>	16	76.2	14	66.7
<b>Masculino.</b>	5	23.8	7	33.3
	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Fuente: cuadro N° 2

#### ANÁLISIS:

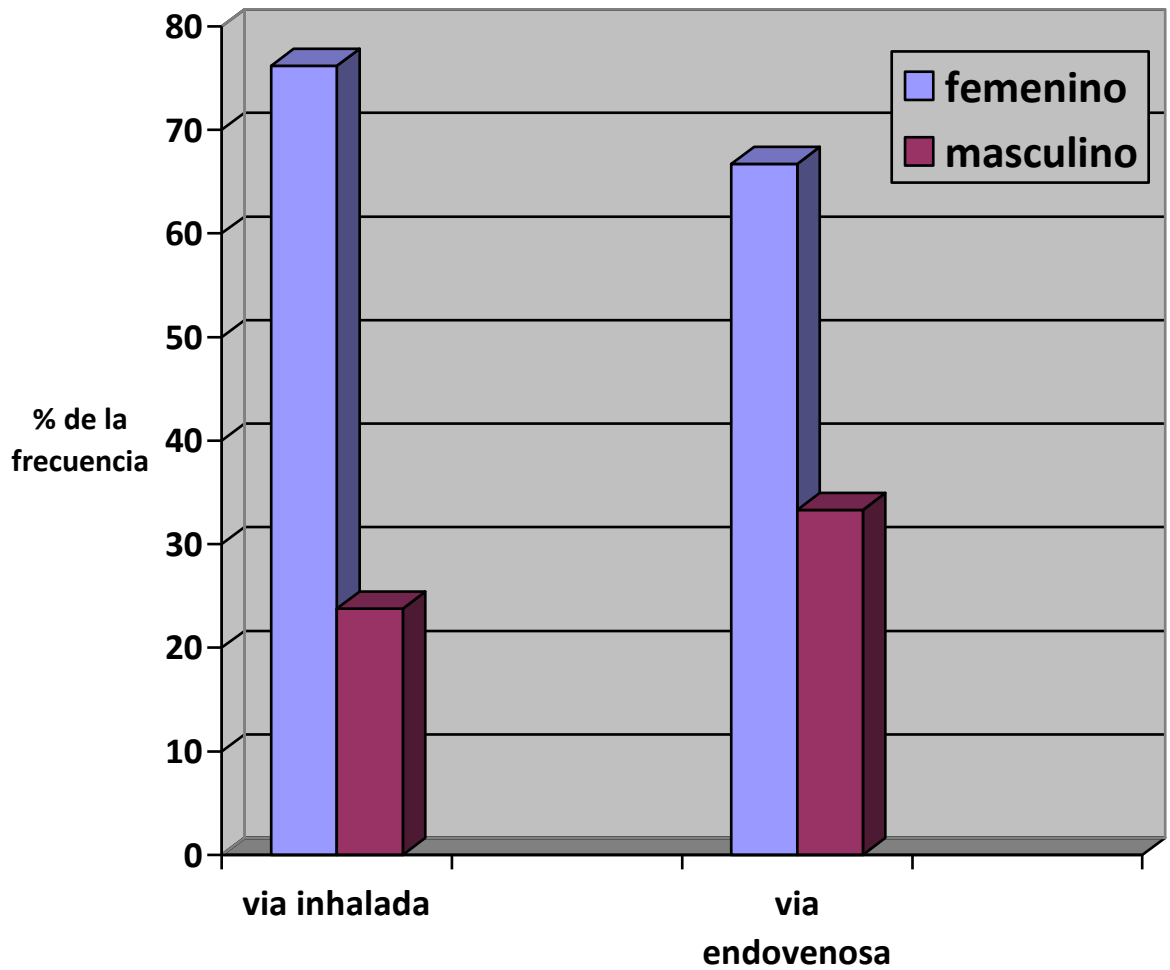
En el cuadro anterior, se manifiesta que hubo mayor población en el sexo femenino, ya que en ambas técnicas utilizadas en el estudio fue el sexo que más predominó. En donde, para la vía inhalada hubo un porcentaje de 76.2% para el sexo femenino y para el sexo masculino fue de un 23.8%. Así mismo para la vía Endovenosa con respecto al sexo femenino hubo un porcentaje de 66.7% y para el sexo masculino fue de un 33.3%.

#### INTERPRETACIÓN:

En la gráfica N° 2 se demuestran los resultados obtenidos en cuanto al sexo que predominó, de los pacientes incluidos en el estudio. En donde se tuvo mayor prevalencia del sexo femenino para ambas técnicas en estudio.

## GRÁFICA N° 2

### PORCENTAJE DE LA DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO AL SEXO



Fuente: cuadro n°2

**CUADRO N° 3**  
**RANGOS DE LAS EDADES EN AMBOS SEXOS**

<b>EDADES</b>	<b>V. INH.</b>		<b>V. EV</b>	
	<b>Fr</b>	<b>%</b>	<b>Fr</b>	<b>%</b>
18 - 27	9	42.85	8	38.1
28 - 37	3	14.30	5	23.8
38 - 47	4	19.04	5	23.8
48 - 57	3	14.30	0	0
58 – 67	1	4.76	3	14.3
68 - 70	1	4.76	0	0
	21	100%	21	100%

Fuente: Cuadro de edades

**ANÁLISIS:**

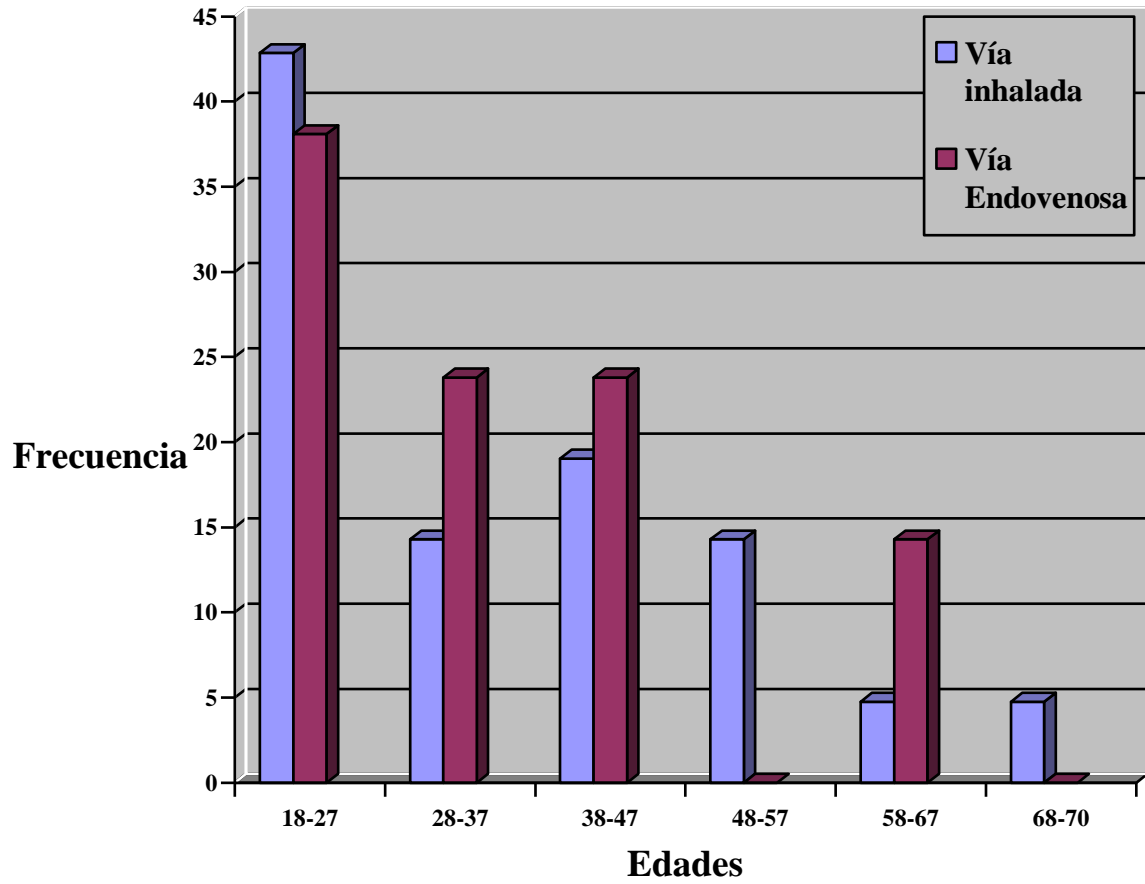
El cuadro demuestra las edades que se tomaron como base par la realización de dicho estudio. En donde se puede observar que para ambas vías en estudio las edades de mayor prevalencia que se encontraron fueron de 18 – 27 años: en donde para la vía inhalada fue de 42.85% y la menor fue de 4.46% entre el rango 58- 67 y 68-70. Así mismo en la vía ev, el rango de mayor prevalencia, esta constituido entre las edades de 18- 27 años con un porcentaje de 38.1% y el porcentaje de menor prevalencia estuvo entre los rango 48-57 y 68-70 años, que no se obtuvo ningún porcentaje.

**INTERPRETACIÓN:**

En la gráfica se pueden observar los resultados obtenidos en cuanto al rango con los pacientes, el cuál estuvo constituido entre las edades de 18- 27 años; en donde para la vía inhalada son 9 pacientes y 8 para la vía ev. Así mismo el que menos prevalencia obtuvo fueron la edades entre 68 y 70 años; para la vía inhalada fue de 1 paciente y de 0 para la vía ev.

### GRÁFICA N° 3

#### PORCENTAJES DE LAS EDADES EN AMBOS SEXOS



Fuente: Cuadro N° 3

**CUADRO N° 4**

**FRECUENCIA CARDIACA EN EL PREOPERATORIO, PREVIO Y POSTERIOR A LA TECNICA DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES ADMINISTRO LIDOCAÍNA AL 2% COMO TRATAMIENTO PROFILÁCTICO**

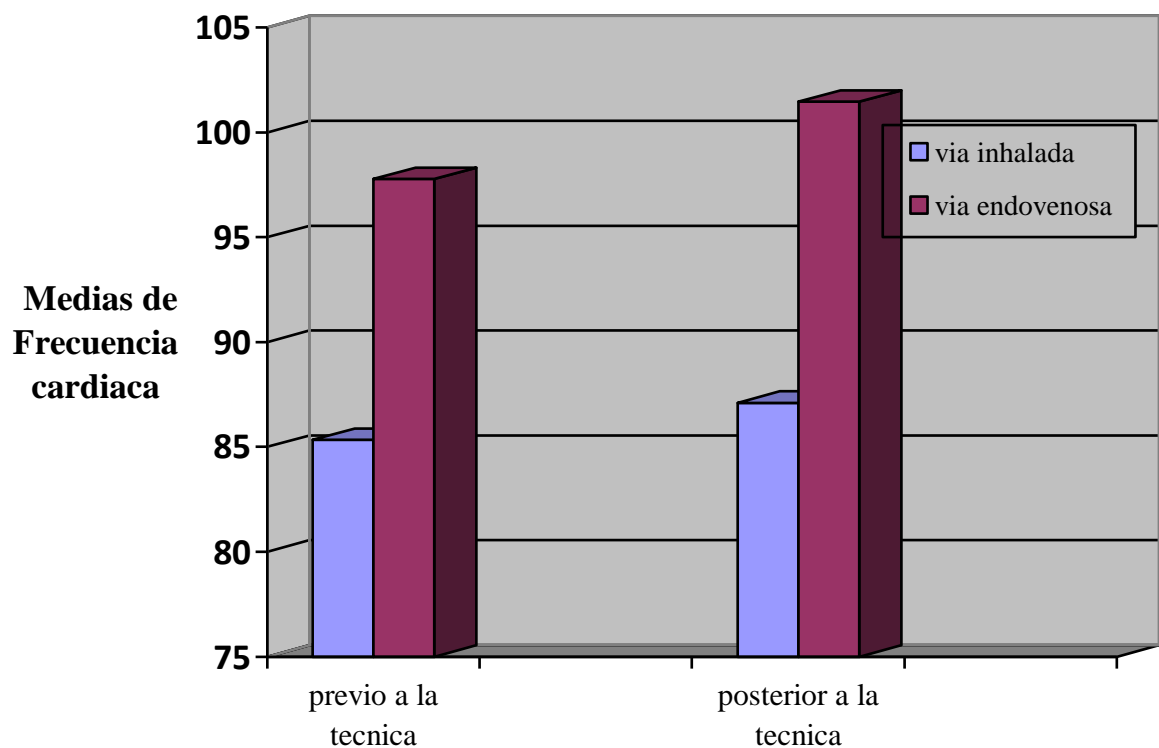
Técnica	N° de pacientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	$\Sigma X$	$\bar{X}$	$\Sigma X^2$
Vía Inhalada	preoperatorio	100	68	80	96	72	90	70	98	90	70	80	70	80	85	85	90	76	70	70	68	72	1680	80	136662
	previo a la técnica	110	74	75	99	79	95	80	90	85	80	90	70	90	80	80	90	82	60	100	95	88	1792	85.33	155486
	posterior a la técnica	110	80	78	103	81	89	77	87	80	97	93	77	91	85	85	92	90	65	92	93	83	1828	87.05	161082
Vía Endovenosa	preoperatorio	90	85	110	93	120	96	80	70	80	98	106	124	90	105	90	60	140	85	70	100	80	1972	93.90	192556
	previo a la técnica	95	95	100	77	114	96	88	75	98	86	110	73	99	134	110	73	122	90	90	100	90	2015	95.95	198359
	posterior a la técnica	88	101	103	91	126	101	98	84	108	89	120	92	96	119	100	102	123	96	95	106	92	2151	97.77	219313

Fuente: guía de entrevista y guía de observación.

En el presente cuadro se muestran los datos estadísticos de los 21 pacientes de cada grupo de investigación, donde estos datos se obtuvieron bajo formulas estadísticas; siendo así la sumatoria de x ( $\Sigma X$ ), La media (x), y la sumatoria de X al cuadrado ( $\Sigma X^2$ ). Que muestran las variaciones de la frecuencia cardiaca utilizando la lidocaína al 2% previo y posterior a la técnica, mediante las vías de administración en estudio.

## GRÁFICA N° 4

### MEDIAS DE LA FRECUENCIA CARDIACA PREVIO Y POSTERIOR A LA TÉCNICA



Fuente: cuadro n°4

#### INTERPRETACIÓN:

La gráfica demuestra los resultados obtenidos a través del análisis de varianza la cuál indica que en una de las técnicas existió un comportamiento diferente en cuanto a tomas diferentes de la frecuencia cardiaca reflejando que la vía endovenosa (con una media de 101.46), presentó altos índices de irregularidades en comparación con la vía inhalada el cuál la frecuencia se mantuvo en un promedio de (87.11)

**CUADRO N° 4.1**

**FRECUENCIA CARDIACA EN LOS 15 MINUTOS POSTERIORES A LA LARINGOSCOPIA EN LOS  
PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL**

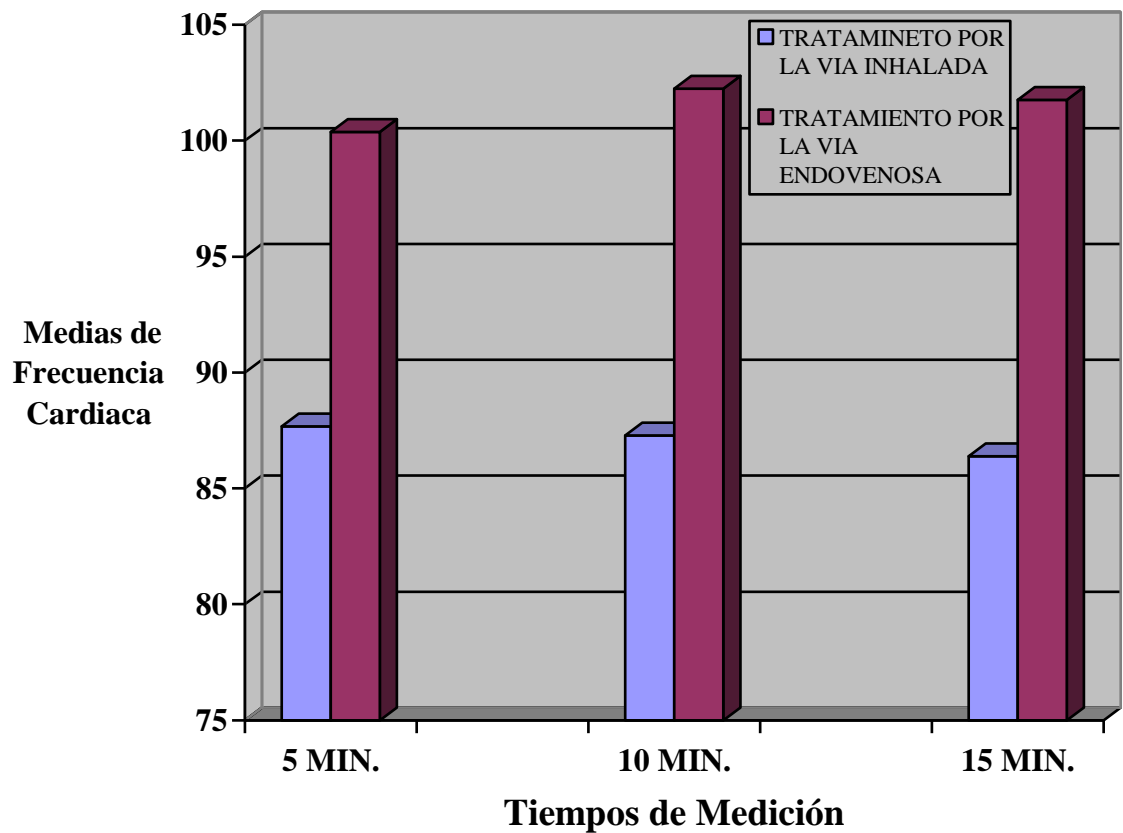
Técnica	N° de pacientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	ΣX	$\bar{x}$	ΣX <sup>2</sup>
Vía Inhalada	5 min.	112	78	79	102	82	89	80	90	80	96	95	75	90	85	85	95	89	67	90	97	85	1841	87.67	163403
	10 min.	110	79	80	107	82	88	70	86	80	96	95	80	95	90	83	92	89	65	93	93	80	1833	87.29	162317
	15 min.	109	82	75	100	80	89	80	86	80	98	95	75	88	80	87	90	92	63	92	90	83	1814	86.38	158700
Vía Endovenosa	5 min.	108	88	100	77	110	100	105	87	98	85	120	90	92	125	90	103	133	92	100	110	95	2108	100.38	215436
	10 min.	79	112	107	87	138	101	100	84	113	84	120	90	92	122	100	107	120	97	96	103	95	2147	102.24	223885
	15 min.	76	104	103	110	129	102	88	81	112	98	120	95	103	111	110	95	115	100	95	105	85	2137	101.76	220779

Fuente: guía de entrevista y guía de observación

En el presente cuadro se muestran los datos estadísticos de los 21 pacientes de cada grupo de investigación, donde estos datos se obtuvieron bajo formulas estadísticas; siendo así la sumatoria de x ( $\Sigma X$ ), La media ( $\bar{x}$ ), y la sumatoria de X al cuadrado ( $\Sigma X^2$ ). Que muestran las variaciones de la frecuencia cardiaca utilizando la lidocaína al 2% durante los primeros 15 minutos después de la intubación.

### GRÁFICA N° 4.1

#### MEDIAS DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN LOS PRIMEROS 15 MINUTOS POSTERIOR A LA INTUBACIÓN



Fuente: cuadro n° 4.1

#### INTERPRETACIÓN:

En la gráfica se presentan los resultados obtenidos a través del análisis de varianza; en el cuál al comparar las medias se puede observar que existieron grandes diferencias de comportamiento de los pacientes que se les administro lidocaína a 2% por vía endovenosa con respecto a la frecuencia cardiaca que con la administrada por vía inhalada principalmente en los 10 minutos después de realizada la laringoscopia.

## CUADRO N°4.2

### ARREGLOS PARA SUMA DE CUADRADOS

Técnica	Tiempo			$\Sigma y_i$
	5 min.	10 min.	15 min.	
Vía inhalada	1841	1833	1814	5488
Vía Endovenosa	2108	2147	2137	6392
$\Sigma y_j$	3949	3980	3951	11880 Y

### SUMAS DE CUADRADOS:

$$ScA: \frac{\sum y_i^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

Donde

ScA: suma de cuadrados de las técnicas

a: número de técnica (2)

b: numero de tiempos (3)

r: número de individuos

ScB: suma de cuadrados de los tiempos

Y: sumatoria total de frecuencias cardiacas

Sctr: suma de cuadrados de cuadrados tratamientos combinación (vía inhalada 5 min.

Vía inhalada 10 min. Vía inhalada 15 min. Vía Endovenosa 5 min. Vía Endovenosa 10 min. Vía Endovenosa 15 min.)

ScT: suma de cuadrados total

ScE: suma de cuadrado del error experimental

$$ScA = \frac{5488^2 + 6392^2}{3 \times 21} - \frac{11880^2}{2 \times 3 \times 21}$$

$$ScA = \frac{30118144 + 40857664}{63} - \frac{141134400}{126}$$

$$ScA = \frac{70975808}{63} - 1120114.29$$

$$ScA = 1126600.13 - 1120114.29$$

$$ScA = 6485.84$$

$$ScB = \frac{\sum y_j^2}{Br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$ScB = \frac{3949^2 + 3980^2 + 3951^2}{2 \times 21} - \frac{11880^2}{2 \times 3 \times 21}$$

$$ScB = \frac{15594601 + 15840400 + 15610401}{42} - \frac{141134400}{126}$$

$$ScB = \frac{47045402}{42} - 1120114.29$$

$$ScB = 1120128.52 - 1120114.29$$

$$ScB = 14.33$$

$$ScAB = \frac{\sum \sum y_{ij}^2}{r} - \frac{Y^2}{abr} - (SCA + SCB)$$

$$ScAB = \frac{1841^2+1833^2+1814^2+2108^2+2147^2+2137^2}{21} - \frac{11880^2}{126} - (6485.83 + 14.33)$$

$$ScAB = \frac{3389281+3359889+3290596+4443664+4609609+4566769}{21} - \frac{141134400}{126} - 6500.16$$

$$ScAB = \frac{23659808}{21} - 1120114.29 - 6500.16$$

$$ScAB = 1126657.52 - 1120114.29 - 6500.16$$

$$ScAB = 43.07$$

$$Sctr = ScA + ScB + ScAB$$

$$Sctr = 6485.83 + 14.33 + 43.07$$

$$Sctr = 6543.23$$

$$ScT = \sum Y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$$

$$ScT = 1144520 - 1120114.29$$

$$ScT = 24405.71$$

$$ScEE = ScT - Sctr$$

$$ScEE = 24405.71 - 6543.23$$

$$ScEE = 17862.48$$

### CUADRO N° 4.3

#### ANÁLISIS DE VARIANZA O PRUEBA F (ANVA)

F de V	gl	Sc	Cm	Fc	F <sup>2</sup> 0.05
Tratamiento	$t-1=6-1=5$	6543.23	1308.65	8.79 *	2.29
Factor A (técnica)	$a-1=2-1=1$	6485.83	6485.83	43.57*	3.92
Factor B (tiempo)	$b-1=3-1=2$	14.33	7.2	0.048 ns	3.07
Factor AB	$2 \times 1 = 2$	43.07	21.54	0.14 ns	3.07
Error	$125-5=120$	17862.48	148.85		
Total	$(abr)-1=126-1=1$	24405.71			

Claves: ns: no significativo

\*: Significación estadística

Donde:

F de V = fuente de variación

gl= grados de libertad

Sc= suma de cuadrados

Cm = cuadrado medio

Fc = F calculado

F X= tabla

## **ANÁLISIS:**

En el cuadro N° 4.3 se presenta el análisis de varianza de una prueba de f de los datos obtenidos en un diseño factorial completamente al azar.

Este ANVA está constituido por su fuente de variación el cuál son los tratamientos (constituidos por las diferentes combinaciones) Factor A (son las fuentes a comparar) y factor B (son los tiempos en que fueron tomados las diferentes frecuencias cardiacas). Así mismo se encuentran los grados de libertad, sumas de cuadrados, cuadrados medio, f calculado. Comparando este con un f tabla ( $F_x$ ) en los rangos establecidos para el estudio.

Al comprar el  $f_c$  (f calculado) combinaciones (8.79) con el rango de f tabla ( $f_x$ ) al 0.05% de probabilidad estadística, se muestra siguiendo las reglas de decisión que cuando  $f_c$  es mayor que  $f_x$  existe significación estadística señalado así que existe diferencia en cuanto que hay una técnica y un tiempo que es diferente; así mismo al comparar cuál de las técnicas presentó un comportamiento diferente en cuanto a la frecuencia cardiaca, se mostro que el (43.57) fue mayor, así mismo significativo en comparación al  $f_x$  (3.92).

**CUADRO N° 5**

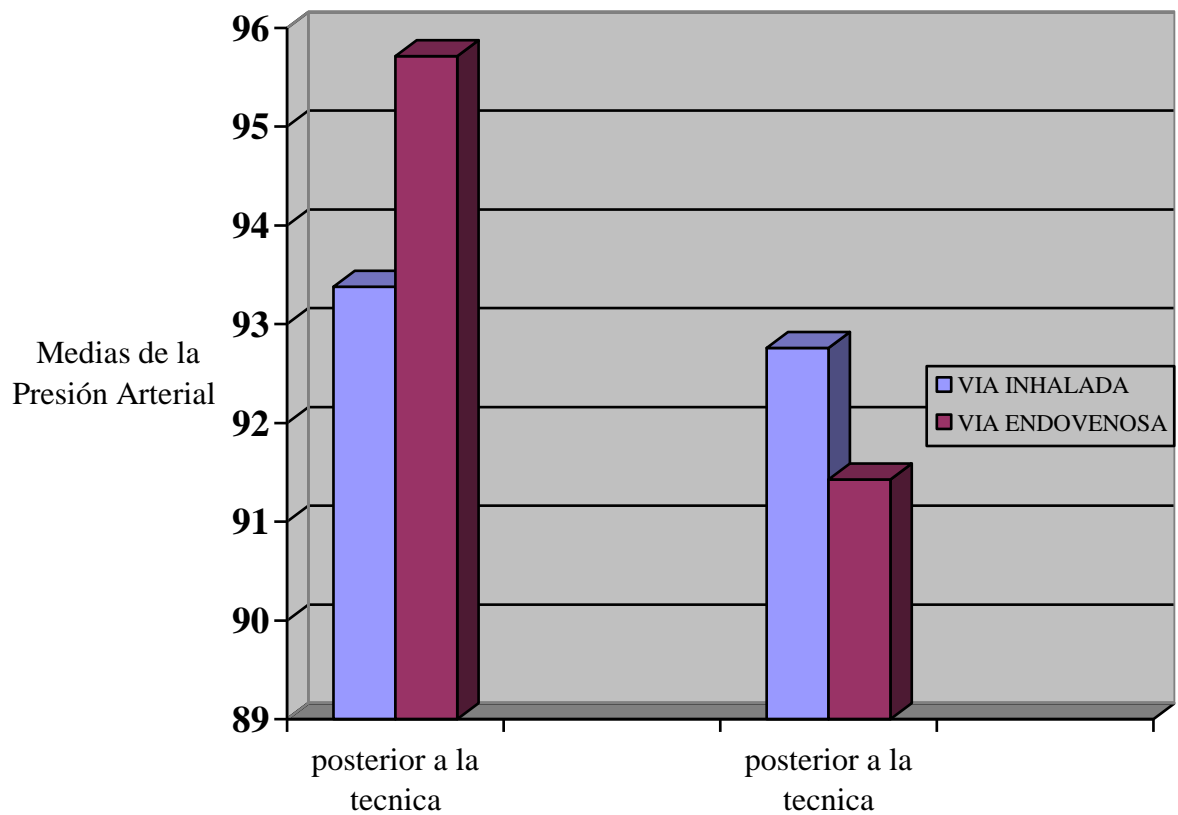
**PRESIÓN ARTERIAL EN EL PREOPERATORIO, PREVIO A LA TECNICA Y POSTERIOR A LA TECNICA DE  
LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES ADMINISTRO LIDOCAÍNA AL 2% COMO TRATAMIENTO  
PROFILÁCTICO**

Técni	N° de pacien tes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	ΣX	$\bar{x}$	ΣX <sup>2</sup>
Vía Inhalada	Pero pera tori	110	77	103	108	83	107	83	97	85	73	83	90	103	83	90	100	93	77	93	73	90			
	Previo a la	113	95	103	105	83	100	93	89	87	92	92	83	107	83	103	100	91	73	100	90	79	1961	93.38	185171
	Poster ior a la	103	92	93	104	76	105	89	94	80	90	89	92	110	92	79	107	91	82	90	99	91	1948	92.76	182422
Vía. Endovenosa	Pre operat orio	73	95	117	100	130	97	83	83	93	77	87	97	105	93	103	97	96	97	83	107	87			
	Previo a la técnica	87	97	106	96	113	96	90	100	104	93	79	95	102	99	113	98	66	77	96	110	93	2010	95.71	195074
	Poster io a la	95	81	85	90	104	115	96	93	99	78	77	87	91	97	70	79	89	91	99	108	96	1920	91.43	177914

Fuente: guía de entrevista y guía de observación

En el presente cuadro se muestran los datos estadísticos de los 21 pacientes de cada grupo de investigación, donde estos datos se obtuvieron bajo formulas estadísticas; siendo así la sumatoria de x ( $\Sigma X$ ), La media ( $\bar{x}$ ), y la sumatoria de X al cuadrado ( $\Sigma X^2$ ). Que muestran las variaciones de la presión arterial utilizando la lidocaína al 2% previo y posterior a la técnica, mediante las vías de administración en estudio.

**GRÁFICA N° 5**  
**MEDIAS DE LA PRESIÓN ARTERIAL PREVIO Y POSTERIOR A LA**  
**TÉCNICA**



Fuente: cuadro n° 5

**INTERPRETACIÓN:**

En la gráfica se demuestran los resultados a través del análisis de varianza la cuál indica que de las dos técnicas en estudio existió, un comportamiento similar en cuanto a las diferentes tomas de la presión arterial reflejando así, que las dos técnicas en estudio tienen resultados similares.

**CUADRO N° 5.1**

**PRESIÓN ARTERIAL EN LOS 15 MINUTOS POSTERIORES A LA LARINGOSCOPIA EN LOS  
PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL**

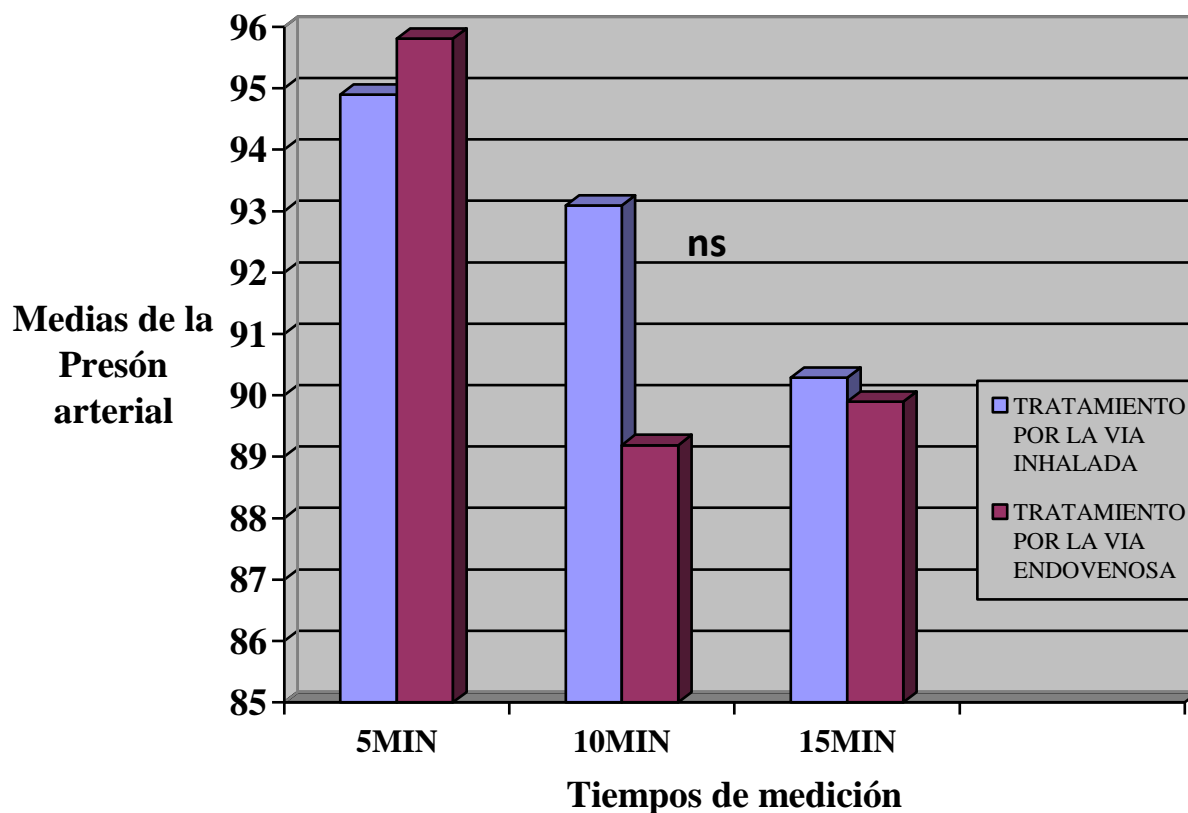
Técnica	N° de pacientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	$\Sigma X$	$\bar{X}$	$\Sigma X^2$
Vía Inhalada	5 min.	120	94	103	112	81	113	93	97	80	97	98	87	110	90	70	107	96	77	83	103	82	1993	94.90	192675
	10 min.	96	91	90	103	75	105	90	93	82	90	87	93	108	93	85	110	91	85	98	96	94	1955	93.09	183447
	15 min.	93	93	85	97	73	97	83	91	78	83	83	95	113	92	83	103	86	86	90	98	97	1894	90.29	172814
Vía Endovenosa	5 min.	126	61	85	99	108	119	93	85	102	84	87	86	107	93	67	100	108	86	103	110	103	2012	95.81	197712
	10 min.	91	87	83	90	109	116	91	80	92	68	73	84	79	96	77	65	87	98	97	107	103	1873	89.19	170581
	15 min.	67	95	88	82	95	110	103	114	114	81	70	90	87	103	77	71	73	89	89	107	83	1888	89.90	173638

Fuente: guía de entrevista y guía de observación

En el presente cuadro se muestran los datos estadísticos de los 21 pacientes de cada grupo de investigación, donde estos datos se obtuvieron bajo formulas estadísticas; siendo así la sumatoria de x ( $\Sigma X$ ), La media (x), y la sumatoria de X al cuadrado ( $\Sigma X^2$ ). Que muestran las variaciones de la presión arterial utilizando la lidocaína al 2% durante los primeros 15 minutos después de la intubación.

### GRÁFICA N° 5.1

#### MEDIAS DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN LOS PRIMEROS 15 MINUTOS POSTERIOR A LA INTUBACIÓN



Fuente: cuadro n° 5.1

#### INTERPRETACIÓN:

La presente gráfica muestra los resultados obtenidos a través del análisis de varianza; en el cuál al comparar las medidas se pueden observar que no existe diferencia significativa en el comportamiento de los pacientes que se les administro lidocaína al 2% administrada por ambas vías en estudio con respecto a la presión arterial.

**CUADRO N° 5.2**

**ARREGLO PARA SUMA DE CUADRADOS**

Técnica	Tiempo			$\Sigma y_i$
	5 min.	10 min.	15 min.	
Vía inhalada	1993	1995	1896	5844
Vía Endovenosa	2012	1873	1888	5773
$\Sigma y_j$	4005	3828	3784	11617Y

**SUMAS DE CUADRADOS**

$$ScA: \frac{\Sigma y_i^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$ScA: \frac{5844^2 + 5773^2}{3 \times 21} - \frac{11617^2}{2 \times 3 \times 21}$$

$$ScA: \frac{34152336 + 33327529}{63} - \frac{134954689}{126}$$

$$ScA: \frac{67479865}{63} - 1071068.96$$

$$ScA: 1071108.97 - 1071068.96$$

$$ScA: 40.01$$

$$ScB = \frac{\Sigma y_j^2}{Br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$ScB: \frac{4005^2 + 3828^2 + 3784^2}{2 \times 21} - \frac{11617^2}{2 \times 3 \times 21}$$

$$\text{ScB: } \frac{1640025+14653584+14318656}{42} - \frac{134954684}{126}$$

$$\text{ScB: } \frac{45012265}{42} - 1071068.96$$

$$\text{ScB: } 1071720.60 - 1071068.96$$

$$\text{ScB: } 651.64$$

$$\text{ScAB} = \frac{\sum \sum y_{ij}^2}{R} - \frac{Y^2}{abr} - (\text{SCA} + \text{SCB})$$

$$\text{ScAB: } \frac{1993^2+1955^2+1896^2+2012^2+1873^2+1888^2}{21} - \frac{11617^2}{2 \times 3 \times 21} - (40.01+651.64)$$

$$\text{ScAB: } \frac{22509707}{21} - \frac{134954689}{126} - 691.65$$

$$\text{ScAB: } 1071890.81 - 1071068.96 - 691.65$$

$$\text{ScAB: } 130.2 \text{ Sctr} = \text{ScA} + \text{ScB} + \text{ScAB}$$

$$\text{Sctr: } 40.01 + 651.64 + 130.2$$

$$\text{Sctr: } 821.85$$

$$\text{ScT} = \frac{\sum Y_{ijk}^2}{Abr} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$\text{ScT: } 1090867 - 1071068.96$$

$$\text{ScT: } 19798.04$$

$$\text{ScEE: } \text{ScT} - \text{Sctr}$$

$$\text{ScEE: } 19798.04 - 821.85$$

$$\text{ScEE: } 18.976.1$$

**CUADRO N° 5.3**  
**ANÁLISIS DE VARIANZA**

<b>F de V</b>	<b>gl</b>	<b>Sc</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>F<sup>2</sup> 0.05</b>
Tratamiento	$t-1=6-1=5$	821.85	164.37	1.04 ns	2.27
Factor A (técnica)	$a-1=2-1=1$	40.01	40.01	0.25 ns	3.90
Factor B (tiempo)	$b-1=3-1=2$	651.64	325.82	2.06 ns	3.06
Factor AB	$2 \times 1 = 2$	130.2	65.1	0.41 ns	3.06
Error	$125-5=120$	18976.19	158.13		
Total	$(abr)-1=126-1=1$	19798.04			

**ANÁLISIS:**

El cuadro anterior presenta el análisis de varianza de una prueba de f de los datos obtenidos en un diseño factorial completamente al azar.

Este ANVA, esta constituido por su fuente de variación el cuál son tratamientos constituidos por las diferentes combinaciones, factor A (son las técnicas a comparar) y factor B (son los tiempos en que fueron tomados la presión arterial). Asi mismo se encuentran los grados de libertad (gl) sumas de cuadros medios, F calculado comparado con una F tabla (FX) en los rangos establecidos para el estudio. Al comparar el Fc (F calculado) de los tratamientos 1.04 con el rango de F tabla (FX) al 0.05% de probabilidad estadística nos demuestra siguiendo la regla de decisión que cuando Fc es menor que FX no existe significación estadística, señalando que no existe diferencia en cuanto a ninguna técnica y a ningún tiempo ya que no hubo comportamiento diferente en cuanto a la presión arterial, mostrando el Fc 0.25 fue menor y así mismo no significativo en comparación al Fx (3.90).

**CUADRO N° 6**

**SATURACIÓN DE OXIGENO EN EL PREOPERATORIO, PREVIO A LA TECNICA Y POSTERIOR A LA TECNICA DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES ADMINISTRO LIDOCAÍNA AL 2% COMO TRATAMIENTO PROFILÁCTICO**

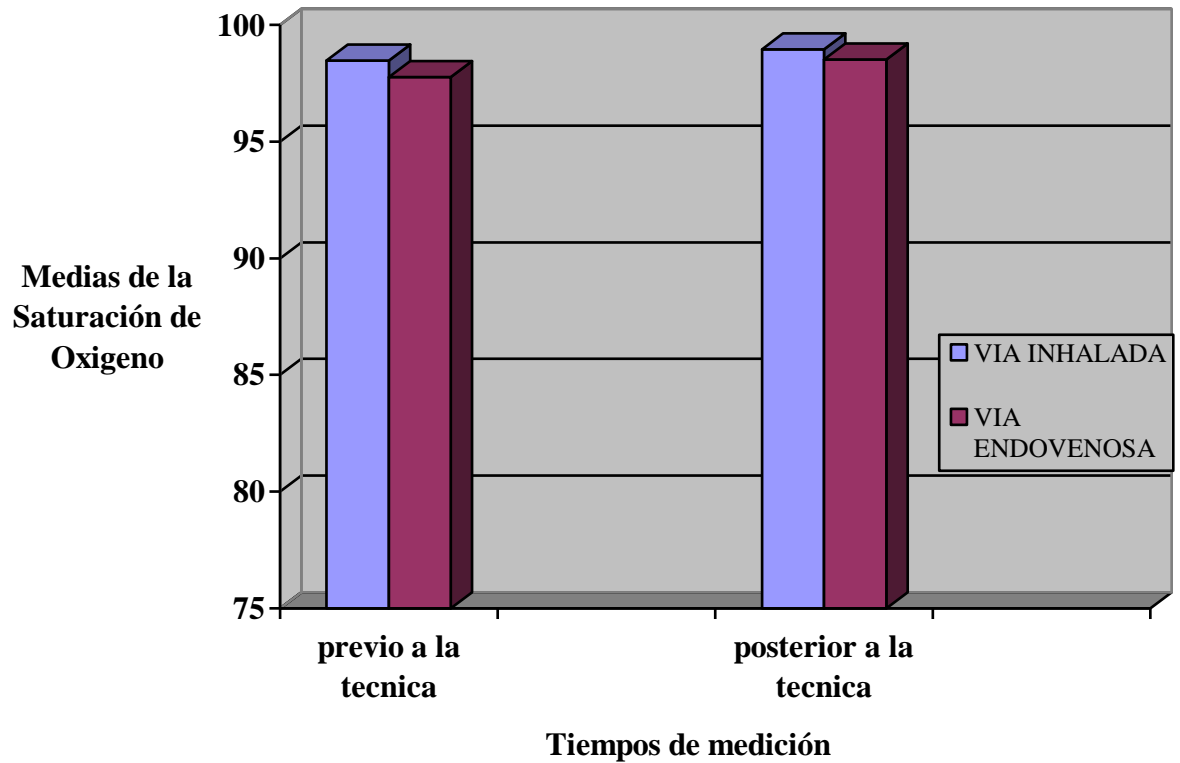
Técnica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	$\Sigma X$	$\bar{X}$	$\Sigma X^2$	
Vía Inhalada	Pre-Operio	97	99	98	96	99	97	98	97	90	99	98	98	99	98	98	97	99	99	99	98	97			
	Previo la técn.	98	99	99	97	99	97	99	98	98	98	98	99	99	98	98	99	99	99	99	99	99	2068	98.47	193857
	Posterior a tec.	99	99	99	99	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	2078	98.95	186103
Vía Endovenosa	Pre-Opet	99	98	93	97	95	95	96	98	98	96	97	99	99	99	96	97	97	95	97	97	98			
	Prev. a la técn.	99	99	92	97	96	95	97	98	98	99	97	99	100	99	98	97	98	97	100	99	99	2053	97.76	190972
	Post. la técn.	99	99	98	99	97	97	99	98	99	99	99	99	99	99	99	98	97	97	100	99	99	2069	98.52	194060

Fuente: guía de entrevista y guía de observación

En el presente cuadro se muestran los datos estadísticos de los 21 pacientes de cada grupo de investigación, donde estos datos se obtuvieron bajo formulas estadísticas; siendo así la sumatoria de x ( $\Sigma X$ ), La media ( $\bar{x}$ ), y la sumatoria de X al cuadrado ( $\Sigma X^2$ ). Que muestran las variaciones de la saturación de oxigeno utilizando la lidocaína al 2% previo y posterior a la técnica, mediante las vías de administración en estudio.

## GRÁFICO N° 6

### MEDIAS DE LA SATURACIÓN DE OXIGENO PREVIO Y POSTERIOR A LA TÉCNICA



Fuente: cuadro n° 6

#### INTERPRETACIÓN:

La presente gráfica muestra los resultados a través del análisis de varianza la cuál indica, que en ambas técnicas se observó un comportamiento diferente en cuanto a la toma de la saturación de oxígeno mostrando un rango en la vía inhalada de (98.47) y la vía endovenosa de (98.52); siendo en esta última donde se tuvo variación a medida se fueron tomando los datos lo cuál se puede observar en las medias descritas en el cuadro n°6.

**CUADRO N° 6.1**

**SATURACIÓN DE OXIGENO EN LOS 15 MINUTOS POSTERIORES A LA LARINGOSCOPIA EN LOS PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL.**

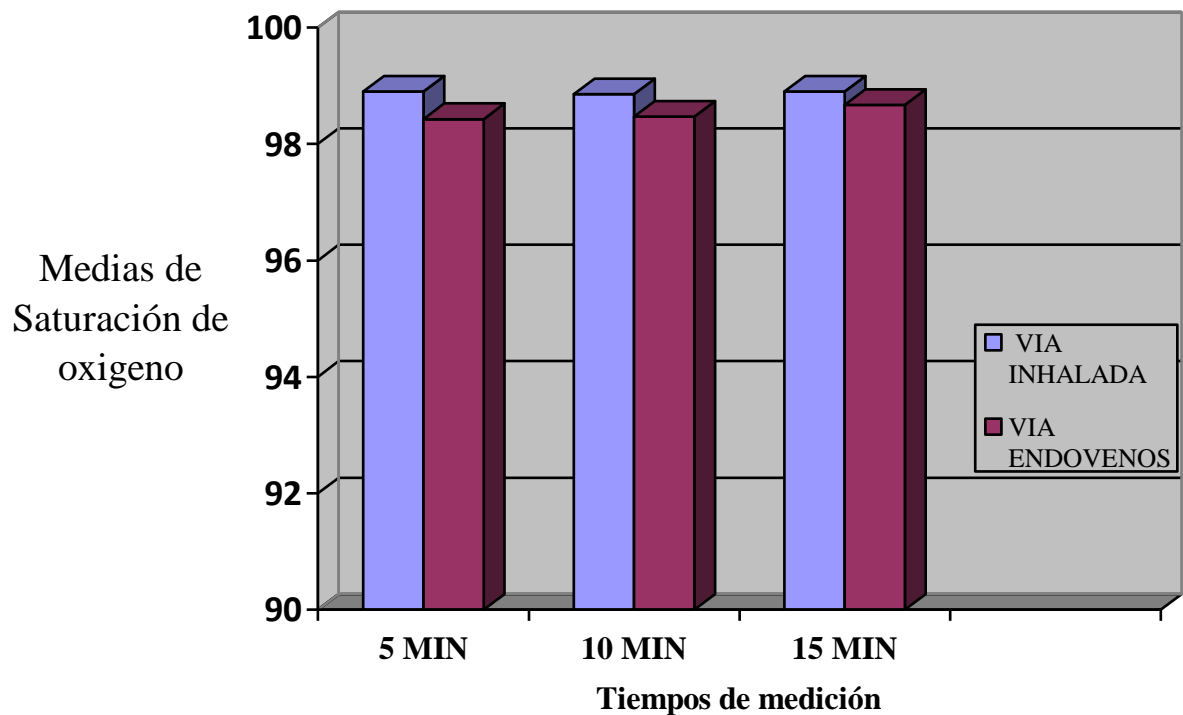
Técnica	N° de paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	$\Sigma X$	$\bar{X}$	$\Sigma X^2$
Vía Inhalada	5 min.	99	99	99	98	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	2077	98.90	205427
	10 min.	98	99	99	98	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	2076	98.86	205230
	15 min	99	99	99	98	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	2077	98.90	205427
Vía Endovenosa	5 min	99	98	98	99	96	97	99	98	98	99	99	99	99	99	99	97	98	97	100	99	99	2067	98.43	203471
	10 min	98	98	98	99	97	97	99	98	99	99	99	99	99	99	99	98	97	97	100	99	99	2068	98.47	203664
	15 min	99	99	99	99	98	98	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99	97	97	99	99	99	2072	98.67	204446

Fuente: guía de entrevista y guía de observación

En el presente cuadro se muestran los datos estadísticos de los 21 pacientes de cada grupo de investigación, donde estos datos se obtuvieron bajo formulas estadísticas; siendo así la sumatoria de x ( $\Sigma X$ ), La media (x), y la sumatoria de X al cuadrado ( $\Sigma X^2$ ). Que muestran las variaciones de la saturación de oxígeno, utilizando la lidocaína al 2% durante los primeros 15 minutos después de la intubación.

### GRÁFICA N° 6.1

#### MEDIAS DE LA SATURACIÓN DE OXIGENO EN LOS PRIMEROS 15 MINUTOS POSTERIOR A LA INTUBACIÓN



Fuente: cuadro n° 6.1

#### INTERPRETACIÓN:

En el presente gráfico se presentan los resultados obtenidos a través del análisis de varianza, en el cuál al comparar las medias se pueden observar que existieron grandes diferencias de comportamiento de los pacientes que se les administro lidocaína al 2% por vía endovenosa, con lo que respecta a la saturación de oxígeno que con la que se administro por vía inhalada en los 15 minutos después de administrada la lidocaína al 2%.

**CUADRO N° 6.2**

**ARREGLOS PARA LA SUMA DE CUADRADOS**

Técnica	Tiempo			Σyi
	5 min.	10 min.	15 min.	
Vía inhalada	2077	2076	2077	6230
Vía Endovenosa	2067	2068	2072	6207
Σyj	4144	4144	4149	12437Y

**SUMA DE CUADRADOS**

$$ScA: \frac{\sum y_i^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$ScA: \frac{6230^2+6207^2}{3 \times 21} - \frac{12437^2}{2 \times 3 \times 21}$$

$$ScA: \frac{77339749}{63} - \frac{154678969}{126}$$

$$ScA: 1227615.06 - 1227610.87$$

$$ScA: 4.19$$

$$ScB = \frac{\sum y_j^2}{Br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$ScB: \frac{4144^2+4144^2+4149^2}{2 \times 21} - \frac{154678969^2}{2 \times 3 \times 21}$$

$$ScB: \frac{515596.67}{42} - \frac{2392558345}{126}$$

$$\text{ScB: } 1227611.26 - 1227610.87$$

$$\text{ScB: } 0.39$$

$$\text{ScAB} = \frac{\sum \sum y_{ij}^2}{R} - \frac{Y^2}{abr} - (\text{SCA} + \text{SCB})$$

$$\text{ScAB: } \frac{2077^2 + 2076^2 + 2077^2 + 2067^2 + 2068^2 + 2072^2}{2 \times 21} - \frac{154678969^2}{2 \times 3 \times 21} - 4.19 + 0.39$$

$$\text{ScAB: } \frac{25779931}{42} - \frac{23925583.45}{126} - 4.58$$

$$\text{ScAB: } 1227615.76 - 1227610.87 - 4.58$$

$$\text{ScAB: } 4.89 - 4.58$$

$$\text{ScAB: } 0.31$$

$$\text{Sctr: ScA} + \text{ScB} + \text{ScAB}$$

$$\text{Sctr: } 4.19 + 0.39 + 0.31$$

$$\text{Sctr: } 4.89$$

$$\text{ScT} = \frac{\sum Y_{ijk}^2}{Abr} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$\text{ScT: } 1227665 - \frac{154678969}{126}$$

$$\text{ScT: } 1227665 - 1228005.722$$

$$\text{ScT: } 54.13$$

$$\text{ScEE: ScT} - \text{Sctr}$$

$$\text{ScEE: } 54.13 - 4.89$$

$$\text{ScEE: } 49.24$$

**CUADRO N° 6.3**  
**ANÁLISIS DE VARIANZA**

<b>F de V</b>	<b>gl</b>	<b>Sc</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>F<sup>2</sup> 0.05</b>
Tratamiento	$t-1 = 6-1 = 5$	4.89	0.98	2.39 *	2.29
Factor A (técnica)	$a-1 = 2-1 = 1$	4.19	4.19	10.21*	3.92
Factor B (tiempo)	$b-1 = 3-1 = 2$	0.39	0.195	0.47 ns	3.07
Factor AB	$2 \times 1 = 2$	0.31	0.155	0.37 ns	3.07
Error	$125-5 = 120$	49.24	0.41		
Total	$(abr)-1 = 126-1 = 1$	54.13			

**ANÁLISIS:**

El cuadro anterior presenta el análisis de varianza de una prueba F de los datos obtenidos en un diseño factorial completamente al azar. Este ANVA está constituido por una fuente de variación el cuál, los tratamientos constituidos por las diferentes combinaciones, entre las cuáles están factor A (son las técnicas en comparación) y factor B (son los tiempos en que fueron medidos las distintas saturaciones de oxígeno).

Así mismo se encuentran los grados de libertad, sumas de cuadrados, cuadrado medio, F calculado comparándolos con una F tabla (FX) en los rangos establecidos para el estudio.

Al comparar el  $F_c$  (f calculado) de los tratamientos 2.39 comparado con el rango de F tabla FX (2.29) al 0.05% de probabilidad estadística muestra siguiendo la regla de decisión que cuando  $F_c$  es mayor que  $F_x$  existe significación estadística. Señalando así que existen diferencias en cuanto a que hay una técnica y un tiempo que es diferente así mismo, al comparar cuál de las técnicas presentó diferente comportamiento en las tomas de la saturación de oxígeno, se mostro que  $F_c$  (10.21) fue mayor, así mismo significativo en comparación a FX (3.92). Señalando de esta manera que existe una técnica y un tiempo más efectivo que otro.

## **INTERPRETACIÓN GENERAL**

Se determinaron los resultados bajo el diseño factorial completamente al azar bajo una prueba de F en donde, se ha determinado que tanto la saturación de oxígeno ( $SPO^2$ ), como la frecuencia cardiaca (FC), existieron diferencias significativas, señalando así que en la técnica de la vía endovenosa existió un cambio en cuanto a los signos vitales aunque no así en la vía inhalada. Así mismo podemos decir que en la presión arterial (P/A) aunque no existió diferencia estadística significativa, si existieron diferencias matemáticas ya que, en la vía inhalada existió una diferencia entre la primera toma de 5 minutos con respecto a la segunda de 10 minutos de (4.61), no así en la técnica por la vía endovenosa que presentó una diferencia de (5.92), indicando de esta manera la aceptación de la hipótesis alternativa la cuál menciona que la lidocaína al 2% administrada tanto por vía inhalada como por vía endovenosa es efectiva para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en pacientes bajo anestesia general.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación sobre la efectividad de la lidocaína al 2% por vía inhalada en comparación por vía endovenosa, como tratamiento para evitar las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, en las cirugías electivas, en el Hospital Nacional de Nueva Guadalupe en el periodo de Abril a Junio de 2009 se llegó a las conclusiones siguientes:

- ✓ La lidocaína al 2% administrada por ambas vías proporciona igual protección a los cambios hemodinámicos por la consecuencia de la laringoscopia e intubación endotraqueal.
- ✓ Cuando se administra lidocaína al 2% por vía inhalada se mantiene una constante oxigenación al paciente en el preoperatorio en comparación con la vía endovenosa.
- ✓ Se observaron menos efectos adversos por la vía inhalada ( somnolencia, mareos y tos) no así en la vía endovenosa, que se mostraron de una forma mas marcada ( somnolencia, mareos, adormecimiento de los miembros superiores y lengua)
- ✓ Se confirmo que la administración de la lidocaína al 2% 15 minutos previo a la laringoscopia es efectiva para disminuir los cambios hemodinamicos.

- ✓ Que no hubo una diferencia marcada con respecto al sexo de los pacientes cuando se administró la lidocaína al 2% por ambas vías.
  
- ✓ Que no existe una diferencia marcada con respecto a la edad de los pacientes que se les administró la lidocaína al 2% por ambas vías.
  
- ✓ Se demostró que la dosis de 1.5 mg/kg de la lidocaína al 2% provee seguridad para el paciente presentado efectos adversos leves y transitorios.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Las conclusiones anteriores sobre el uso de la lidocaína al 2% por vía inhalada en comparación por vía endovenosa como tratamiento para disminuir las alteraciones hemodinámicas sirvieron para realizar las recomendaciones siguientes:

- ✓ Que se implemente el uso de la lidocaína al 2% por ambas vías como tratamiento profiláctico para disminuir las alteraciones hemodinámicas durante la laringoscopia.
- ✓ Que se capacite al personal de anestesiología para incluir fármacos como la lidocaína al 2% en la premedicación para los pacientes que se sometan a la anestesia general.
- ✓ Que se respeten los tiempos de inicio de los fármacos anestésicos para obtener mejores resultados.
- ✓ Que los resultados obtenidos en el presente estudio sirvan de base para investigaciones futuras relacionadas con este método.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

**ALDRETE. J. Antonio.** Texto de Anestesiología Teórico- Practica. 2ª Edición, México. Editorial El Manual Moderno 2004, 1,668 Págs.

**BARASH, Paúl.** Anestesia Clínica. Tomo I, 3ª edic. Mexico. Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A de C.V, col Atlampa, 1999. 904 Págs.

**COLLINS, Vicent J.** Anestesiología, Anestesia general y regional. Tomo II, 3ª edic. México, Nueva Editorial Interamericana, Col. Atlampa. 1996, 1720 Págs.

**HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos** Metodología de la Investigación 3ª Edición, México, MC. GRAW HILL, 2003. 705 Págs.

**GOODMAN Y GILMAN.** Las bases farmacológicas de la terapéutica. Tomo, 9 edic. México, Editorial McGraw Hill Interamericana Editores. S.A. de C.V. 1996, 1015 Págs.

**OCEANO.** Diccionario de Medicina Océano Mosby. Barcelona, MMVI Editorial Océano, 1568 Págs.

## **TESIS**

**CHICAS S, Irma G; HERNANDEZ, Rosa; GARCIA, Sandra**, “Comparación entre fentanil y nalbufina en el tratamiento del dolor trans y postoperatorio”. **Tesis**, Facultad Multidisplinaría Oriental. Universidad De El Salvador, Junio 2005.

**CRUZ B, Ana C; FUENTES, Jorge; CHICAS, José**. “Diferencias existentes entre el fentanil citrato y clorhidrato de lidocaína al 2% en su capacidad protectora de los cambios en la presión arterial sistólica, diastólica, presión arterial media y frecuencia cardíaca; que se presentan posterior a la laringoscopia e intubación.” **Tesis**, Facultad Multidisplinaría Oriental. Universidad De El Salvador, Septiembre de 1999.

## **DIRECCIONES ELECTRONICAS**

**BRIONES, Gabriela**. “Lidocaína para disminuir la respuesta cardiovascular en la intubación endotraqueal, comparando 2 métodos de administración,” México, 2005 (disponibles en [www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)) consultada el 24/ 10/ 08.

[www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com), consultada el 2/11/09.

[www.sedar.es/restringido](http://www.sedar.es/restringido), consultada el 11/01/09.

[www.famguerra.com](http://www.famguerra.com), consultada el 12/01/09.

[www.minsa.gob](http://www.minsa.gob), consultada el 20/01/09

# **A N E X O S**



## ANEXO N° 2

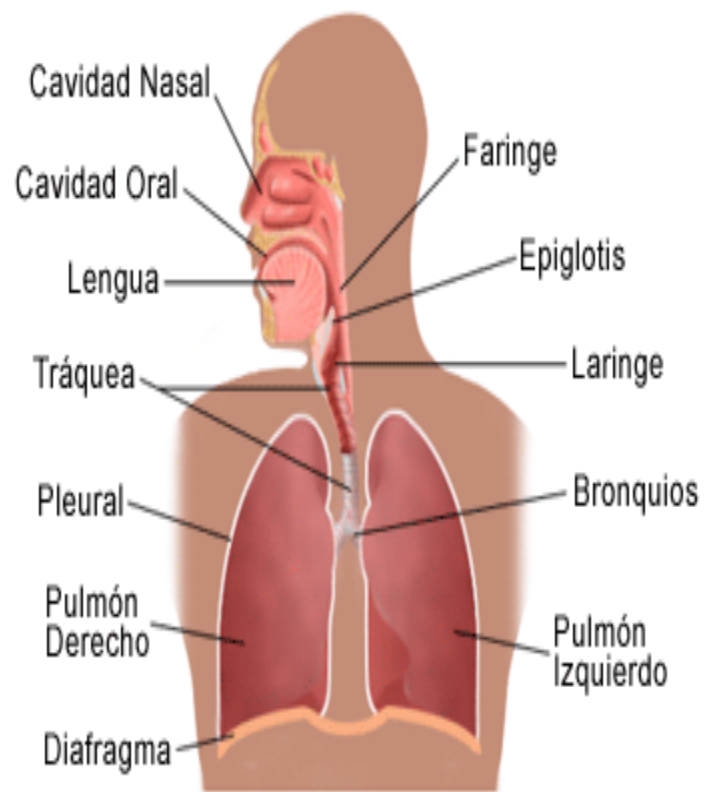
### Cronograma de actividades específicas

MESES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de las ordenes preoperatorias		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N		
Visita pre anestésica		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N		
Instrumento de entrevista		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N		
Administración de la lidocaína al 2% por vía inhalada								N	S	N	S	N	S	N		
Administración de lidocaína al 2% por vía endovenosa		N	S	N	S	N	S									
Instrumento de observación		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N		
Recolección de datos		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N		
Tabulación de datos															N	N
															S	S

**SONIA LISETH GÓMEZ SOLÓRZANO (S)**  
**NATALY CAROLINA ESPINAL GALEANO (N)**

### ANEXO N° 3

#### Anatomía de la vía aérea



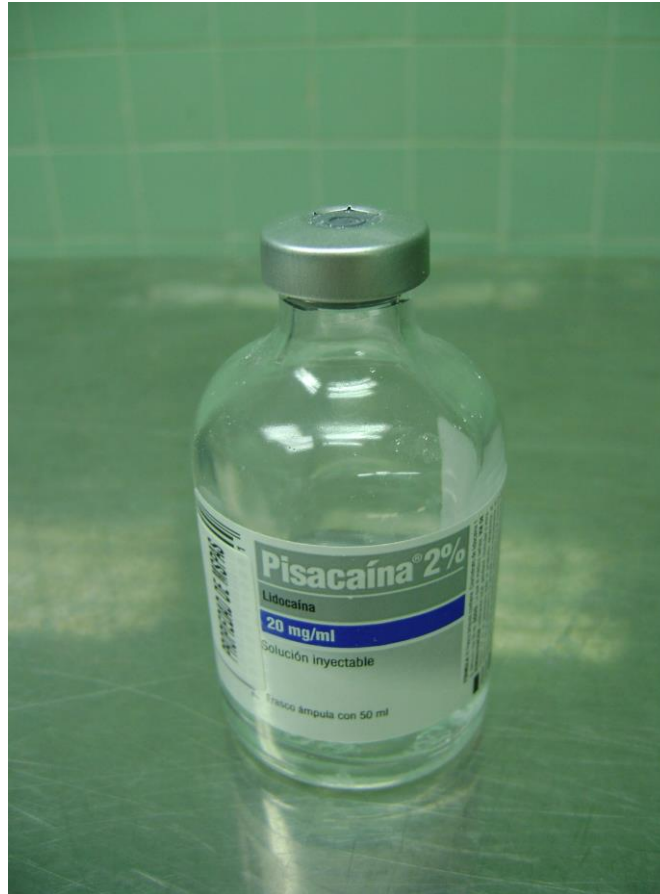
## ANEXO N° 4

### Técnica de laringoscopia e intubación endotraqueal



## ANEXO N° 5

Presentación de la lidocaína al 2%



## ANEXO N° 6

Vía de administración endovenosa



## ANEXO N° 7

Vía de administración inhalada



**ANEXO N° 8**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
LIC. EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

**GUÍA DE ENTREVISTA**

**Objetivo: Evaluar el estado físico y clínico de los pacientes.**

**Nombre:** \_\_\_\_\_  
**Registro:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Edad:** \_\_\_\_\_ **sexo:** \_\_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_\_  
**Diagnóstico:** \_\_\_\_\_  
**Cirugía:** \_\_\_\_\_

**Antecedentes Clínicos:**

¿Tiene usted alguna alteración en la presión arterial? \_\_\_\_\_  
¿Padece usted de migraña? \_\_\_\_\_  
¿Sufre usted de convulsiones? \_\_\_\_\_  
¿Alguna vez usted ha presentado arritmias? \_\_\_\_\_  
¿Es usted asmático(a)? \_\_\_\_\_  
¿Adolece usted de diabetes? \_\_\_\_\_  
¿Ha presentado alguna vez alergias? \_\_\_\_\_  
¿Ha tenido usted tuberculosis? \_\_\_\_\_

**Examen físico:**

Pulmones: \_\_\_\_\_ tos \_\_\_\_\_ gripe \_\_\_\_\_ Mallampaty \_\_\_\_\_  
Tabaquista: \_\_\_\_\_  
EKG \_\_\_\_\_  
RX de tórax \_\_\_\_\_

Recomendaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Signos vitales preoperatorios:**

T/A \_\_\_\_\_  
FC \_\_\_\_\_  
SPO2 \_\_\_\_\_

## ANEXO N° 9

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
LIC. EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

### GUÍA DE OBSERVACIÓN

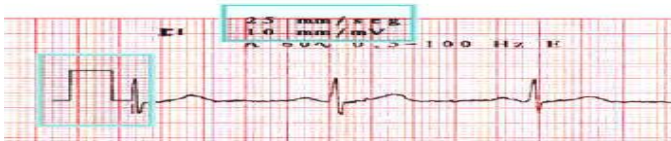
**Objetivo: Observar los cambios hemodinámicos que presentan los pacientes durante la laringoscopia e intubación endotraqueal.**

Nombre \_\_\_\_\_  
Registro \_\_\_\_\_ Número de muestra \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_  
Diagnostico \_\_\_\_\_  
Cirugía \_\_\_\_\_

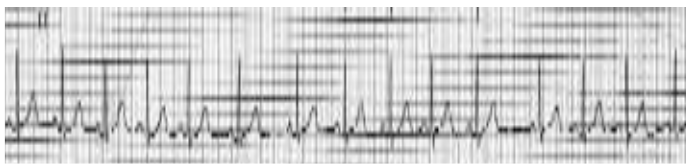
**Signos vitales en sus rangos normales:**

Tensión arterial	120/80mmhg
Frecuencia cardíaca	70 – 80 latidos x min
Saturación de Oxígeno	95% a 99%

Electrocardiograma normal



Electrocardiograma normal



**Signos vitales antes de administrar lidocaína al 2%:**

T/A: \_\_\_\_\_

FC: \_\_\_\_\_

SPO2: \_\_\_\_\_

**Lidocaína al 2% administrada:**

Vía \_\_\_\_\_ hora \_\_\_\_\_ dosis \_\_\_\_\_

**Inducción anestésica:**

	Hora	Dosis
Atropina	_____	_____
Fentanyl	_____	_____
Cisatracurio	_____	_____
Propofol	_____	_____
Succinilcolina	_____	_____

**Signos vitales posteriores a la laringoscopia e intubación endotraqueal:**

Signos vitales	Previo a técnica	Posterior a técnica		
		5min	10min	15min
P/A:				
F/C:				
Sato2				
EKG				

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO N° 10

Material a utilizar en vía endovenosa



## ANEXO N° 11

Material a utilizar en vía inhalada



## ANEXO N° 12

Monitoreo a utilizar para medir signos vitales



## ANEXO N° 13

Premedicación y toma de signos vitales de los pacientes



## ANEXO N° 14

Preparación de la lidocaína al 2% por vía inhalada



## ANEXO N° 15

Colocación de la lidocaína al 2% por vía inhalada

