

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
SECCION DE TECNOLOGIA MÉDICA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



**TRABAJO DE GRADO:**

**CITRATO DE FENTANYL A DIFERENTES DOSIS EN SU CAPACIDAD  
PROTECTORA ANTE LOS CAMBIOS HEMODINÁMICOS POSTERIOR  
A LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN PACIENTES DE CIRUGÍA  
ABDOMINAL, EN HOSPITAL NACIONAL DE SANTIAGO DE MARIA,  
AÑO 2015**

**PRESENTADO POR:**

**EDGAR YADIR, CHICAS REYES  
DAGOBERTO ORLANDO, GOMEZ SANCHEZ  
JUAN JOSE, MARTINEZ FLORES**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE:  
LICENCIADO EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

**DOCENTE DIRECTOR:**

**MAESTRA: ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES**

**JULIO DE 2015**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMERICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO

**RECTOR**

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

**VICERRECTORA ACADÉMICA**

MAESTRO OSCAR RENE NAVARRETE

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

DOCTORA ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

**SECRETARIA GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES**

MAESTRO CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ

**DECANO**

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DIAZ

**VICE DECANO**

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ

**SECRETARIO**

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO

**DIRECTORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY

**JEFE DE DEPARTAMENTO**

MAESTRA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRÁN

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E  
INHALOTERAPIA**

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION DE LA  
CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

MAESTRA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES  
**DOCENTE ASESOR**

MAESTRA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRAN  
**TRIBUNAL CALIFICADOR**

DOCTORA ISABEL TATIANA MARIA ORELLANA DE REVELO  
**TRIBUNAL CALIFICADOR**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS TODOPODEROSO**

Por brindarnos sabiduría y ser el pilar más importante en nuestras vidas. Porque nos guío y nos iluminó, por darnos fortaleza en los momentos de angustia, paciencia en los momentos de desesperación y por permitirnos culminar nuestra carrera.

### **A NUESTROS PADRES**

Por su apoyo incondicional, sacrificio, comprensión y la fe que ellos depositaron en nosotros, sin ellos no hubiese sido posible estudiar nuestra carrera.

### **A LOS DOCENTES**

Por habernos dado los conocimientos académicos en el transcurso de nuestra carrera. Especialmente a los del departamento de Anestesiología.

### **A NUESTROS ASESORES**

Por el tiempo brindado, su conocimiento, ayuda y dedicación para poder realizar nuestro trabajo de graduación.

### **A TODAS LAS PERSONAS**

Que de una u otra forma ayudaron a forjarnos como profesionales en el Transcurso de nuestra carrera.

**Dago, Yadir y Juan**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODO PODEROSO**

Por iluminar mi camino, darme fortaleza en los momentos más difíciles y guiarme durante el transcurso de mi carrera y en la elaboración de este proyecto

### **A MIS PADRES**

Orlando Gómez y Rosario Sánchez de Gómez por su amor incondicional, esfuerzo, comprensión, sacrificio y apoyo que siempre me brindaron en cada etapa de mi vida y por ser la fuente de inspiración y motivación para concluir mi carrera

### **A MIS HERMANAS**

Victoria y Ligia, por su cariño y colaboración brindada. Por estar en todo momento a mi lado y por ser parte especial en mi vida.

### **A MIS COMPAÑEROS**

Juan y Yadir por compartir todos nuestros esfuerzos y sacrificios a lo largo de este camino y por la amistad sincera brindada.

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODO PODEROSO**

Por darme salud y sabiduría para poder superar cada uno de los retos que me da la vida, por ayudarme a poder cumplir este objetivo, nunca me ha abandonado y va brindándome siempre muchas bendiciones.

### **A MIS PADRES**

Delmy Edit Reyes Hernández, Edgar Ofilio Chicas López por brindarme la oportunidad de estudiar lo que yo quería y darme su apoyo incondicional día a día, por estar conmigo en los buenos y malos momentos, a mi otra mamá Elsy Elizabeth Reyes Hernández que siempre me motiva a confiar en Dios y ser mejor persona.

### **A MI FAMILIA**

En especial a mis abuelos que fueron como mis padres y me enseñaron siempre a ser una persona humilde a saber aceptar mis errores y aprender de ellos, a cada uno de mis tíos que siempre estuvieron ahí para apoyarme, mis hermanos, mis primos, mis amigos y a cada una de las personas que he conocido y de alguna manera me han motivado a seguir adelante, todos forman parte de mi vida y siempre les estaré agradecido.

### **A MIS COMPAÑEROS**

Juan y Dago por ser como mis hermanos, siempre esforzándonos por superar todas las dificultades que se nos presentan.

**Yadir**



## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES**

Dedico este trabajo primeramente a mis padres por haberme dado la vida y la familia que es un ejemplo de superación. A mi padre por ser un pilar fundamental en mi vida y porque gracias a su carácter y apoyo me he convertido en la persona que soy, a mi madre que a pesar de no contar con su presencia física siempre he sentido que ha estado presente en cada una de mis decisiones y sé que este momento sería tan especial como lo es para mí.

### **A MIS HERMANAS**

Porque han sido como unas madres para mí por estar a lo largo de este camino apoyándome.

### **A MIS HERMANOS**

Por contar con su apoyo incondicional y estar siempre presente en los momentos que necesite de ellos.

### **A MIS COMPAÑEROS**

Dago y Yadir por permitirme formar parte de este equipo y lograr este objetivo.

**Juan**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PAG.</b>
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>18</b>
<b>1.1 Justificación del estudio.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2 Objetivos de la investigación.....</b>	<b>19</b>
1.2.1 Objetivo general.....	19
1.2.2 Objetivos específicos.....	19
<b>1.3 Antecedentes del problema.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 Enunciado del problema.....</b>	<b>23</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Anestesia general.....</b>	<b>24</b>
2.1.1 Fases de la anestesia general.....	24
2.1.2 Signos de anestesia.....	25
<b>2.2 Intubación orotraqueal.....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Preparación del paciente y técnica.....	26
2.2.2 Complicaciones de la intubación.....	27
2.2.3 Momento en que ocurren.....	28
2.2.4 Complicaciones anatómicas.....	28
2.2.5 Complicaciones fisiopatológicas.....	29
2.2.6 Efectos cardiovasculares.....	29
<b>2.3 Cambios hemodinámicos durante la intubación.....</b>	<b>29</b>
2.3.1 Bradicardia.....	29
2.3.2 Arritmias.....	30
2.3.3 Taquiarritmias.....	30
2.3.4 Hipertensión.....	32
2.3.5 Hipotensión.....	33
<b>2.4 Técnicas de control hemodinámico.....</b>	<b>33</b>
2.4.1 Bloqueo de los receptores periféricos sensoriales y los impulsos aferentes.....	33
2.4.2 Bloqueo de los mecanismos centrales de integración de impulsos sensoriales.....	34
2.4.3 Bloqueo de las vías eferentes y de los efectores.....	34
<b>2.5 Valoración de técnicas de control hemodinámico.....</b>	<b>34</b>
2.5.1 Lidocaína intravenosa.....	34
2.5.2 Anestesia tópica.....	35
2.5.3 Lidocaína tópica.....	35
2.5.4 Lidocaína translaringea.....	35
2.5.5 Bloqueo de adrenorreceptores beta.....	35

<b>2.6 Técnicas diversas</b> .....	36
2.6.1 Nitroglicerina tópica.....	36
2.6.2 Clonidina.....	37
2.6.3 Nifedipina.....	37
<b>2.7 Citrato de fentanyl</b> .....	38
2.7.1 Potencia.....	38
2.7.2 Dosis.....	38
2.7.3 Metabolismo.....	38
2.7.4 Metabolitos.....	39
2.7.5 Farmacodinamia.....	39
2.7.6 Alteraciones EEG.....	39
2.7.7 Efectos cardiovasculares.....	40
2.7.8 Efectos respiratorios.....	41
2.7.9 Citrato de fentanyl utilizado para disminuir cambios Hemodinámicos durante la intubación.....	41
<b>2.8 Definición de términos básicos</b> .....	42
<b>2.9 Siglas y abreviaturas</b> .....	43
<b>3. SISTEMA DE HIPOTESIS</b> .....	45
<b>3.1 Hipótesis de trabajo</b> .....	45
<b>3.2 Hipótesis nula</b> .....	45
<b>3.3 Operacionalización de las variables</b> .....	46
<b>4. DISEÑO METODOLOGICO</b> .....	47
<b>4.1 Tipo de estudio</b> .....	47
<b>4.2 Población</b> .....	47
<b>4.3 Criterios para establecer la población</b> .....	47
4.3.1 Criterios de inclusión.....	47
4.3.2 Criterios de exclusión.....	47
<b>4.4 Técnicas de recolección de información</b> .....	48
<b>4.5 Instrumento</b> .....	48
<b>4.6 Procedimiento</b> .....	48
4.6.1 Planificación.....	48
4.6.2 Plan de análisis.....	49
<b>4.7 Riesgos y beneficios</b> .....	50
<b>4.8 Consideraciones éticas</b> .....	50
<b>5. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS</b> .....	51
<b>5.1 Discusión de los resultados</b> .....	74
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	78
<b>6.1 Conclusiones</b> .....	78
<b>6.2 Recomendaciones</b> .....	78

<b>Referencias bibliograficas.....</b>	<b>79</b>
--	-----------

## LISTA DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Resultados de los datos generales obtenidos.....	52
Tabla 2. Resultados obtenidos de la presión arterial sistólica.....	53
Tabla 3. Resultados obtenidos de la presión arterial diastólica.....	55
Tabla 4. Resultados obtenidos de la presión arterial media.....	56
Tabla 5. Resultados obtenidos de la frecuencia cardiaca.....	57
Tabla 6. Resultados obtenidos de la saturación de oxígeno.....	58
Tabla 7. Resultados obtenidos en cuanto a los efectos adversos.....	59
Tabla 8. Resultados de la prueba estadística t-student en los momentos que fue tomada la presión arterial sistólica.....	60
Tabla 9. Resultados de la prueba estadística t-student en los momentos que fue tomada la presión arterial diastólica.....	62
Tabla 10. Resultados de la prueba estadística t-student en los momentos que fue tomada la presión arterial media.....	64
Tabla 11. Resultados de la prueba estadística t-student en los momentos que fue tomada la frecuencia cardiaca.....	66
Tabla 12. Resultados de la prueba estadística u de mann whitney en los momentos que fue tomada la saturación de oxígeno.....	68
Tabla 13. Resultados de la prueba estadística t-student un minuto antes de la intubación y un minuto después de la intubación tratamiento 1.....	70
Tabla 14. Resultados de la prueba estadística t-student un minuto antes de la intubación y un minuto después de la intubación tratamiento 2.....	72

## LISTA DE ANEXOS

	<b>PAG.</b>
Anexo 1 Cronograma de actividades generales.....	81
Anexo 2 Cronograma de actividades específicas.....	82
Anexo 3 Monitorización.....	83
Anexo 4 Técnica de intubación orotraqueal.....	84
Anexo 5 Presentación de Citrato de Fentanyl.....	85
Anexo 6 Guía de observación.....	86
Anexo 7 Guía de entrevista.....	87
Anexo 8 Consentimiento Informado.....	88
Anexo 9 Presupuesto y financiamiento.....	89

## RESUMEN

La presente investigación surge como respuesta a la necesidad de comparar diferentes dosis de citrato de fentanyl en su capacidad protectora de los cambios en la presión arterial sistólica, diastólica, media, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno posterior a la intubación orotraqueal. Esto insistió a formular el **Tema:** Citrato de fentanyl a diferentes dosis en su capacidad protectora ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal en pacientes de cirugía abdominal, en hospital nacional de Santiago de María, año 2015. Por ello se elaboró el **Objetivo:** Comparar citrato de fentanyl a diferentes dosis en su capacidad protectora ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal. Se construyó la **Metodología** base de estudio: La investigación es de tipo ensayo clínico controlado, ya que evaluamos experimentalmente el fentanil a diferentes dosis y se controlaron las variables. La selección de los pacientes se realizó mediante la determinación de criterios de inclusión. Los instrumentos que se utilizaron para la obtención de la información son la guía de observación, en la cual se llevó un control y monitoreo continuo de los signos vitales de los pacientes que formaron parte de la investigación. Asimismo se obtuvieron los **Resultados** que fueron procesados por medio del sistema SPSS versión 19, determinando si tenían una distribución normal mediante Shapiro-Wilk dependiendo de esto se le aplicaron pruebas estadísticas de T-Student, U de Mann Whitney, determinando que el fentanyl a dosis de 4 mcg/kg proporciona una mayor estabilidad en los cambios hemodinámicos que se dan posterior a la intubación orotraqueal.

**Palabras claves:** Cambios hemodinámicos, Capacidad protectora, Intubación, Fentanyl, Dosis.

## INTRODUCCION

Cuando se habla de estabilidad hemodinámica es importante saber cómo podemos llegar a lograrla, esta investigación pretende dar a conocer un método más efectivo para tener bajo control las variables hemodinámicas durante la intubación. La laringoscopia presenta muchos reflejos vágales, los cuales tienden a alterar hemodinámicamente al paciente. El citrato de fentanyl por su estabilidad hemodinámica se ha visto que es muy útil al momento de la intubación oro-traqueal, ya que inhibe todas las respuestas simpáticas, debido a esto surge la inquietud de profundizar más en el tema

Muchos métodos fueron propuestos con la finalidad de reducir los riesgos de esta hiperexcitabilidad cardiocirculatoria, motivo por el cual aumenta cada vez más las diferentes dosis del citrato de fentanyl antes de la intubación oro-traqueal.

Dicho estudio pretende proporcionar datos que sean de utilidad a la hora de elegir la técnica para mantener una buena estabilidad hemodinámica posterior a la laringoscopia.

Este documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Primeramente se encuentra el Planteamiento del Problema en donde se relatan los antecedentes de la problemática en estudio, los cuales hacen una reseña histórica de la investigación realizada, también el objetivos general y específicos los cuales expresan las resultados que se pretenden alcanzar

Seguidamente está el Marco Teórico donde se contempla la base general del trabajo realizado que sostienen argumentos teóricos de cada procedimiento realizado durante la investigación.

Se continúa con el Sistema de Hipótesis que son las posibles respuestas a la investigación y las definiciones operacionales y conceptuales de la variable las cuales manifiestan las posibles variaciones del estudio.

Posteriormente se da a conocer la Metodología de la Investigación, la cual incluye, el tipo de investigación, la población, la muestra, el tipo de muestreo, método, tipo de muestreo, técnicas e instrumentos de recolección de datos. Sin dejar de mencionar el equipo, material a utilizar, así mismo los procedimientos que se realizaron en cada uno de los análisis.



Después se presentan los resultados que es otro paso del proceso de la investigación, donde se realizó la tabulación, Análisis e Interpretación de los mismos seguido de la prueba de las hipótesis.

Luego se encuentran las Conclusiones y Recomendaciones respectivas, que dan respuesta a los objetivos que se plantearon.

Finalmente se presenta las referencias bibliográficas, que brinda información clara de las fuentes utilizadas en el estudio y los respectivos anexos de la investigación.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Justificación del estudio

A través del tiempo se ha hecho evidente que la laringoscopia y la intubación orotraqueal, son capaces de desencadenar cambios significativos en la presión arterial y frecuencia cardíaca. A diario dentro de la práctica anestésica se deben realizar procedimientos como estos, obteniendo normalmente alteraciones hemodinámicas indeseables que pueden llegar a ser perjudicial por las enfermedades asociadas y los riesgos potenciales de eventos agudos cardiovasculares. Por esta razón el grupo investigador despertado el interés en conocer medidas efectivas que bloqueen o minimicen dichos cambios.

La combinación de fármacos durante la inducción anestésica tiene como fin llevar y mantener al paciente en un plano anestésico – quirúrgico estable y evitar cambios hemodinámicos bruscos que puedan aumentar la morbilidad de estos. Existen diferentes narcóticos como el citrato de fentanyl utilizado como analgésico, que atenúa la liberación de descarga adrenérgica cuando el paciente es sometido a estímulos nociceptivos.

El conocimiento de los efectos sobre las constantes vitales como la presión arterial y frecuencia cardíaca es de mucha importancia ya que el citrato de fentanyl a diferentes dosis muestra diversos grados de protección a nivel cardiovascular, también es necesario para preservar mejores condiciones de los pacientes durante la inducción. Todo esto hizo necesaria la comparación de citrato de fentanyl a 2 mcg/kg con citrato de fentanyl a 4mcg/kg en su capacidad protectora en los cambios hemodinámicos posterior a la intubación.

Esto hará posible que se conozca una dosis de la del estudio citrato de fentanyl que proporcione mayor protección de las respuestas cardiovasculares y poder brindar condiciones adecuadas, para que la estimulación mecánica de zonas reflexogenas por el laringoscopio o el tubo no desencadene incrementos en la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

Asimismo los resultados facilitaran al personal de anestesiología, para poder utilizar el resultado de esta investigación, como un documento de apoyo en pacientes que requieran un perfil hemodinámico estable y que son sometidos a inducción anestésica con citrato de fentanyl.

Además, reviste importancia para los estudiantes de Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia en el sentido de permitirles conocer más del tema, para poder hacer uso de la información que contiene y les sirva de guía para su formación teórico – práctica y posteriores estudios a realizar.

Se debe ser consciente de que no solo es beneficio para el especialista en anestesia o el estudiante sino también para la comunidad en general que requieran de la aplicación de esta técnica anestésica en un momento dado

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Comparar la capacidad protectora del Citrato de Fentanyl a dosis de 2 mcg/kg y 4 mcg/kg en los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal en pacientes de cirugía abdominal

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Comprender la capacidad protectora del Citrato de Fentanyl en los cambios de la presión arterial posterior a la intubación orotraqueal.

Determinar la capacidad protectora del Citrato de Fentanyl en los cambios de la frecuencia cardiaca posterior a la intubación orotraqueal

Identificar en cuál de los grupos en comparación presentan más efectos adversos del fármaco en estudio.

Establecer si existen variables hemodinámicas significativas entre los grupos en comparación

### 1.3 Antecedentes del problema

La anestesia general balanceada es una técnica de uso común en la práctica anestésica actual. Una parte integral de esta técnica consiste en la protección de la vía aérea del paciente y esto se realiza habitualmente mediante la técnica de laringoscopia directa e intubación orotraqueal bajo visión directa.

En 1878 se utilizaron las primeras sondas orotraqueales, cuando el cirujano escocés William Macewan realizó la primera intubación bucal electiva para una anestesia. Joseph O'Dwyer y Franz Kuhn introdujeron nuevos avances en esta técnica posteriormente, pero no fue sino hasta 1895 que Alfred Kirstein diseñó el primer laringoscopio para visión directa. Chevalier Jackson de Filadelfia perfeccionó el laringoscopio y todavía se le reconoce como el padre de esta técnica. Más contribuciones importantes a esta técnica fueron desarrolladas por Ivan Magill y Stanley Rowbotham y Arthur Guedel, ya en el siglo XX, hasta que Macintosh y Miller desarrollaron los laringoscopios todavía en amplio uso, durante los años 1940's. <sup>1</sup>

Durante los años 1950's y 60's se estudiaron ampliamente los efectos de la laringoscopia y la intubación orotraqueal. La vía aérea superior es sumamente reactiva a los estímulos físicos y se encuentra profusamente inervada por los pares craneales, lo cual desencadena fácilmente una respuesta autonómica exagerada al ser manipulada. King y Corbett 1952 describieron la respuesta cardiovascular a la estimulación del tracto respiratorio superior a mediados del siglo pasado. Tomori y Widdicombe 1955 observaron en gatos paralizados bajo ventilación artificial que el estímulo mecánico de la laringe y áreas vecinas producía un incremento reflejo de la presión arterial sistémica, resistencias pulmonares y constricción traqueobronquial, relacionadas al aumento de la actividad nerviosa en las fibras eferentes cervicales simpáticas. También se relacionó este estímulo con aumento de la presión intracraneal e infraocular. <sup>2</sup>

Durante la maniobra de intubación orotraqueal bajo laringoscopia directa, existen dos momentos en los que se desencadena con mayor facilidad e intensidad la respuesta simpática: durante la laringoscopia para identificar las cuerdas vocales y durante la introducción del tubo a través de la tráquea. <sup>1</sup>

En 1984 el tratamiento previo a la laringoscopia y la intubación traqueal con citrato de fentanyl fueron descritos por Dahlgen, y demostró su capacidad protectora de las respuestas cardiovasculares.<sup>2</sup>

En Venezuela el año de 1988 se realizó un estudio comparativo entre la lidocaína IV y el sulfato de magnesio. Los pacientes estudiados fueron ASA-I con edades comprendidas entre 18-60 años, los cuales fueron sometidos a cirugía electiva con técnicas anestésicas que requirieron intubación endotraqueal. Los resultados obtenidos del presente estudio, sugieren que el tratamiento con sulfato de magnesio (60 mg/kg. provee una segura y efectiva atenuación tanto de la respuesta taquicardizante como hipertensiva a la laringoscopia e intubación traqueal en pacientes sanos. <sup>3</sup>

En el 2003, en Nicaragua se realizó un estudio comparativo entre la lidocaína IV y esmolol en la prevención de la Hipertensión Arterial sistémica y taquicardia asociada con la intubación orotraqueal en los pacientes neuroquirúrgico que ingresaron a sala de operaciones, en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, En el periodo comprendido entre Septiembre a Noviembre 2004, en donde se concluye que ambos fármacos disminuyen la respuesta cardiovascular secundarias a la intubación orotraqueal. <sup>1</sup>

En el año 2006 el Instituto Nacional de Pediatría de México se realizó un estudio. Pacientes entre dos y 16 años sometidos a anestesia general. Se registraron frecuencia cardiaca, presiones arteriales sistólica y diastólica, se realizaron en cuatro ocasiones: antes de intubar, inmediatamente después de intubar, a los 5 y a los 10 minutos después. Las pruebas estadísticas fueron de dos colas con un  $\alpha=0.05$ , en donde los resultados arrojados mostraron que la comparación de las variables del estudio en los cuatro momentos señalados, no mostró diferencias significativas entre ambos grupos. <sup>1</sup>

Hogue et al. En el 2008 realizo una evaluación multicentrica sobre la eficiencia del remifentanil en bolos de 1 ug/kg seguido de dos diferentes tasas de infusión de 1 ug/kg/min y aseguro que atenúa de forma eficaz la respuesta a la intubacion<sup>10</sup>

En el 2011 se realizó en Japón un estudio similar administrando lidocaína intravenosa denotando el efecto de abolición de la respuesta cardiovascular al realizar la estimulación táctil local como en la laringoscopia e intubación orotraqueal.<sup>1</sup>

En el 2012 Chavez A y Raffan F. compararon remifentanil vs fentanil en el control hemodinámico durante la laringoscopia en el paciente hipertenso y concluyeron a las dosis utilizadas que el remifentanyl a 1mcg/kg comparativamente con el fentanil a 1.5mcg/kg ofrece una mayor protección en el control hemodinámico del aumento en la tensión arterial sistólica durante el primer minuto post-intubación en la inducción anestésica del paciente hipertenso en tratamiento. Sin embargo con el uso del remifentanil a estas dosis existe diferencia clínicamente significativa en hipotensión tanto en la post-inducción como en la post-intubación que genera riesgo en el paciente hipertenso en tratamiento.<sup>11</sup>

En octubre del 2014 Nermin Gogus, Belgin Akan, Nurten Serger y Mustafa Baydar realizaron un estudio comparativo entre los efectos de la dexmedetomidina a dosis de 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , el fentanilo a dosis 2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  y el esmolol a dosis de 2 mg/kg en la prevención de la respuesta hemodinámica a la intubación y se concluyó, que el esmolol fue más eficaz que la dexmedetomidina y que el fentanilo en la prevención de aumentos de la PAS, la PAD y la PAM después de la intubación endotraqueal. Por otro lado, la dexmedetomidina fue más eficaz que el esmolol y que el fentanilo en la prevención del aumento de la FC.<sup>18</sup>

En nuestro país se ha estandarizado la dosis de 2 mcg/kg de citrato de fentanyl incluso muchas veces solamente se utiliza 1 ampolla (100mcg) por paciente, resulta muy frecuente observar que la presión arterial y la frecuencia cardiaca se

incrementan de manera importante durante la laringoscopia esto gran parte debido a una dosis insuficiente de citrato de fentanyl

En el Hospital Nacional de Santiago de María del departamento de Usulután, dado que no hay estudios previos sobre la utilización del citrato de fentanyl para evitar los cambios hemodinámicos posterior a la intubación oro-traqueal, la dosis que se utiliza al igual que en los demás hospitales del país es la de 1 a 2 mcg/kg de peso

Se ha debatido que dosis es la indicada usar para prevenir los incrementos en la presión arterial y frecuencia cardiaca usualmente se utiliza la de 2 mcg/kg como parte de la anestesia general balanceada, pero aún se observan incrementos, el objetivo de este estudio es comprobar si una dosis de 4 mcg/kg de citrato de fentanyl proporciona una diferencia significativa.

#### **1.4 Enunciado del problema**

De acuerdo a la problemática antes descrita se enuncia el problema de Investigación a través de la siguiente Interrogante.

¿Cuál dosis de citrato de fentanyl resultara más eficaz en su capacidad protectora ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal en pacientes de cirugía abdominal, en Hospital Nacional Santiago de María, año 2015?

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 Anestesia general**

La anestesia general se puede definir como un estado inconsciente, con efectos de analgesia, relajación muscular y depresión de los reflejos. Podríamos decir que es una situación de coma farmacológico en el que el paciente es incapaz de despertar al provocar un estímulo sobre él.<sup>5</sup>

La anestesia general se administra con anestésicos inhalados y no inhalados. Los anestésicos inhalados se administran con la máquina de anestesia, aplicando en el paciente careta facial, máscara laríngea o tubo orotraqueal; se absorben por los alveolos y son transportados por la sangre a todos los órganos, incluyendo sistema nervioso central. Los más empleados actualmente son: isoflurano, sevoflurano, desflurano y óxido nitroso; con menor uso están el enflurano y el halotano.<sup>7</sup>

Los anestésicos no inhalados o intravenosos más utilizados son: opiodes, barbitúricos, benzodiacepinas, ketamina, propofol, etomidato y los relajantes musculares como la succinilcolina, curare, pancuronio y vecuronio; se administran cuando el paciente está bajo hipnosis o sedación y con respiración positiva, porque también relajan el diafragma y a los músculos intercostales.

#### **2.1.1 Fases de la anestesia general**

La anestesia general presenta tres fases: inducción, mantenimiento, recuperación.

En la inducción de la anestesia general debemos cumplir, en términos generales, tres objetivos: hipnosis, analgesia y relajación muscular.

Hipnosis: esta se consigue mediante el uso de anestésicos endovenosos o inhalatorios. Generalmente se realiza una inducción endovenosa, pues es más confortable para el paciente y salvo el sevoflurano, el resto de agentes inhalatorios provocan irritación bronquial, por lo que se reserva el uso de los inhalatorios para el mantenimiento de la hipnosis durante el procedimiento.<sup>5</sup>

Analgesia: En los procesos quirúrgicos con anestesia se utilizan analgésicos de gran potencia como son los opiáceos mayores. No producen amnesia. El citrato de fentanyl es el más utilizado en la anestesia para cirugía, ya que proporciona una buena estabilidad hemodinámica y al mismo tiempo es de utilidad para minimizar ciertos cambios a nivel cardiovascular que se dan durante la intubación. También se cuenta con remifentanilo y alfentanilo en procedimientos cortos como legados, drenajes de abscesos etc. Estos últimos se están utilizando también en procesos quirúrgicos más largos, en perfusión continua.

Relajación muscular: El uso clínico de los relajantes musculares se plantea siempre que se requiere intubación orotraqueal, debido a que los tejidos de esta



zona son muy reflexógenos y siempre que la cirugía que se va a realizar requiera la relajación de los tejidos musculares para su realización.

**Mantenimiento:** La situación anestésica conseguida tras la inducción debe mantenerse tanto tiempo como dure la situación que lo ha requerido. Esto se conseguirá con los fármacos que se requieran y nos guiaremos tanto del conocimiento farmacológico de los mismos, como de la situación clínica del paciente para el correcto manejo de los mismos. Para ello se utilizan vaporizadores en caso de la anestesia inhalatoria o en caso de anestesia endovenosa, sistemas de perfusión o bolos de fármacos según los casos.

### Recuperación

Al cesar la administración del hipnótico, ya sea inhalatorio como endovenoso, se producirá una vuelta progresiva al estado vigíl. En cuanto a la analgesia es importante que el paciente tenga una buena analgesia en el momento del despertar, pero al mismo tiempo hay que tener en cuenta que los opiáceos provocan sedación y depresión respiratoria, lo cual puede impedir la recuperación.

Al retirar los fármacos hipnóticos debemos estar seguros de que no existe relajación muscular, de lo contrario, se produce una de las situaciones más angustiosas para el paciente.

### **2.1.2 Signos de anestesia.**

Cuando era frecuente el uso del éter dietílico como anestésico la valoración de la profundidad de la anestesia resultaba relativamente fácil. Durante la inducción anestésica el paciente pasaba por fases que podían vigilarse observando las pupilas, la actividad muscular, lagrimeo, patrones respiratorios y relajación muscular. Con el inicio de la era moderna de la anestesia, que se inició cuando aparecieron los agentes fluorados y los relajantes musculares, también surgió el problema de determinar anestesia adecuada. Por ejemplo cuando se administran relajantes musculares se elimina un signo importante de la anestesia: la falta de movimiento. El problema de la valoración adecuada de la profundidad anestésica persiste hasta esta fecha. Además, la mala interpretación de los signos respiratorios puede causar confusión de la anestesia profunda con la obstrucción de la vía respiratoria, ya que el patrón del movimiento torácico puede ser similar en ambos casos. El tamaño y la reactividad pupilar no solo pueden reflejar la anestesia profunda, sino también la estimulación simpática por hipercapnia, la estimulación quirúrgica o la miosis por narcóticos.<sup>3</sup>

Los elementos del sistema nervioso que se deprimen durante la anestesia incluyen componentes sensoriales (aférentes), motores (eferentes), reflejos y mentales.

El aumento adicional de la dosis de anestésico podría ocasionar que el paciente entrara a una fase de excitación. Esta fase se identifica por movimientos musculares, sacudidas, reflejos laríngeos intensificados, discrepancia pupilar, taquicardia, hipertensión e hiperventilación. Como muchos de estos signos son indeseables, el

objetivo debe ser el paso rápido de esta etapa aumentando la concentración del fármaco inhalado o suprimiendo la excitación con un barbitúrico intravenoso.

Con los aumentos adicionales de la concentración alveolar puede alcanzarse un nivel de anestesia en el cual se bloquea por completo la reacción autonómica a estímulos nocivos. Esto concuerda con la CAM BAR, la CAM requerida para bloquear la reacción adrenérgica y cardiovascular a la incisión. Con esta dosis no debe esperarse que se presente taquicardia o hipertensión como respuesta a la estimulación quirúrgica u otras intervenciones como la intubación orotraqueal.

Conforme aumenta aún más la concentración de los anestésicos inhalados potentes, el cuadro clínico presenta mayor depresión circulatoria y respiratoria. Aunque es probable que no existan relaciones precisas entre dosis y respuesta. La tensión arterial y el gasto cardíaco disminuyen cada vez más a medida que se aumenta la dosis del anestésico. La hipotensión puede ser profunda

## **2.2 Intubación Orotraqueal**

La intubación orotraqueal es una forma efectiva de permeabilizar la vía aérea y sus indicaciones básicas en el quirófano y en la unidad de cuidados intensivos incluyen oxigenación o ventilación inadecuada, pérdida de los mecanismos protectores de la laringe, traumatismo sobre la vía aérea, anestesia general y como método diagnóstico terapéutico.<sup>5</sup>

La evaluación de la vía aérea de un paciente se inicia con la observación de sus rasgos anatómicos: forma y tamaño de la boca, nariz, mandíbula y cuello; existencia de eventuales masas o alteraciones anatómicas que pudieran alterar el flujo normal de aire desde el exterior a los pulmones. Dentro de los factores asociados a problemas en el manejo de la vía aérea (ventilación), podemos mencionar: dificultades previas, obesidad, limitación apertura bucal, menor de 3,5 cms, lengua grande, micrognatia, protrusión incisivos superiores, mallampati 3 o 4, cuello corto y grueso, distancia tiromentoniana menor de 6,5 cm. con la cabeza hiperextendida, distancia esternomentoniana menor de 12,5 cms. con la cabeza hiperextendida. La clasificación de Mallampati se basa en la cantidad de estructuras que se logra visualizar en la cavidad oral, con el paciente frente al observador, con la boca abierta y la lengua protruida al máximo. Se cataloga de I a IV, según se logre ver pilares y úvula completa, clase I; hasta clase IV, en que no se logra visualizar la base de la úvula <sup>12</sup>

### **2.2.1 Preparación del paciente y técnica**

Normalmente este procedimiento se realiza en quirófano, teniendo siempre una línea venosa y una monitorización estándar del paciente (Ver Anexo 3). Entre las cuales tenemos, presión arterial, electrocardiograma y oximetría de pulso. <sup>5</sup>

Se debe iniciar la inducción con un fármaco inductor de acción rápida de tal manera que nos permita asegurar una ventilación con mascarilla de oxígeno al 100%

entre estos tenemos el tiopental, ketamina, propofol, etomidato y de ser necesario benzodiazepinas. La elección del medicamento a utilizar dependerá del estado hemodinámico del paciente.

Los agentes opioides son utilizados para realizar una sedación o inducción de anestesia general, actualmente se utiliza el fentanyl, de igual manera este proporciona una buena estabilidad hemodinámica y puede disminuir los aumentos bruscos de presión arterial y frecuencia cardíaca. La relajación de los músculos laríngeos se puede obtener con dosis de relajante, de tal manera se lograra una buena maniobrabilidad de la vía aérea.

La preoxigenación es muy utilizada para aumentar el tiempo de apnea disponible antes de iniciarse las maniobras de permeabilización de la vía aérea. Para realizar la laringoscopia , se debe ajustar la mesa de operaciones de manera que la cabeza del paciente quede a nivel del xifoide de la persona que realizara la intubación, luego se debe alinear los ejes faríngeo, laríngeo y traqueal, a no ser que exista una contraindicación se coloca la cabeza del paciente en posición del olfateo.

Utilizando guantes se debe sujetar el laringoscopio con la mano izquierda mientras con la mano derecha se abre la boca, se debe insertar la hoja del laringoscopio con suavidad en la comisura derecha del paciente para evitar los insicivos y mantener la lengua desplazada, se debe evitar la presión sobre los dientes, encías o labios, tras la visualización de la epiglotis de ser con la hoja curva de insertarse la punta en la valécula, y empujar el laringoscopio hacia adelante y hacia arriba, si es con la hoja recta la glotis queda expuesta después de levantar directamente la epiglotis.(Ver Anexo 4)

El tubo orotraqueal seleccionado con anterioridad, se inserta por el lado derecho de la boca se debe observar cómo pasa a través de las cuerdas vocales bajo una visión directa, de ser necesario un ayudante pueda colaborar realizando la maniobra de Sellick (Presión Cricotiroidea) para deprimir la tráquea y permitir una mejor visualización. La posición traqueal del tubo se confirma auscultando ambos campos pulmonares, para descartar intubación esofágica o intubación endobronquial selectiva. Posteriormente se conecta al aparato de anestesia en el cual se le administrara un flujo continuo de oxígeno más agentes anestésico inhalado.

### **2.2.2 Complicaciones de la intubación**

Con habilidad y experiencia clínica la frecuencia de complicaciones de la intubación es mínima. Casi todas las secuelas locales se deben a traumatismo, son leves y de pocas consecuencias. Deben tratarse las molestias subjetivas y proporcionar comodidad al paciente.<sup>6</sup>

Los problemas se relacionan con a) equipo b) proceso de la intubación c) secuelas tardías. Las complicaciones son fisiológicas y anatómicas y pueden ocurrir de inmediato o tiempo después.

### **2.2.3 Momento en que ocurren**

Es necesario identificar el momento en que ocurre o se induce una complicación en relación con la secuencia del procedimiento de intubación. Las complicaciones fisiopatológicas suelen ser inmediatas y relacionarse con los fármacos utilizados para proporcionar condiciones adecuadas para la laringoscopia al momento de colocar la sonda endotraqueal y, más adelante, durante la extubación o la estimulación mecánica de zonas reflexogenas por el laringoscopio o sonda. También ocurren traumatismos durante la laringoscopia y la intubación y su base es mecánica; las consecuencias se observan y diagnostican después de la extubación.<sup>6</sup>

Los factores predisponentes a las complicaciones son entre otros: edad, género femenino (por tener la tráquea más pequeña), intubación prolongada, infección previa de la vía respiratoria alta y dificultades experimentadas durante la intubación.<sup>12</sup>

Durante la intubación las complicaciones se pueden producir por interrupción de la reanimación cardiopulmonar por más de 15 segundos, por mal funcionamiento del equipo, lesiones de columna cervical, epistaxis, lesión de los dientes, disección, laceración o perforación de la faringe, laringe o tráquea, pudiendo causar laringoespasma reflejo, broncoespasmo, arritmias cardíacas o hipotensión.<sup>13</sup>

Las complicaciones precoces o tardías incluyen: lesión de columna cervical, obstrucción ventilatoria, aspiración (a pesar de tener el manguito inflado), hemorragia, neumotórax. La extubación puede causar traumatismo de la glotis si el balón no se desinfla y si se produce edema obstrucción de la vía aérea.<sup>13</sup>

Las complicaciones tardías secundarias a la intubación incluyen odinofagia, disfagia, parálisis de las cuerdas vocales, ulceraciones de los labios, boca o faringe, laringitis, sinusitis, edema laríngeo, sinequias de las cuerdas vocales y estenosis traqueal. Una atención cuidadosa a la presión de inflado del manguito y el tamaño del tubo reducirán la incidencia de tales complicaciones.<sup>13</sup>

Es posible que algunas agresiones traumáticas no se vean con facilidad y no se presenten molestias durante horas o días después que despierta el paciente.

### **2.2.4 Complicaciones anatómicas.**

Los problemas anatómicos pueden ocurrir durante la colocación de la cabeza para la laringoscopia, en la laringoscopia misma y en la introducción de la sonda orotraqueal. Estas complicaciones deben relacionarse topográficamente con el sitio de lesiones. Los traumatismos en este momento se reconocen con facilidad.<sup>6</sup>

Las complicaciones anatómicas tardías pueden identificarse después de la extubación y variar desde una faringitis leve hasta edema grave de la glotis. Los trastornos crónicos solo se reconocen después de varios días, e incluyen úlceras, granulomas e infecciones de las cuerdas vocales.

### **2.2.5 Complicaciones fisiopatológicas.**

Estas complicaciones son de tres tipos: a) laringovagales (bradicardia) b) laringosimpáticas (hipertensión) c) laringoespinales (hipotensión, reflejo esplácnico). El cuadro clínico es de respuestas adversas cardiovasculares o del aparato respiratorio.

### **2.2.6 Efectos cardiovasculares**

Uno de los momentos críticos en la anestesia es sin duda durante la realización de la laringoscopia e intubación orotraqueal, ya que constituye el punto de mayor descontrol en la liberación de catecolaminas y de respuesta adrenérgica; estos cambios son traducidos en hipertensión arterial, taquicardia y arritmias ventriculares; se ha demostrado un aumento hasta del 40 al 50% en la tensión arterial (TA) y del 20% o más en la frecuencia cardíaca (FC); pueden producir eventos isquémicos cerebrovasculares, miocárdico y falla cardíaca.<sup>14</sup>

Con frecuencia, durante la intubación orotraqueal se observa una respuesta cardiovascular intensa con aumento de la presión arterial y del pulso. La presión sistólica puede aumentar una media de 45 mmHg. Suele acompañarse de cambios de la frecuencia del pulso, en especial taquicardia sinusal e incluso taquicardia. Aunque es posible que sea pasajera, es invariable, importante, a menudo persistente, y causa una gran preocupación. La respuesta refleja se provoca en particular por estimulación mecánica de las áreas receptoras sensibles de la epiglotis

## **2.3 Cambios hemodinámicos durante la intubación**

La laringoscopia e intubación orotraqueal son procedimientos que se efectúan en forma rutinaria durante la administración de la anestesia general para tener una vía aérea permeable y mantener una ventilación adecuada del paciente durante el acto anestésico.

Como consecuencia de esta técnica, se produce una respuesta cardiovascular caracterizada por hipertensión arterial y taquicardia, la cual es bien tolerada la mayoría de las veces en pacientes sanos. Esta situación puede desencadenar infarto al miocardio, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular hemorrágico en pacientes afectados de hipertensión arterial y cardiopatía isquémica, debido al incremento de la demanda de oxígeno por el miocardio. Otro hecho que se produce como consecuencia de este procedimiento, es el incremento de las concentraciones séricas de catecolaminas.

### **2.3.1 Bradicardias**

Como consecuencia de estos trastornos, el corazón puede latir de forma irregular o lenta. El organismo no recibe suficiente oxígeno, sobre todo cuando está sometido

a estrés. Como consecuencia se puede tener sensación de vértigo, cansancio o debilidad. El término médico para este tipo de arritmia es bradicardia. En muchos de estos casos un marcapasos artificial puede reforzar o complementar considerablemente la función cardíaca.

### **2.3.2 Arritmias**

Una arritmia de tipo bradicárdico frecuente es el síndrome del nodo sinusal, por el que este deja de funcionar correctamente. Los impulsos eléctricos se emiten con irregularidad o lentitud. En consecuencia, el corazón no puede ajustar la frecuencia a las necesidades, cada vez mayores, sobre todo en caso de estrés.

La segunda arritmia más común es el bloqueo AV. Consiste en una interrupción parcial o total de la transmisión de las señales eléctricas del nodo sinusal (en la aurícula) a través del nodo AV (plexo nervioso en el ventrículo). Si la transmisión entre la aurícula y el ventrículo queda totalmente interrumpida, se trata de un bloqueo AV total. Como consecuencia, normalmente otros centros eléctricos en el corazón generan un ritmo auxiliar muy lento para garantizar como mínimo las funciones vitales.

### **2.3.3 Taquiarritmias**

Las personas que presentan un corazón dañado, que ya han sufrido un infarto, que padecen un estrechamiento de las arterias coronarias o que presentan cualquier otra enfermedad cardíaca, pueden padecer taquiarritmias.

Una extrasístole provoca a menudo una aceleración cardíaca, flutter (aleteos) o fibrilación ventricular. Una extrasístole es un latido adicional fuera de la cadencia normal de latidos. No es provocada por el nodo sinusal, como sería normal, sino que las fibras musculares se contraen de forma desordenada. Las personas con un corazón sano soportan fácilmente una extrasístole ventricular. Sin embargo, para un corazón que ya está dañado, puede ocurrir que el impulso del nodo sinusal no pueda restablecer el ritmo.

La aceleración cardíaca es una taquicardia desde el punto de vista médico. El latido sigue siendo regular en la mayoría de los casos, pero excesivamente rápido. Las consecuencias son debilidad general y vértigo.

La frecuencia cardíaca es más alta y la aurícula se contrae regularmente. El impulso se transmite al ventrículo en una relación de 2:1 a 4:1. El flutter auricular (aleteos) se puede deber a un circuito de reentrada o a una emisión espontánea de impulsos en el tejido auricular

En este caso, el número de latidos del corazón aumenta a más de 250 por minuto, lo cual es muy peligroso. Los ventrículos se contraen con tanta rapidez que casi no

queda tiempo para que se llenen con sangre. En este caso, el corazón lleva muy poca sangre al sistema circulatorio.

La fibrilación auricular se puede presentar como una arritmia lenta (bradicardia) o rápida (taquicardia). En ambos casos, la función de bombeo de las aurículas se pierde. De un latido a otro el volumen de sangre en las cámaras cardíacas varía. Sobre todo en el caso de frecuencias rápidas, el escaso llenado de los ventrículos con sangre da lugar a un rápido empeoramiento del paciente. No hay peligro inmediato de muerte, a diferencia de lo que ocurre con la fibrilación ventricular.

La fibrilación ventricular consiste en la actividad eléctrica caótica de los ventrículos. Si los impulsos se propagan de forma irregular, el número de latidos del corazón aumenta a 300 por minuto. La función de bombeo se interrumpe, no llega sangre al sistema circulatorio. Existe un serio peligro de muerte. El paciente pierde el conocimiento, porque el cerebro tampoco recibe sangre. Las consecuencias pueden ser lesiones graves del cerebro y otros órganos o incluso la muerte si este estado no se interrumpe mediante una desfibrilación inmediata.

#### Excitación en circuito (circuito de reentrada)

Un circuito de reentrada se presenta cuando las señales eléctricas son conducidas de manera circular. Esto puede ocurrir entre la aurícula y el ventrículo o dentro del músculo cardíaco. En este caso los impulsos eléctricos no siguen su camino habitual (nodo sinusal – aurícula – nodo AV – ventrículos), lo cual empeora la capacidad de bombeo del corazón.

En el síndrome de WPW, además del recorrido natural entre la aurícula y el ventrículo existe otro recorrido de cortocircuito. El resultado es una taquicardia cuya frecuencia depende de la velocidad y del tamaño del circuito de reentrada.

La taquicardia originada en la aurícula se debe a menudo a un circuito de reentrada. El paciente nota palpitaciones repentinas que pueden durar entre varios segundos y varios días. Los pacientes experimentan esta arritmia de forma distinta. Algunos casi no la notan, otros notan molestias circulatorias.

Es la forma más frecuente de la taquicardia supraventricular. El hecho de que el nodo AV cuente con vías de conducción separadas funcionalmente, distintas velocidades y comportamientos de excitación temporal diferentes puede dar lugar a un circuito de reentrada. Lo normal en estos casos es una frecuencia cardíaca que oscila entre 180 y 220 latidos por minuto

Vías de conducción adicionales (vías accesorias). Si además del sistema de conducción eléctrica natural se han formado vías de conducción adicionales, puede que se produzca una excitación precoz. El tejido muscular ventricular se activa antes de lo que lo haría con el sistema de conducción normal.

### **2.3.4 Hipertensión.**

La hipertensión arterial (HTA) es un síndrome caracterizado por elevación de la presión arterial (PA) y sus consecuencias. Sólo en un 5% de casos se encuentra una causa (HTA secundaria); en el resto, no se puede demostrar una etiología (HTA primaria); pero se cree, cada día más, que son varios procesos aún no identificados, y con base genética, los que dan lugar a elevación de la PA. La HTA es un factor de riesgo muy importante para el desarrollo futuro de enfermedad vascular (enfermedad cerebrovascular, cardiopatía coronaria, insuficiencia cardíaca ó renal).

Así pues, la hipertensión se define como una presión arterial sistólica de 140 mmHgó superior y/o una presión arterial diastólica de 90 mmHg superior, en personas que no están tomando medicación antihipertensiva.

Hipertensión primaria (esencial) y secundaria: En la mayoría de los pacientes con presión arterial alta, no se puede identificar ninguna causa, esta situación se denomina hipertensión primaria. Se calcula que el 95% aproximadamente de los pacientes con hipertensión tienen hipertensión primaria. El término alternativo, hipertensión esencial, es menos adecuado desde un punto de vista lingüístico, ya que la palabra esencial suele denotar algo que es beneficioso para el individuo. El término “hipertensión benigna” también debe evitarse, porque la hipertensión siempre conlleva riesgo de enfermedad cardiovascular prematura.

El término hipertensión secundaria se utiliza cuando la hipertensión está producida por un mecanismo subyacente, detectable. Existen numerosos estados fisiopatológicos como estenosis de la arteria renal, feocromocitoma y coartación aórtica, que pueden producir hipertensión arterial. En alguno de estos casos, la elevación de la presión arterial es reversible cuando la enfermedad subyacente se trata con éxito. Es importante identificar la pequeña cantidad de pacientes con una forma secundaria de hipertensión, porque en algunos casos existe una clara posibilidad de curación del cuadro hipertensivo.

Manifestaciones clínicas de la hipertensión arterial.

Clínica de la HTA esencial no complicada: La hipertensión leve, sin afectación de órganos diana, suele ser totalmente asintomática y su diagnóstico es casual. Dentro de la sintomatología atribuible a hipertensión arterial, el síntoma más constante es la cefalea, pero lo es más en aquellos que conocen el diagnóstico, que en los que tienen igual nivel de PA pero desconocen que son hipertensos. La cefalea suele ser fronto-occipital y, en ocasiones, despierta en las primeras horas de la mañana al paciente. En la hipertensión arterial grave, la cefalea occipital es más constante y uno de los primeros síntomas que alerta al paciente. Otros síntomas atribuidos a HTA como zumbidos de oídos, epístaxis o mareos, no son más frecuentes que en los sujetos normotensos.

Clínica de la hipertensión arterial complicada: Las repercusiones a nivel sistémico serán las determinantes de la sintomatología en estos pacientes; así, a nivel



cardíaco, pueden aparecer síntomas derivados de la hipertrofia ventricular izquierda e insuficiencia cardíaca congestiva y si existe arterioesclerosis de los vasos coronarios determinará cardiopatía isquémica.

Las complicaciones a nivel del sistema nervioso central pueden ir desde un accidente isquémico transitorio a infarto cerebral en territorios de carótida interna o vertebrobasilar y pueden desembocar en una demencia vascular y hemorragia cerebral, cuyo principal factor etiológico es la hipertensión arterial.

### **2.3.5 Hipotensión arterial**

La hipotensión arterial se refiere a una baja de las cifras tensionales arteriales y ocurre cuando está por debajo de 90/60 mmHg. Una caída significativa, incluso de sólo 20 mmHg, puede ocasionar problemas para algunas personas.

Hay dos tipos principales de hipotensión: hipotensión ortostática, incluyendo hipotensión ortostática postprandial.

Hipotensión mediada neuralmente (NMH, por sus siglas en inglés). La hipotensión ortostática es producida por un cambio súbito en la posición del cuerpo, generalmente al pasar de estar acostado a estar parado, y usualmente dura sólo unos pocos segundos o minutos. Si este tipo de hipotensión ocurre después de comer, se denomina hipotensión ortostática postprandial y afecta más comúnmente a los adultos mayores, a aquellos con presión arterial alta y personas con mal de Parkinson.

La hipotensión mediada neuralmente afecta con más frecuencia a adultos jóvenes y niños y ocurre cuando una persona ha estado de pie por mucho tiempo. Los niños generalmente superan este tipo de hipotensión con el tiempo.

## **2.4 Técnicas de control hemodinámico**

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

### **2.4.1 Bloqueo de los receptores periféricos sensoriales y los impulsos aferentes**

Los receptores sensoriales y los nervios aferentes se bloquean mediante la aplicación tópica e infiltración anestésica de nervios. De los anestésicos de superficie tópicos son más notables la tetracaina y la cocaína. Se ha encontrado que la diclonina es un fármaco excelente y seguro. La lidocaína tópica al 4%, si bien se utiliza ampliamente incluyendo la solución al 10%, es un agente tópico relativamente malo y un poco más eficaz que la procaina al 4%. Es fácil bloquear los nervios laríngeos superiores. Después de un periodo de latencia de dos a cuatro minutos se obtiene una anestesia sensorial excelente de la laringe. Tiene la ventaja de evitar el

bombardeo del sistema nervioso central con estímulos nocivos, que es una parte de la anocicepción

### **2.4.2 Bloqueo de los mecanismos centrales de integración de impulsos sensoriales**

Es posible bloquear el sistema nervioso central con fármacos narcóticos, como fentanilo, y tratamiento previo con morfina y neurolepticos, como droperidol para bloqueo hipotalámico, pero el método más eficaz es la anestesia general adecuada a los niveles quirúrgico de etapa III

### **2.4.3 Bloqueo de las vías eferentes y de los efectores**

Los métodos para atenuar las respuestas de estrés hemodinámico son muy numerosos. La lidocaína intravenosa seda los mecanismos cardiacos disminuyendo la taquicardia, y dosis mayores pueden suprimir la respuesta de la presión arterial. El propanolol y otros bloqueadores adrenérgicos beta suprimen las respuestas cardiacas pero no reducen de manera adecuada las hipertensivas. Se ha intentado el bloqueo de ganglios simpáticos con trimetafan y fentolamina. El bloqueo arteriolar directo de la musculatura lisa de las arteriolas con hidralacina o nitroprusiato reduce al mínimo los aumentos de la presión arterial. Son en especial eficaces los bloqueadores del canal de calcio tipo nifedipina

## **2.5 Valoración de técnicas de control hemodinámico**

### **2.5.1 Lidocaina intravenosa.**

Este fármaco es eficaz para prevenir las arritmias y la hipertensión y para otros aspectos del cuidado anestésico. En la técnica de anestesia con lidocaína por venoclisis son notables los efectos antiarrítmico y antihipertensor. Sin embargo, puede administrarse una inyección masiva de 1.5 mg/kg de solución de lidocaína al 2% unos 90 segundos antes de la laringoscopia y es eficaz para reducir al mínimo respuestas cardiovasculares indeseables. La atenuación es óptima cuando se administra 2.5 a 5 mcg/ml, que disminuye de manera importante la respuesta cardiovascular.

En mujeres con hipertensión y toxemia por el embarazo la lidocaína intravenosa no atenúa por completo las respuestas cardiovasculares a la laringoscopia y la intubación. El paso de la lidocaína al feto puede originar valores venosos casi del 50% de los de la sangre materna, pero la concentración hepática fetal es cuando menos tres veces materna

El aumento de la presión intraocular, que ocurre durante la laringoscopia y la intubación, cuando no hay una anestesia adecuada con relajación, puede disminuirse mediante lidocaína intravenosa, 1.5 mg/kg ha sido muy útil en niños.

Se ha publicado que una combinación de medicamentos consistente en lidocaína con dosis baja de tiopental, 1.5 mg/kg y diacepam, administrados IV dos a cuatro minutos antes de la laringoscopia, embota a los pacientes hipertensos; sin embargo, puede causar hipotensión.

### **2.5.2 Anestesia tópica.**

Al parecer, la técnica más eficaz para amortiguar las respuestas cardiovasculares adversas es la anestesia tópica de faringe y laringe con un agente tópico potente, como la tetracaina al 1 a 2% o la diclonina. Es preferible atomizar el fármaco en la laringe uno a dos minutos antes de la intubación y nuevamente durante la laringoscopia inicial.

### **2.5.3 Lidocaína tópica**

La atomización de lidocaína al 4% en aerosol en las mucosas bucofaringea o laríngea o por gargarismos con lidocaína viscosa atenúa parcialmente el efecto hipertensor de la laringoscopia pero no las respuestas de la frecuencia cardiaca e hipertensiva, adicional a la intubación traqueal.

### **2.5.4 Lidocaina translaringea**

Se ha demostrado que esta técnica antes de la intubación orotraqueal no modifica de manera importante las respuestas cardiovasculares a la intubación orotraqueal. El único efecto de la lidocaína translaringea comparado con la administración intravenosa fue una menor persistencia de la respuesta presora. Se ha sugerido que la administración translaringea atenúa las respuestas cardiovasculares por absorción hacia la circulación. En un estudio se demostró que la aplicación de un ungüento de lidocaína al 5% en la sonda orotraqueal puede originar valores de este fármaco en plasma hasta de 2 mcg/mililitro.

### **2.5.5 Bloqueo de adrenorreceptores beta**

Al inicio se utilizó propanolol, pero se han empleado y utilizado bloqueadores beta cardiosselectivos, como el metoprolol. Se observó cierta mejoría de la respuesta indeseable. La técnica consiste en el tratamiento prolongado con propanolol o la administración IV de 0.1 a 0.2 mg/kg tres minutos antes de laringoscopia. El tratamiento prolongado con propanolol es inespecífico y aunque es posible que reduzca al mínimo la respuesta de la frecuencia cardiaca y la contractilidad del miocardio, hay una atenuación adicional de los efectos del procedimiento anestésico cuando se administran dosis pequeñas antes de la laringoscopia y la intubación. Sin embargo, casi toda la experiencia demuestra que las respuestas hemodinámicas no se alteran relativamente con esta técnica y que el uso de bloqueadores beta no asegura una protección contra los incrementos de la PAM o la frecuencia cardiaca.

El sulfato de magnesio (MgSO<sub>4</sub>) bloquea la liberación de catecolaminas a nivel del terminal nervioso adrenérgico y la glándula suprarrenal a través de un mecanismo competitivo con el calcio en los canales presinápticos voltaje dependientes, disminuye la sensibilidad de los receptores alfa-1 adrenérgicos a las catecolaminas, ejerce una moderada acción vasodilatadora directa y tiene acción cardioprotectora y antiarrítmica a nivel metabólico<sup>15</sup>.

Con mínimos efectos secundarios cardiovasculares, estas acciones farmacológicas antes señaladas se logran al alcanzar niveles de hipermagnesemia terapéutica (2-4 mmol/l) empleando bolos de MgSO<sub>4</sub> a dosis entre 40-60 µg/kg de peso durante un minuto. Su conocida potenciación sobre la acción de los relajantes neuromusculares no despolarizantes, no representa una seria limitación, siempre y cuando, se combinen estos fármacos en dosis ajustadamente reducidas y con el estricto monitoreo neuromuscular estándar.

Se ha demostrado que el MgSO<sub>4</sub> reduce la respuesta depresora a la laringoscopia e intubación traqueal en mujeres con hipertensión arterial inducida por el embarazo, así como también al asociado con opioides a bajas dosis; y ha sido eficaz en atenuar estas alteraciones hemodinámicas en pacientes no obstétricas. Sin embargo, todavía existen diferencias en las conclusiones, entre las diversas publicaciones consultadas y en comparación con nuestra propia experiencia, en cuanto a sus efectos sobre la frecuencia cardíaca y la presión arterial durante la inducción anestésica de secuencia rápida con tiopental sódico y succinilcolina y en relación a su eficacia en atenuar la respuesta taquicardizante a la laringoscopia e intubación traqueal. Por tal motivo, el propósito de este estudio es investigar y tratar de aclarar los efectos hemodinámicos del sulfato de magnesio administrado en bolo de 60 mg/kg. de peso durante la inducción anestésica de secuencia rápida y su capacidad en atenuar la respuesta cardiovascular a la laringoscopia e intubación traqueal<sup>15</sup>.

## **2.6 TÉCNICAS DIVERSAS.**

### **2.6.1 Nitroglicerina Tópica**

Se ha señalado que la aplicación de un ungüento de nitroglicerina al 2% en la frente, durante unos 12 minutos antes de la intubación, atenua la respuesta presora a la intubación. En el grupo testigo ocurrió un aumento de la presión sistólica de unos 25 mmHg durante cuatro minutos, pero en el grupo tratado el incremento solo fue de 7.5 mmHg. Algunos efectos secundarios comentados por otros investigadores incluyeron congestión nasal, cefalea, mareos y cierta hipotensión.

La nitroglicerina es un bicompuesto que actúa activando la guanilciclase e incrementa la síntesis de guanosinmonofosfato cíclico (GMP cíclico) en el músculo liso y otros tejidos, favorece la formación de radicales libres de óxido nítrico que interactúan con la guanilciclase, la activa y produce la vasodilatación. Varios trabajos avalan la eficacia del empleo de dicho fármaco con estos fines, pero la mayoría de ellos se han realizado en pacientes no hipertensos.<sup>17</sup>

### **2.6.2 Clonidina.**

Este fármaco es un antihipertensor de acción central que se ha constituido en un medicamento terapéutico importante en el tratamiento de la hipertensión. Varios de sus atributos farmacológicos sugieren una utilidad más amplia en la práctica de la anestesia.

El clorhidrato de clonidina, un potente agente antihipertensivo de estrecha relación química con la tolazolina, que reduce el flujo simpático al estimular selectivamente los receptores alfa 1 y alfa 2. A nivel central disminuye las descargas de catecolaminas en las terminaciones simpáticas postganglionares y pre ganglionares ha sido ampliamente empleado en la última década para bloquear la hiperactividad simpática a la laringoscopia y la intubación traqueal<sup>17</sup>.

Otros estudios han demostrado una disminución de los niveles de catecolaminas durante el acto quirúrgico provee condiciones estables hemodinámicas durante la inducción y la intubación y disminuye la respuesta presora de estas maniobras<sup>17</sup>.

### **2.6.3 Nifedipina**

Administrada por vía intravenosa aumenta el flujo sanguíneo del antebrazo con poco efecto sobre la capacidad venosa: esto debido a una dilatación selectiva de los vasos de resistencia arterial (Robinson y col. 1980). La disminución de la tensión arterial induce reflejos simpáticos que dan como resultado cronotropismo e inotropismo positivo. Relaja el músculo liso vascular en concentraciones significativamente menores que las requeridas para ejercer efectos directos importantes en el corazón.<sup>19</sup>

De esta manera, la tensión arterial se reduce la contractilidad, la función ventricular segmentaria, la frecuencia y el gasto cardíaco aumentan moderadamente. Luego de su administración oral, la dilatación arterial aumenta el flujo sanguíneo periférico; el tono venoso no varía. El aumento del gasto cardíaco se debe a la disminución de la resistencia arteriolar, asociada con el efecto inotrópico positivo que resulta de la mayor respuesta refleja simpática.<sup>19</sup>

La administración de 10 mg. de Nifedipina sublingual, 10 minutos antes de la inducción anestésica, atenúa la respuesta hipertensiva a la laringoscopia y la intubación endotraqueal, en pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general inhalatoria, sin producir efectos adversos al paciente. La Nifedipina puede ser administrada en la medicación anestésica principalmente en aquellos pacientes con hipertensión leve a moderada mal controlada, donde el incremento de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca es mayor durante la laringoscopia y la intubación endotraqueal.<sup>19</sup>

## **2.7 Citrato de fentanyl**

Este fármaco es un analgésico opioide muy potente, con actividad de inicio rápido y duración corta (Ver Anexo N° 5). La duración óptima de su acción es de unos 30 a 60 minutos. Se considera que esta brevedad resulta de la redistribución rápida hacia los compartimientos de líquido del cuerpo.

El Citrato de fentanyl es un derivado del opio. El opio fue llamado así por Hipócrates hacia el año 400 a.C. y significa jugo. Los opioides son un grupo de fármacos, derivados o no del opio, con una afinidad selectiva por los receptores opioides, es decir, poseen actividad del tipo de la morfina. El término opiáceo se utiliza para nombrar toda sustancia derivada del opio que tenga o no actividad similar a la morfina. La evolución de la anestesia ha ocurrido a la par con el desarrollo de nuevos medicamentos con propiedades excepcionales. Sin embargo, el conocimiento juicioso de la farmacocinética y farmacodinámica de sus predecesores, nos permiten continuar contando con ellos de manera segura y eficiente.<sup>16</sup>

Sin embargo, se observa un efecto persistente que se prolonga durante cuatro a seis horas y en el cual se acumulan dosis repetidas o la administración de otros narcóticos y deben reducirse.

### **2.7.1 Potencia.**

Comparado con la morfina se obtiene el mismo grado de analgesia con casi 1/100 de la dosis, es decir es 100 veces más potente que la morfina. La actividad analgésica de una dosis de 100 ug de fentanilo es casi equivalente a 10 mg de sulfato de morfina. Al parecer el mecanismo de esta acción es similar al de la morfina. La dosis de carga promedio en la anestesia es 5 ug/kg. Murphy demostró una disminución de los valores de la concentración alveolar mínima (CAM) de fármacos por inhalación volátiles cuando se administra antes una dosis de fentanilo.

### **2.7.2 Dosis.**

Las dosis para inducción o sostén de un estado analgésico y que contribuyen a la anestesia se clasifican en tres categorías:

Dosis baja: 2.5 a 10 ug/kg

Dosis moderada: 10 a 50 ug/kg

Dosis muy alta: 50 a 150 ug/kg

En el presente estudio se utilizaron las dosis de: 2 mcg/kg y 4 mcg/kg con el propósito de compararlas ante los cambios hemodinámicos que se dan posteriores a la intubación.

### **2.7.3 Metabolismo.**

Igual que casi todos los medicamentos lipofílicos, el fentanilo se metaboliza casi por completo en el hígado. Solo 6.5% se elimina por la orina sin modificar. En un

estudio de pacientes con cirrosis hepática se encontró que la vida media de eliminación promedio fue de 304 minutos (testigo: 263 minutos). La depuración total en plasma fue de 11.3 ml/kg/min (testigos: 10.8 ml/kg/min), y el volumen de distribución fue de 4.4 L/Kilogramo. Se concluyó que la eliminación del fentanilo no depende principalmente del índice de su metabolismo hepático, aunque hay cierto retraso. Los factores que modifican la depuración en pacientes con cirrosis son principalmente a) flujo sanguíneo hepático reducido; b) actividad enzimática disminuida, y c) disminución de la fracción del fármaco unido a proteínas del plasma.

#### **2.7.4 Metabolitos.**

Se han identificado tres metabolitos: despropionilfentanilo y despropionilnorfentanilo. Aparecen valores altos de estos metabolitos en el plasma en el transcurso de 20 minutos, es decir, durante la fase alfa, mientras progresa aún la captación. Estos metabolitos, que corresponde al 85% de la dosis de fentanilo, se excretan en gran parte por la orina, solo se eliminan cantidades pequeñas de fentanilo sin modificar por la orina, que representan casi 8% de la dosis total, una porción pequeña de la dosis administrada también en fentanilo libre.

#### **2.7.5 Farmacodinamia.**

El inicio de los efectos farmacológicos se observan en el transcurso de 30 a 60 segundos hacia el final de un periodo de inyección de 90 segundos. Unos dos minutos después de la inyección los pacientes están relajados si se presenta analgesia. El efecto analgésico máximo se obtiene con un valor en plasma de 2 ng/ml o mayor en tres a seis minutos. Se deprime la ventilación, que se retrasa, pero llega al máximo entre los 5 y 15 minutos. A medida que disminuyen los valores en plasma, abajo de 1.9 a 1.5 ng/ml, ocurre la recuperación y regresa la ventilación espontánea adecuada. La analgesia óptima dura alrededor de 30 minutos después de una dosis de 1 a 2 ug/kg. A los 60 minutos sólo hay una sedación leve y analgésica limitada, durante la cual el valor en plasma es menor de 1.5 ng/mililitro.

Cuando se inyecta por vía intramuscular los efectos se inician más lentamente, y éstos ocurren en siete a ocho minutos. La duración del efecto se prolonga y se aproxima a una a dos horas. Es posible que la depresión respiratoria continúe un periodo más prolongado.

#### **2.7.6 Alteraciones EEG.**

El fentanilo y sus congéneres, alfentanilo y sufentanilo, producen alteraciones EEG similares en el hombre. Con las concentraciones séricas crecientes hay una lentitud progresiva de la frecuencia del patrón EEG. Se ha cuantificado este efecto narcótico en el cerebro utilizando análisis de espectro de poder de EEG fuera de línea. En pacientes sin premedicación se administró una venoclisis continua de fentanilo a un ritmo de 150 ug/min hasta que ocurrió un patrón específico de depresión del nivel de EEG (ondas delta). Este patrón es aproximadamente la tercera etapa de la etapa III de Kiersey de depresión del sistema nervioso central. Sin

embargo, no es idéntica ya que no hay supresión del brote y solo se representan ondas delta. La dosis promedio de fentanilo para lograr el punto final EEG fue de 7 a 8 ug/kilogramo. Se encontró que las alteraciones máximas EEG inducidas se presentaban claramente después de las concentraciones séricas máximas narcóticas con fentanilo. La concentración sérica en estado constante de fentanilo que origina a esta depresión fue de casi 25 ug/ml; el tiempo de aparición del delta EEG en la tercera etapa fue un tiempo medio de seis a siete minutos. Se observa una secuencia regular de efectos clínicos: el desarrollo de analgesia (a concentraciones séricas de 2 a 3 ng/ml) va seguida de depresión respiratoria en tres a cinco minutos y a continuación pérdida del conocimiento 30 a 60 segundos después.

Comparado con el alfentanilo, este retraso del efecto puede deberse a un coeficiente de partición sanguíneo cerebral mayor para el fentanilo. Una comparación adicional con alfentanilo indicó que el punto final EEG relacionado con una concentración sérica de estado constante mostro que la relación de potencia era aproximadamente de 75:1. Este hecho contrasta con la potencia de la dosis señalada en la práctica clínica que indica que el fentanilo es 10 veces más potente que el alfentanilo. Esta diferencia puede explicarse por un volumen de distribución inicial más pequeño del alfentanilo y menor tiempo de retraso entre los cambios de la concentración sérica y los cambios de efecto.

### **2.7.7 Efectos cardiovasculares.**

Los efectos cardiovasculares son mínimos. La bradicardia que ocurre suele ser de tipo sinusal leve, pero es más intensa cuando se administra a pacientes que se anestesian con fármacos por inhalación. Se considera que la bradicardia inducida por fentanilo tiene un mecanismo central, ya que no ocurre después de la vagotomía. La bradicardia aumenta después de la administración de succinilcolina, y se ha observado asistolia. Esta acción es importante sobre todo en pacientes con defectos de la conducción o infarto reciente. Esta respuesta indeseable se previene o trata mejor con glucopirrolato, porque muchas veces la atropina produce latidos ventriculares. Las dosis altas de 25 a 100 ug/kg causan ciertas alteraciones cardiovasculares.

Por lo general la presión venosa central y la resistencia vascular sistémica no muestran modificaciones importantes, pero la presión arterial sistólica y el trabajo sistólico del ventrículo izquierdo y también el índice disminuyen de manera significativa después de 50 ug/kg. En pacientes con coronariopatía isquémica la administración de dosis mayores de 30 ug/kg originó una disminución de la función del ventrículo izquierdo, con reducción del índice cardíaco e índices de trabajo sistólico del ventrículo izquierdo.

Bazaraal demostró que 15 ug/kg son igual de eficaces para la inducción, comparados con 60 ug/kg, sin los cambios hemodinámicos importantes de la dosis mayor. Chung también encontró que es preferible la dosis baja.



No hay una depresión importante obvia del sistema vascular. Es posible observar una disminución ligera de la presión sistólica, compatible con la sedación y la analgesia. En pacientes con afección hepática o renal grave deben seguirse las mismas precauciones que con otros narcóticos.

### **2.7.8 Efectos respiratorios.**

En dosis analgésicas la depresión respiratoria por fentanilo, 2 ug/kg, es similar a la meperidina. En dosis intravenosas grandes hay una depresión notable de los tres parámetros respiratorios principales: se reduce la frecuencia un 50% con ambos fármacos; disminuye el volumen minuto de 30 a 40% con los dos medicamentos; sin embargo la reducción del volumen corriente es mayor con fentanilo. Se observa una supresión refleja de la tos. Hay una depresión importante de la curva respuesta de CO<sub>2</sub> hasta durante dos horas, con desviación a la derecha.

Con dosis masiva única de 25 ug/kg ocurre una depresión ventilatoria dependiente de la dosis y del tiempo. Puede observarse en el posoperatorio, aunque se haya administrado el fármaco tres horas antes. En pacientes normocapnicos ocurre una depresión de 50% de la declinación de la curva de ventilación y respuesta de CO<sub>2</sub> con valores en plasma de 2 a 3 ng/ml. A una concentración en plasma en estado constante de 2.9 ng/ml hay un cambio importante de la curva de respuesta hacia la derecha y una depresión de 45% de la respuesta comparada con los valores despierto. En pacientes que se hiperventilan durante la anestesia hasta valores de hipocapnia de PaCO<sub>2</sub> menores de 30 hay una depresión mayor en el periodo posanestésico, y es obvia a valores de fentanil más bajos en plasma.

### **2.7.9 Citrato de Fentanil intravenoso utilizado para disminuir cambios hemodinámicos durante la intubación**

Este medicamento, a dosis de 6 mcg/kg dos minutos antes de la intubación atenuara las respuestas hemodinámicas; dosis más bajas prácticamente no tienen efecto y se requieren dosis mayores de 15 mcg/kg para abolir las respuestas de manera importante.

La precarga con fentanilo durante dos a tres minutos a dosis de 6 mcg/kg no amortigua sino suprime la respuesta simpática y endocrina a la intubación. Al mismo tiempo no aumentan las endorfinas beta en plasma, en tanto que en los pacientes testigo (sin fentanilo) hay un incremento de los valores inmunorreactivos en plasma de 15 pg/ml. Durante la intubación no aumentan las catecolaminas totales; es posible que se eleve la adrenalina, pero la noradrenalina puede disminuir de los valores testigo.

Se ha comparado el efecto de dosis diferentes de fentanilo de unos 6, 11 y 15 mcg/kg en la PAM y el flujo sanguíneo en la carótida primitiva. Solo la dosis de 15 mcg/kg evito con eficacia los aumentos de la presión arterial y conservo un flujo sanguíneo normal. Dosis más altas, como 25 a 100 mcg/kg no son más eficaces y pueden producir hipotensión y depresión respiratoria y neurológica posoperatoria.

## 2.8 Definición de términos básicos

**Anestesia general:** Se puede definir como un estado inconsciente, con efectos de coma farmacológico en el que el paciente es incapaz de despertar al provocar un estímulo sobre él.

**Anestésicos locales:** Sustancia utilizada para reducir o eliminar una sensación nerviosa, especialmente el dolor, en una zona determinada del organismo. Los anestésicos locales actúan bloqueando la transmisión de los impulsos nerviosos.

**Arritmia:** Desviación del patrón normal en los latidos cardíacos. Algunos tipos de arritmias son la arritmia sinusal, el bloqueo cardíaco, fibrilación auricular y el aleteo o flúter auricular.

**Bloqueantes de los canales de calcio:** Fármacos que inhiben el flujo de los iones de calcio a través de la membrana de las células del músculo liso. Al reducir el flujo de calcio, se relaja el tono del músculo liso y el riesgo de espasmo muscular disminuye. Los bloqueantes de los canales del calcio se utilizan principalmente en el tratamiento del espasmo de las arterias coronarias.

**Bradycardia:** Alteración circulatoria en la que el miocardio se contrae de forma regular, pero a una frecuencia de menos de 60 contracciones por minuto. El corazón normalmente se enlentece durante el sueño, y en algunas personas en buena forma física el pulso puede ser bastante lento. El gasto cardíaco disminuye, causando debilidad, vértigo, dolor torácico y en ocasiones síncope y colapso circulatorio.

**Epistaxis:** Es la pérdida de sangre de las membranas mucosas que recubren la nariz y, habitualmente se presenta en una sola fosa nasal.

**Electrocardiograma:** Es la representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón, que se obtiene con un electrocardiógrafo en forma de cinta continua. Es el instrumento principal de la electrofisiología cardíaca y tiene una función relevante en el cribado y diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares, alteraciones metabólicas y la predisposición a una muerte súbita cardíaca. También es útil para saber la duración del ciclo cardíaco.

**Electroencefalograma:** Registro gráfico en el que se traza el potencial eléctrico que producen las células cerebrales que se detecta mediante los electrodos colocados en el cuero cabelludo. Las ondas cerebrales resultantes se denominan ritmos alfa, beta, delta y theta según la frecuencia con la que se produzcan.

**Fentanyl:** El fentanyl es un opioide sintético agonista relacionado con las fenilpiperidinas con el nombre químico de N-(1-fenetil-4-piperidil) propionanilide citrato (1:1) y una fórmula química de  $C_{22}H_{28}N_2O_7$  y un peso molecular de 528.60. El citrato de fentanil es un potente narcótico analgésico de 75-125 veces más potente que la morfina. El citrato de fentanil es un polvo blanco poco soluble en agua.

**Fibrilación auricular:** Trastorno caracterizado por contracciones rápidas y desordenadas de la aurícula que dan lugar a una respuesta ventricular de 130 a 150 latidos por minuto. La aurícula puede tener una frecuencia de descarga superior a 350 impulsos por minuto, pero no todos ellos pasan a través de la unión auriculoventricular. Los ventrículos no pueden contraerse en respuesta a todos los estímulos recibidos, produciéndose un ritmo de contracción ventricular desordenado.

**Hipertensión arterial:** Enfermedad común, a menudo asintomática, caracterizada por un aumento de la presión arterial que excede persistentemente los 140-90 mm Hg.

**Hipotensión:** Enfermedad en la que la presión sanguínea no es la adecuada para la perfusión y oxigenación normal de los tejidos. Puede estar ocasionada por la expansión del espacio intravascular, por la disminución del volumen intravascular o por una contractilidad cardíaca disminuida.

**Intubación endotraqueal:** Tratamiento de un paciente con una vía respiratoria artificial introducida en la tráquea a través de la boca o la nariz. El tubo endotraqueal se puede utilizar para mantener permeable la vía respiratoria, para evitar la aspiración de material desde el tracto digestivo en un paciente inconsciente o paralizado, para permitir la aspiración de las secreciones traqueobronquiales o para administrar una ventilación con presión positiva cuando no se puede realizar de forma eficaz con una mascarilla.

**Opioide:** Relativo a los compuestos químicos naturales o sintéticos que poseen efectos parecidos a los del opio, aunque no deriven de éste directamente. Son ejemplos las endorfinas o las encefalinas producidas por los tejidos corporales o la metadona sintética.

**Precarga:** Estiramiento inicial de la fibra miocárdica al final de la diástole. La presión y el volumen diastólico final ventricular reflejan este parámetro.

**Presión arterial:** Tensión ejercida por la sangre circulante sobre las paredes de las arterias. La presión arterial de un sujeto determinado es el producto del gasto cardíaco por la resistencia vascular periférica.

**Síndrome de Wolff-Parkinson-White:** Trastorno de la conducción auriculoventricular, caracterizado por dos vías de conducción AV.

**Toxicidad:** Enfermedad que se produce como consecuencia de la exposición a una toxina o a cantidades tóxicas de una sustancia que no causa efectos adversos en cantidades menores.

## **2.9 Siglas Y Abreviaturas**

### **Siglas**

**ASA:** Sociedad Americana de Anestesiología

**CAM:** Concentración Alveolar Mínima

**EV:** Vía Endovenosa

**G. C:** Gasto Cardíaco

**HTA:** Hipertensión Arterial

**F. C:** Frecuencia cardíaca

**F. R:** Frecuencia respiratoria

**LPM:** Latidos por minuto

**P.A:** Presión Arterial

**P.A.D:** Presión Arterial Diastólica

**P.A.M:** Presión Arterial Media

**P.A.S:** Presión Arterial Sistólica

**RVP:** Resistencia Vasculiar Periférica

**S.N:** Sistema Nervioso

**S.N.C:** Sistema Nervioso Central

**S.N.P:** Sistema Nervioso Periférico

### **Abreviaturas**

**c/:** Cada

**gr:** Gramo

**h:** Hora

**kg:** Kilogramo

**m<sub>cg</sub>:** Microgramo

**mg:** Miligramo

**min:** Minuto

**ml:** Mililitro

**mmHg:** Milímetros de mercurio

### **3. SISTEMA DE HIPOTESIS**

#### **3.1 Hi: Hipótesis del trabajo.**

Hi: El Citrato de fentanyl administrado a dosis de 4 mcg/kg presenta mayor protección ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal en comparación al utilizar dosis de 2 mcg/kg.

#### **3.2 Ho: Hipótesis nula**

Ho: El Citrato de fentanyl administrado a dosis de 4 mcg/kg no presenta mayor protección ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal en comparación al utilizar dosis de 2 mcg/kg.

### .3 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	
<p>Hi: El citrato de fentanyl administrado a dosis de 4 mcg/kg presenta mayor protección ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal en comparación al utilizar dosis de 2 mcg/kg.</p>	<p>Variable Independiente 1: Citrato de Fentanyl dosis de 4mcg/kg</p>	<p>Medicamento analgésico opiode muy potente, buena estabilidad hemodinámica</p>	<p>Administración de Citrato de Fentanyl 4mcg/kg 6 minutos antes de la laringoscopia, seguido de vigilancia y monitoreo continuo de signos vitales.</p>	<p>Cambio de la Presión Arterial</p>	<p>-Hipotensión -Hipertensión</p>	
	<p>Variable Independiente 2: Citrato de Fentanyl dosis de 2mcg/kg</p>	<p>Medicamento analgésico opiode muy potente, buena estabilidad hemodinámica</p>	<p>Administración de Citrato de Fentanyl 2mcg/kg 6 minutos antes de la laringoscopia, seguido de vigilancia y monitoreo continuo de signos vitales.</p>	<p>Cambios de la Frecuencia Cardíaca</p>	<p>-Bradicardia -Taquicardia</p>	
					<p>Cambio de la Presión Arterial</p>	<p>-Hipotensión -Hipertensión</p>
					<p>Cambios de la Frecuencia Cardíaca</p>	<p>-Bradicardia -Taquicardia</p>
	<p>Variable Dependiente: Cambios Hemodinámicos</p>	<p>Son los diferentes cambios o alteraciones que se presentan a nivel cardiovascular provocados por la intubación.</p>	<p>Monitorización continua de presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno antes y después de la intubación</p>	<p>Efectos Adversos</p>	<p>-Bradicardia -Hipotensión, -Nauseas, -Vomito, -Somnolencia</p>	
				<p>Signos Vitales</p>	<p>-Presión Arterial -Frecuencia Cardíaca -Saturación de Oxígeno</p>	

## **4. DISEÑO METODOLOGICO.**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

Esta Investigación que se utilizó es un **ensayo clínico controlado** ya que: se comparó la efectividad analgésica del Citrato de Fentanyl a diferentes dosis para observar su capacidad protectora en los cambios hemodinámicos posterior a la laringoscopia y porque se plantearon hipótesis tendientes a la verificación de la relación de la causa o factor de riesgo asociado y se llegó a una conclusión clínica.

Debido al ambiente en el cual se desarrolló también se consideró como **investigación de campo**. Pues se fue al lugar donde ocurrieron los hechos para recolectar la información y obtener los resultados.

Según el análisis y alcance de los resultados el estudio fue: **Comparativo**: ya que se compararon 2 grupos de pacientes a diferentes dosis de Citrato de Fentanyl y se observó si existen diferencias significativas en las variables hemodinámicas entre los grupos en comparación.

### **4.2 POBLACIÓN:**

El universo del estudio estuvo constituido por 30 pacientes programados para cirugía electiva en el Hospital Nacional de Santiago de María con los criterios establecidos, en los meses de marzo, abril y mayo del 2015. La división de los grupos se realizó de manera al azar, los pacientes con numero de muestra impares se les aplico la el tratamiento 1 (dosis de 2 mcg/kg) y a los numero pares el tratamiento 2 (dosis 4 mcg/kg)

### **4.3 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA POBLACION.**

#### **4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSION**

- Pacientes de ambos sexos.
- Edad de 18 a 60 años
- Bajo anestesia general
- Paciente ASA I Y II
- Cirugía electiva
- Técnica de laringoscopia que no sobrepase de los 30 segundos

#### **4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con antecedentes de reacción adversa al Citrato de Fentanyl
- Pacientes hemodinámicamente inestables
- Paciente con hipertensión arterial
- Rechazo del paciente a ser parte de la investigación

#### 4.4 TÉCNICAS DE INSTRUMENTO:

Para la obtención de información se utilizaron las **técnicas documentales**:

**Documental bibliográfica:** Porque se recurrió a fuentes bibliográficas como: libros, diccionarios especializados, y documentos para la obtención de Información sobre el tema en estudio. **Documental hemerográfica:** Porque se utilizaron revistas y estudios relacionados al tema. **Documental de información electrónica:** Porque se consultó Información de páginas electrónicas. **Documental escrita:** Se indago en los libros de registro del Hospital Nacional de Santiago de María para la obtención de datos estadísticos. Además se revisó el expediente clínico de cada paciente que se incluyó en el estudio.

También se utilizaron las **técnicas de campo**:

**La entrevista.** Haciendo uso de una guía de entrevista dirigida a los pacientes que formaron parte del estudio, se registraron el número de expediente, nombre, edad, peso, fármaco administrado y signos vitales preoperatorios de cada uno de los pacientes y **La observación.** Por medio de la cual se obtuvieron y registraron los datos del fenómeno en estudio.

#### 4.5 INSTRUMENTOS:

Los instrumentos que se utilizaron en la recolección de datos fueron los siguientes: **la guía de entrevista** (Ver Anexo 6) que son una serie de preguntas dirigidas al paciente para conocer los antecedentes clínicos, historia familiar y médica de cada paciente la cual sirvió para la visita preanestésica, además incluye un cuadro para el registro de los signos vitales (TA, FC, SatO<sub>2</sub>) preoperatorios. **La guía de observación** (Ver Anexo 7) que fue diseñada como un instrumento auxiliar para la recolección de los datos, la cual incluye un cuadro de signos vitales (TA, FC, SatO<sub>2</sub>) por intervalos de tiempo según se detalla en la guía de observación.

#### 4.6 PROCEDIMIENTO:

El procedimiento de la investigación se llevó a cabo en dos fases

##### 4.6.1 PLANIFICACIÓN.

**La primera fase** consistió en la planificación de la investigación que comprende la elección del tema; aprobación del mismo por parte del asesor, asesorías para darles seguimiento y permitir elaborar el perfil de investigación y posteriormente el protocolo para realizar la investigación, la cual surge de la necesidad de generar una alternativa para la prevención de los cambios hemodinámicos durante la intubación



oroatraqueal. Luego se procede a buscar, recopilar y analizar la información bibliográfica relacionada al tema. La información obtenida permite realizar el planteamiento del problema para establecer los alcances de esta investigación en relación a su situación actual, además permite estructurar el marco teórico, para hacer posible, explicar la problemática en estudio y poder establecer las hipótesis del trabajo; elaborando para su comprobación un diseño metodológico y terminando con la bibliografía y los anexos.

**La segunda fase** de la investigación consistió en la ejecución de la investigación, que se realizó en el periodo de marzo a mayo de 2015 y se desarrolló con la aplicación del instrumento la cual se realizó de la siguiente manera:

**Manejo Pre-Anestésico:** Consistió en la visita el día anterior a la cirugía en donde después de revisar los exámenes y evaluaciones exigidos de rutina en este hospital e interrogar a los pacientes para reunir y analizar información poder inferir las condiciones clínicas por los que el paciente atraviesa.

Al grupo N° 1 se le administró Citrato de Fentanyl a dosis de 2 mcg/kg y al grupo N° 2 se le administró Citrato de Fentanyl a dosis de 4 mcg/kg.

**Manejo Anestésico:** Al primer grupo en la sala de operaciones el paciente se le realizó la inducción anestésica con propofol a dosis de 2 mg/kg, Citrato de Fentanyl a dosis de 2 mcg/kg, atracurio a dosis de 0.5 mg/kg y luego de 6 minutos se procedió a realizar la intubación oroatraqueal, y se vigiló con monitoreo no invasivo cada 2 minutos, la presión arterial sistólica, diastólica y media, frecuencia cardíaca y oximetría de pulsos durante 12 minutos registrados en la guía de observación

En el grupo N° 2 se le administró el Citrato de Fentanyl a dosis de 4 mcg/kg en la inducción anestésica y se manejó de igual manera que el grupo N° 1.

En ambos grupos la inducción fue precedida de preoxigenación.

#### **4.6.3 PLAN DE ANÁLISIS.**

Seguidamente, una vez obtenidos todos los datos necesarios se utilizara el programa "SPSS estadística versión 19, el cual es una herramienta importante para el trabajo estadístico que consta la investigación, y con él, proceder al análisis, tabulación e interpretación de los datos, por medio de gráficas. En base a todo lo antes mencionado, como grupo de investigación se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

#### **4.7. RIESGOS Y BENEFICIOS.**

##### **RIESGOS.**

Entre los riesgos que se pueden encontrar en la planificación y ejecución del presente trabajo de grado están: que el paciente no colabore con la investigación, y con esto no obtener los datos suficientes para el desarrollo de la misma.

#### **4.8. CONSIDERACIONES ETICAS.**

Dentro del siguiente estudio el equipo investigador responsable no hará público información personal y privada del paciente, además se brindó la opción de no participar en el estudio y abandonarlo en cualquier momento que lo deseara sin ser objeto de ninguna forma de presión orientada a lograr su participación o a persuadirse a no desertar. Para esto se realizó un consentimiento informado (Ver anexo N 8)

## 5. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

En este estudio se incluyeron 30 pacientes entre edades de 18 a 60 años hombres y mujeres, clasificados como pacientes ASA I y ASA II, que se les realizó cirugía abdominal bajo anestesia general y a los cuales se les aplicó técnica de Intubación orotraqueal, la muestra se dividió en 2 grupos de 15 pacientes. A uno se le aplicó citrato de fentanyl a dosis de 2 mcg/kg (Tratamiento 1) y en el segundo se utilizó una dosis de 4 mcg/kg (Tratamiento 2).

Se utilizó una guía de observación en la que se establecen los parámetros clínicos como la presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión arterial media, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno. Todos estos parámetros fueron medidos por intervalos de tiempo desde antes de la inducción hasta 6 minutos después de la intubación orotraqueal.

Inicialmente con la ayuda del programa estadístico (SPSS versión 19) se elaboró una base de datos con todas las variables que fueron sometidas a dicho estudio. Para la prueba de hipótesis se utilizaron diferentes pruebas estadísticas para llevar a cabo el análisis de los datos recolectados, para el conocimiento de la distribución de normalidad se utilizó Shapiro-Wilk ya que es el adecuado cuando las muestras son pequeñas (menores de 50) en cuanto al nivel de significancia todo valor mayor a 0.05 se aceptara que tienen una distribución normal y si es igual o menor de 0.05 se aceptara que no tienen una distribución normal.

Cuando los datos tenían una distribución normal se le aplicó la prueba de T-Student, dicha prueba se basa en supuestos teóricos para utilizarse. Dichos supuestos matemáticos las hacen válidas, pues al analizar las mediciones de las observaciones, se tienen procedimientos de gran potencia-eficiencia para evitar errores. Para esto las varianzas de los grupos debían ser homogéneas, las observaciones deben ser independientes y se deben efectuar en universos poblacionales distribuidos normalmente.

En cuanto al nivel de significancia bilateral, para todo valor igual o menor de 0.05 se aceptara que hay diferencia significativa y si el valor es mayor a 0.05 se aceptara que no hay diferencia significativa.

Cuando los datos no tenían distribución normal se le aplicó la prueba U de Mann Whitney, esta prueba estadística es útil cuando las mediciones se pueden ordenar en escala ordinal, es decir, cuando los valores tienden a una variable continua, pero no tienen distribución normal y resulta aplicable cuando las muestras son independientes. Este procedimiento es una buena opción cuando no se puede utilizar la prueba T-Student, en razón de no cumplir con los requisitos que esta prueba exige.

En cuanto al nivel de significancia bilateral, para todo valor igual o menor de 0.05 se aceptara que hay diferencia significativa y si el valor es mayor a 0.05 se aceptara que no hay diferencia significativa.

**TABLA 1. RESULTADOS DE LOS DATOS GENERALES OBTENIDOS.**

DATOS GENERALES		
	TRATAMIENTO 1 (N=15)	TRATAMIENTO 2 (N=15)
<b>EDAD EN AÑOS</b>	34.33±10.33	34.87±11.15
<b>PESO EN KILOGRAMO</b>	77.27±6.68	76.27±7.71
<b>SEXO</b>	10/5	12/3
<b>RIESGO ANESTÉSICO-QUIRÚRGICO</b>	14/1	14/1

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Esta tabla presenta los datos generales, los cuales son ordenados de acuerdo al tratamiento al que son sometidos 15 pacientes respectivamente para cada uno, dando como resultado que en la edad el tratamiento 1 da una media de 34.33 y una desviación de 10.33, tratamiento 2 una media de 34.87 y una desviación de 11.15. Con esto se muestra que ambos grupos en comparación mantenían una edad promedio similar. El peso en kilogramo tratamiento 1 con una media de 77.27 kg y una desviación de 6.68 kg, tratamiento 2 una media de 76.27 kg y una desviación de 7.71. El peso promedio en ambos grupos es cercano a 77 kg.

En cuanto al sexo de los pacientes que participaron en el estudio en el tratamiento 1 se incluyeron un total de 10 mujeres y 5 hombres, mientras que en el tratamiento 2 estuvo formado por 12 mujeres y 3 hombres. Ambos grupos se encuentran formados por más mujeres. En cuanto al ASA el riesgo anestésico quirúrgico era igual en ambos grupos, es decir 14 eran pacientes sin patología agregada (ASA I) y 1 era paciente con diabetes mellitus controlada grado I (ASA II)

**TABLA 2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA.**

PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA		
	TRATAMIENTO 1 (N=15)	TRATAMIENTO 2 (N=15)
Presión arterial sistólica antes de la inducción	130.07± 7.98	131.93 ± 6.79
Presión arterial sistólica 5 minutos después de administrar fentanyl	119.53 ±6.51	109.4± 7.17
Presión arterial sistólica un minuto antes de la intubación	117.33± 6.77	101.80 ±4.49
Presión arterial sistólica un minuto después de la intubación	123.93 ±6.17	101.07± 5.78
Presión arterial sistólica dos minutos después de la intubación	120.47 ±10.08	106.80± 5.08
Presión arterial sistólica cuatro minutos después de la intubación	114.53 ±6.10	103.93 ±4.00
Presión arterial sistólica seis minutos después de la intubación	111.93 ±7.52	101.07 ±5.78

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** En esta tabla se ven reflejados todos los momentos en que fue registrada la presión arterial sistólica, primeramente la presión arterial sistólica antes de la inducción tomadas en ambos grupos de comparación, en el tratamiento 1 nos da una media de 130.07 con desviación de 7.98, en el tratamiento 2 una media de 131.93 y una desviación de 6.79, dichos resultados reflejan que no hay diferencia. Posteriormente esta la presión arterial sistólica 5 minutos después de administrar fentanyl y obtiene en el tratamiento 1 una media de 119.53 y una desviación de 6.51 y en el tratamiento 2 una media de 109.4 y una desviación de 7.17, aquí se muestra que ya hay cierta diferencia en ambos grupos, hay una disminución considerable en el tratamiento 2.

La presión arterial sistólica un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da una media de 117.33 y una desviación de 6.77, el tratamiento 2 una media de 101.80 y una desviación de 4.49, lo que cada vez se va más marcada la disminución de la presión arterial sistólica en el tratamiento 2 mientras que en el tratamiento 1 se mantiene como en la variable anterior. La presión arterial sistólica un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 123.93 y una desviación de 6.17, el tratamiento 2 con una media de 101.07 y una desviación de 5.78. Aquí se observa un leve incremento en el tratamiento 1 mientras que en el tratamiento 2 se mantiene casi igual que en la variable anterior. Posteriormente los demás momentos tienden a marcar una tendencia a mantenerse normal, de igual forma ambos tratamientos poseen diferencias. El tratamiento uno tiene una mayor

dispersión de datos, mientras que el tratamiento dos posee una menor dispersión dando como resultado mayor estabilidad.

**TABLA 3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRESION ARTERIAL DIASTOLICA.**

PRESIÓN ARTERIAL DIASTOLICA		
	TRATAMIENTO 1 (N=15)	TRATAMIENTO 2 (N=15)
Presión arterial diastólica antes de la inducción	75.00± 6.908	77.80±6.549
Presión arterial diastólica 5 minutos después de administrar fentanyl	73.33± 6.343	71.53±6.186
Presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación	70.80±8.487	66.93±7.430
Presión arterial diastólica un minuto después de la intubación	78.73± 6.181	69.80± 6.281
Presión arterial diastólica dos minutos después de la intubación	75.67± 8.121	70.07± 7.676
Presión arterial diastólica cuatro minutos después de la intubación	71.13± 7.039	65.53± 6.312
Presión arterial diastólica seis minutos después de la intubación	71.40± 8.983	64.87± 6.255

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Para esta tabla se reflejan todos los momentos en que son registradas las presiones arteriales diastólicas, primeramente la presión arterial diastólica antes de la inducción tomadas en ambos grupos de comparación, en el tratamiento 1 nos da una media de 75.00 con desviación de 6.908, en el tratamiento 2 una media de 77.80 y una desviación de 6.549, dichos resultados reflejan que no hay diferencia. Posteriormente esta la presión arterial diastólica 5 minutos después de administrar citrato de fentanyl y obtiene en el tratamiento 1 una media de 73.33 y una desviación de 6.343 y en el tratamiento 2 una media de 71.53 y una desviación de 6.186, aquí se muestra que no hay diferencia entre los grupos.

La presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da un media de 70.80 y una desviación de 8.487, el tratamiento 2 una media de 66.93 y una desviación de 7.430, aquí se comienza a ver una disminución de la presión arterial diastólica en el tratamiento 2 mientras que en el tratamiento 1 se mantiene como en la variable anterior. La presión arterial diastólica un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 78.73 y una desviación de 6.181, el tratamiento 2 con una media de 69.80 y una desviación de 6.281. Aquí se observa un leve incremento en el tratamiento 1 mientras que en el tratamiento 2 se mantiene casi igual que en el la variable anterior. Posteriormente ambos tratamientos tienden a marcar una tendencia a disminuir levemente, manteniendo diferencias.

**TABLA 4. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA.**

PRESIÓN ARTERIAL MEDIA		
	TRATAMIENTO 1 (N=15)	TRATAMIENTO 2 (N=15)
Presión arterial media antes de la inducción	92.73± 6.419	95.60± 5.986
Presión arterial media 5 minutos después de administrar fentanyl	88.47± 5.579	83.73± 5.311
Presión arterial media un minuto antes de la intubación	86.00± 7.435	78.67± 5.108
Presión arterial media un minuto después de la intubación	93.47± 5.655	82.60± 4.733
Presión arterial media dos minutos después de la intubación	90.33± 7.835	82.33± 5.703
Presión arterial media cuatro minutos después de la intubación	83.47± 8.975	77.87± 6.435
Presión arterial media seis minutos después de la intubación	83.13± 6.791	76.73± 5.750

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Con referencia a esta tabla se muestran todos los momentos en que son registradas las presiones arteriales medias, primeramente la presión arterial media antes de la inducción tomadas en ambos grupos de comparación, en el tratamiento 1 nos da una media de 92.73 con desviación de 6.419, en el tratamiento 2 una media de 95.60 y una desviación de 5.986, dichos resultados reflejan que no hay diferencia. Posteriormente esta la presión arterial media 5 minutos después de administrar citrato de fentanyl y obtiene en el tratamiento 1 una media de 88.47 y una desviación de 5.579 y en el tratamiento 2 una media de 83.73 y una desviación de 5.311, aquí se muestra que hay una leve diferencia entre los grupos disminuyendo más en el tratamiento 2.

La presión arterial media un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da una media de 86.00 y una desviación de 7.435, el tratamiento 2 una media de 78.67 y una desviación de 5.108, aquí se comienza a ver más disminución de la presión arterial media en el tratamiento 2 mientras que en el tratamiento 1 se mantiene como en la variable anterior. La presión arterial media un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 93.47 y una desviación de 5.655, el tratamiento 2 con una media de 82.60 y una desviación de 4.733. Aquí se observa un leve incremento en el tratamiento 1, mientras que en el tratamiento 2 se mantiene casi igual que en la variable anterior. Posteriormente ambos tratamientos tienden a marcar una tendencia a disminuir levemente, manteniendo diferencias.



**TABLA 5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA.**

FRECUENCIA CARDIACA		
	TRATAMIENTO 1 (N=15)	TRATAMIENTO 2 (N=15)
Frecuencia cardiaca antes de la inducción	84.20± 7.043	87.47± 9.970
Frecuencia cardiaca 5 minutos después de administrar fentanyl	78.53± 7.918	78.27± 14.888
Frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación	75.80± 6.461	75.87± 9.265
Frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación	91.53± 8.493	84.67± 9.431
Frecuencia cardiaca dos minutos después de la intubación	90.27± 9.960	84.13± 8.790
Frecuencia cardiaca cuatro minutos después de la intubación	87.07± 8.988	81.87± 8.935
Frecuencia cardiaca seis minutos después de la intubación	82.93± 6.464	80.80± 9.017

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** En cuanto a esta tabla se reflejan todos los momentos en que son registradas las frecuencias cardiacas, primeramente la frecuencia cardiaca antes de la inducción tomadas en ambos grupos de comparación, en el tratamiento 1 nos da una media de 84.20 con desviación de 7.043, en el tratamiento 2 una media de 87.47 y una desviación de 9.970, dichos resultados reflejan que no hay diferencia. Posteriormente esta la frecuencia cardiaca 5 minutos después de administrar citrato de fentanyl y obtiene en el tratamiento 1 una media de 78.53 y una desviación de 7.918 y en el tratamiento 2 una media de 78.27 y una desviación de 14.888, aquí se muestra que no hay diferencia entre los grupos.

La frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da un media de 75.80 y una desviación de 6.461, el tratamiento 2 una media de 75.87 y una desviación de 9.265, aquí se muestra que no hay diferencia significativa entre los grupos de comparación. La frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 91.53 y una desviación de 6.461, el tratamiento 2 con una media de 84.67 y una desviación de 9.431. Aquí se observa un incremento en el tratamiento 1 mientras que en el tratamiento 2 incremento es leve. Posteriormente ambos tratamientos tienden a marcar una tendencia a disminuir levemente, manteniendo diferencias.

**TABLA 6. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA SATURACION DE OXIGENO.**

SATURACION DE OXIGENO		
	TRATAMIENTO 1 (N=15)	TRATAMIENTO 2 (N=15)
Saturación de oxígeno antes de la inducción	98.27± 1.100	98.20± 0.561
Saturación de oxígeno 5 minutos después de administrar fentanyl	98.07± 1.163	96.93± 1.944
Saturación de oxígeno un minuto antes de la intubación	99.13± 0.990	98.20± 1.320
Saturación de oxígeno un minuto después de la intubación	99.13± 0.743	98.80± 0.775
Saturación de oxígeno dos minutos después de la intubación	99.47± 0.516	99.20± 0.561
Saturación de oxígeno cuatro minutos después de la intubación	99.67± 0.488	99.67± 0.488
Saturación de oxígeno seis minutos después de la intubación	99.60± 0.507	99.67± 0.488

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Con respecto a esta tabla se muestran todos los momentos en que es registrada la saturación de oxígeno, primeramente la saturación de oxígeno antes de la inducción tomadas en ambos grupos de comparación, en el tratamiento 1 nos da una media de 98.27 con desviación de 1.100, en el tratamiento 2 una media de 92.20 y una desviación de 0.561, dichos resultados reflejan que no hay diferencia. Posteriormente esta la saturación de oxígeno 5 minutos después de administrar citrato de fentanyl y obtiene en el tratamiento 1 una media de 98.07 y una desviación de 1.163 y en el tratamiento 2 una media de 96.93 y una desviación de 1.944, aquí se muestra que hay una leve disminución de la saturación de oxígeno en el tratamiento 2, mientras que en el tratamiento 1 se mantiene igual.

La saturación de oxígeno un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da un media de 99.13 y una desviación de 0.990, el tratamiento 2 una media de 98.20 y una desviación de 1.320, aquí no hay diferencia entre los grupos de comparación. La saturación de oxígeno un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 99.13 y una desviación de 0.743, el tratamiento 2 con una media de 98.80 y una desviación de 0.775. Aquí se muestran ambos tratamientos con valores similares y sin ningún tipo de cambios. Posteriormente en los siguientes momentos tampoco se dan cambios y se mantiene igual la saturación de oxígeno.

**TABLA 7. RESULTADOS OBTENIDOS EN CUANTO A LOS EFECTOS ADVERSOS.**

EFECTOS ADVERSOS			
EFECTOS QUE SE PRESENTAN	TRATAMIENTO APLICADO		TOTAL
	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	
NINGUNO	15	10	25
NAUSEAS Y VOMITOS	0	2	2
SOMNOLENCIA	0	2	2
OTROS	0	1	1
TOTAL	15	15	30

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Esta tabla da los resultados obtenidos en cuanto a los efectos adversos que se presentaron en los tratamientos utilizados, 15 pacientes respectivamente. Tratamiento 1 no se presentó ningún efecto adverso, Tratamiento 2, 10 pacientes no presentaron efectos adversos, 2 pacientes presentaron náuseas y vómito, 2 pacientes presentaron somnolencia y 1 paciente presento otro efecto adverso.

**TABLA 8. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTADISTICA T-STUDENT EN LOS MOMENTOS QUE FUE TOMADA LA PRESION ARTERIAL SISTOLICA.**

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de Comparación		Diferencia de medias		T	GL	Sig. (Bilateral)
		Valores de medias	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial sistólica antes de la inducción. Fentanyl 1	130.07	-1.867	-689	28	0.496
	Presión arterial sistólica antes de la inducción. Fentanyl 2	131.93				
Par 2	Presión arterial sistólica después de administrar fentanyl. Fentanyl 1	119.53	10.067	4.025	28	0.000
	Presión arterial sistólica después de administrar fentanyl. Fentanyl 2	109.47				
Par 3	Presión arterial sistólica un minuto antes de la intubación. Fentanyl 1	117.33	15.533	7.398	28	0.000
	Presión arterial sistólica un minuto antes de la intubación. Fentanyl 2	101.80				
Par 4	Presión arterial sistólica un minuto después de la intubación. Fentanyl 1	123.93	16.133	7.502	28	0.000
	Presión arterial sistólica un minuto después de la intubación. Fentanyl 2	107.80				
Par 5	Presión arterial sistólica dos minutos después de la intubación. Fentanyl 1	120.47	13.667	4.686	28	0.000
	Presión arterial sistólica dos minutos después de la intubación. Fentanyl 2	106.80				
Par 6	Presión arterial sistólica cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 1	114.53	10.600	5.621	28	0.000
	Presión arterial sistólica cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 2	103.93				
Par 7	Presión arterial sistólica seis minutos después de la intubación. Fentanyl 1	111.93	10.867	4.433	28	0.000
	Presión arterial sistólica seis minutos después de la intubación. Fentanyl 2	101.07				

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** La primera pareja de comparación es la presión arterial sistólica antes de la inducción a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.496 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial sistólica después de administrar el fentanyl a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial sistólica un minuto antes de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial sistólica un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial sistólica dos minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial sistólica cuatro minutos de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial sistólica seis minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

Con los resultados anteriores se puede afirmar, que el único momento donde no existen diferencias en los grupos en comparación, fue en los valores obtenidos antes de la inducción, es de resaltar que en ambos grupos presentan medias de presión arterial sistólica superior a 120 mmHg, posiblemente relacionado con niveles altos de ansiedad previo de la cirugía. En las presiones sistólicas registradas posterior a esta se observa claramente diferencia significativa en las medias comparadas, haciendo evidente que el citrato de fentanyl a dosis de 4 mcg/kg es más eficaz que a 2 mcg/kg, para prevenir los cambios que ocurren en esta variable después de la intubación

**TABLA 9. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTADISTICA T-STUDENT EN LOS MOMENTOS QUE FUE TOMADA LA PRESION ARTERIAL DIASTOLICA.**

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de Comparación		Diferencia de medias		T	GL	Sig. (Bilateral)
		Valores de medias	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial diastólica antes de la inducción. Fentanyl 1 Presión arterial diastólica antes de la inducción. Fentanyl 2	75.00 77.80	-2.800	-1.139	28	0.264
Par 2	Presión arterial diastólica después de administrar fentanyl. Fentanyl 1 Presión arterial diastólica después de administrar fentanyl. Fentanyl 2	73.33 71.53	1.800	.787	28	0.438
Par 3	Presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación. Fentanyl 1 Presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación. Fentanyl 2	70.80 66.93	3.867	1.328	28	0.195
Par 4	Presión arterial diastólica un minuto después de la intubación. Fentanyl 1 Presión arterial diastólica un minuto después de la intubación. Fentanyl 2	78.73 69.80	8.933	3.926	28	0.001
Par 5	Presión arterial diastólica dos minutos después de la intubación. Fentanyl 1 Presión arterial diastólica dos minutos después de la intubación. Fentanyl 2	75.67 70.07	5.600	1.941	28	0.062
Par 6	Presión arterial diastólica cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 1 Presión arterial diastólica cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 2	71.13 65.53	5.600	2.294	28	0.030
Par 7	Presión arterial diastólica seis minutos después de la intubación. Fentanyl 1 Presión arterial diastólica seis minutos después de la intubación. Fentanyl 2	71.40 64.87	6.533	2.312	28	0.028

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Esta tabla representa los resultados de la presión arterial diastólica antes de la inducción a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.264 el cual es mayor a un nivel de

probabilidad de error de 0.05, con lo cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica después de administrar el fentanyl a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.0438 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.195 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.001 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica dos minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.062 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica cuatro minutos de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.030 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica seis minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.028 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de la presión arterial diastólica, podemos observar que no hay diferencia en las primeras 3 parejas de comparación, posteriormente se muestra una diferencia 1 minuto después de la intubación, cabe mencionar que en ambos grupos se mantiene la presión arterial diastólica dentro de los rangos normales entre 60 y 80 mmHg, de manera que podemos decir que ambos tratamientos son efectivos para evitar los cambios que se dan en esta variable después de la intubación.

**TABLA 10. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTADISTICA T-STUDENT EN LOS MOMENTOS QUE FUE TOMADA LA PRESION ARTERIAL MEDIA.**

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de Comparación		Diferencia de medias		T	GL	Sig. (Bilateral)
		Valores de medias	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial media antes de la inducción. Fentanyl 1	92.73	-2867	-1.265	28	0.216
	Presión arterial media antes de la inducción. Fentanyl 2	95.60				
Par 2	Presión arterial media después de administrar fentanyl. Fentanyl 1	88.47	4.733	2.380	28	0.024
	Presión arterial media después de administrar fentanyl. Fentanyl 2	83.73				
Par 3	Presión arterial media un minuto antes de la intubación. Fentanyl 1	86.00	7.333	3.148	28	0.004
	Presión arterial media un minuto antes de la intubación. Fentanyl 2	78.67				
Par 4	Presión arterial media un minuto después de la intubación. Fentanyl 1	93.47	10.867	5.707	28	0.000
	Presión arterial media un minuto después de la intubación. Fentanyl 2	82.33				
Par 5	Presión arterial media dos minutos después de la intubación. Fentanyl 1	90.33	8.000	3.197	28	0.003
	Presión arterial media dos minutos después de la intubación. Fentanyl 2	82.33				
Par 6	Presión arterial media cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 1	83.47	5.600	1.964	28	0.060
	Presión arterial media cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 2	77.89				
Par 7	Presión arterial media seis minutos después de la intubación. Fentanyl 1	83.13	6.400	2.785	28	0.009
	Presión arterial media seis minutos después de la intubación. Fentanyl 2	76.73				

\*Fuente: Guía de Observación

Análisis e interpretación: Esta tabla representa los resultados de la presión arterial media antes de la inducción a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.216 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo cual se afirma que no hay diferencia significativa.



En la variable de la presión arterial media después de administrar el fentanyl a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.024 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial media un minuto antes de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.004 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial media un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial media dos minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.003 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial media cuatro minutos de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.060 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial media seis minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.009 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

Al observar los datos obtenidos de la presión arterial media podemos afirmar que los momentos donde no existen diferencias en los grupos en comparación, fue en los valores obtenidos antes de la inducción y cuatro minutos después de la intubación, siempre teniendo en cuenta que en ambos grupos de comparación la presión arterial media se mantuvo dentro de los rangos normales, se puede explicar que al principio los pacientes estaban ansiosos y 4 minutos después ya estaba bajo efectos de anestésico inhalado. En las presiones medias registradas posterior a esta se observa claramente diferencia significativa en las medias comparadas, haciendo evidente que el citrato de fentanyl a dosis de 4 mcg/kg es más efectivo que a 2 mcg/kg, para prevenir los cambios que ocurren en esta variable después de la intubación.

**TABLA 11. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTADISTICA T-STUDENT EN LOS MOMENTOS QUE FUE TOMADA LA FRECUENCIA CARDIACA.**

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de Comparación		Diferencia de medias		T	GL	Sig. (Bilateral)
		Valores de medias	Diferencia de las medias			
Par 1	Frecuencia cardiaca antes de la inducción. Fentanyl 1	84.20	-3.267	-1.036	28	0.309
	Frecuencia cardiaca antes de la inducción. Fentanyl 2	87.47				
Par 2	Frecuencia cardiaca después de administrar fentanyl. Fentanyl 1	78.53	.267	.061	28	0.952
	Frecuencia cardiaca después de administrar fentanyl. Fentanyl 2	78.27				
Par 3	Frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación. Fentanyl 1	75.80	-.067	-.023	28	0.982
	Frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación. Fentanyl 2	75.87				
Par 4	Frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación. Fentanyl 1	91.53	6.867	2.095	28	0.045
	Frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación. Fentanyl 2	84.67				
Par 5	Frecuencia cardiaca dos minutos después de la intubación. Fentanyl 1	90.27	6.133	1.788	28	0.085
	Frecuencia cardiaca dos minutos después de la intubación. Fentanyl 2	84.13				
Par 6	Frecuencia cardiaca cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 1	87.07	5.200	1.589	28	0.123
	Frecuencia cardiaca cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 2	81.87				
Par 7	Frecuencia cardiaca seis minutos después de la intubación. Fentanyl 1	82.93	2.133	.745	28	0.463
	Frecuencia cardiaca seis minutos después de la intubación. Fentanyl 2	80.80				

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Esta tabla representa los resultados de la frecuencia cardiaca antes de la inducción a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.309 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca después de administrar el fentanyl a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.952 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.982 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.045 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca dos minutos después de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.085 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca cuatro minutos de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.123 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca seis minutos después de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.463 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que no hay diferencia significativa.

Con los resultados obtenidos de la frecuencia cardiaca podemos afirmar que el único momento donde no existen diferencias en los grupos en comparación, fue en los valores obtenidos 1 minuto después de la intubación, siempre teniendo en cuenta que en ambos grupos de comparación la frecuencia cardiaca se mantuvo dentro de los rangos normales. En las frecuencias cardiacas registradas antes y después de la variable mencionada se observa claramente que no hay diferencia significativa en las medias comparadas, haciendo evidente que el citrato de fentanyl a dosis de 4 mcg/kg es más efectivo que a 2 mcg/kg, para prevenir los cambios que ocurren en esta variable después de la intubación.

**TABLA 12. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTADISTICA U DE MANN WHITNEY EN LOS MOMENTOS QUE FUE TOMADA LA SATURACION DE OXIGENO.**

Parejas de Comparación		Diferencia de medias		U de Mann	Sig. (Bilateral)
		Rango promedio	Suma de rangos		
Par 1	Saturación de oxígeno antes de la inducción. Fentanyl 1	15.93	239.00	106.00	0.167
	Saturación de oxígeno antes de la inducción. Fentanyl 2	15.07	226.00		
Par 2	Saturación de oxígeno después de administrar fentanyl. Fentanyl 1	18.07	271.00	74.00	0.103
	Saturación de oxígeno después de administrar fentanyl. Fentanyl 2	12.07	194.00		
Par 3	Saturación de oxígeno un minuto antes de la intubación. Fentanyl 1	18.60	279.00	66.00	0.046
	Saturación de oxígeno un minuto antes de la intubación. Fentanyl 2	12.40	186.00		
Par 4	Saturación de oxígeno un minuto después de la intubación. Fentanyl 1	17.30	259.50	85.50	0.231
	Saturación de oxígeno un minuto después de la intubación. Fentanyl 2	13.70	205.50		
Par 5	Saturación de oxígeno dos minutos después de la intubación. Fentanyl 1	17.27	259.00	86.00	0.200
	Saturación de oxígeno dos minutos después de la intubación. Fentanyl 2	13.73	206.00		
Par 6	Saturación de oxígeno cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 1	15.50	232.50	112.50	1.00
	Saturación de oxígeno cuatro minutos después de la intubación. Fentanyl 2	15.50	232.50		
Par 7	Saturación de oxígeno seis minutos después de la intubación. Fentanyl 1	15.00	225.00	105.00	0.710
	Saturación de oxígeno seis minutos después de la intubación. Fentanyl 2	15.00	240.00		

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Esta tabla representa los resultados de la saturación de oxígeno antes de la inducción a la que se le aplicó la prueba U Mann Whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.167 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo cual se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la saturación de oxígeno después de administrar el fentanyl a la que se le aplicó la prueba U Mann Whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.103 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la saturación de oxígeno un minuto antes de la intubación a la que se le aplicó la prueba U Mann Whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.046 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la saturación de oxígeno un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba U Mann Whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.231 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la saturación de oxígeno dos minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba U Mann Whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.200 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la saturación de oxígeno cuatro minutos de la intubación a la que se le aplicó la prueba U Mann Whitney, teniendo una significancia bilateral de 1.00 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la saturación de oxígeno seis minutos después de la intubación a la que se le aplicó la prueba U Mann Whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.710 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

Considerando los resultados obtenidos de la saturación de oxígeno podemos afirmar que el único momento donde no existe diferencias en los grupos en comparación, fue en los valores obtenidos 1 minuto antes de la intubación, esto se puede explicar ya que el citrato de fentanyl a dosis altas aumenta la depresión respiratoria, pero se resalta que en ambos grupos de comparación la saturación de oxígeno se mantuvo dentro de los rangos normales. En la saturación de oxígeno antes y después de la variable mencionada se observa claramente que no hay diferencia significativa en las medias comparadas, haciendo evidente que tanto el citrato de fentanyl a dosis de 4 mcg/kg y a dosis de 2 mcg/kg, son efectivos para prevenir los cambios que ocurren en esta variable después de la intubación.

**TABLA 13. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTADISTICA T-STUDENT UN MINUTO ANTES DE LA INTUBACION Y UN MINUTO DESPUES DE LA INTUBACION TRATAMIENTO 1.**

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de Comparación		Diferencia de medias		T	GL	Sig. (Bilateral)
		Valores de medias	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial sistólica un minuto antes de la intubación.	117.33	-6.600	-2.789	28	0.009
	Presión arterial sistólica un minuto después de la intubación.	123.93				
Par 2	Presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación.	70.80	-7.933	-2.926	28	0.007
	Presión arterial diastólica un minuto después de la intubación.	78.73				
Par 3	Presión arterial media un minuto antes de la intubación.	86.00	-7.467	-3.096	28	0.004
	Presión arterial media un minuto después de la intubación.	93.47				
Par 4	Frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación.	75.80	-15.733	-5.710	28	0.000
	Frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación.	91.53				

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Esta tabla representa los resultados de la presión arterial sistólica un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.009 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.007 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial media un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.004 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplico la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.000 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que cual se afirma que hay diferencia significativa.

Con los resultados anteriores afirmamos, que hay diferencia significativa 1 minuto antes y 1 un minuto después de la intubación en todas las variables con dosis de 2 mcg/kg.

**TABLA 14. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTADISTICA T-STUDENT UN MINUTO ANTES DE LA INTUBACION Y UN MINUTO DESPUES DE LA INTUBACION TRATAMIENTO 2.**

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						
Parejas de Comparación		Diferencia de medias		T	GL	Sig. (Bilateral)
		Valores de medias	Diferencia de las medias			
Par 1	Presión arterial sistólica un minuto antes de la intubación.	101.80	-6.000	-3.239	28	0.003
	Presión arterial sistólica un minuto después de la intubación.	107.80				
Par 2	Presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación.	66.93	-2.867	-1.141	28	0.263
	Presión arterial diastólica un minuto después de la intubación.	69.80				
Par 3	Presión arterial media un minuto antes de la intubación.	78.67	-3.933	-2.188	28	0.037
	Presión arterial media un minuto después de la intubación.	82.60				
Par 4	Frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación.	75.87	-8.800	-2.578	28	0.015
	Frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación.	84.67				

\*Fuente: Guía de Observación

**Análisis e interpretación:** Esta tabla representa los resultados de la presión arterial sistólica un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.003 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo cual se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial diastólica un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.263 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que no hay diferencia significativa.

En la variable de la presión arterial media un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.037 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.

En la variable de la frecuencia cardiaca un minuto antes y un minuto después de la intubación a la que se le aplicó la prueba t-student, teniendo una significancia bilateral de 0.015 el cual es menor a un nivel de probabilidad de error de 0.05, con lo que se afirma que hay diferencia significativa.



Con los resultados anteriores afirmamos, que hay diferencia significativa 1 minuto antes y 1 un minuto después de la intubación en todas las variables excepto presión arterial diastólica con dosis de 4 mcg/kg.

## 5.1 Discusión de los resultados

A mediados del siglo pasado, se estudiaron ampliamente los efectos hemodinámicos que la laringoscopia e intubación endotraqueal conllevan. King y su grupo, en 1951, estudiaron estos cambios en pacientes sanos y posteriormente, Corbett y su grupo, en 1968, aplicaron el análisis informático a estas respuestas. Tomori y Widdicombe describieron las respuestas autonómicas reflejas a la manipulación del tracto respiratorio superior en gatos durante 1969. En 1971, Prys-Roberts y su grupo, realizaron una serie de artículos sobre la hipertensión arterial y la anestesia, incluyendo un trabajo clásico donde compararon las variables hemodinámicas tras la laringoscopia directa e intubación traqueal observadas al utilizar distintos fármacos inductores.

En general se observó que la respuesta refleja desencadenada por estas maniobras consiste en el aumento de la frecuencia cardiaca por estimulación del sistema nervioso autónomo a través de sus eferencias en la médula espinal cervical y la consecuente liberación de catecolaminas desde la medula suprarrenal hacia el plasma, además de hipertensión arterial secundaria al aumento del gasto cardiaco provocado por la taquicardia y por el aumento de la poscarga del ventrículo izquierdo, más que por aumento de las resistencias vasculares periféricas. Desde entonces, se han utilizado diversos tipos de medicamentos que puedan disminuir esta respuesta autonómica, que resulta particularmente peligrosa en distintas poblaciones de pacientes como son los portadores de cardiopatía isquémica, hipertensión arterial crónica y de patología vascular intracerebral, principalmente. Profundizar el nivel anestésico, uso de calcio-antagonistas, beta-bloqueadores, vasodilatadores, lidocaína tópica o intravenosa, alfa-2 agonistas y dosis elevadas de opioides han sido utilizados para este fin, con mayor o menor éxito. Sin embargo, aún carecemos de un medicamento ideal para lograr este propósito.

En nuestro estudio, comparamos la eficacia del citrato de fentanyl a dosis de 2 mcg/kg y 4 mcg/kg, fármaco más utilizado en nuestro medio para prevenir los cambios hemodinámicos de la intubación endotraqueal

Los opioides actuales no sólo tienen una mayor potencia, sino que tienen la propiedad de poseer estabilidad hemodinámica y con la seguridad de restablecer la función respiratoria después de suspender su administración. El fentanyl es un opioide sintético agonista de los receptores  $\mu$ , tiene efecto sobre el sistema nervioso central (SNC) y órganos que contienen músculo liso. Produce analgesia, euforia, sedación y disminuye la capacidad de concentración. El citrato de fentanyl produce depresión ventilatoria dosis-dependiente, caracterizada por una disminución de la respuesta al dióxido de carbono. Puede causar rigidez del músculo esquelético (tórax leñoso). Causa espasmo del tracto biliar y aumenta las presiones del conducto

biliar, náusea y vómito. El citrato de fentanyl no provoca liberación de histamina, por lo que la hipotensión es rara. La bradicardia es más pronunciada con el citrato de fentanyl comparada con la morfina.

En nuestro estudio la cantidad de pacientes como ASA I y II, no mostró ser diferente en ninguno de los grupos; La distribución de edad no mostró diferencia significativa y se descarta que la respuesta a la descarga adrenérgica sea diferente debido a la edad; cabe recordar que los ancianos y los portadores de hipertensión arterial crónica, tienen alteraciones en los receptores adrenérgicos y disminución en la cantidad de hormonas adrenérgicas en comparación a los individuos jóvenes y sanos. La diferencia en relación al género no se consideró factor para provocar una diferencia entre las mediciones de la tensión arterial ni para la respuesta a la inducción farmacológica, la mayoría fueron mujeres.

La presión arterial sistólica un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 123.93 y una desviación de 6.17, el tratamiento 2 con una media de 101.07 y una desviación de 5.78. Aquí se observa un leve incremento en el tratamiento 1 mientras que en el tratamiento 2 se mantiene casi igual que en el la variable anterior. Posteriormente los demás momentos tienden a marcar una tendencia a mantenerse normal, de igual forma ambos tratamientos poseen diferencias. El tratamiento uno tiene una mayor dispersión de datos por cual, mientras que el tratamiento dos posee una menor dispersión dando como resultado mayor estabilidad.

La presión arterial diastólica un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da un media de 70.80 y una desviación de 8.487, el tratamiento 2 una media de 66.93 y una desviación de 7.430, aquí se comienza a ver una disminución de la presión arterial diastólica en el tratamiento 2 mientras que en el tratamiento 1 se mantiene como en la variable anterior. La presión arterial diastólica un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 78.73 y una desviación de 6.181, el tratamiento 2 con una media de 69.80 y una desviación de 6.281. Aquí se observa un leve incremento en el tratamiento 1 mientras que en el tratamiento 2 se mantiene casi igual que en el la variable anterior. Posteriormente ambos tratamientos tienden a marcar una tendencia a disminuir levemente, manteniendo diferencias significativas.

La presión arterial media un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da un media de 86.00 y una desviación de 7.435, el tratamiento 2 una media de 78.67 y una desviación de 5.108, aquí se comienza a ver más disminución de la presión arterial media en el tratamiento 2 mientras que en el tratamiento 1 se mantiene como en la variable anterior. La presión arterial media un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 93.47 y una desviación de 5.655, el tratamiento

2 con una media de 82.60 y una desviación de 4.733. Aquí se observa un leve incremento en el tratamiento 1, mientras que en el tratamiento 2 se mantiene casi igual que en la variable anterior. Posteriormente ambos tratamientos tienden a marcar una tendencia a disminuir levemente, manteniendo diferencias significativas

La frecuencia cardiaca un minuto antes de la intubación, el tratamiento 1 nos da una media de 75.80 y una desviación de 6.461, el tratamiento 2 una media de 75.87 y una desviación de 9.265, aquí se muestra que no hay diferencia significativa entre los grupos de comparación, La frecuencia cardiaca un minuto después de la intubación en el tratamiento 1 da una media de 91.53 y una desviación de 6.461, el tratamiento 2 con una media de 84.67 y una desviación de 9.431. Aquí se observa un incremento en el tratamiento 1 mientras que en el tratamiento 2 incremento es leve. Lo que hace pensar que es debido a la mayor potencia en el bloqueo de la respuesta adrenérgica del fentanyl a dosis de 4 mcg/kg en comparación con el fentanyl a dosis de 2 mcg/kg.

La frecuencia cardiaca no presentó un incremento significativo en ambos grupos durante la laringoscopia e intubación en relación al momento de la inducción. Tanto la FC como la PAM deben mantenerse en valores adecuados para disminuir el consumo miocárdico de oxígeno, reflejo de una alteración entre el aporte y la demanda de O<sub>2</sub>, pueden existir alteraciones en el EKG, en particular del segmento ST, dicha alteración aunque no fue sujeta a escrutinio estadístico, siempre se mantuvo dentro del monitoreo básico de todos los pacientes.

En general el tratamiento 1 presentó una menor variación porcentual en las variables hemodinámicas (TAS, TAD y PAM) al momento de la toma basal e inducción, observándose en una variabilidad en la tensión arterial y cifras de PAM dentro de límites clínicos que garantizan una perfecta perfusión tisular; sin embargo, a diferencia del tratamiento 2, el tratamiento 1 mostró un aumento mucho mayor de la frecuencia cardiaca en los pacientes al momento de la laringoscopia.

Los resultados encontrados en este estudio aceptan la hipótesis planteada, ya que como se demuestra, el tratamiento 2, al momento inicial de la anestesia, en la inducción y a la realización de la intubación orotraqueal muestra tener cambios hemodinámicos menos intensos que el tratamiento 1.

El presente trabajo ofrece otras posibilidades para la generación de conocimiento relacionado al tema, enfocado al estudio de pacientes con clasificación de ASA III y IV o pacientes que presenten un deterioro del estado físico o patologías comórbidas. Adicionalmente, se podrían estudiar otras variables como las tasas de infusión y concentración plasmática de cada uno de los narcóticos utilizados, el tiempo y calidad de la recuperación de la conciencia, reflejos de deglución y ventilación

espontánea al suspender su administración y el requerimiento de otros fármacos, principalmente analgésicos o técnicas de analgesia y, el tiempo de estancia en la unidad de recuperación anestésica y hospitalaria.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

Al finalizar el trabajo de investigación de citrato de fentanyl a diferentes dosis en su capacidad protectora ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal en pacientes de cirugía abdominal, en hospital nacional de Santiago de María, año 2015, como grupo de investigador se concluye que:

A las dosis utilizadas en el estudio citrato de fentanyl ofrece una mayor protección en el control hemodinámico del aumento en la tensión arterial sistólica, media y diastólica durante el primer minuto post-intubación en la inducción anestésica del paciente en tratamiento.

El citrato de fentanyl a dosis de 4 mcg/kg mostro que presenta mayor control de la frecuencia cardiaca posterior a la intubación orotraqueal

En comparación de los pacientes de ambos grupos en cuanto a los efectos adversos se observó que en el grupo con tratamiento número 2 se presentan más efectos adversos.

Con el uso del citrato de fentanyl a dosis de 2 mcg/kg existe diferencia clínicamente significativa en presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardiaca. Por lo tanto el citrato de fentanyl a dosis de 4 mcg/kg mostro una estabilidad mayor al momento de la intubación con menos variaciones en las variables hemodinámicas.

### **6.2 Recomendaciones**

Con respecto a las experiencias vividas durante el estudio por parte de los investigadores se hacen las siguientes recomendaciones:

Se recomienda utilizar citrato de fentanyl a dosis de 4 mcg/kg para atenuar los cambios hemodinámicos de la intubación, en aquellos pacientes con mayor labilidad a una respuesta hipertensiva, por la estabilidad hemodinámica que este presenta siempre y cuando se tomen en cuenta los valores de los signos vitales preoperatorios del paciente.

Se sugiere usar citrato de fentanyl combinado con otro fármaco para abolir la taquicardia que ocasiona la intubación orotraqueal.

Para el control de posibles efectos adversos al utilizar la dosis de 4 mcg/kg de Citrato de Fentanyl, tener disponible siempre antieméticos para controlar las náuseas y vómitos, también vigilar posible rash en el sitio de inyección, de ser necesario utilizar clorfeniramina y asimismo un monitoreo continuo en el postoperatorio

Cuando se decida utilizar la dosis de citrato de fentanyl a 4 mcg/kg mantener un monitoreo continuo de los signos vitales y prevenir la hipotensión que puede generar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dr. Norberto Daniel Rodríguez Romo, infusión de sulfato de magnesio a dosis s de 40 mg/kg vs. Lidocaína 2% a dosis de 1.5 mg/kg para disminuir r la respuesta hemodinámica a la laringoscopia directa e intubación endotraqueal (Internet) [Consultado 2014 Septiembre 9] Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32968/1/rodriguezromo.pdf>
2. Dr. Carlos Ramírez Paesano, laringoscopia e intubación traqueal: uso de sulfato de magnesio para atenuar la respuesta cardiovascular refleja. (Internet) [Consultado 2014 Septiembre 9]. Disponible en: [http://www.clasa-anestesia.org/revistas/venezuela/HTML/VenezuelaLaringoscopia\\_E\\_Intubacin\\_Traquea.htm](http://www.clasa-anestesia.org/revistas/venezuela/HTML/VenezuelaLaringoscopia_E_Intubacin_Traquea.htm)
3. Barash, G Paul. (1999) Anestesia Clínica. México: McGrawHill Interamericana
4. Universidad de El Salvador, trabajo de tesis: "Diferencias existentes entre el fentanil citrato y el clorhidrato de lidocaína al 2% en su capacidad protectora de los cambios en la presión arterial sistólica, diastólica, presión arterial media, y frecuencia cardiaca; que se presentan posterior a la laringoscopia y la intubación en pacientes sometidos a cirugía electiva en el Hospital Nacional "San Juan de Dios" de san miguel" 1998
5. Aldrete, J Antonio. (2004) Texto de anestesiología teórico-práctica. México: Editorial El Manual Moderno
6. Collins, Vicente J. (1996) Principios de anestesiología Anestesia general y regional. México: Nueva editorial interamericana S.A de C.V
7. Muñoz, Sigifredo. (2008) Fisiología, farmacología y anestesiología. Colombia: Editorial Universidad del Valle
8. Universidad de el salvador, trabajo de tesis: "Nivel de estrés de los estudiantes de anestesiología e inhaloterapia de la Facultad Multidisciplinaria Oriental" 2012
9. Jacob L. Helle. Cambios hemodinámicos durante la intubación [Internet] 2011 [Consultado 2014 Oct.17] Disponible en:<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003449.htm>
10. Marquez J. 2008 Comparación Remifentanil Vs Fentanil. Medica Grupo ángeles, 7 (1), 5 – 8
11. Ne Sanchez, A chavez, Raffan Fernando Comparación del Remifentanil vs Fentanil en el control hemodinámico durante la laringoscopia en el paciente hipertenso en tratamiento. Análisis Interino de un estudio experimental Revista

Colombiana de Anestesiología, vol. XXXI, núm. 3, julio-septiembre, 2013, pp. 175182, Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación Colombia

12. Dr. Ramón Coloma O. (1), Dr. Juan Pablo Álvarez A. Manejo avanzado de la vía aérea (Internet) [Consultado 2015, 3 de febrero] Disponible en: [http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED\\_22\\_3/270-279-dr-coloma.pdf](http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_22_3/270-279-dr-coloma.pdf)

13. Manuel Ige Afuso, Jenner Chumacero Ortiz. Manteniendo la permeabilidad de la vía aérea. (Internet) [Consultado 2015, 3 de febrero] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v27n4/a11v27n4>

14. Javier Márquez Gutiérrez de Velasco, José Manuel Athie García, Vicente Martínez Rosete, Renata Báez II. Cambios en la tensión arterial y frecuencia cardiaca durante la laringoscopia e intubación endotraqueal. Estudio comparativo: remifentanil vs fentanil (Internet) [Consultado 2015, 3 de febrero] Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2009/am091a.pdf>

15. Dr. Carlos Ramírez Paesano, Dr. Oscar González M, Dra. Belkis Rodríguez, Dra. María A Lengua. Laringoscopia E Intubación Traqueal: Uso De Sulfato De Magnesio Para Atenuar La Respuesta Cardiovascular Refleja.1998; 3: 2: 66-71 Servicio de Anestesiología. Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño" (HMPC) IVSS. La Yaguara Revista Venezolana de Anestesiología 1998;3 (2):72-77

16. Luis Alberto Tafur, Ana Milena Serna, Eduardo Lema. Artículo de Reflexión Fentanilo PK/PD, un medicamento vigente. Revista Colombiana de Anestesiología versión impresa ISSN 0120-3347 v.38 n.1 Bogotá ene./mar. 2010

17. Dra. Daniana Guijarro Ponciano, My. Ernesto Rodríguez Casas, Dra. María Esther Raola Sánchez. Esmolol versus nitroglicerina, control de respuesta refleja a laringoscopia e intubación traqueal en pacientes hipertensos. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay"

18. Nermin Gogus, Belgin Akan, Nurten Serger, Mustafa Baydar. Comparación entre los efectos de la dexmedetomidina, el fentanilo y el esmolol en la prevención de la respuesta hemodinámica a la intubación. Revista Brasileira de Anestesiologia. vol.64 no.5 Campinas Sept./Oct. 2014. Departamento de Anestesiología y Reanimación, Ankara Numune Training and Research Hospital, Ankara, Turquía

19. Yraima M. Mory Paredes. Efectos De La Nifedipina En La Respuesta Hemodinámica Durante La Laringoscopia Y La Intubación Traqueal. Revista Colombiana de anestesiologia., 1995; 23: 4: 401-407

20. Dra. Daniana Guijarro Ponciano; Dra. María Esther Raola Sánchez. Esmolol versus nitroglicerina, control de respuesta refleja a laringoscopia e intubación traqueal en pacientes hipertensos.Revista Cubana de Medicina Militar,Ciudad de la Habana abr.-jun. 2005. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay"



## ANEXO 1

### Cronograma de actividades a desarrollar en el proceso de graduación ciclo i y ii año 2015 Carrera anestesiología e inhaloterapia

MESES	Enero/2015				Febrero/2015				Marzo/2015				Abril/2015				Mayo/2015				Junio/2015				Julio/2015				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Reuniones generales con la coordinación del proceso de graduación			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2. Elección del Tema			x	x																									
3. Inscripción del proceso de graduación				x	x	x																							
4. Elaboración del protocolo de investigación					x	x	x	x																					
5. Entrega de protocolo de investigación									2 de Marzo de 2015																				
6. Ejecución de la investigación									x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	X	x									
7. Tabulación, análisis e interpretación de datos																				x	x	x							
8. Redacción del informe final																							x	x	x				
9. Entrega del informe final																									1 de Julio de 2015				
10. Exposición de resultados																												x	x

## ANEXO 2

### Cronograma específico de ejecución

Mes	Marzo de 2015																															
Día	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	
Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Edgar Chicas		x		x					x		x					x		x					x		x					x		
Dagoberto Gómez		x			x				x			x				x			x				x				x					
Juan Martínez				x	x						x	x						x	x							x	x				x	
Mes	Abril de 2015																															
Día	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	J	V		
Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Edgar Chicas	x					x		x					x		X					x		x						x		x		
Dagoberto Gómez		x				x			x				x			x				x			x				x				x	
Juan Martínez	x	x						x	x						X	x							x	x						x	x	
Mes	Mayo de 2015																															
Día	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Edgar Chicas				x		x					x		x					x		x					x		x					
Dagoberto Gómez				x			x				x			x				x			x				x			x				
Juan Martínez						x	x						x	x							x	x						x	x			

## ANEXO 3

### Monitorización Estándar del Paciente



## ANEXO 4

### Técnica de Intubación Orotraqueal.



## ANEXO 5

### Presentación de Fentanyl



## ANEXO 6



### GUIA DE ENTREVISTA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

**TEMA:** CITRATO DE FENTANYL A DIFERENTES DOSIS EN SU CAPACIDAD PROTECTORA ANTE LOS CAMBIOS HEMODINÁMICOS POSTERIOR A LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN PACIENTES DE CIRUGÍA ABDOMINAL, EN HOSPITAL NACIONAL DE SANTIAGO DE MARIA, AÑO 2015

**OBJETIVO:** Recolectar datos del paciente e información sobre los antecedentes del mismo y estado clínico previo a un procedimiento quirúrgico

**Indicaciones:** Complete los siguientes datos del paciente de acuerdo a la entrevista a realizar.

#### A- Datos Generales

NOMBRE \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_ ASA: \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_

OPERACIÓN: \_\_\_\_\_

MEDICACION PREANESTESIA (Fármaco): \_\_\_\_\_

#### B- Signos Vitales durante la visita preoperatoria

TA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ SPO2: \_\_\_\_\_

#### C- Otros

ALERGIAS: SI \_\_\_ NO \_\_\_ HIPERTENSION: SI \_\_\_ NO \_\_\_ ENFERMEDADES CARDIACAS:

SI \_\_\_ NO \_\_\_ FUMADOR: SI \_\_\_ NO \_\_\_ ASMA: SI \_\_\_ NO \_\_\_ TOS: SI \_\_\_ NO \_\_\_

GRIPE: SI \_\_\_ NO \_\_\_ ALCOHOLICO SI: \_\_\_ NO: \_\_\_ HEPATITIS: SI \_\_\_ NO \_\_\_

CONVULSIVO: SI \_\_\_ NO \_\_\_ PROTESIS DENTARIA: SI \_\_\_ NO \_\_\_ DIABETES: SI \_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

¿TOMA ALGUN MEDICAMENTO? SI \_\_\_ NO \_\_\_ ¿CUAL? \_\_\_\_\_

¿HA SIDO OPERADO ANTERIORMENTE? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿HACE CUANTO TIEMPO? \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES ESPECIALES: \_\_\_\_\_

## ANEXO 7

### GUIA DE OBSERVACION



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

**TEMA: CITRATO DE FENTANYL A DIFERENTES DOSIS EN SU CAPACIDAD PROTECTORA ANTE LOS CAMBIOS HEMODINÁMICOS POSTERIOR A LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN PACIENTES DE CIRUGÍA ABDOMINAL, EN HOSPITAL NACIONAL DE SANTIAGO DE MARIA, AÑO 2015**

**OBJETIVO:** Observar cada una de las variables hemodinámicas que se dan en los pacientes durante el proceso de intubación oro-traqueal

Indicaciones: Complete los siguientes datos según corresponda a cada paciente y registre cada uno de los parámetros observados en el proceso de intubación oro-traqueal

#### I- DATOS GENERALES

FECHA: \_\_\_\_\_ REGISTRO: \_\_\_\_\_  
PACIENTE: \_\_\_\_\_  
EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_  
OPERACIÓN REALIZADA: \_\_\_\_\_  
MUESTRA N: \_\_\_\_\_ ASA: \_\_\_\_\_  
GRUPO N: \_\_\_\_\_  
FARMACOS: \_\_\_\_\_ DOSIS: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### II- SIGNOS VITALES PRE Y POST INTUBACION

Signos vitales*	Antes de la inducción	5 min. Después de administrar citrato de fentanyl	1 min. Antes de la intubación	1min después de la intubación	2 min después de la intubación	4 min después de la intubación	6 min después de la intubación
Presión arterial sistólica							
Presión arterial diastólica							
Presión arterial media							
Frecuencia cardiaca							
Saturación de oxígeno							

\*Valores de signos normales (PA 120/80 mmhg) (FC 60-80 lat/min) (SPo2 95-100)

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 8

### CONSENTIMIENTO INFORMADO



Yo he sido elegida(o) para participar en la investigación denominada: citrato de fentanyl a diferentes dosis en su capacidad protectora ante los cambios hemodinámicos posterior a la intubación orotraqueal Se me ha explicado en qué consiste la investigación y he tenido la oportunidad de hacer preguntas y estoy satisfecha (o) con las respuestas brindadas por los investigadores. Consiento voluntariamente a participar en esta investigación.

**Nombre del paciente (en letra de molde):**

---

**Firma:**

---

**Fecha de hoy:**

---

**(Día/ mes/ año)**



## ANEXO 9

### PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

Dentro de los gastos necesarios para realizar la investigación, se resume a continuación en el siguiente cuadro de presupuesto:

descripción	Fuente de financiamiento	Cantidad	Precio unitario\$	Total\$
Tinta para impresión	*	3	\$20	\$60
Folder de cartulina	*	12	\$0.15	\$1.80
Faster	*	12	\$0.30	\$3.60
Anillado y empastado	*	9	\$1.50	\$13.50
Viáticos	*	3	\$75	\$225
Memoria USB	*	1	\$10	\$10
Uso de internet	*	200 horas	\$1	\$200
Imprevistos	*	10%	---	\$34.80
Lapiceros	*	6	\$0.15 ctv.	\$0.90 ctv.
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 549.60</b>

\*Autofinanciado por el grupo investigador.