

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



**TEMA:**

**EFFECTIVIDAD DEL CLORHIDRATO DE KETAMINA EN ANESTESIA GENERAL BALANCEADA BAJO MASCARA FACIAL, COMPARANDO SU PROPIEDAD ANALGESICA EN EL TRANS Y POST OPERATORIO CON EL CITRATO DE FENTANYL EN PROCEDIMIENTOS DE LEGRADO EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN PEDRO DE USULUTÁN EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE NOVIEMBRE DE 2009 A ENERO DE 2010.**

**PRESENTADO POR:**

**HEBER ANTONIO CHEVEZ LARIOS  
EVER ROLANDO VASQUEZ VILLALOBOS**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:**

**LICENCIADO EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

**DOCENTE DIRECTOR:**

**LICENCIADA ANA CAROLINA CRUZ BARAHONA**

**ABRIL DE 2010  
SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

**MASTER RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ**

**RECTOR**

**MASTER MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MASTER OSCAR NOÉ NAVARRETE**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**LICENCIADO DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ**

**SECRETARIO GENERAL**

**DOCTOR RENÉ MADECADEL PERLA JIMÉNEZ**

**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES**

**DOCTORA ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO**

**DECANA EN FUNCIONES**

**DOCTORA ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO**

**VICEDECANA**

**INGENIERO JORGE ALBERTO RUGAMAS RAMÍREZ**

**SECRETARIO**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

**DOCTORA ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO**

**JEFE EN FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO**

**DOCTORA OLIVIA ANA LISSETH SEGOVIA VELÁSQUEZ**

**COORDINADORA DEL DEPARTAMENTO**

**LICENCIADA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES**

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

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO**

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN**

**ASESORES**

**LICENCIADA ANA CAROLINA CRUZ BARAHONA**

**DOCENTE DIRECTOR**

**INGENIERO SANDRA NATZUMYN FUENTES SÁNCHEZ**

**ASESORA DE ESTADISTICA**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO**

**ASESORA DE METODOLOGÍA**

## **AGRADECIMIENTOS GENERALES**

Después de lograr este triunfo agradecemos a todos los que nos brindaron su ayuda para cumplir nuestros sueños, especialmente:

**A DIOS OMNIPOTENTE:** Por concedernos la oportunidad de haber realizado nuestros sueños, por darnos sabiduría y fortaleza, por rodearnos de personas que nos ayudaron y condujeron al éxito

**A NUESTROS PADRES:** Por todo su apoyo, amor, sacrificio y comprensión brindada, por estar a nuestro lado hasta el día de hoy, por sus sabios consejos, por ser nuestra fuente de motivación e inspiración y por estar dispuestos a ayudarnos siempre.

**A NUESTROS HERMANOS Y HERMANAS:** por su cariño y comprensión, por su ayuda y colaboración brindada, por ser parte especial de nuestras vidas.

**A NUESTRA DOCENTE DIRECTOR, ASESORA DE METODOLOGIA Y DE ESTADISTICA:** por impartirnos sus conocimientos, por su tiempo y dedicación en el desarrollo de nuestra investigación.

**ESPECIALMENTE:** al Director del Hospital Nacional San Pedro de Usulután, Dr. Carlos Elías Portillo Lazo, al personal de Anestesiología y Gineco-obstetricia, por concedernos la oportunidad de realizar nuestra investigación.

**EVER VILLALOBOS Y HEBER CHEVEZ**

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias al creador de todas las cosas JEHOVA, por permitir y facilitarme la oportunidad de culminar mi carrera, sin su bendición nada es posible.

A todos aquellos que de una u otra manera me apoyaron para realizar mi sueño de ser un profesional, les agradezco infinitamente, a mis padres, mis hermanos, tíos, abuelos, esposa e hija, padrinos, primos y amigos no lo hubiese logrado sin ustedes... Gracias.

Quiero dedicar especialmente este trabajo a la licenciada **ANA HELEN LARIOS PORTILLO** mi madre, a quien amo con todo mí ser, y porque es tanto lo que me ha dado que en esta ocasión quiero expresarle así mi gratitud.

Mamá, gracias por estar siempre conmigo, no hay palabras ni texto alguno que describan lo mucho que te amo y te admiro, con tu actitud emprendedora y deseos de sobresalir en la vida eres mi mayor ejemplo a seguir y el motor que me mantuvo siempre en el camino que hoy llega a su fin. Miles de trabajos de investigación podría terminar, mas no bastarían para agradecer tu esfuerzo y amor incondicional, **GRACIAS MAMÁ...**

**HEBER ANTONIO CHEVEZ LARIOS.**

## **AGRADECIMIENTOS**

“Este trabajo de investigación en lo personal, refleja la culminación de uno de los ciclos de mi vida, un ciclo que me sirvió para formarme como profesional, una etapa llena de logros, sucesos memorables, así también de adversidades que encontré la manera de superar y sacrificios que tuve que afrontar”

**A DIOS TODOPODEROSO:** Por llenarme día con día de muchas bendiciones, darme la fortaleza, sabiduría y sobre todo haberme permitido alcanzar este triunfo.

**MIS PADRES:** Mauricio Villalobos, Guadalupe Chávez, por todo el amor, todos los sacrificios y el apoyo incondicional que me brindaron para cumplir mi meta, y al final ser para ellos motivo de orgullo, sin ellos, nada de todo esto hubiera sido posible.

**MIS TIOS Y TIAS:** Santiago, Carlos, Wilfredo, Emperatriz, Julia, Sandra, Miladis, Elena, quienes me demostraron lo mucho que significo para ellos, por todos sus consejos que supe escuchar y poner en práctica.

**MI HERMANO:** Rudis, con mucho cariño, agradezco todo su apoyo y la motivación que me dio para salir adelante.

**MIS PADRINOS:** Víctor Manuel y Beatriz Hernández, por todos sus consejos, todas sus muestras de cariño, agradezco todas sus palabras de ánimo y todo su apoyo.

**MI NOVIA:** Ligia Jeannette, dedico con especial amor este triunfo, quien ha estado siempre ahí, apoyándome en estos últimos años en todo momento, por todos sus oportunos consejos, por sus detalles y las formas de demostrarme todo lo que significo para ella.

**SIN OLVIDAR:** A los profesionales de la anestesiología, a todos aquellos verdaderos maestros, que sus consejos y observaciones fueron siempre con la buena intención de formarme como un buen profesional y que me enseñaron no un oficio o profesión sino, el arte de la anestesiología, a todos ellos, mis más sinceros agradecimientos...

**EVER VILLALOBOS**

**“EFECTIVIDAD DEL CLORHIDRATO DE KETAMINA EN ANESTESIA GENERAL BALANCEADA BAJO MÁSCARA FACIAL, COMPARANDO SU PROPIEDAD ANALGESICA EN EL TRANS Y POST OPERATORIO CON EL CITRATO DE FENTANYL EN PROCEDIMIENTOS DE LEGRADO EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN PEDRO DE USULUTÁN EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE NOVIEMBRE DE 2009 A ENERO DE 2010”**

## ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN. ....	.xiv
INTRODUCCIÓN. ....	.xvi
<b>CAPITULO I</b>	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO EN ESTUDIO. ....	20
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA. ....	25
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN. ....	26
1.3.1 OBJETIVO GENERAL. ....	26
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS. ....	26
<b>CAPITULO II</b>	
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 LEGRADO. ....	28
2.2 SANGRADO UTERINO ANORMAL. ....	30
2.3 ABORTO. ....	31
2.4 DOLOR. ....	33
2.5 CLASIFICACIÓN DEL DOLOR. ....	35
2.6 MÉTODOS PARA EVALUAR EL DOLOR. ....	46
2.7 ANESTESIOLOGÍA. ....	49
2.8 ANESTESIA. ....	50

2.9 ANESTESIA GENERAL BALANCEADA. ....	51
2.9.1 FÁRMACOS INTRAVENOSOS UTILIZADOS EN	
ANESTESIA GENERAL BALANCEADA. ....	52
2.9.1.1 ATROPINA. ....	52
2.9.1.2 FENTANYL. ....	54
2.9.1.3 MIDAZOLAM. ....	58
2.9.1.4 KETAMINA. ....	61
2.9.1.5 PROPOFOL. ....	65
2.9.2 ANESTÉSICO INHALADO UTILIZADO EN	
ANESTESIA GENERAL BALANCEADA. ....	68
2.9.2.1 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA	
NERVIOSO CENTRAL. ....	68
2.9.2.2 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA	
CARDIOVASCULAR. ....	68
2.9.2.3 EFECTO SOBRE EL GASTO CARDIACO. ....	69
2.9.2.4 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA RESPIRATORIO. ....	69
2.9.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS. ....	70
2.9.4 SIGLAS Y ABREVIATURAS. ....	77

### **CAPITULO III**

#### **SISTEMA DE HIPÓTESIS**

3.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. ....	80
3.2 HIPÓTESIS NULA. ....	80
3.3 HIPÓTESIS ALTERNA. ....	80
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE HIPÓTESIS EN	
VARIABLES E INDICADORES. ....	81

**CAPITULO IV  
DISEÑO METODOLÓGICO**

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN. ....	83
4.2 POBLACIÓN. ....	84
4.3 MUESTRA. ....	84
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN. ....	85
4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN. ....	85
4.6 TIPO DE MUESTREO. ....	86
4.7 MÉTODOS, TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN. ....	86
4.7.1 MÉTODOS. ....	86
4.7.2 TÉCNICAS. ....	86
4.8 INSTRUMENTO, MATERIALES Y FÁRMACOS. ....	87
4.8.1 INSTRUMENTO. ....	87
4.8.2 MATERIALES. ....	88
4.8.3 FÁRMACOS. ....	88
4.9 PROCEDIMIENTO. ....	88

**CAPITULO V  
5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. ....	93
5.2 INTERPRETACIÓN GENERAL. ....	117

**CAPITULO VI  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 CONCLUSIONES. ....	119
6.2 RECOMENDACIONES. ....	120

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>121</b>
---	------------

## ANEXOS.

1. Hospital Nacional “San Pedro” de Usulután. . . . .	124
2. Cronograma de actividades generales. . . . .	125
3. Cronograma de actividades específicas. . . . .	126
4. Guía de observación... . . . .	127
5. Presentación esquemática de los fenómenos del proceso nociceptivo, transducción, transmisión, percepción y modulación. . . . .	130
6. Transmisión del dolor en la medula espinal. . . . .	131
7. Vías ascendentes, descendentes y modulación del dolor. . . . .	132
8. Activación de la respuesta al estrés. . . . .	133
9. Fármacos utilizados en grupo de control a. . . . .	134
10. Fármacos utilizados en grupo de control b. . . . .	135
11. Resultado de la presión arterial media ordenados bajo un diseño factorial completamente al azar. . . . .	136
12. Resultado de la frecuencia cardiaca ordenados bajo un diseño factorial completamente al azar. . . . .	138
13. Resultado de la frecuencia respiratoria ordenados bajo un diseño factorial completamente al azar. . . . .	140
14. Resultado de duración de procedimientos y Escala Visual Análoga ordenados bajo un diseño factorial en bloques completamente al azar. . . . .	142
15. Clasificación del estado físico del paciente según la American Society of Anesthesiologists (ASA). . . . .	143
16. Diseño de una escala descriptiva simple de dolor (a) y de una escala de alivio de dolor (b). . . . .	144
17. Escála Visual Análoga (EVA). . . . .	145
18. Cuestionario de dolor de McGill. . . . .	147
19. Inducción anestésica en una paciente	

para el grupo de control b. . . . .	147
20. Entrevista y deducción de Escala Visual	
Análoga a paciente en el área de recuperación anestésica. . . . .	148

## RESUMEN

El dolor, es una experiencia desagradable que puede sufrir cualquier paciente, cuando es intervenido quirúrgicamente, siempre que no se tomen las decisiones acertadas al momento de elegir los fármacos o técnicas anestésicas adecuadas a cada procedimiento quirúrgico.

**EL OBJETIVO** de la investigación fue valorar la efectividad del clorhidrato de ketamina en anestesia general balanceada bajo máscara facial, comparando sus propiedades analgésicas en el trans y post operatorio con el citrato de fentanyl en procedimientos de legrado, en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo comprendido de noviembre de 2009 a enero de 2010. **METODOLOGIA:** la investigación fue prospectiva, transversal, bibliográfica y de campo. Para la recolección de datos se hizo uso de los instrumentos como la entrevista, la observación y el interrogatorio. Se formaron dos grupos de control (grupo control a y grupo control b) conformados por veintiocho pacientes cada uno. A los pacientes del grupo control A se les administró vía endovenosa , atropina, midazolam, ketamina y vía inhalada sevoflurano mas oxigeno suplementario y al grupo control B atropina, fentanyl, propofol y sevoflurano con oxigeno suplementario, **RESULTADOS:** Mediante la utilización de la Escala Visual Análoga, se llego a la conclusión que el grado de analgesia que manifestaron los pacientes en el post operatorio inmediato con el uso del clorhidrato de ketamina fue de 20 pacientes quienes manifestaron 0, comparándolo con el citrato de fentanyl que fue 17 pacientes que manifestaron 0. Además a partir de los resultados obtenidos, el uso del clorhidrato de ketamina, para el manejo del dolor quirúrgico trans y post operatorio inmediato en procedimientos de legrado resulta una alternativa aceptable, cuando el

procedimiento no se prolongue a mas de 30 minutos.

Por los datos obtenidos, se establece la hipótesis alterna, la cual expresa igualdad de efectividad analgésica entre ambos grupos de control

**PALABRAS CLAVES:** efectividad, propiedad analgésica, legrado, fentanyl, dolor, ketamina, Escala Visual Análoga, post operatorio.

## INTRODUCCION

La analgesia quirúrgica y post operatoria que se le brinda al paciente hasta nuestros días, ha sido precedida por innumerables métodos farmacológicos y técnicas poco efectivos y limitados numéricamente, que volvían al procedimiento quirúrgico en una experiencia emocional y física realmente traumática.

A través del tiempo, la práctica anestésica, disciplina médica encargada del manejo del dolor, ha evolucionado al igual que las técnicas quirúrgicas mismas, producto de arduas investigaciones en campo de la farmacología clínica y de grandes avances científico- tecnológicos, traducándose en la actualidad, una disciplina con diversas formas de brindar analgesia al paciente quirúrgico.

La existencia de dolor en trans y post operatorio, representa un problema de gran magnitud para los pacientes quirúrgicos, pues es un evento que puede ocasionar serias secuelas físicas y emocionales.

Por su misma naturaleza la anestesia como ciencia médica busca en forma de objetivo principal, eliminar el dolor quirúrgico, proporcionar y asegurar la analgesia del paciente durante el trans y post operatorio, por ende es necesario abonar en el descubrimiento, de formas teóricas y prácticas para lograr tal finalidad y sobre todo alcanzar el equilibrio continuo en el ejercicio de la profesión.

En tal sentido resulta pertinente estudiar aquellos fenómenos y avances que estén relacionados con la analgesia del paciente en todos los aspectos medico-anestesico que intervienen. Ya que actualmente en nuestro medio para el profesional de la anestesiología no se dispone de técnicas anestésicas variadas, que representen alternativas para procedimientos de legrad

**La presente investigación tiene como propósito conocer la efectividad del clorhidrato de ketamina en anestesia general balanceada bajo máscara facial, comparando su propiedad analgésica en el trans y post operatorio con el citrato de fentanyl en procedimientos de legrado en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el período comprendido de noviembre de 2009 a enero de 2010.**

El trabajo está estructurado en seis capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo uno, Se aborda el planteamiento del problema que describe los antecedentes históricos del fenómeno en estudio. El enunciado de la problemática, en el que el tema se convierte en una interrogante, y los objetivos de la investigación.

En el capítulo dos, se presenta el marco teórico en donde se describe la fundamentación teórica que sustenta la investigación, no obstante incluye la definición de términos básicos, siglas y abreviaturas para una mayor comprensión de la teoría del tema en estudio.

En el capítulo tres: Se formula el sistema de hipótesis de la investigación en la cual se da a conocer una posible respuesta tentativa a la problemática planteada previamente, seguidamente se detallan las variables e indicadores en la operacionalización de las hipótesis.

En el capítulo cuatro: se detallan los diferentes procesos que se llevaron a cabo para la realización del trabajo en investigación. Se desglosa en tipo de investigación, universo o población, tipo de muestreo, criterios de inclusión y exclusión, los métodos, las técnicas e instrumentos que sirvieron para recolectar la información, recursos y procedimientos con los que contó el estudio.

En el capítulo cinco: Se dan a conocer los resultados de la investigación con su respectiva tabulación, análisis e interpretaciones de los datos.

En el capítulo seis: Se establecen a partir de los resultados obtenidos las conclusiones y recomendaciones.

Por último se encuentra la bibliografía dónde se detallan las fuentes consultadas para realizar esta investigación, y los anexos que contienen la información complementaria que ayudan a comprender de una forma clara el contenido del presente trabajo.

**CAPITULO I**  
**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1.1 ANTECEDENTES DEL FENOMENO EN ESTUDIO

El dolor, ha estado siempre presente acompañando al hombre en toda la historia y desarrollo del ser humano, a pesar de los considerables aportes y descubrimientos clínico-científicos, sigue siendo en la actualidad, uno de los mayores padecimientos que un paciente pueda presentar, cuando no se cuenta con los medios o conocimientos necesarios para suprimirlo.

“En su constante lucha por sobrevivir quizá la batalla más grandiosa y verdadera del ser humano es la librada contra el dolor físico. La historia es dramática y los avances actuales en el alivio del dolor son resultado de muchos experimentos desalentadores y triunfos aislados. Es una historia escrita por hombres, para apreciar los logros de la anestesia y el control del dolor, es justo reconocer las contribuciones de esos hombres; se puede recorrer la historia de la anestesia siguiendo las huellas de muchos hombres visionarios y valerosos”<sup>1</sup>.

En la prehistoria se libraron memorables batallas contra el dolor sin mucho éxito. Los primeros intentos para amortiguar el dolor humano se iniciaron con el empleo de la adormidera, la raíz de la mandrágora, el beleño y el alcohol. Hipócrates y Galeno utilizaron una esponja impregnada en opio, beleño y mandrágora conocida como “esponja soporífera”. Se suponía que anestesiaba por inhalación.

El cirujano George Crile de Cleveland en 1911, propuso el concepto de “anociasocion” que consistía en dosis pequeñas de varias drogas sedantes para evitar los efectos secundarios de dosis grandes de una sola droga, fue así como

---

<sup>1</sup> Vincent Collins, Anestesiología Anestesia General y Regional, Tomo I, 3ª edición, México DF, Interamericana – Mc Graw – Hill, 1996, pag 3.

se creó un método precursor de la anestesia balanceada, término que introdujo John Lundy en 1926.

Antes de 1842 una intervención quirúrgica era un desafío para el cirujano y un martirio para el paciente. La cualidad más importante del primero no era la habilidad sino la velocidad. Un gran número de agentes se utilizó para mitigar el dolor pero todos con muy poco éxito.

La primera referencia incuestionable al opio (siglo III A.C.), se encuentra en los escritos de Teofrasto, los médicos árabes estaban bien versados en el uso del opio. En 1806 Sertürner, informó el aislamiento de una sustancia pura en el opio, que denominó morfina en honor al dios griego del sueño Morfeo.

De la morfina se sintetizó el citrato de fentanyl, el cual es 75 – 125 veces más potente que la morfina generalmente es usado para anestesia, pero también es efectivo para el manejo del dolor agudo administrado por vía intravenosa, intratecal y más recientemente transdérmico, en la actualidad y en especial en la última década el fentanyl ha sido de uso común en la práctica anestésica.

La Ketamina, es un anestésico general que ha sido utilizado en seres humanos y en pacientes veterinarios. La primera vez que se usó en personas, fue durante la guerra de Vietnam, los soldados la usaban como anestesia en las operaciones quirúrgicas en el campo de batalla. En 1963 Este compuesto es sintetizado por Stevens, se encontró que era útil clínicamente, en los primeros estudios en el hombre, se observó que era eficaz y sin efectos adversos importantes.

En 1965, los laboratorios Parke & Davis lanzan la ketamina como agente anestésico bajo los nombres comerciales de Ketalin®, Ketalar® y Retina® para uso humano y de Ketaset® para uso veterinario. Es un líquido translúcido derivado del “PCP” o Fenciclidina (otro potente anestésico). En 1970 se introduce la ketamina, en la anestesia clínica y es el único anestésico endovenoso con propiedades analgésicas e hipnóticas.

A partir de la década de los 70's se han realizado numerosos estudios sobre las propiedades farmacológicas y usos de la ketamina. Chang y Glasko en 1974 describieron que la ketamina se metaboliza en el hígado a norketamina y que se elimina por orina y bilis. White y colaboradores en 1982 describen las diferentes vías de administración (intramuscular, rectal, intravenosa).

Desde la fecha antes mencionada hasta la actualidad se han realizado muchas investigaciones que sirvieron de base para el uso de la ketamina como anestésico general hipnótico, sin embargo en la última década su aplicación en la indicación anterior ha disminuido, y ha tenido un mayor auge su utilización para el tratamiento del dolor debido a sus propiedades analgésicas.

En países centroamericanos ya se han realizado estudios comparativos sobre la analgesia proporcionada por la ketamina en relación a la producida por el fentanyl, ejemplo de estos países son Honduras y Nicaragua. Nuestro país aun no cuenta con investigaciones que respalden el uso de Ketamina como analgésico, y aunque son muy pocas las referencias bibliográficas que se puedan consultar, aun así, el tema es de mucho interés y aportación clínico – científica.

En la actualidad, en El Salvador, el fentanyl es el analgésico más utilizado en la anestesia general. El citrato de fentanyl en la red hospitalaria oriental es el

analgésico que más se utiliza en anestesia general bajo máscara facial en procedimiento de legrado.

El Hospital Nacional San Pedro, de la ciudad de Usulután, fue construido durante la administración del presidente de la república, Gral., Fidel Sánchez Hernández, siendo inaugurado por el entonces ministro de salud, Víctor Manuel Esquivel, un 15 de junio de 1972. El hospital estaba constituido por 4 niveles, y brindaba todos los servicios básicos de salud, incluyendo ginecología y obstetricia. Ya en esa época, se le realizaba a la población femenina que requería por cualquier patología o estado clínico, los legrados tanto digital e instrumentado, y además, se contaba con todo el instrumental quirúrgico para hacerlos, como son curetas o legras.

A principios de la década de los 90's, para los procedimientos de legrado, los profesionales del área de anestesiología, administraban al paciente, combinaciones de fármacos anestésicos tales como: Pentotal-fentanyl, pentotal – meperidina, diazepam- meperidina, pentotal-morfina.

Los anestésicos inhalados que administraban eran el Etrane y Halotano, posteriormente con el advenimientos de nuevos fármacos, ya para finales de la década de los 90's hubieron cambios sustanciales en referencia a técnicas anestésica.

A raíz del terremoto que sufrió El Salvador el 13 de enero de 2001, el Hospital quedó estructuralmente inhabilitado, por lo que todas las áreas y servicios, fueron trasladados y siguieron funcionando de forma provisional.

En la actualidad, el departamento de ginecología y obstétrica, sigue funcionando de manera improvisada.

Tanto como en técnica quirúrgica e instrumentos, los legados digital e instrumental, no han tenido variación, desde que fue inaugurado el hospital.

En el hospital nacional San Pedro de la ciudad de Usulután, desde el 2004, hasta la actualidad, los procedimientos tanto de legado digital como instrumentado, se realizan mediante la técnica de anestesia general balanceada bajo mascara facial y anestesia general endovenosa total, en donde los fármacos utilizados, son atropina, como fármacos analgésicos el citrato de fentanyl o meperidina.

Los agentes hipnóticos son el propofol y cuando el estado clínico del paciente lo amerita, sea este por sensibilidad al propofol o estados asmáticos, se administra el clorhidrato de ketamina.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

Para la presente investigación se enuncia el problema de investigación por medio de la siguiente interrogante.

¿Es efectivo el clorhidrato de ketamina en anestesia general balanceada bajo mascara facial, comparando sus propiedades analgésicas en el trans y post operatorio con el citrato de fentanyl en procedimientos de legrado en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo comprendido de noviembre de 2009 a enero de 2010?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Valorar la efectividad del clorhidrato de ketamina en anestesia general balanceada bajo máscara facial, comparando sus propiedades analgésicas en el trans y post operatorio con el citrato de fentanyl en procedimientos de legrado en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo comprendido de noviembre de 2009 a enero de 2010.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Demostrar el grado de analgesia inducida por el clorhidrato de ketamina en el periodo trans operatorio como fármaco hipnótico con propiedades analgésicas de uso endovenoso en comparación con el citrato de fentanyl.

Identificar los cambios hemodinámicos sugestivos de dolor que presentan los pacientes en el periodo transoperatorio y post-operatorio

Establecer el grado de analgesia que manifiestan los pacientes en el post operatorio inmediato con el uso del clorhidrato de ketamina, comparándolo con el citrato de fentanyl, mediante la utilización de la Escala Visual Análoga (EVA).

Proyectar a partir de los resultados obtenidos, el uso del clorhidrato de ketamina, como alternativa para el manejo del dolor quirúrgico trans y post operatorio inmediato en procedimientos de legrado.

**CAPITULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 LEGRADO**

#### **DEFINICIÓN**

Es un procedimiento que se realiza para raspar y recolectar tejido (endometrio) del interior del útero. La dilatación ("D") es un ensanchamiento del cuello uterino para permitir que los instrumentos ingresen al útero, mientras que curetaje ("C") o legrado es el raspado de los contenidos del útero.

#### **NOMBRES ALTERNATIVOS**

Dilatación y legrado; Legrado uterino; Raspado uterino; Dilatación y Curetaje (D y C)

#### **DESCRIPCIÓN**

El legrado, también llamado raspado o D y C, es un procedimiento quirúrgico completamente menor que se puede llevar a cabo en el hospital o en una clínica, usando anestesia general o local.

El canal vaginal se mantiene abierto con un espéculo, luego el canal cervical se ensancha (se dilata) mediante una varilla metálica y luego se pasa una cureta (un asa de metal en el extremo de un mango largo y delgado) a través del canal dentro de la cavidad uterina. Se raspa la capa interna del útero (endometrio) y se recoge el tejido para examinarlo.

## **INDICACIONES**

El legrado uterino se puede llevar a cabo para:

- Diagnosticar afecciones usando las muestras de tejido recogidas
- Tratar un sangrado profuso o irregular
- Retirar tejido fetal o placentario en caso de algunos abortos electivos o terapéuticos y para retirar cualquier tejido remanente después de un aborto espontáneo o extracción de restos, posterior al trabajo de parto.

## **EL LEGRADO SE PUEDE RECOMENDAR PARA:**

- Sangrado entre períodos
- Sangrado menstrual profuso
- Investigación de infertilidad
- Pólipos endometriales
- Cáncer uterino (diagnóstico precoz)
- Engrosamiento del útero
- Hiperplasia endometrial
- DIU Incrustado (dispositivo intrauterino)
- Aborto electivo o terapéutico
- Aborto natural
- Sangrado después de la menopausia o sangrado anormal mientras se toman Medicamentos como la terapia de reemplazo hormonal

## **RIESGOS**

Los riesgos debido a la anestesia comprenden: Reacciones a los medicamentos, problemas respiratorios.

Los riesgos que implica cualquier tipo de cirugía son:

- Sangrado
- Infección

Los riesgos adicionales abarcan:

- Punción del útero (perforación)
- Laceración (desgarro) del cuello uterino
- Cicatrización del revestimiento uterino (endometrio)

## **2. 2 SANGRADO UTERINO ANORMAL**

El sangrado uterino anormal es aquél que se presenta con alteraciones de la menstruación o puede ser una manifestación de disfunción endocrina, trauma, infección, droga o malignidad. La probabilidad de diversas etiologías depende de la edad del paciente y el patrón del sangrado en el ciclo menstrual. Puede causar choque hipovolémico en los casos agudos y en los crónicos anemia por deficiencia de hierro.

La edad de la paciente puede ser utilizada para estratificar la frecuencia de las causas, la evaluación del laboratorio y el tratamiento del sangrado uterino anormal. Aunque las principales causas se encuentra en mujeres de cualquier edad, La etiología más diversas del sangrado uterino anormal se, relaciona con las pacientes en edad reproductiva, con mayor probabilidad de una variedad de patología endometrial. El diagnóstico específico depende si la paciente es premenopáusica, perimenopáusica o postmenopáusica.

La anovulación es común en la menarquía y período perimenopáusico en el momento que el ovario comienza y disminuye su función, sin embargo esto puede ocurrir en cualquier etapa de la edad reproductiva.

En la adolescente el 90% del sangrado uterino anormal es de etiología anovulatoria por inmadurez del eje hipotalámico-hipofisario. Las anomalías hematológicas, enfermedades médicas e infecciones explican los casos restantes. Aunque el sangrado relacionado con el embarazo siempre debe ser descartado en este grupo etareo. En las mujeres premenopáusicas se presenta la mayor variedad de causas de sangrado anormal aunque la anovulación aguda es la principal. Los cambios súbitos de peso, desórdenes de la alimentación, estrés, enfermedades crónicas o endocrinas, uso de medicamentos o ejercicio excesivo pueden causar anovulación hipotalámica

La evaluación de las pacientes con sangrado uterino ovulatorio depende del patrón de hemorragia, puede presentarse como menorragia o hemorragia intermenstrual. El diagnóstico diferencial y el manejo para cada patrón es completamente diferente. La menorragia se define como el sangrado menstrual prolongado ó excesivo que ocurre a intervalos regulares. Esto es definido técnicamente como la pérdida sanguínea mayor de 80 ml por ciclo y /ó períodos menstruales que duran más de 7 días.

### **2.3 ABORTO**

“Es la terminación del embarazo por cualquier medio antes que el feto este lo suficientemente desarrollado para sobrevivir”<sup>1</sup> o la interrupción del embarazo antes de los 180 días de gestación, pudiendo ser espontáneo, natural, o provocado.

El aborto en el sentido médico se corresponde con los dos trimestres iniciales, no obstante para efectos legales y en casos de malformaciones graves

---

<sup>1</sup> Jack Pritchard, Paul MacDonald, Norman Gant, Williams Obstetricia, 3ª. Edición, México, Salvat Editores, S.A, 1987, pag 453.

el tiempo puede sobrepasar dichas fechas. La interrupción del embarazo, ya sea natural o inducida, va seguida de la expulsión del producto gestacional por el canal vaginal, y puede estar precedida por pérdidas de sangre por la vagina.

## **TIPOS DE ABORTO**

### **ABORTO ESPONTÁNEO**

Se considera aborto espontáneo a la pérdida de la gestación antes de las 26 semanas, cuando el feto no está aún en condiciones de sobrevivir con garantías fuera del útero materno. Un aborto espontáneo ocurre cuando un embarazo termina de manera abrupta. Un 8 y 15 por ciento de los embarazos, según las fuentes, que se detectan terminan de esta manera, aunque un número importante y difícilmente valorable pasan desapercibidos. Existen muchas doctas opiniones que dicen que incluso el 50 por ciento de los embarazos pueden considerarse fracasados y terminar de forma espontánea.

### **ABORTO INDUCIDO**

El aborto inducido, según la definición de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) es él como el resultante de maniobras practicadas deliberadamente con ánimo de interrumpir el embarazo. Las maniobras pueden ser realizadas por la propia embarazada o por otra persona por encargo de esta.

Desde las primeras leyes a principios del siglo pasado, el aborto provocado ha ido siendo despenalizado en muchos países, tanto del primer, segundo o tercer mundo y su despenalización ha supuesto en estos países una disminución drástica de la morbilidad y mortalidad materna.

## 2. 4 DOLOR

*“aliviar el dolor es tarea divina - Hipócrates”<sup>2</sup>*

Cualquier medida para aliviar el dolor debe valorarse considerándose la naturaleza de este, “por cuanto el dolor es una experiencia sensorial personal, su interpretación es subjetiva y da a lugar a muchas interpretaciones y reacciones al estímulo nocivo”<sup>3</sup>, se debe considerar determinadas características para proporcionar analgesia, dichas características son:

- Calidad e intensidad
- Inicio y factores desencadenantes
- Su relación con el tiempo
- Condiciones que lo precipitan y agravan
- Temperamento psicológico

El dolor es una experiencia emocional (subjetiva) y sensorial (objetiva), generalmente desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso. Es una experiencia asociada a una lesión tisular o expresada como si ésta existiera.

La participación tanto de fenómenos psicológicos (subjetivos) como físicos o biológicos (objetivos) en el dolor es variable según el tipo de dolor y el individuo que lo manifiesta. Existen muchos estudios que tratan de establecer dicha interrelación y explicar la vivencia dolorosa.

Son sinónimos de dolor: nocicepción, algia y sufrimiento.

---

<sup>2</sup> Vincent Collins, Anestesiología Anestesia General y Regional, Tomo II, 3ª edición, México DF, Interamericana – Mc Graw – Hill, 1996, pag 1336.

<sup>3</sup> Ibidem.

## CARACTERÍSTICAS DEL DOLOR

Según las características del dolor se puede conocer su origen o etiología y por lo tanto su diagnóstico, su gravedad o pronóstico y tratamiento. Estas características son:

- Localización: Dolor de cabeza (cefalea), dolor torácico, dolor abdominal
- Tipo: Punzante, Opresivo, Lacerante, Cólico, etc.
- Duración: El tiempo desde su aparición, desde cuándo.
- Periodicidad: El de la úlcera gastroduodenal
- Frecuencia: Es el número de veces que ha ocurrido el dolor de similares características.
- Intensidad: Generalmente cuando es el primer dolor suele ser intenso o *fuerte*, pero cuando se ha repetido varias veces en el tiempo, se puede cuantificar.
- Irradiación o referido: Es el trayecto que recorre el dolor desde su localización original hasta otro lugar.
- Síntomas acompañantes: Como náuseas, vómitos, diarrea, fiebre, temblor
- Signos acompañantes: Sudoración, palidez, escalofríos, trastornos neurológicos
- Factores agravantes: Son los factores que aumentan el dolor por ejemplo tras la ingesta, determinados movimientos y otros factores a los que atribuye el paciente.
- Factores atenuantes: Son los factores que disminuyen el dolor, por ejemplo el descanso, posiciones corporales.
- Medicamentos: Que calman o que provocan el dolor.

## **FACTORES QUE MODULAN EL DOLOR**

Existen múltiples factores psicológicos y físicos que modifican la percepción sensorial del dolor, unas veces amplificándola y otras veces disminuyéndola.

1. Personalidad: Estado de ánimo, expectativas de la persona, que producen control de impulsos, ansiedad, miedo, enfado, frustración.
2. Momento o situación de la vida en la que se produce el dolor.
3. Relación con otras personas, como familiares, amigos y compañeros de trabajo.
4. Sexo y edad.
5. Nivel cognitivo.
6. Dolores previos y aprendizaje de experiencias previas.
7. Nivel intelectual, cultura y educación.
8. Ambiente: ciertos lugares (Ejemplo: ruidosos, iluminación intensa), tienden a exacerbar algunos dolores (Ejemplo: cefaleas)

## **2. 5 CLASIFICACIÓN DEL DOLOR**

### **SEGÚN EL TIEMPO DE EVOLUCIÓN**

- Dolor crónico: Es el dolor que dura más de tres meses, como el dolor oncológico.
- Dolor agudo: Es el dolor que dura poco tiempo, generalmente menos de dos semanas, como un dolor de muelas, o de un golpe.

Es difícil diferenciar un dolor agudo de un dolor crónico pues el dolor cursa de forma oscilante y a veces a períodos de tiempo sin dolor. El dolor postoperatorio es un dolor agudo, pero a veces se prolonga durante varias semanas. Las migrañas o la dismenorrea ocurren durante dos o tres días varias veces al año y es difícil clasificarlas como dolor agudo o crónico.

## **SEGÚN LA FISIOLOGÍA DEL DOLOR**

- Dolor nociceptivo: Es el producido por una estimulación de los nociceptores, es decir los receptores del dolor, provocando que el "mensaje doloroso" sea transmitido a través de las vías ascendentes hacia los centros supraespinales y sea percibido como una sensación dolorosa. Por ejemplo un pinchazo.
- Dolor neuropático: Es producido por una lesión directa sobre el sistema nervioso, de tal manera que el dolor se manifiesta ante estímulos mínimos o sin ellos y suele ser un dolor continuo.

## **SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DEL DOLOR**

- Dolor somático: Está producido por la activación de los nociceptores de la piel, hueso y partes blandas. Es un dolor sordo, continuo y bien localizado, por ejemplo un dolor de hueso o de una artritis. Suelen responder bien al tratamiento con analgésicos según la escalera de la OMS.
- Dolor visceral: Está ocasionado por la activación de nociceptores por infiltración, compresión, distensión, tracción o isquemia de vísceras pélvicas, abdominales o torácicas. Se añade el espasmo de la musculatura lisa en vísceras huecas. Se trata de un dolor pobremente localizado, descrito a menudo como profundo y opresivo, con la excepción del dolor ulceroso duodenal localizado *a punta de dedo*. Cuando es agudo se acompaña frecuentemente de manifestaciones vegetativas como náuseas, vómitos, sudoración, taquicardia y aumento de la presión arterial. Con frecuencia, el dolor se refiere a localizaciones cutáneas que pueden estar distantes de la lesión, como por ejemplo el dolor de hombro derecho en lesiones biliares o hepáticas.

## **FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR**

La fisiopatología del dolor tiene cuatro componentes que son:

### **A. LA NOCICEPCIÓN**

Es la única etapa común en todas las personas pues es una etapa bioquímica. A su vez se divide en tres sub-etapas que son la transducción, transmisión y modulación del dolor.

### **NOCICEPCIÓN Y NOCICEPTORES**

Los nociceptores son receptores celulares, estructuras u órganos sensoriales que captan el dolor u otras sensaciones desagradables y lo transmiten a las neuronas sensitivas de los nervios periféricos. Suele ser la fibra aferente sensorial primaria o terminación nerviosa libre, relacionada con la nocicepción.

Debido a que el verdadero receptor de esta fibra frecuentemente no está bien definido, indistintamente el término nociceptor se refiere tanto a la fibra nerviosa aferente como a su receptor. Los nociceptores se encuentran en muchos tejidos corporales como la piel, vísceras, vasos sanguíneos, músculo, fascias, tejido conectivo, periostio y meninges. Los demás tejidos corporales apenas cuentan con terminaciones nociceptivas. Estos receptores transmiten la información a través de fibras nerviosas que son clasificadas dependiendo de su diámetro y grado de mielinización en fibras A y C.

### **TIPOS DE NOCICEPTORES**

- **Fibras A delta:** Las fibras A se subdividen en los tipos alfa, beta, gamma y delta. De estos subtipos, las fibras A delta son las que conducen los impulsos nociceptivos. Son fibras de pequeño diámetro y mielinizadas que conducen impulsos nerviosos relativamente rápidos variando de 5 a 50 metros por segundo, algunas de ellas responden a la estimulación química o térmica en forma proporcional con el grado de lesión tisular; otras, sin embargo, se activan principalmente por estimulación mecánica como presión, lo que evidencia que se localizan en el lugar de la lesión. Algunas fibras A delta pueden tener respuestas polimodales y comenzar a excitarse después de que se haya alcanzado un umbral alto de excitación tras la producción del daño tisular.
- **Fibras C** Son fibras nerviosas de conducción lenta, inferior a la rapidez de conducción de las fibras A delta. Son estructuras no mielinizadas o amielínicas, que responden a estímulos térmicos, mecánicos y químicos, y son llamadas nociceptores-C polimodales. Se calcula que existen alrededor de 200 fibras tipo C por centímetro cuadrado de piel.

## **BIOQUÍMICA DE LA NOCICEPCIÓN (TRANSDUCCION)**

“Este concepto se refiere al proceso por el cual un estímulo doloroso se transforma, en los receptores de señal eléctrica, en respuesta química y es transmitido desde las terminaciones nerviosas hasta la medula espinal”<sup>4</sup>

Cuando se produce una lesión o traumatismo directo sobre un tejido por estímulos mecánicos, térmicos o químicos se produce daño celular, desencadenándose una serie de sucesos que producen la activación de terminales nociceptivos aferentes con liberación de potasio, síntesis de

---

<sup>4</sup>Antonio Aldrete, Texto de Anestesiología teórico-práctico, 2da edición, México D.F, el manual moderno, 2004, pagina 449.

bradiquinina del plasma, y síntesis de prostaglandinas en la región del tejido dañado, que a la vez aumentan la sensibilidad del terminal a la bradiquinina y otras sustancias productoras del dolor. Después también se activan nociceptores aferentes primarios que se propagan no sólo a la médula espinal sino que lo hacen a otras ramas terminales donde estimulan la liberación de péptidos incluyendo sustancia P que está asociada con aumento en la permeabilidad vascular y ocasiona una liberación marcada de bradiquinina con un aumento en la producción de histamina desde los mastocitos y de la serotonina desde las plaquetas. Tanto la histamina como de serotonina son capaces de activar poderosos nociceptores.

La liberación de histamina combinada con liberación de sustancia P aumenta la permeabilidad vascular. El aumento local de histamina y serotonina, por la vía de activación de nociceptores ocasiona un incremento de la sustancia P que autoperpetúa el estímulo doloroso. Los niveles de histamina y serotonina aumentan en el espacio extracelular, sensibilizando secundariamente a otros nociceptores y es lo que produce la hiperalgesia

### **TRANSMISION DE LA PERIFERIA A LA MEDULA (ver anexo 5)**

Con algunas excepciones, todos los impulsos dolorosos se transmiten por fibras C, con velocidad de conducción lenta (0,5-2 m/seg) y por las A delta, con mayor velocidad de conducción (4-30 m/seg). Estas fibras, parte de la neurona en T o neurona periférica, tienen su soma en el ganglio espinal y penetran a la médula por el asta posterior. Las fibras de las astas anteriores, que se pensaba eran sólo eferentes y motoras, transmiten también impulsos sensoriales en más de un 15%; esto puede explicar el fracaso de algunas técnicas quirúrgicas, como la rizotomía, que sólo lesiona las raíces posteriores de los nervios espinales.

En relación al dolor visceral, las vías aferentes son fibras simpáticas que, pasando por los plexos, llegan a la médula a través de las astas posteriores. Esta transmisión por fibras amielínicas y de conducción lenta, y que también puede ser somática, es responsable de una sensación dolorosa sorda, vaga y profunda. La sensación dolorosa más definida, intensa y breve, que se puede percibir ante un estímulo somático, es transmitida por las fibras A delta. La evidencia de transmisión dolorosa por vía vagal no está comprobada en el hombre, pero pudiera tener importancia en casos especiales de dolor de origen visceral, como ocurre en el cáncer.

Lo característico de las fibras sensitivas es su ingreso a la médula, siguiendo una cierta distribución topográfica, de manera que a cada dermatoma sensitivo le corresponde un metámero medular, aun cuando existe un cierto grado de superposición que hace que un dermatoma táctil propioceptivo no corresponda exactamente a uno térmico, o que bajo anestesia espinal con analgesia de piel desde nivel T8 se pueda experimentar dolor a nivel de la cadera. En las astas posteriores de la médula se produce la sinapsis con la segunda neurona en la sustancia gelatinosa de Rolando. La sustancia gris medular de las astas posteriores fue clasificada por Rexed en 6 láminas. La zona sináptica de las fibras polimodales corresponde a las láminas II y III.

Muchas fibras nociceptivas, antes de su ingreso a la sustancia gris, emiten colaterales descendentes y ascendentes, constituyendo parte del haz de Lissauer (ver anexo 6). Estas colaterales tienen la posibilidad de formar sinapsis hasta dos segmentos medulares inferiores o superiores al del ingreso, lo que significa que la transmisión de una neurona primaria puede propagarse a varias raíces vecinas. El soma de la segunda neurona de esta vía se puede encontrar en la lámina I de Rexed o en las láminas IV, V o VI.

Es importante destacar que la segunda neurona puede formar sinapsis con más de una primera neurona, proveniente de la piel o de una víscera, y que esta sinapsis se produce siempre en la sustancia gelatinosa de Rolando, cualquiera sea la distribución del soma en el asta posterior. Aquí existen pequeñas neuronas características de esta zona, las interneuronas, que de alguna manera modulan estas sinapsis. Estos hechos tienen importancia, pues dan un sustrato anátomo-fisiológico a fenómenos como el dolor referido y a la modulación que sobre la transmisión nerviosa pueden ejercer centros superiores.

### **VIAS ASCENDENTES**

Las segundas neuronas dan origen a tres haces ascendentes contralaterales: el neoespinotalámico y el paleoespinotalámico, que conforman la vía espinotalámica, y el espinoreticulotalámico (ver anexo 5). Las fibras cruzan entre el epéndimo y la comisura gris anterior, cruce que puede realizarse en el mismo segmento medular o ascender antes de hacerlo. Algunos axones ascienden en forma ipsilateral y otros lo hacen a través de los cordones posteriores que conducen fibras propioceptivas de tipo A, para luego cruzar a nivel del bulbo y ascender al tálamo (ver anexo 7). Esto puede explicar algunos de los fracasos de técnicas analgésicas, como la cordotomía anterolateral (destrucción de los cruces descritos). El haz neoespinotalámico, que hace sinapsis con los núcleos ventral posterior y pósterolateral del tálamo y de allí con la corteza parietal, parece ser importante en la ubicación topográfica del dolor. El haz paleoespinotalámico se proyecta en forma bilateral a los núcleos inespecíficos del tálamo y luego a zonas frontales de la corteza, adquiriendo importancia en la evaluación cualitativa del dolor. El haz espinoreticulotalámico hace sinapsis con la formación reticular a diferentes niveles: bulbo, protuberancia, zona mesencefálica y sustancia gris periacueductal y de allí en

forma bilateral hacia los núcleos inespecíficos del tálamo; a este haz se le atribuye mayor importancia en relación al componente afectivo del dolor.

## **VIAS DESCENDENTES**

Desde hace cuarenta años se conoce la posibilidad de controlar el ingreso de estímulos nociceptivos desde las estructuras centrales. La estimulación eléctrica de la zona periacueductal o del núcleo del rafe bulbar, ricos en receptores morfínicos, provoca analgesia sin alteración motora, probablemente a través de una vía inhibitoria descendente, el fascículo dorsolateral.

Experimentalmente se puede obtener analgesia con microinyecciones de morfina en estas zonas. Estas vías inhibitorias descendentes también pueden ser estimuladas por el dolor y el estrés y provocar alguna modulación a nivel medular. Es necesario dejar en claro que existen sistemas inhibidores descendentes mediados por opioides y también por otros mediadores, entre los que destacan dos sistemas: uno mediado por norepinefrina y otro por serotonina.

## **MODULACION**

Es la atenuación o amplificación de la señal dolorosa, por dos mecanismos de excitabilidad e inhibición, hasta la etapa de cicatrización de la lesión.

Las neuronas liberan neurotransmisores excitadores que acentúan el dolor (sustancia p, glutamato, calcitonina, neurocinina A), o sustancias que lo disminuyen al bloquear la liberación de los ante dichos transmisores (opioides endógenos, Noradrenalina, serotonina, ácido gamma aminobutírico, glicina). Estas sustancias inhibitorias son liberadas desde las terminaciones nerviosas provenientes de áreas suprespinales (tálamo, hipotálamo, sustancia gris periacueductal)

## **B. LA PERCEPCIÓN.**

“La percepción es el efecto que produce el dolor a nivel cerebral y sus efectos psicológicos (somatosensorial II y sistema límbico). La percepción e integración del dolor depende de factores personales, siendo esta una experiencia única para cada paciente”.<sup>5</sup>

La percepción del dolor está influenciada por experiencias dolorosas anteriores, según explican científicos del Institut für Physiologie und Pathophysiologie de la Universidad Johannes Gutenberg, de Mainz, Alemania, en un artículo aparecido en la revista Journal of Neuroscience.

En dicho artículo, los autores describen cómo la transmisión de los impulsos eléctricos responsables de la percepción del dolor hacia las células nerviosas de la médula espinal, puede ser acentuada o debilitada después de un cierto tiempo, según la naturaleza de una experiencia dolorosa anterior.

## **C. EL SUFRIMIENTO.**

El sufrimiento es la emoción motivada por cualquier condición que someta a un sistema nervioso al desgaste. El sufrimiento, como cualquier otra sensación, puede ser consciente o inconsciente. Cuando se manifiesta de forma consciente lo hace en forma de dolor y/o infelicidad, cuando es inconsciente se traduce en agotamiento y/o cansancio.

## **D. EL COMPORTAMIENTO DEL DOLOR**

Esto se puede explicar mediante un conjunto de actividades (quejidos, lagrimeo, llanto, expresiones faciales, renuencia a colaborar) que realiza un

---

<sup>5</sup> Ibídem pag. 450.

paciente como respuesta a la presencia de dolor, lo cual lleva a cualquier observador a la conclusión de que el individuo está experimentándolo.

## **RESPUESTA SISTEMICA AL DOLOR**

El dolor intenso y prolongado es capaz de desencadenar una serie de respuestas psicológicas y fisiológicas que son potencialmente deletéreas en pacientes con reservas limitadas, principalmente cardiovasculares y respiratorias.

Psicológicamente, puede haber ansiedad y miedo, privación de sueño y sensación de indefensión. Estos cambios se potencian entre sí y a su vez aumentan el dolor. Además, al prolongarse, pueden llevar a respuestas de ira y resentimiento, alteraciones emocionales que pueden ser prolongadas, especialmente en niños. En pacientes ancianos, el dolor es una causa importante de delirio.

Fisiológicamente, hay una respuesta sistémica y una local, con cambios inflamatorios, autonómicos, endocrinos e inmunológicos. El papel exacto del dolor en esta respuesta no está bien delimitado, al no poder separarse los efectos del dolor per se de aquellos producidos por la destrucción tisular. La interpretación de las investigaciones destinadas a estudiar este problema también es difícil, pues los estímulos nociceptivos son sólo uno de los activadores de la respuesta sistémica al estrés (RSE) y casi siempre otros de estos activadores acompañan al dolor (ver anexo 8). En el postoperatorio, el dolor juega un papel importante, especialmente en las primeras 48 horas.

La respuesta puede concebirse en términos de un arco aferente, una integración central y un arco eferente. La información sobre la naturaleza exacta de los factores eferentes y su integración central es limitada, pero los cambios

hormonales y metabólicos han sido estudiados, detallados, y esquematizados sobre la “Respuesta neurofisiológica, endocrina y metabólicas”. (Ver anexo 8). El grado y duración de estos cambios endocrinos y metabólicos se relaciona con la magnitud del daño tisular. La vía neural es el principal mecanismo desencadenante, con respuestas segmentarias y también suprasedgmentarias que estimulan centros bulbares, hipotalámicos y límbicos.

Sin embargo, un traumatismo grave en un miembro denervado también puede desencadenar una respuesta adrenocortical, hecho que apunta a que otros mecanismos distintos de los neurales tienen importancia. Existen factores tisulares locales, con liberación de sustancias intracelulares, cuya naturaleza ha sido extensamente estudiada en años recientes, pero aún no existe un cuadro claro sobre sus papeles relativos. Hay una activación del complemento y de la cascada de coagulación, fibrinólisis y liberación local de mediadores, como histamina, serotonina, prostaglandinas, interleukinas y otras. La respuesta inflamatoria local es considerada importante en la cicatrización y en la defensa contra la infección.

Además de los cambios endocrinos y metabólicos, el dolor y diversas respuestas reflejas producen alteraciones en diversos niveles (ver anexo 8):

- **Respiratorias:** El dolor en el tórax o abdomen, especialmente en la mitad superior, produce un aumento del tono de los músculos abdominales e intercostales durante la espiración y también una alteración de la función diafragmática. El resultado es una disminución de la distensibilidad torácica, incapacidad para respirar profundamente o toser con fuerza. Todo esto lleva, en muchos casos, a retención de secreciones, atelectasias y eventualmente neumonía, hipoxemia e hipercarbia.

- **Cardiovasculares:** Taquicardia, aumento del gasto sistólico, del trabajo y

del consumo de oxígeno miocárdicos, vasoconstricción, especialmente en la piel, músculos y región esplácnica, con aumento de la resistencia periférica y disminución de la capacitancia venosa. La disminución de la actividad física aumenta la estasia venosa y la agregación plaquetaria, con un mayor riesgo de trombosis venosa profunda y eventualmente de tromboembolismo pulmonar.

- **Gastrointestinales y urinarias:** disminución del tono gastrointestinal, retardo del vaciamiento gástrico; disminución del tono vesical y uretral, con una mayor probabilidad de retención urinaria.

El dolor intenso puede modificar la excitabilidad de neuronas espinales y centrales, llevando a un aumento del área sensible y cambios del umbral; esto equivale a decir que el dolor mismo puede aumentar el dolor.

## **2.6 MÉTODOS PARA EVALUAR EL DOLOR**

Los métodos más utilizados se dividen en tres categorías:

### **A. INFORMES SUBJETIVOS DE DOLOR:**

Son sin duda los métodos más usados en la evaluación clínica y en investigación. Se basan en el informe que el paciente realiza, generalmente de la intensidad del dolor y pueden ser de diferentes tipos:

- Escala descriptiva simple: escalas verbales que clasifican al dolor en 4, 5 o más categorías, como por ejemplo Intenso, Moderado, Leve o Ausente, y que muchas veces se confrontan con otras escalas, también descriptivas, del alivio producido por el tratamiento (ver anexo 16). En ambos casos el paciente debe responder y ubicarse en categorías

preestablecidas. Este es el método que más se acerca a lo cotidiano, cuando preguntamos a un paciente si tiene dolor. Son escalas fáciles de usar y de comprender por parte de los pacientes, pero tienen un uso limitado en investigación, debido a su baja sensibilidad, es decir al escaso rango de respuestas que ofrecen. En esas condiciones, el paso de una categoría a otra puede representar cosas diferentes y para el análisis estadístico deben utilizarse pruebas no paramétricas, ya que no existe una relación aritmética entre las categorías. Otra variante de este tipo de escalas categorizan el dolor de acuerdo a la necesidad de analgésicos (sin dolor, dolor que no requiere analgesia, y dolor que requiere analgesia), pero no presentan ventajas o limitaciones en relación a la escala verbal simple.

- **Escala Visual Análoga (EVA):** consiste en una línea recta, habitualmente de 10 cm de longitud, con las leyendas "SIN DOLOR" y "DOLOR MAXIMO" en cada extremo (ver anexo 17). El paciente anota en la línea el grado de dolor que siente de acuerdo a su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero (SIN DOLOR). También pueden confrontarse con escalas semejantes que en un extremo tengan "SIN ABOLICION DEL DOLOR" y en el otro "AUSENCIA DE DOLOR" o "MAXIMA ABOLICION". La EVA es hoy de uso universal. Es un método relativamente simple, que ocupa poco tiempo, aun cuando requiere de un cierto grado de comprensión y de colaboración por parte del paciente. Tiene buena correlación con las escalas descriptivas, buena sensibilidad y confiabilidad, es decir, es fácilmente reproducible.

- Cuestionario de dolor de McGill. La gran limitante de estas escalas es la de concebir el dolor como una experiencia unidimensional, evaluando sólo la intensidad sin explorar sus otras facetas. El cuestionario de dolor de McGill (CDM) fue diseñado para medir estas distintas dimensiones (ver anexo 18). Son cerca de 100 palabras que describen el dolor, agrupadas en las tres categorías descritas y una cuarta de términos misceláneos. El paciente marca los términos que mejor describen su dolor, recibiendo un puntaje por cada uno de ellos, los que se suman para obtener un puntaje total.

## **B. MEDICIONES Y OBSERVACIONES DE CONDUCTA DOLOROSA**

Son especialmente útiles para evaluar el dolor crónico y en particular la respuesta al tratamiento empleado. Los índices más utilizados para la evaluación tienen relación con la actividad diaria del paciente, como por ejemplo actividad laboral, patrón de sueño, actividad sexual y alimentación. Entre las observaciones de conducta dolorosa destacan los signos de dolor (gemido, facies), la limitación funcional y las alteraciones en el ánimo y las relaciones personales. Si bien estas medidas no cuantifican directamente el dolor, proporcionan datos objetivos que son extremadamente útiles para evaluar la respuesta al tratamiento analgésico o la necesidad de drogas coadyuvantes (sedantes).

## **C. CORRELACIONES FISIOLÓGICAS**

La medición de un proceso fisiológico que participara en el dolor podría dar evidencias objetivas que permitirían grandes avances en el estudio de este campo. Se han usado la inscripción de la transmisión eléctrica de nervios periféricos, la electromiografía, la electroencefalografía, índices autonómicos

(frecuencia cardíaca, presión arterial, temperatura corporal, conductancia de la piel), potenciales evocados y otros.

## **2. 7 ANESTESIOLOGÍA**

La anestesiología es la especialidad médica dedicada a la atención y cuidados especiales de los pacientes durante las intervenciones quirúrgicas y otros procesos que puedan resultar molestos o dolorosos. Es una especialidad de la medicina relacionada con la práctica de la anestesia. Su función durante las intervenciones quirúrgicas es la de ocuparse del estado de conciencia e insensibilidad al dolor del paciente, pero además debe cuidar al paciente y mantenerlo dentro de los parámetros de signos vitales considerados normales, de forma práctica se divide en tres etapas las cuales son:

### **PREOPERATORIA**

Es donde se realiza la visita preanestésica, la cual es muy importante para conocer el estado funcional del enfermo, lo anterior se valora por medio de la clasificación de la American Society of Anesthesiologists ASA (ver anexo 15), conocer la medicación que toma, indicar que debe seguir tomando o que debe suspender. En función del estado del enfermo y según el control de su patología previa, puede estar indicado realizar más exploraciones u optimizar el tratamiento.

### **TRANS OPERATORIA.**

El intraoperatorio consiste en la inducción de la anestesia, en su mantenimiento y en el despertar al finalizar la intervención. Asimismo, el

profesional de la anestesiología se ocupa del control y mantenimiento de las constantes: EKG (electrocardiograma) continuo, presión arterial, saturación de oxígeno (pulsioximetría) capnografía como monitorización estándar. En casos de cirugías de alto riesgo o enfermos con patología de base grave, puede ser necesaria una monitorización más cruenta como catéteres de presión venosa central, monitorización de la presión de la arteria pulmonar, gasto cardíaco.

## **POST OPERATORIA**

En la etapa postoperatoria es importante controlar al paciente que ha sido operado. Esto se lleva a cabo, durante algunas horas, en una sala con monitorización que se conoce con el nombre de sala de recuperación o despertar. Algunos enfermos necesitan ser vigilados intensivamente en el postoperatorio inmediato y son trasladados a salas especializadas en cuidados intensivos.

## **2. 8 ANESTESIA**

La anestesia (del gr.  $\acute{\alpha}$ , que significa "insensibilidad") es un acto médico controlado en que usan fármacos para bloquear la sensibilidad táctil y dolorosa de un paciente, sea en todo o parte de su cuerpo y sea con o sin compromiso de conciencia.

**La anestesia general** se caracteriza por brindar hipnosis, amnesia, analgesia, relajación muscular y abolición de reflejos.

Anestesia general: Se produce un estado de inconsciencia mediante la administración de fármacos hipnóticos vía intravenosa (Anestesia total intravenosa), inhalatoria (Anestesia total inhalada) o por ambas a la vez (combinada). Actualmente se realiza combinación de varias técnicas, en lo que

se llama anestesia multimodal. Los componentes fundamentales que se deben garantizar durante una anestesia general son:

- Analgesia
- Amnesia
- Control autonómico
- Relajación muscular

La anestesia general persigue varios objetivos:

Analgesia o abolición del dolor, para lo cual se emplean fármacos analgésicos; Protección del organismo a reacciones adversas causadas por el dolor, como la reacción vagal; para ello, se emplean fármacos anticolinérgicos como la atropina y otros; Pérdida de conciencia mediante fármacos hipnóticos o inductores que duermen al paciente, evitan la angustia y suelen producir cierto grado de amnesia; Relajación muscular mediante fármacos bloqueadores musculares, derivados del curare para producir la inmovilidad del paciente, reducir la resistencia de las cavidades abiertas por la cirugía y permitir la ventilación mecánica artificial mediante aparatos respiradores que aseguran la oxigenación y la administración de anestésicos volátiles en la mezcla gaseosa respirada.

## **2.9 ANESTESIA GENERAL BALANCEADA**

La anestesia general balanceada, es aquella técnica anestésica que consiste en la utilización de una combinación de agentes intravenosos e inhalatorios. Una de las modalidades de esta técnica, es la aplicación de anestésicos inhalados por medio de una mascarilla que se apoya sobre el rostro (área oro-nasal) del paciente, esta técnica se utiliza para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general.

Es una de las técnicas anestésicas más frecuentemente utilizadas en la práctica clínica habitual. Se denomina anestesia balanceada porque cada compuesto intravenoso se utiliza para un fin concreto, como la analgesia, la inconsciencia, amnesia, la relajación muscular o el bloqueo de reflejos autonómicos.

## **2.9.1 FÁRMACOS INTRAVENOSOS UTILIZADOS EN ANESTESIA GENERAL BALANCEADA**

### **2.9.1.1 ATROPINA**

La atropina es una droga anticolinérgica natural compuesta por ácido trópico y tropina, una base orgánica compleja con un enlace éster. Parecida a la acetilcolina, las drogas anticolinérgicas se combinan con los receptores muscarínicos por medio de un lugar catiónico. Las drogas anticolinérgicas compiten con la acetilcolina en los receptores muscarínicos, localizados primariamente en el corazón, glándulas salivales y músculos lisos del tracto gastrointestinal y genitourinario.

Mecanismo de Acción: Las drogas anticolinérgicas actúan como antagonistas competitivos en los receptores colinérgicos muscarínicos, previniendo el acceso de la acetilcolina. Esta interacción no produce los normales cambios en la membrana celular que son vistos con la acetilcolina. Los efectos de las drogas anticolinérgicas pueden ser superados por el aumento de la concentración local de acetilcolina en el receptor muscarínico.

### **FARMACODINAMIA, FARMACOCINÉTICA Y METABOLISMO**

La atropina, es una amina terciaria lípido soluble capaz de atravesar la barrera hematoencefálica y ejercer algunos efectos sobre el SNC. La vida media de eliminación de la atropina es de 2.3 horas, con solo el 18% de la

atropina excretada sin cambios. La atropina parece que experimenta hidrólisis en plasma con la formación de metabolitos inactivos de ácido tropico y tropina. La duración de acción es de 45 minutos a 1 hora cuando es dada por vía intramuscular (IM) o Sub Cutanea, y 30 a 45 minutos cuando es administrada por vía I.V.

### **INDICACIONES Y USO**

Las medicaciones anticolinérgicas tienen múltiples usos, sin embargo su uso primario es frecuentemente en el periodo perioperatorio. Los anticolinérgicos se utilizan como medicación preoperatoria por sus propiedades antisialogogas. Los mayores usos clínicos de las drogas anticolinérgicas son: 1) medicación preoperatoria; 2) tratamiento de reflejos que median bradicardia; y 3) en combinación con drogas anticolinérgicas durante la reversión de los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes, para prevenir los efectos colinérgicos muscarínicos.

### **CONTRAINDICACIONES, REACCIONES ADVERSAS, INTERACCIONES CON DROGAS**

La atropina se contraindica en las siguientes situaciones clínicas: glaucoma, adhesiones (sinequias) entre iris y lente, estenosis pilórica, e hipersensibilidad a la atropina.

### **REACCIONES ADVERSAS**

La atropina puede causar un síndrome central anticolinérgico, que se caracteriza por una progresión de síntomas desde alucinaciones hasta la sedación e inconsciencia. Este síndrome es mucho más probable con la escopolamina que con la atropina. La fisostigmina, es una droga

anticolinesterásica capaz de cruzar la barrera hematoencefálica, usándose en el tratamiento de este síndrome.

## **INTERACCIONES CON DROGAS**

La atropina puede interferir en la absorción de otras medicaciones desde el tracto gastrointestinal secundario a la disminución del vaciado gástrico y motilidad gástrica. Los efectos antisialogogos de la atropina también se pueden acentuar cuando se usa con otras medicaciones que tienen actividad anticolinérgica como los antidepresivos tricíclicos, antipsicóticos, algunos antihistamínicos y drogas antiparkinson.

## **VÍAS DE ADMINISTRACIÓN**

El sulfato de atropina puede darse, IM e IV, se recomienda administrarse a dosis de 0.01-0.02 mg/kg

### **2.9.1.2 FENTANYL**

El fentanil 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.

## **MECANISMOS DE ACCIÓN**

El preciso mecanismo de acción del fentanil y otros opioides se relaciona con la existencia de receptores opioides estereoespecíficos presinápticos y postsinápticos en el SNC y otros tejidos. Los opioides imitan la acción de las

endorfinas por unión a los receptores opioides resultando en la inhibición de la actividad de la adenilciclasa. Esto se manifiesta por una hiperpolarización de la neurona resultando en la supresión de la descarga espontánea y las respuestas evocadas. Los opioides también pueden interferir con el transporte de los iones calcio y actuar en la membrana presináptica interfiriendo con la liberación de los neurotransmisores.

## **FARMACODINAMIA, FARMACOCINÉTICA Y METABOLISMO**

### **FARMACODINAMIA**

Los primeros efectos manifestados por el fentanil son en el SNC y órganos que contienen músculo liso. El fentanil produce analgesia, euforia, sedación, disminuye la capacidad de concentración, náuseas, sensación de calor en el cuerpo, pesadez de las extremidades, y sequedad de boca. El fentanil produce depresión ventilatoria dosis dependiente principalmente por un efecto directo depresor sobre el centro de la ventilación en el SNC. Esto se caracteriza por una disminución de la respuesta al dióxido de carbono manifestandose en un aumento en la PaCO<sub>2</sub> de reposo y desplazamiento de la curva de respuesta del CO<sub>2</sub> a la derecha. El fentanil en ausencia de hipoventilación disminuye el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal. Puede causar rigidez del músculo esquelético, especialmente en los músculos torácicos y abdominales, en grandes dosis por vía parenteral y administrada rápidamente. El fentanil puede causar espasmo del tracto biliar y aumentar las presiones del conducto biliar común, esto puede asociarse con angustia epigástrica o cólico biliar.

El fentanil no provoca liberación de histamina incluso con grandes dosis. Por lo tanto, la hipotensión secundaria por dilatación de los vasos de capacitancia es improbable

La Bradicardia es más pronunciada con el fentanil comparada con la morfina y puede conducir a disminuir la presión sanguínea y el gasto cardiaco. Los opioides pueden producir actividad mioclónica debido a la depresión de las neuronas inhibitorias que podría parecer actividad convulsiva en ausencia de cambios en el Electro Encéfalo Grama (EEG).

## **FARMACOCINÉTICA Y METABOLISMO**

En comparación con la morfina, el fentanil tiene una gran potencia, más rápida iniciación de acción (menos de 30 seg), y una más corta duración de acción 30-60 min (IV). El fentanil tiene una mayor solubilidad en los lípidos comparado con la morfina siendo más fácil el paso a través de la barrera hematoencefálica resultando en una mayor potencia y una más rápida iniciación de acción. La rápida redistribución por los tejidos produce una más corta duración de acción.

El fentanil se metaboliza por dealquilación, hidroxilación, e hidrólisis amida a metabolitos inactivos que se excretan por la bilis y la orina.

## **INDICACIONES Y USO**

El fentanil se usa por su corta duración de acción en el periodo perioperatorio y premedicación, inducción y mantenimiento, y para el control del dolor postoperatorio. El fentanil es también usado como suplemento analgésico en la anestesia general o regional. El fentanil puede ser también usado como agente anestésico con oxígeno en pacientes seleccionados de alto riesgo. Puede usarse intratecal o epidural para el control del dolor postoperatorio.

## CONTRAINDICACIONES

El fentanil está contraindicado en pacientes con intolerancia conocida a esta droga.

## REACCIONES ADVERSAS

Las reacciones cardiovasculares adversas incluyen hipotensión, hipertensión y bradicardia. Las reacciones pulmonares incluyen depresión respiratoria y apnea. Las reacciones del SNC incluyen visión borrosa, vértigo, convulsiones y miosis. Las reacciones gastrointestinales incluyen espasmo del tracto biliar, estreñimiento, náuseas y vómitos, retraso del vaciado gástrico. Las reacciones musculoesqueléticas incluyen rigidez muscular.

## VÍAS DE ADMINISTRACIÓN Y DOSIFICACION

*Intravenoso/intramuscular:* 25-100 mg (0.7-2 mg/kg)

*Inducción:* Bolus IV 5-40 µg/kg o infusión de 0.25-2 µg/kg/min. para menos de 20 minutos.

*Mantenimiento:* IV, 2-20 µg/kg; Infusión, 0.025-0.25 µg/kg/min.

*Anestésico solo:* 50-100 µg/kg (dosis total), o infusión, 0.25-0.5 µg/kg/min.

*Transmucosa oral:* 200-400 µg (5-15 µg/kg) cada 4-6 horas.

*Transdérmico:* 25-50 µg/hr inicialmente; 25-100 µg/hr mantenimiento.

*Intratecal:* 10-20 µg.

*Epidural:* 50-100 µg.

La dosis debe ser individualizada teniendo en cuenta *la edad* (El fentanil cruza la barrera placentaria, por lo que puede producir depresión respiratoria neonatal, en pacientes ancianos se recomienda disminuir las dosis ya que puede presentarse sobresedación y depresión respiratoria), *peso, estado físico* (en pacientes hemodinámicamente comprometidos se pueden exacerbar los

efectos adversos del fentanil), *medicaciones* (La depresión ventilatoria puede ser aumentada por anfetaminas, fenotiacinas, antidepresivos tricíclicos inhibidores de la monoaminoxidasa. Las drogas simpaticomiméticas pueden aumentar la analgesia de los opioides. Los efectos sobre el SNC y depresión ventilatoria pueden ser potenciados por los sedantes, narcóticos, anestésicos volátiles y óxido nitroso).

### **2.9.1.3 MIDAZOLAM**

El midazolam es una benzodiazepina que se utiliza normalmente por vía intravenosa para la sedación. El nombre químico es la 8-cloro-6-(2- fluorofenil)-1 metil- 4H- imidizo [1,5- a] [1,4] hidroclicloridrato benzodiazepina; la fórmula en la ampolla con un Ph de 3 tiene el anillo de la benzodiazepina abierto y la molécula es soluble en agua. Al alcanzar en la sangre un pH de 7.4 el anillo se cierra y es entonces se hace liposoluble.

### **MECANISMO DE ACCIÓN**

Las benzodiazepinas potencian el efecto inhibitorio del ácido aminobutírico (GABA) en las neuronas del SNC en los receptores benzodiazepina. Estos receptores están localizados cerca de los receptores del GABA dentro de la membrana neuronal. La combinación del GABA ligando/receptor mantiene un canal del cloro abierto ocasionando hiperpolarización de la membrana que haciendo a la neurona resistente a la excitación.

### **FARMACODINAMIA, FARMACOCINÉTICA Y METABOLISMO**

#### **FARMACODINAMIA**

El midazolam es una droga con una duración de acción depresora corta sobre el sistema nervioso central con propiedades sedantes, ansiolíticas, amnésicas, anticonvulsivantes y relajante muscular.

*Sistema Nervioso Central-* El midazolam reduce el metabolismo cerebral (CMRO<sub>2</sub>) por disminución del consumo de oxígeno y flujo sanguíneo cerebral (FSC) de una forma dosis dependiente mientras mantiene una relación FSC/CMRO<sub>2</sub> normal. También aumenta el umbral de excitación para las convulsiones.

*Sistema Pulmonar-* El midazolam produce depresión del centro respiratorio relacionada utilizando dosis de inducción, y deprime la respuesta al dióxido de carbono, especialmente en pacientes con enfermedad obstructiva crónica.

*Sistema Cardiovascular-* Los efectos hemodinámicos del midazolam incluyen un moderado descenso de la presión arterial media (15 al 20 % con grandes dosis), gasto cardíaco, y volumen sistólico.

## **FARMACOCINÉTICA Y METABOLISMO**

Después de la administración intravenosa, la sedación aparece en 3 - 5 minutos (la iniciación es menor de 3 minutos con dosis altas o con la coadministración de narcóticos). La recuperación total es en menos de 2 horas. Después de la administración intramuscular, el inicio se produce en aproximadamente 15 minutos con un efecto pico en 30-60 minutos. La biodisponibilidad es aproximadamente del 90% después de la administración intramuscular. La vida media de eliminación es de 1-12 horas, y el volumen de distribución grande (.95-6.6 L/kg). El midazolam es rápidamente metabolizado en el hígado a 1-hidroxiacetil midazolam y excretado por la orina.

## **INDICACIONES Y USO**

El midazolam es efectivo para la sedación preoperatoria, sedación consciente y amnesia (anterógrada) en procedimientos diagnósticos, inducción de la anestesia general y sedación en UCI.

## **CONTRAINDICACIONES, REACCIONES ADVERSAS, INTERACCIÓN DE DROGAS**

### **CONTRAINDICACIONES**

Las contraindicaciones para el uso del midazolam incluyen hipersensibilidad y glaucoma agudo del ángulo.

El midazolam nunca debería utilizarse sin tener disponible un equipo de monitorización, oxígeno, y equipo de resucitación por la potencial depresión respiratoria, apnea y parada cardiaca.

El midazolam debe ser utilizado con cuidado y a dosis bajas cuando se asocia fallo cardiaco agudo congestivo y/o fallo renal, enfermedad pulmonar crónica obstructiva y en pacientes ancianos/debilitados. Asimismo, es necesario bajar las dosis cuando se administra con otros depresores del SNC como narcóticos, barbitúricos, anticolinérgicos y alcohol. La sobredosis de benzodiazepinas se manifiesta por excesiva somnolencia, confusión, coma, hipotensión y depresión respiratoria que puede ser tratada con flumazenil.

### **DOSIS Y VÍAS DE ADMINISTRACION**

El midazolam es administrado por vía intravenosa (IV), y otras. Es de 3 a 4 veces más potente que el diazepam y la forma recomendada de administración IV es de 0.15 – 0.20 mg/Kg. Para inducción anestésica. “Se utiliza a dosis de

0.07 mg/kg para reducir los sueños y delirios desagradables producidos por la administración de ketamina”<sup>6</sup>

#### **2.9.1.4 KETAMINA**

Es un fármaco hipnótico con propiedades analgésicas, derivado de la fenciclidina disuelto en agua. Se presenta comercialmente como una mezcla racémica, aunque en los últimos años se ha visto que la ketamina dextrógira es de 3 a 4 veces más potente que la levógira y dos más que la mezcla, para el control del dolor. Es el único anestésico endovenoso capaz de producir hipnosis y analgesia quirúrgica, que puede usarse como único fármaco, apropiado para la guerra o en transporte, donde otras técnicas no se pueden aplicar. Es un buen analgésico somático pero no visceral, “la potencia analgésica de 2 mg de la ketamina se ha equiparado a 1.5 microgramos de fentanyl”<sup>7</sup>, mantiene abierta la vía aérea, es broncodilatador, no deprime la respiración, los reflejos faríngeos y laríngeos se mantienen.

In vitro es depresor cardíaco y vasodilatador, pero como produce una descarga importante del tono simpático se produce el efecto contrario:

- Aumento en el volumen minuto cardíaco
- Aumento de la Resistencia periférica
- Aumento de la tensión arterial
- Aumento de la frecuencia cardíaca

En paciente grave con depresión de catecolamina el efecto va a ser inverso, es decir hipotensión.

---

<sup>6</sup> Vincent Collins, Anestesiología Anestesia General y Regional, Tomo I, 3ª edición, México DF, Interamericana – Mc Graw – Hill, 1996, pag 757.

<sup>7</sup> Antonio Aldrete, Texto de Anestesiología teórico-práctico, 2da edición, México D.F, el manual moderno, 2004, pagina 296.

**MECANISMO DE ACCIÓN:** al igual que las fenciclidina, la ketamina produce una disociación electrofisiológica entre los sistemas límbico y cortical, que recibe el nombre de anestesia disociativa.

### **INDICACIONES:**

Pacientes con hipovolemia, En choque o no, taponamiento cardiaco, enfermedad pulmonar con broncoconstricciones.

Se puede usar en pacientes con porfiria e hipertermia maligna. Cuando se le administra como único agente produce un despertar agitado, con sueños desagradables, sensación de disociación extracorpórea (“fuera del cuerpo”), sensación de flotar, y a veces, franco delirio. “La incidencia de alteraciones psíquicas se presenta de 5 a 30% de los casos, son menos frecuentes en los niños, adultos jóvenes y ancianos, y más aun en mujeres que en hombres”. Estas pueden suprimirse combinando la ketamina con propofol o benzodiazepinas, como es el caso del midazolam.

### **REACCIONES ADVERSAS**

Cuando no se utiliza junto con otros fármacos para la pre medicación hay salivación, y formación traqueal de moco intensa, en muchos pacientes se observa lagrimación notable y sudación profusa, para suprimir estos efectos, es prudente la administración de un anticolinérgico como la atropina a dosis de 0.01 mg/kg, las respuestas oculares siguen una evolución interesante, en la cual, la respuesta de los cierres de los párpados, pero suelen abrirse después que el paciente queda en un estado hipnótico, entre los 30 a 60 segundos.

A nivel uterino, la ketamina tiene una acción tipo oxitócico, durante el segundo trimestre del embarazo, aumenta de forma importante el tono basal uterino, se estima que en el tercer trimestre de la gestación, en el trabajo de parto, puede haber interferencia en la oxigenación fetal.

Durante la anestesia ligera aumenta el tono muscular, la inducción produce movimientos anormales de los músculos de las extremidades y son de tipo sacudidas, los gestos y el fruncimiento de los labios, cuando se presentan, indican anestesia superficial. Después de administración de ketamina se observa grandes incrementos de los valores de catecolaminas, adrenalina y Noradrenalina en plasma. Esto produce como lo describió por primera vez Virtue; los efectos estimulantes cardiovasculares en la frecuencia cardiaca, gasto cardiaco y la presión arterial. Estos siguen un patrón predecible.

En el hombre aumenta las presiones arteriales sistólicas, diastólicas y sistémicas media, con un incremento en la frecuencia cardiaca. Estos efectos ocurren con dosis pequeñas de 0.1 mg/Kg y sin pérdida del conocimiento. La presión arterial sistémica aumenta más con dosis mayores hasta de 0.5 mg/Kg.

Así mismo se incrementa la frecuencia cardiaca de manera progresiva hasta un 33% a medida que se aumentan las dosis hasta este nivel, pero las dosis mayores de 0.5 mg/Kg. de peso no producen mayores alteraciones. “En consecuencia la dosis intravenosa promedio que se emplea clínicamente para producir sueño (2 mg/Kg.) no causa taquicardia ni alteraciones de la presión mayores que las dosis pequeñas. El incremento máximo suele observarse 3-4 minutos después de la inducción y a continuación remite.”<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Vincent Collins, Anestesiología Anestesia General y Regional, Tomo I, 3ª edición, México DF, Interamericana – Mc Graw – Hill, 1996, pag 747.

## **CONSIDERACIONES CLINICAS**

Se ha establecido bien la ketamina como un fármaco para inducción intravenosa y es de elección para anestesia en pacientes que se someten a diversos procedimientos quirúrgicos que despierten respuestas somatosensoriales superficiales (no viscerales), el mecanismo de analgesia es mediado por el aumento de la actividad de la sustancia gris pericueductal, en esta área es donde actúan los péptidos endógenos y la morfina, además se acompaña de actividad theta en el EEG

Su degradación metabólica, ocurre en el hígado por dos procesos principales, se han identificado dos metabolitos:

- a) Norketamina
- b) Nordihidroketamina

Se excreta en un 91% en orina en la forma de metabolito.y en la bilis y heces un 3 %

## **ADMINISTRACION Y DOSIS**

La ketamina suele administrarse por vía intravenosa e intramuscular, rara vez hay reacciones en el sitio de inyección, se recomienda utilizarla a dosis de 1 a 2.5 miligramos por kilo de peso, se observa seis signos oculares durante su administración en la secuencia siguiente: parpadeo, mirada fija, cierre de los parpados, nistagmo, estrabismo, inactividad del reflejo palpebral. Latencia: 30 segundos; Efecto máximo: IV, 1 min; Duración: IV, 5-15 min.

## **INDICACIONES**

Estados hipovolémico, inducción de secuencia rápida, pacientes con estado asmático, enfisema, pacientes con porfiria, pacientes que se someten a procedimientos quirúrgicos repetitivos, para analgesia y sedación en dosis sub anestésicas.

## **CONTRAINDICACIONES**

Alteraciones psiquiátricas, pacientes que reciben medicamentos tiroideos, procedimientos neurológicos, pacientes convulsivos, circunstancias clínicas en las que no es aconsejable el aumento de la presión arterial, presión intra ocular e intracraneal.

### **2.9.1.5 PROPOFOL**

El propofol es un agente sedante-hipnótico, que se administra por inyección intravenosa para la inducción y el mantenimiento de la anestesia o la sedación. Como el propofol es sólo muy ligeramente soluble en agua, para su administración intravenosa se utilizan emulsiones al 1% aceite en agua conteniendo aceite de soja, glicerina y lecitina de huevo.

La inyección intravenosa de una dosis terapéutica de propofol produce una hipnosis con un mínimo de excitación en el plazo de unos 40 segundos desde el inicio de la inyección. El equilibrio sangre-cerebro se establece en 1 a 3 minutos, por lo que la inducción de la anestesia es sumamente rápida. La duración de la acción de un bolo de 2-2.5 mg/kg es de 3 a 5 minutos.

## **MECANISMO DE ACCIÓN**

Aunque el propofol tiene múltiples acciones farmacológicas sobre el sistema nervioso central, sistema cardiovascular, sistema respiratorio, metabolismo de los lípidos y otros, el mecanismo de su acción es desconocido, si bien algunas evidencias sugieren que puede aumentar la depresión del SNC mediada por el GABA.

Efectos hemodinámicos: el propofol ocasiona una reducción dosis-dependiente de la presión arterial, así como una marcada disminución de la frecuencia cardiaca. La hipotensión mostrada por el propofol es mayor que la del midazolam, pero la bradicardia es menor. El propofol reduce el consumo de oxígeno mejorando la fracción de eyección del ventrículo derecho en los pacientes con insuficiencia respiratoria, aunque en general, la sedación con este fármaco induce una ligera depresión respiratoria.

En los pacientes con lesiones cerebrales el propofol mantiene o reduce ligeramente la presión intracraneal, si bien se mantiene una presión de perfusión cerebral por encima de los 60 mmHg.

## **FARMACOCINÉTICA**

La farmacocinética del propofol se ajusta a un modelo lineal de tres compartimentos constituidos por el plasma, los tejidos en los que se introduce con rapidez ocasionando un equilibrio rápido y los tejidos en los que se introduce lentamente llegando más tarde al equilibrio. Después de la administración de un bolo intravenoso, se llega rápidamente al equilibrio entre el plasma y los tejidos cerebrales, muy perfundidos, explicándose de esta manera el rápido comienzo de la anestesia de 30 a 60 segundos. La fase de distribución es también muy rápida, representando el 50% de la reducción de los niveles plasmáticos. Sin embargo, la distribución no es constante en el tiempo, si no

que disminuye a medida que los tejidos se saturan. El otro 50% de reducción de los niveles en sangre se debe a un aclaramiento metabólico, también muy rápido. El propofol se une extensamente a las proteínas del plasma (95-99%), su duración es de 3 a 10 minutos.

## **CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES**

Debido a la naturaleza lipídica de la formulación del propofol deben tomarse precauciones en pacientes con alteraciones del metabolismo de los lípidos tales como hipertrigliceridemia, hiperlipidemia diabética y pancreatitis.

Cuando el propofol se administra a un paciente epiléptico pueden desarrollarse convulsiones al finalizar la anestesia.

El propofol está contraindicado en pacientes alérgicos al fármaco o a sus componentes. Se han descrito algunos casos de anafilaxia caracterizados por angioedema, broncoespasmo, eritema e hipotensión después de la inyección de propofol, aunque no siempre esta reacción se ha podido atribuir al fármaco debido a la administración concomitante de otras medicaciones.

La formulación intravenosa del propofol consiste en una emulsión aceite en agua, en la que el crecimiento bacteriano en caso de contaminación está muy favorecido. Durante la manipulación del fármaco para su administración intravenosa se deberán tomar estrictas medidas de seguridad para evitar infecciones.

## **REACCIONES ADVERSAS**

Debido a la multiplicidad de las condiciones de empleo del propofol, utilización conjunta de otros fármacos, características de los pacientes, etc., son

difíciles de evaluar las reacciones adversas realmente producidas por este fármaco y la incidencia de las mismas.

Efectos cardiovasculares: como regla general se manifiestan por hipotensión y disminución de la frecuencia cardíaca. Sin embargo estos efectos son similares a los producidos por el midazolam y raras veces obligan a la discontinuación de la infusión.

Otros efectos secundarios poco frecuentes o cuya relación causal no ha sido bien establecida son hipersalivación, dolor en el sitio de inyección, mialgia, jadeos, sofocos, prurito.

## **2.9.2 ANESTESICO INHALADO UTILIZADO EN ANESTESIA GENERAL BALANCEADA**

### **2.9.2.1 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

El Sevoflurano tiene un coeficiente de partición muy bajo, de 0.6 lo que le permite una rápida inducción anestésica. Sin embargo, su solubilidad en el resto del organismo es mayor que en comparación de otros halogenados y resultando en un tiempo de despertar más largo.

### **2.9.2.2 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA CARDIOVASCULAR**

El Sevoflurano es un fármaco menos inotrópico y lusotrópico negativo que el halothano y/o el enflurano, aunque deprime la contractilidad cardíaca en grado similar al isoflurano. En el músculo cardíaco contundido o “stuned myocardium” este agente tiene una acción menos deletérea sobre el miocardio que el isoflurano.

### **2.9.2.3 EFECTO SOBRE EL GASTO CARDIACO**

El Sevoflurano, al igual que el isoflurano, apenas afecta o disminuye el gasto cardiaco, y las resistencias vasculares sistémicas, pero al contrario que este, afecta de forma menos marcada la frecuencia cardiaca. En el ser humano el Sevoflurano causa una reducción dosis dependiente de la presión arterial media. Por otra parte, este fármaco inhalatorio tiene menor potencial, al contrario que el isoflurano, para provocar cambios en la circulación coronaria.

### **2.9.2.4 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA RESPIRATORIO**

Aunque todos los agentes inhalatorios tienen una acción respiratoria depresora, se ha sugerido que este agente causa un menor incremento en la frecuencia respiratoria con un mayor volumen tidal y mayores tiempos inspiratorios y espiratorios que el que causan el resto de los halogenados. Al igual que el halothano, no produce irritación de las vías aéreas superiores y proporciona rápida velocidad de inducción anestésica.

El sevoflurano potencia la acción de los relajantes musculares no despolarizantes a un grado similar al del isoflurano y parece que este efecto se amplía para los despolarizantes, aunque este extremo está todavía por confirmar.

### 2.9.3 DEFINICION DE TERMINOS BÁSICOS

**Acetilcolina:** Ester reversible del ácido acético de colina; es un agonista colinérgico y actúa como neurotransmisor en la unión mioneural de la musculatura estriada, en las células efectoras autónomas inervadas por los nervios parasimpáticos, en las sinapsis preganglionares de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático y en varios puntos del sistema nervioso central.

**Algia:** es un sufijo que significa "dolor y estado doloro". En medicina se define como algia al dolor persistente, sordo y por lo general de intensidad moderada que puede ser localizado.

**Amnesia anterógrada:** es un tipo de amnesia, o pérdida de memoria, donde los nuevos acontecimientos no se guardan en la memoria a largo plazo, es decir, la persona afectada no es capaz de recordar algo si deja de prestarle atención unos segundos.

**Amnesia:** es una condición en la cual la memoria es alterada, durante este trastorno el individuo es incapaz de conservar o recuperar información almacenada con anterioridad. Las causas de la amnesia son orgánicas o funcionales.

**Anafilaxia:** es una reacción inmunológica generalizada del organismo, una de las más graves complicaciones y potencialmente mortales, ante el contacto con un alérgeno con el que anteriormente ya había tenido contacto.

**Analgesia:** Falta o supresión de toda sensación dolorosa, sin pérdida de los restantes modos de la sensibilidad.

**Angioedema:** también conocido por su epónimo edema de Quincke y por el término antiguo edema angioneurótico, se caracteriza por la rápida

tumefacción (edema) de la piel, las mucosas y los tejidos submucosos. Aparte de su forma común, inducida por alergia, se ha registrado como efecto secundario de algunos medicamentos, en especial de los inhibidores ECA.

**Anovulación:** es el término médico utilizado para cuando una mujer no ovula. La ovulación es la liberación de óvulos maduros desde el ovario de una mujer y es una parte esencial del proceso reproductivo.

**Antisialagogo:** Fármaco que reduce la secreción de saliva.

**Apnea:** Definida por el cese completo de la señal respiratoria de al menos 10 segundos de duración.

**Atelectasias:** es la disminución del volumen pulmonar. Se debe a la obstrucción de la vía aérea (Atelectasia obstructiva) o a otras causas no obstructivas (Atelectasia no obstructiva) como por ejemplo pérdida de surfactante, que es una sustancia que impide el colapso de los alveolos.

**Bradiquinina:** es un péptido fisiológico y farmacológicamente activo, del grupo de la quinina perteneciente a las proteínas y que está formado por nueve aminoácidos.

**Broncoespasmo:** es el estrechamiento de la luz bronquial como consecuencia de la contracción de la musculatura de los bronquios, lo que causa dificultades al respirar.

**Cólico:** es un síndrome doloroso caracterizado por dolor abdominal que varía de intensidad en el tiempo, desde muy intenso, opresivo (*retortijón*), hasta casi desaparecer, para volver a aumentar de intensidad.

**Dermatoma:** es el área de la piel inervada por una raíz o nervio dorsal de la médula espinal. Los nervios cutáneos son los que llegan a la piel, recogiendo la

sensibilidad de ésta. Cada nervio cutáneo se distribuye en una cierta zona de piel, llamada dermatoma.

**Dismenorrea:** (del griego: *dis-*, *menós*: mes y *rhein*: fluir) o menstruación dolorosa es una irregularidad de la función menstrual. Se caracteriza por períodos dolorosos que aparecen con la menstruación.

**Dolor:** es una experiencia emocional (subjetiva) y sensorial (objetiva), generalmente desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso. Es una experiencia asociada a una lesión tisular o expresada como si ésta existiera.

**Emulsión:** es una mezcla de dos líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea.

**Fenilpiperidinas:** es un grupo clasificado químicamente de los opioides; Alfentanil, difenoxilato, fentanil, meperidina y sufentanil.

**Eritema:** es un término médico dermatológico para un enrojecimiento de la piel condicionado por una inflamación debida a un exceso de riego sanguíneo mediante vasodilatación.

**Esplácnic/a/o:** (Del gr. *spláninon*, víscera.) adj. Perteneiente o relativo a las vísceras.

**Estasia/ estasis:** Detención o estancamiento de la progresión de la sangre u otra sustancia en un órgano del cuerpo.

**Fascias:** es la envoltura de tejido conjuntivo que realiza un número importante de funciones, incluyendo la envoltura y el aislamiento de uno o más músculos.

**Fenciclidina:** (contracción del nombre químico *fenilciclohexilpiperidina*), conocida por su abreviatura del inglés, PCP, es una droga disociativa usada

como agente anestésico que posee efectos alucinógenos y neurotóxicos. Se le conoce comúnmente como Polvo de ángel, Hierba mala o Píldora de la paz.

**Fibrinólisis:** es un proceso que resulta en la degradación de las redes de fibrina formadas en el proceso de coagulación sanguínea, evitando así la formación de trombos. La fibrinólisis se produce simultáneamente a la coagulación, produciéndose así la regulación fisiológica de ambos procesos.

**Ganglio espinal:** son un grupo de nódulos situados en las raíces dorsales o posteriores de los nervios espinales y donde se alojan los cuerpos de las neuronas de la vía aferente del sistema nervioso periférico.

**Gasto cardíaco:** es el volumen de sangre impulsado por el corazón cada minuto por el ventrículo izquierdo hacia la arteria aorta.

**Hidrólisis:** es una reacción química del agua con una sustancia

**Hiperalgesia:** sensibilidad excesiva al dolor

**Hipercarbia:** Trastorno que consiste en el aumento de la presión parcial del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la sangre arterial, por sobre el límite superior normal de 45 mm de mercurio.

**Hiperlipidemia:** Término genérico empleado para referirse al aumento de las concentraciones de cualquier lípido en el plasma.

**Hiperplasia endometrial:** es una proliferación o crecimiento excesivo de las células del endometrio, es decir, la capa superficial del útero, especialmente los componentes glandulares.

**Hipertrigliceridemia:** El término se usa para denominar el exceso de concentración sérica de triglicéridos (superior a 200 mg/dL)

**Hipnosis:** es una condición fisiológica en la cual todas las personas pueden ser inducidas a mostrar varias diferencias en su pensamiento y conducta.

**Hipnóticos:** son drogas psicotrópicas psicoactivas que inducen somnolencia y sueño. Se los puede dividir en dos grupos principales según su uso y vías de administración.

**Hipoxemia:** es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial.

**Infeción:** es el término clínico para la colonización de un organismo huésped por especies exteriores.

**Lusotrópico:** o relajación

**Menarquia:** es el primer episodio de sangrado vaginal de origen menstrual, o primera hemorragia menstrual de la mujer.

**Meninges:** son las membranas de tejido conectivo que, a modo de plástico, cubren todo el sistema nervioso central (SNC) que queda ubicado en el cráneo (cerebro y cerebelo) y la columna vertebral (médula espinal).

**Mialgia:** consisten en dolores musculares que pueden afectar a uno o varios músculos del cuerpo y pueden estar producidos por causas muy diversas

**Miosis:** es un término usado para la contracción de la pupila generada por una variedad de condiciones, incluyendo ciertos fármacos o sustancias químicas

**Neumonía:** es la infección del parénquima pulmonar producida por un agente infeccioso. La puerta de entrada del agente infeccioso suele ser la vía aérea.

**Nocicepción:** es el proceso de detección y sensibilidad acerca de la presencia de un estímulo nocivo.

**Nociceptores:** es receptor (del dolor) sensitivo que reacciona en presencia de daño potencial.

**Opioide:** es cualquier agente que se une a receptores opioides situados principalmente en el sistema nervioso central y en el tracto gastrointestinal.

**Pancreatitis:** es la inflamación del páncreas. La inflamación puede ser súbita (aguda) o progresiva (crónica)

**Periostio:** una membrana de tejido conectivo muy vascularizada, fibrosa y resistente, que cubre al hueso por su superficie externa excepto en lugares de inserción de ligamentos, tendones, y superficies articulares (la superficie externa del hueso a nivel de las articulaciones está cubierta por cartílago hialino, llamado cartílago articular).

**Pólipos endometriales:** Son tumoraciones benignas que se forman en el interior del útero.

**Porfiria:** son un grupo heterogéneo de enfermedades metabólicas, generalmente hereditarias, ocasionadas por deficiencia en las enzimas que intervienen en la biosíntesis del grupo hem (componente de la hemoglobina, parte esencial de los glóbulos rojos).

**Postoperatorio:** Período de tiempo que transcurre después de una intervención quirúrgica.

**Prurito:** es un hormigueo peculiar o irritación incómoda de la piel que conlleva un deseo de rascar la parte en cuestión.

**Rizotomía:** sección quirúrgica de las raíces espinales de los nervios con objeto de evitar dolor.

**Serotonina:** es una monoamina neurotransmisora sintetizada en las neuronas serotoninérgicas en el Sistema Nervioso Central (SNC) y las células enterocromafines (células de Kulchitsky) en el tracto gastrointestinal de los animales y del ser humano. La serotonina también se encuentra en varias setas y plantas, incluyendo frutas y vegetales.

**Soma:** es el cuerpo de una neurona, el cual contiene el núcleo y los nucléolos de la neurona.

**Tromboembolismo:** es una situación clínico- patológica desencadenada por la obstrucción arterial por causa de un trombo desarrollado *in situ* o de otro material procedente del sistema venoso.

**Trombosis venosa profunda:** consiste en la formación de un coágulo sanguíneo o trombo en una vena profunda.

**Umbral:** es la cantidad mínima de señal que ha de estar presente para ser registrada por un sistema.

**Vasoconstricción:** es la constricción o estrechamiento de un vaso sanguíneo manifestándose como una disminución de su volumen.

**Vísceras:** es un órgano contenido en una cavidad Esplácnica, como la torácica, la abdominal y la pélvica. A las vísceras también se les llama entrañas.

## 2.9.4 SIGLAS Y ABREVIATURAS

### SIGLAS

- A.C:** Antes de Cristo
- A.S.A:** American Society of Anesthesiologists
- CMRO<sub>2</sub>:** Metabolismo Cerebral de Oxígeno
- D y C:** Dilatación y Curetaje
- D.I.U:** Dispositivo Intrauterino
- E.E.G:** Electro Encéfalo Grama
- E.K.G:** Electro Cardio Grama
- E.V.A:** Escala Visual Análoga
- FC:** Frecuencia Cardiaca
- FR:** Frecuencia Respiratoria
- FSC:** Flujo Sanguíneo Cerebral
- GABA:** Acido Gamma Amino Butírico
- I.M:** Intra Muscular
- I.V:** Intravenoso/a
- O.M.S:** Organización Mundial de la Salud
- P.C.P:** Fenciclidina
- P.H:** Potencial de Hidrogeno
- PA:** Presión Arterial
- PAM:** Presión Arterial Media
- R.S.E:** Respuesta Sistémica al Estrés
- S.N.C:** Sistema Nervioso Central

## ABREVIATURAS

**µg/hr:** Microgramo por Hora  
**µg/Kg/Min:** Microgramo por Kilogramo por Minuto  
**µg/Kg:** Microgramo por Kilogramo  
**µg:** Microgramo  
**CO<sub>2</sub>:** Dióxido de Carbono  
**etc.:** Etcétera (y lo demás)  
**Gr:** Gramo  
**Gral.:** General  
**Ha:** Hipótesis Alterna  
**Hi:** Hipótesis de Investigación  
**Ho:** Hipótesis Nula  
**Hr:** Hora  
**L/Kg:** Litro por Kilogramo  
**M/Sg:** Metros por Segundo  
**Mg/Kg:** Miligramo por Kilogramo  
**MI:** Mililitro  
**MmHg:** Milímetros de Mercurio  
**O<sub>2</sub>:** Oxígeno  
**PaCO<sub>2</sub>:** Presión Arterial de Dióxido de Carbono  
**Seg:** Segundo

**CAPITULO III**  
**SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **3. SISTEMA DE HIPÓTESIS**

#### **3.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACION**

**Hi:** La analgesia proporcionada por el clorhidrato de Ketamina, es de mayor efectividad que la aportada por el citrato de fentanyl durante el trans y post operatorio inmediato, en pacientes a los que se les realiza procedimientos de legrado.

#### **3.2 HIPÓTESIS NULA**

**Ho:** La analgesia proporcionada por el clorhidrato de Ketamina, es de menor efectividad que la aportada por el citrato de fentanyl durante el trans y post operatorio inmediato, en pacientes a los que se les realiza procedimientos de legrado.

#### **3.3 HIPÓTESIS ALTERNA**

**Ha:** La analgesia proporcionada por el clorhidrato de Ketamina, es igual de efectiva que la aportada por el citrato de fentanyl durante el trans y post operatorio inmediato, en pacientes a los que se les realiza procedimientos de legrado.

### 3.4 OPERACIONALIZACION DE HIPOTESIS EN VARIABLES E INDICADORES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
Efectividad Analgésica	Falta o supresión de toda sensación dolorosa, sin pérdida de los restantes modos de la sensibilidad	Dolor	<p>Se evaluará mediante :</p> <p>La Escala Visual Análoga.</p> <p>Mediante la Guía de Observación</p>	<p>✓ Sin dolor</p> <p>✓ Máximo dolor</p> <p>Signos Clínicos:</p> <p>✓ Frecuencia Cardíaca</p> <p>✓ Presión Arterial</p> <p>✓ Frecuencia Respiratoria</p> <p>Expresiones faciales</p> <p>Movimientos Corporales Bruscos.</p> <p>Diaforesis.</p> <p>Lagrimo.</p>

**CAPITULO IV**  
**DISEÑO METODOLÓGICO**

## **4. DISEÑO METODOLOGICO**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACION.**

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

- **PROSPECTIVA:** porque se registró la información según se fueron obteniendo los resultados

**Según las fuentes de información la investigación es:**

- **BIBLIOGRÁFICA:** porque para la recolección de información la principal fuente fueron los libros, ya que para la elaboración del marco teórico fue indispensable la utilización de ellos, buscando un mayor conocimiento del tema en estudio.

- **DE CAMPO:** Para la recolección de los datos en la investigación se hizo uso de las técnicas como son la entrevista y la observación, las cuales permitieron tener contacto directo con el sujeto de estudio.

**Según el periodo y secuencia del estudio, este es de corte:**

- **TRANSVERSAL:** ya que se estudió la variable (efectividad analgésica) simultáneamente en determinado momento, en ambos grupos (A y B) permitiendo hacer un corte en el tiempo.

**Según el análisis y alcances de los resultados, el estudio es:**

- **DESCRIPTIVA:**, por que busca mostrar los elementos trascendentales, la forma en que se manifiesta el presente estudio porque se hace una valoración del nivel de analgesia que proporcionan dos diferentes técnicas anestésicas para el control del dolor trans y post operatorio.
  
- **ANALÍTICA:** porque se realizó un análisis del comportamiento de la efectividad analgésica en ambos grupos del estudio.
  
- **COMPARATIVA:** Porque se compararon dos técnicas, para observar cuál de ellas proporciona mayor efectividad en el tratamiento del dolor trans y del postoperatorio inmediato.

#### **4.2 POBLACION**

Para determinarla fue necesario recopilar los archivos estadísticos del servicio de Gineco – Obstetricia del Hospital Nacional San Pedro de Usulután, determinando el número de pacientes a quienes se les realizo legrado instrumental o digital durante el período comprendido de enero a diciembre de 2008, obteniendo 221 pacientes.

#### **4.3 MUESTRA**

Teniendo identificada la población total, se procedió a estimar la muestra para el presente estudio, la cual se detalla a continuación.

Los 221 pacientes que representan la población se dividieron entre los doce meses del año, haciendo un promedio de 18.42 pacientes por mes, este se multiplico por 3 que fueron los meses destinados para la ejecución de la investigación, obteniendo así una muestra de 56 pacientes.

#### **4.4 CRITERIOS DE INCLUSION**

- Paciente femenino de 12 a 40 años de edad
- Paciente a realizársele legrado instrumentado o digital en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután
- Paciente ASA I y II
- Paciente con peso entre 40 a 70 kg
- Paciente intervenido en el periodo de noviembre de 2009 – enero de 2010, a quienes se les administro anestesia general balanceada.

#### **4.5 CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Paciente femenino menor de 12 años y mayor de 40 años
- ASA III, IV y V
- Paciente que por razones quirúrgicas, en el transoperatorio se proceda a otra técnica anestésica
- Paciente con hipertensión arterial
- Pacientes con cardiopatía
- Paciente convulsivo

- Paciente con neuropatía o trastornos psiquiátricos
- Paciente que estén recibiendo medicamentos antihipertiroideos
- Paciente con obesidad mórbida
- Paciente que esté bajo terapia analgésica.

#### **4.6 TIPO DE MUESTREO**

Se realizó el tipo **no probabilístico por conveniencia**: porque se tomaron los pacientes que asistieron a sala de operación con las características antes mencionadas y con la disponibilidad para formar parte de la investigación.

#### **4.7 MÉTODOS, TÉCNICAS DE OBTENCION DE INFORMACION.**

##### **4.7.1 MÉTODOS**

**MÉTODO CIENTÍFICO**: ya que la investigación se desarrolló de forma sistemática, metódica y siguiendo un proceso ordenado.

**MÉTODO DEDUCTIVO**: porque se partió de una premisa general para la elaboración del tema de investigación para sacar conclusiones particulares de este.

##### **4.7.2 TÉCNICAS**

Por las características de la investigación es necesario e importante basarse en técnicas que permitieron establecer una relación con el sujeto, de las cuales se puede mencionar las siguientes:

### **TÉCNICA DOCUMENTAL**

Fueron fuentes importantes en la recolección, interpretación y redacción de la teoría antes presentada, entre ellos están: libros, diccionarios, Internet y otra documentación.

### **TÉCNICA DE CAMPO**

**La Observación:** a través de ella se reunió información de todas aquellas fuentes que permitieron recolectar los datos importantes para la tabulación de resultados por lo que se decidió usar una guía de observación para evaluar la respuesta del paciente al dolor.

**La Entrevista:** Ya que para el enriquecimiento de los antecedentes históricos se procedió a hacer uso de la entrevista al personal con conocimientos sobre la historia de los procedimientos y técnicas quirúrgicos – anestésicas, mencionadas en el presente trabajo de investigación, en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután.

## **4.8 INSTRUMENTO, MATERIALES Y FÁRMACOS**

### **4.8.1 INSTRUMENTO**

Para obtener la información de los sujetos que llenan las características deseadas se utilizara una la Escala visual Análoga (EVA) referente de dolor por

parte del paciente y una guía de observación (ver anexo 1) que contenga los datos necesarios para realizar la evaluación. Así como también de los siguientes elementos: tensiómetro, oxímetro, estetoscopio, reloj, calculadora, regla, maquina anestésica.

#### **4.8.2 MATERIALES**

Dentro de los materiales que se utilizaron durante la ejecución se tienen jeringas, catéteres, sondas para aspirar, mascarillas faciales, tubos corrugados, bolsa de reservorio, algodón.

#### **4.8.3 FÁRMACOS**

Los fármacos con los que se contaron para este estudio fueron: atropina, fentanyl, midazolam, ketamina, propofol, sevoflurano, soluciones electrolíticas (lactato de Ringer, cloruro de sodio al 0.9%), alcohol, etc.

### **4.9 PROCEDIMIENTO**

La ejecución del presente estudio, se hizo mediante una serie de pasos ordenados y planificados de manera anticipada, dando como resultado dos etapas, las cuales se plantean a continuación.

#### **Primera etapa: planeación**

Comprendió la coordinación y la elaboración del perfil y protocolo de investigación, en el cual intervino el recurso humano, como lo son los asesores

de la investigación y los autores del presente estudio. La primera etapa inicia con:

La coordinación inicial del grupo de investigación con las autoridades responsables del área de investigación del departamento de medicina de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador.

Selección del tema: donde de varios temas se elige el tema más relevante, y la aprobación del tema

Elección del área donde se realizó la investigación: mediante una serie de consideraciones se llega a la conclusión de realizarlo en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután. Recopilación de la información a través de fuentes secundarias: se procede a la recopilación sistemática e integral de la información.

Posteriormente se elaboro el perfil de la investigación el cual contenía: portada, Justificación, El Planteamiento del Problema; Antecedentes de la Investigación y Objetivos de la Investigación.

Luego se elaboró el Protocolo de Investigación el cual contenía: el perfil de investigación, marco teórico, sistema de hipótesis, diseño metodológico, bibliografía y anexos.

Se elaboro la ficha de observación y se determino la población y muestra mediante la recopilación de los datos del departamento de gineco-obstetricia del Hospital Nacional San Pedro de Usulután.

**Segunda etapa:** la ejecución

Se emplean en ella, material y equipo médico, como lo es maquina anestésica, monitores automatizados para conocer los signos vitales, estetoscopio,

tensiómetro, reloj, calculadora, regla, guía de observación, jeringas y los diversos fármacos anestésicos que se emplean para el procedimiento quirúrgico. Se inicia cuando el paciente llega al quirófano. Se realiza una breve entrevista, con el fin de hacer una evaluación física del paciente, detectar patologías agregadas y el peso, y de esta manera dictaminar que criterios de inclusión y exclusión presenta el paciente y clasificar a qué grupo de control pertenecerá. Cuando el paciente está en la mesa quirúrgica, se procede a la monitorización de los signos vitales.

**En el preoperatorio**, mediante el instrumento como guía de observación se anotaron la recopilación de los datos personales del paciente como son: Nombre del paciente, registro, peso, fecha, diagnóstico preoperatorio, edad, clasificación de ASA y nombre del observador.

Se procedió a la monitorización de signos vitales como presión arterial, (P.A.), frecuencia cardíaca (F.C.), frecuencia respiratoria (F.R.) para conocer y tener un registro de los signos vitales basales, para detectar cambios durante el trans-operatorio.

Mediante el peso se decidió la dosis total de los fármacos a aplicar, seguidamente se cargaron en las jeringas los fármacos a usar.

**En la técnica anestésica**, una vez el paciente colocado en la mesa, de acuerdo a la posición quirúrgica que se requirió para realizar el procedimiento quirúrgico y adecuadamente monitorizado (frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, EKG, se procedió a pre oxigenar al paciente con oxígeno al 100 %,

GRUPO DE CONTROL "A": seguidamente se indujo al paciente con atropina, a dosis de 0.01 mg/kg a continuación se administró midazolam a dosis de 0.07 mg/Kg, 2 minutos después se administró ketamina a dosis de 2 mg/kg de peso, se procedió a proporcionar ventilación bajo máscara con

anestésico inhalado siendo este sevoflurane al 2% y oxígeno a 2 litros por minuto.

GRUPO DE CONTROL "B": seguidamente se indució al paciente con atropina, a dosis de 0.01 mg/kg, posteriormente se administró fentanyl a dosis de 1.5 microgramos por kg, como fármaco hipnótico se utilizó propofol a dosis de 2 mg/kg, se procedió a proporcionar ventilación bajo máscara con anestésico inhalado siendo este sevoflurane al 2% y oxígeno a 2 litros por minuto (ver anexo 19)

En ambos grupos, se suspendieron el anestésico inhalado, un minuto antes de finalizar el procedimiento quirúrgico, dejando solamente oxígeno a 4 litros por minuto, hasta que el paciente responda a órdenes verbales.

**En el trans-operatorio**, mediante el instrumento de observación se hizo la respectiva vigilancia y la recopilación con los datos clínicos sugestivos de dolor, hasta que finalizó el acto quirúrgico-anestésico donde el paciente fue trasladado a la sala de recuperación anestésica.

**En el post-operatorio**, se verificó que el paciente ya se encontrara recuperado de la anestesia y completamente despierto, para realizar una serie de preguntas breves y claras por medio de una entrevista, con el objetivo de evaluar la presencia de dolor en los primeros 30 minutos de la estancia en la sala de recuperación, registrando en la guía de observación (ver anexo 4) la intensidad de dolor que refirió el paciente y las eventualidades particulares relacionadas con la técnica anestésica que se presentaron en el pre-trans y post operatorio (ver anexo 20) se registraron en el apartado de observaciones.

**CAPITULO V**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## **5. PRESENTACION DE RESULTADOS**

### **5.1 TABULACION, ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.**

En este apartado se presenta la tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos sobre la efectividad del clorhidrato de ketamina en anestesia general balanceada bajo mascara facial, comparando su propiedad analgésica en el trans y post operatorio con el citrato de fentanyl en procedimientos de legrado en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo comprendido de noviembre de 2009 a enero de 2010. El estudio se realizó con 56 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión mencionados en la página número 77.

Por tratarse de un estudio comparativo esta cantidad de pacientes se dividió en dos grupos: grupo de control "A" (28 pacientes) a quienes se les administro atropina, midazolam, ketamina y sevoflurano, y grupo de control "B" (28 pacientes) a los cuales se les aplico atropina, fentanyl, propofol y sevoflurano.

Mediante la guía de observación se obtuvieron datos sobre los signos vitales (PA, FC, FR principalmente) preoperatorio, en la inducción anestésica, transoperatorio y postoperatorio. En el postoperatorio inmediato se valoro mediante la EVA la intensidad de dolor q sentía el paciente.

Al finalizar la recolección de datos se procedió a la tabulación de los resultados mediante un diseño factorial completamente al azar para la PA, FC, FR y la EVA, luego se presenta el arreglo para sumatoria y el análisis de varianza que refleja los resultados del diseño empleado, donde identifica si estos tienen o no significancia estadística.

**ARREGLO PARA LA SUMAS DE CUADRADOS DE UN DISEÑO FACTORIAL COMPLETAMENTE AL AZAR PARA LA PRESIÓN ARTERIAL (VER ANEXO 11)**

	PRE OPERATORIO	INDUCCIÓN ANESTESICA	TRANS OPERATORIO	POST OPERATORIO	Y <sub>i</sub>
<b>GRUPO DE CONTROL A (GCA)</b>	2,346.6	2,475.5	2,494	2,403.9	9,720
<b>GRUPO DE CONTROL B (GCB)</b>	2,400.2	2,380.4	2,291.6	2,418.6	9,490.8
<b>Y<sub>j</sub></b>	4,746.8	4,855.9	4,785.6	4,822.5	19,210.8

**a = 2 (Grupos de Control)**

**b = 4 (Etapas del Procedimiento quirúrgico-anestésico)**

**r = 28 (pacientes por grupo control)**

**SUMA DE CUADRADOS DEL GRUPO DE CONTROL 'A' (SCA)**

$$SCA = \frac{j^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCA = \frac{9,720^2 + 9,490.8^2}{4 \times 28} - \frac{19,210.8^2}{2 \times 4 \times 28}$$

$$SCA = \frac{94,478,400 + 90,075,284.64}{112} - \frac{369,054,836.6}{224}$$

$$SCA = \frac{184,553,684.6}{112} - 1,647,566.24$$

$$SCA = 1,647,800.76 - 1,647,566.24$$

$$SCA = 234.52$$

### **SUMA DE CUADRADOS DEL GRUPO DE CONTROL 'B' (SCB)**

$$SCB = \frac{j^2}{ar} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCB = \frac{4,746.8^2 + 4,855.9^2 + 4,785.6^2 + 4,822.5^2}{2 \times 28} - \frac{19,210.8^2}{2 \times 4 \times 28}$$

$$SCB = \frac{22,532,110.24 + 23,579,764.81 + 22,901,967.36 + 23,256,506.25}{56} - \frac{369,054,836.6}{224}$$

$$SCB = \frac{922,270,348.66}{56} - 1,647,566.24$$

$$SCB = 1,647,684.80 - 1,647,566.24$$

$$SCB = 118.56$$

### **SUMA DE CUADRADOS DE GRUPO DE CONTROL A – B (SCAB)**

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

$$\begin{aligned}
 & \text{SCAB} \\
 & = \frac{2,346.6^2 + 2,475.5^2 + 2,492^2 + 2,403.9^2 + 2,400.2^2 + 2,380.4^2 + 2,291.6^2 + 2,418.6^2}{28} \\
 & - \frac{19,210.8^2}{2 \times 4 \times 28} - (234.52 + 118.56)
 \end{aligned}$$

$$\text{SCAB} = \frac{46,161,723.74}{28} - \frac{369,054,836.6}{224} - 353.08$$

$$\text{SCAB} = 1,648,632.99 - 1,647,566.24 - 353.08$$

$$\text{SCAB} = 712.95$$

### **SUMA DE CUADRADOS DE LOS TRATAMIENTOS (SCTR)**

$$\text{SCTR} = \text{SCA} + \text{SCB} + \text{SCAB}$$

$$\text{SCTR} = 234.52 + 118.56 + 712.95$$

$$\text{SCTR} = 1,066.03$$

### **SUMA DE CUADRADOS DE LOS TOTALES (SCT)**

$$\text{SCT} = \sum_{ijk} y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$$

$$\text{SCT} = 1,662,488.1 - 1,647,566.24$$

$$\text{SCT} = 14,921.86$$

### **SUMA DE CUADRADO DE ERROR EXPERIMENTAL (SCEE)**

$$\text{SCEE} = \text{SCT} - \text{SCTR}$$

$$SCEE = 14921.86 - 1,066.03$$

$$SCEE = 13,855.83$$

**CUADRO 1: ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA PRESIÓN ARTERIAL MEDIA**

FUENTE DE VARIANCIA(Fdv)	GRADOS DE LIBERTAD(gl)	SC	CM	FC	F TABLA AL 0.05 %
Tratamiento	t-1=8-1= 7	1,066.03	152.29	2.37	2.06
Factor A	a-1=2-1= 1	234.52	234.52	3.66	3.80
Factor B	b-1=4-1= 3	118.56	39.52	0.62	2.65
Factor AB	1x3= 3	712.95	237.65	3.70	2.65
Error Experimental	223-7= 216	13,855.83	64.15		
<b>TOTAL</b>	<b>224-1 = 123</b>				

FUENTE: ANEXO 11.

### ANÁLISIS:

En el cuadro número 1, se presenta el análisis de varianza o prueba de “F” del diseño factorial completamente al azar, el cual está representado por sus fuentes de variación (tratamiento, factor A o comparación entre el grupo A y grupo B, factor B o comparación entre las etapas en que se tomo la presión arterial media (Preoperatoria, inducción, transoperatoria y post operatoria), Error Experimental y Totales), así mismo se reflejan los grados de libertad (gl), Sumas de Cuadrados, Cuadrado Medio y F calculado , el cual los resultados de este en cada una de la fuentes de variación mencionadas anteriormente son (2.37, 3.66, 0.62, 3.70) respectivamente, comparándose cada uno de ellos con el F tabla en los rangos establecidos(2.06, 3.80, 2.65,2.65) al 0.05 por ciento de probabilidad estadística. Indicando así al comparar cada uno de los resultados que existen diferencias estadísticas en las técnicas anestésicas y que uno de los grupos presento cambios durante la cirugía con respecto a la presión arterial. Para poder mostrar detalladamente los resultados se comparan las medias aritméticas a través de la grafica que se detalla a continuación.

**FIGURA 1**



**INTERPRETACION:**

En la figura uno se reflejan las medias aritméticas obtenidas mediante la tabulación de los datos de la presión arterial media, donde se pueden observar una elevación en la media correspondiente a la etapa transoperatoria para el grupo de control A y en cambio en el grupo control B existió una disminución de la presión arterial media. Al comparar cada uno de los resultados se pudo identificar la existencia de diferencias estadísticas en las técnicas anestésicas y que uno de los grupos presento cambios durante la cirugía con respecto a la presión arterial.

**ARREGLO PARA LA SUMAS DE CUADRADOS DE UN DISEÑO FACTORIAL  
COMPLETAMENTE AL AZAR PARA LA FRECUENCIA CARDIACA (VER ANEXO12)**

	PRE OPERATORIO	PRE ANESTESICO	TRANS OPERATORIO	POST OPERATORIO	Y <sub>i</sub>
<b>GRUPO DE CONTROL A (GCA)</b>	2,058	2,214	2,268.5	2,164.3	8,704.8
<b>GRUPO DE CONTROL B (GCB)</b>	2,084	2,149	2,119.6	2,148.5	8,501.1
<b>Y<sub>j</sub></b>	4, 142	4,363	4,388.1	4,312.8	17,205.9

**a = 2 (Grupos de Control)**

**b = 4 (Etapas del Procedimiento quirúrgico-anestésico)**

**r = 28 (pacientes por grupo control)**

**SUMA DE CUADRADOS DEL GRUPO DE CONTROL 'A' (SCA)**

$$SCA = \frac{i^2}{br} - \frac{\gamma^2}{abr}$$

$$SCA = \frac{8,704.8^2 + 8,501.1^2}{4 \times 28} - \frac{17,205.9^2}{2 \times 4 \times 28}$$

$$SCA = \frac{75,773,543.04 + 72,268,701.21}{112} - \frac{296,042,994.8}{224}$$

$$SCA = \frac{148,042,244.3}{112} - 1,321,620.51$$

$$SCA = 1,321,805.75 - 1,321,620.51$$

**SCA = 185.24**

### **SUMA DE CUADRADOS DEL GRUPO DE CONTROL 'B' (SCB)**

$$SCB = \frac{j^2}{ar} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCB = \frac{4,142^2 + 4,363^2 + 4,388.1^2 + 4,312.8^2}{2 \times 28} - \frac{17,205.9^2}{2 \times 4 \times 28}$$

$$SCB = \frac{17,156,164 + 19,035,769 + 19,255,421.61 + 18,600,243.84}{56} - \frac{296,042,994.8}{224}$$

$$SCB = \frac{74,047,598.45}{56} - 1,321,620.51$$

$$SCB = 1,322,278.54 - 1,321,620.51$$

$$SCB = 658.03$$

### **SUMA DE CUADRADOS DE GRUPO DE CONTROL A - B (SCAB)**

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

$$SCAB = \frac{2,058^2 + 2,214^2 + 2,268.5^2 + 2,164.3^2 + 2,084^2 + 2,149^2 + 2,119.6^2 + 2,148.5^2}{28} - \frac{17,205.9^2}{2 \times 4 \times 28} - (185.24 + 658.03)$$

$$SCAB = \frac{37,037,460.15}{28} - \frac{296,042,994.8}{224} - 843.27$$

$$SCAB = 1,322,766.43 - 1,321,620.51 - 843.27$$

$$\mathbf{SCAB = 302.65}$$

### **SUMA DE CUADRADOS DE LOS TRATAMIENTOS (SCTR)**

$$SCTR = SCA + SCB + SCAB$$

$$SCTR = 185.24 + 658.03 + 302.65$$

$$\mathbf{SCTR = 1,145.92}$$

### **SUMA DE CUADRADOS DE LOS TOTALES (SCT)**

$$SCT = \sum_{ijk} y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCT = 1,363,267.02 - 1,321,620.51$$

$$\mathbf{SCT = 41,646.51}$$

### **SUMA DE CUADRADO DE ERROR EXPERIMENTAL (SCEE)**

$$SCEE = SCT - SCTR$$

$$SCEE = 41,646.51 - 1,145.92$$

$$\mathbf{SCEE = 40,500.59}$$

**CUADRO 2: "ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA FRECUENCIA CARDIACA"**

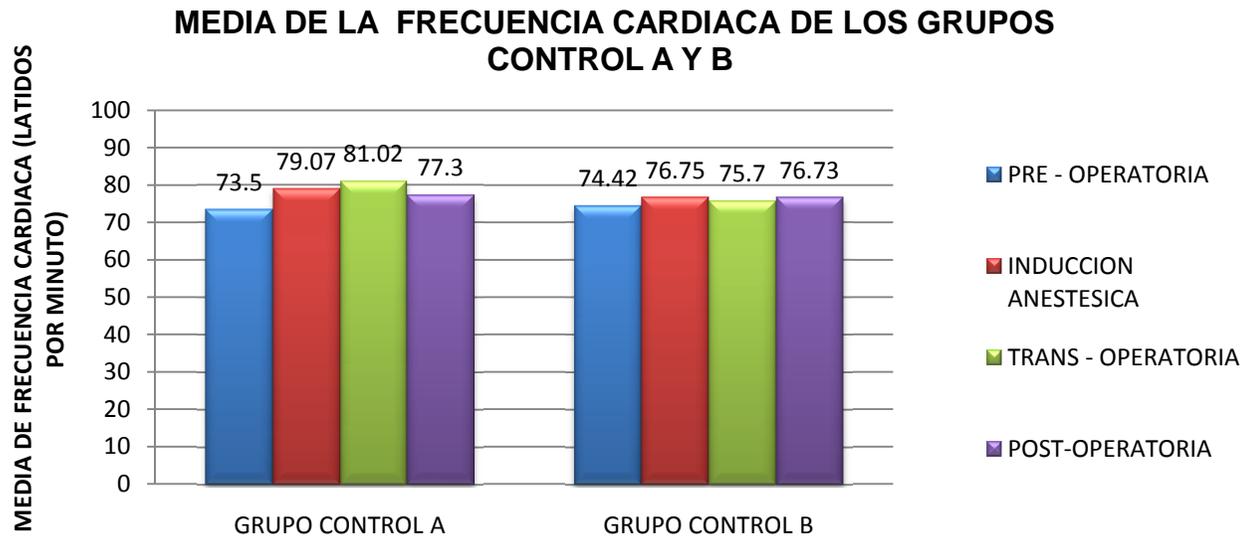
FUENTE DE VARIANCIA(Fdv)	GRADOS DE LIBERTAD(gi)	SC	CM	FC	F TABLA AL 0.05 %
Tratamiento	$t-1=8-1= 7$	1,145.92	163.70	1.15	2.06
Factor A	$a-1=2-1= 1$	185.24	185.24	0.99	3.80
Factor B	$b-1=4-1= 3$	658.03	219.34	1.17	2.65
Factor AB	$1 \times 3= 3$	302.65	100.88	0.54	2.65
Error Experimental	$223-7= 216$	40,500.59	187.50		
TOTAL	$224-1 = 123$	41,646.51			

FUENTE: ANEXO 12.

**ANÁLISIS:**

En el cuadro número 2, se presenta el análisis de varianza o prueba de "F" del diseño factorial completamente al azar, el cual está representado por sus fuentes de variación (tratamiento, factor A o comparación entre el grupo A y grupo B, factor B o comparación entre las etapas en que se tomo la Frecuencia Cardiaca (Preoperatoria, inducción anestésica, transoperatoria y post operatoria), Error Experimental y Totales), así mismo se reflejan los grados de libertad (gl), Sumas de Cuadrados, Cuadrado Medio y F calculado , el cual los resultados de este en cada una de la fuentes de variación mencionadas anteriormente son (1.15, 0.99, 1.17, 0.54 )respectivamente, comparándose cada uno de ellos con el F tabla en los rangos establecidos(2.06, 3.80, 2.65,2.65) al 0.05 por ciento de probabilidad estadística. Indicando así al comparar cada uno de los resultados que no existe diferencias estadísticamente entre los tratamientos y por lo tanto existió una estabilidad durante todo el procedimiento en la frecuencia cardiaca, estos resultados se pueden observar más detenidamente el la comparación de de las medias aritméticas la cual se muestran en la grafica a continuación.

**FIGURA 2**



**INTERPRETACION:**

En la figura dos se reflejan las medias aritméticas obtenidas mediante la tabulación de los datos de la frecuencia cardiaca, donde se puede observar una elevación en la media correspondiente a la etapa transoperatoria para el grupo de control A y en el grupo de control B. No hay diferencia significativa de modificaciones en la frecuencia cardiaca, pero recalando que en la comparación de los dos grupos en estudio no existieron diferencias estadísticas significativas, señalando una estabilidad similar en la frecuencia cardiaca en ambos grupos.

**DISEÑO FACTORIAL COMPLETAMENTE AL AZAR PARA LA FRECUENCIA RESPIRATORIA (VER ANEXO13)**

	PRE OPERATORIO	PREANESTESICO	TRANSOPERATORIO	POSTOPERATORIO	Yi
GCA	330	324	337.3	343	1,334.3
GCB	330	326	306.6	336	1,298.6
Yj	660	650	643.9	679	2,632.9

a = 2 (Grupos de Control)

b = 4 (Etapas del Procedimiento quirúrgico-anestésico)

r = 28 (pacientes por grupo control)

**1- SUMA DE CUADRADO DEL GCA (SCA)**

$$SCA = \frac{j^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCA = \frac{1,334.3^2 + 1,298.6^2}{4 \times 28} - \frac{2,632.9^2}{2 \times 4 \times 28}$$

$$SCA = \frac{1,780,356.49 + 1,686,361.96}{112} - \frac{6,932,162.41}{224}$$

$$SCA = \frac{3,466,718.45}{112} - 30,947.15$$

$$SCA = 30,952.84 - 30,947.15$$

**SCA = 5.69**

### SUMA DE CUADRADOS DEL GRUPO DE CONTROL B (SCB)

$$SCB = \frac{j^2}{ar} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCB = \frac{660^2 + 650^2 + 643.9^2 + 679^2}{2 \times 28} - \frac{2,632.9^2}{2 \times 4 \times 28}$$

$$SCB = \frac{1,733,748.21}{56} - \frac{6,932,162.41}{224}$$

$$SCB = 30,959.79 - 30,947.5$$

$$SCB = 12.64$$

### SUMA DE CUADRADOS DE GRUPO DE CONTROL A Y B (SCAB)

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

$$SCAB = \frac{330^2 + 324^2 + 337.3^2 + 343^2 + 330^2 + 326^2 + 306.6^2 + 336^2}{28} - \frac{2,632.9^2}{2 \times 4 \times 28} - (5.69 + 12.64)$$

$$SCAB = \frac{867,371.85}{28} - \frac{6,932,162.41}{224} - (5.69 + 12.64)$$

$$SCAB = 30,977.57 - 30,947.15 - 18.33$$

$$SCAB = 12.09$$

### SUMA DE CUADRADOS DE LOS TRATAMIENTOS (SCTR)

$$SCTR = SCA + SCB + SCAB$$

$$SCTR = 5.69 + 12.64 + 12.09$$

$$SCTR = 30.42$$

### SUMA DE LOS CUADRADOS DE LOS TOTALES (SCT)

$$SCT = \sum_{ijk} y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCT = 31,360.46 - \frac{2,632.9^2}{2 \times 4 \times 28}$$

$$SCT = 31,360.46 - 30947.15$$

$$SCT = 413.31$$

### SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR EXPERIMENTAL (SCEE)

$$SCEE = SCT - SCTR$$

$$SCEE = 413.31 - 30.42$$

$$SCEE = 382.89$$

### CUADRO 3: ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA

FUENTE DE VARIANCI(A)(Fdv)	GRADOS DE LIBERTAD(gl)	SUMA DE CUADRADOS(SC)	CUADRADO MEDIO(CM)	F CALCULADO (FC)	F TABLA AL 0.05 %
Tratamiento	t-1=8-1= 7	30.42	4.35	2.46	2.06
Factor A	a-1=2-1= 1	5.69	5.69	3.21	3.80
Factor B	b-1=4-1= 3	12.64	4.21	2.38	2.65
Factor AB	1x3= 3	12.09	4.03	2.78	2.65
Error Experimental	223-7= 216	382.89	1.77		
TOTAL	224-1 = 123	413.31			

FUENTE: ANEXO 13

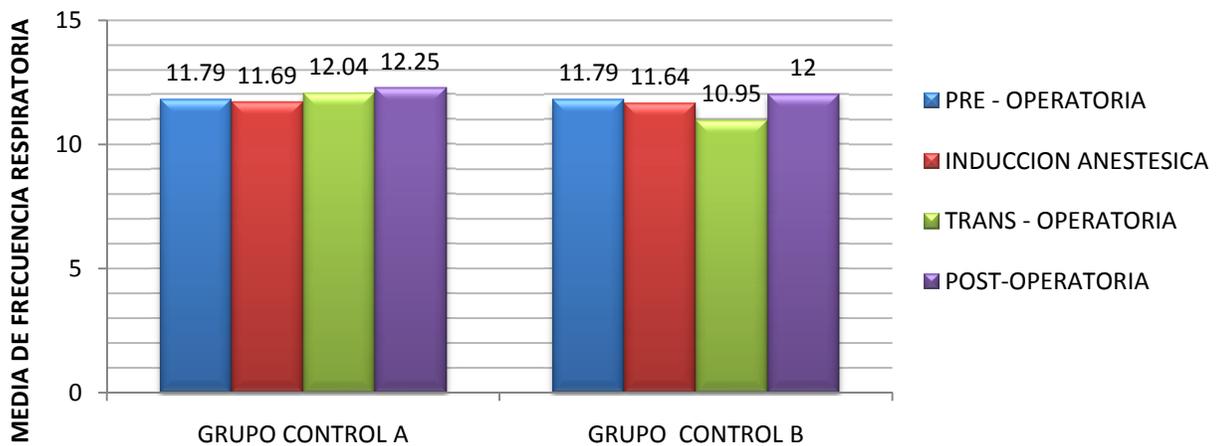
### ANÁLISIS:

En el cuadro número 3, se presenta el análisis de varianza o prueba de "F" del diseño factorial completamente al azar, el cual está representado por sus

fuentes de variación (tratamiento, factor A o comparación entre el grupo A y grupo B, factor B o comparación entre las etapas en que se registro la Frecuencia Respiratoria (Preoperatoria, inducción anestésica, transoperatoria y post operatoria), Error Experimental y Totales), así mismo se reflejan los grados de libertad (gl), Sumas de Cuadrados, Cuadrado Medio y F calculado , el cual los resultados de este en cada una de la fuentes de variación mencionadas anteriormente son (2.46, 3.21, 2.38, 2.78)respectivamente, comparándose cada uno de ellos con el F tabla en los rangos establecidos(2.06, 3.80, 2.65,2.65) al 0.05 por ciento de probabilidad estadística. Indicando así al comparar cada uno de los resultados que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos y que uno de los grupos presento cambios durante la cirugía con respecto a la frecuencia respiratoria. Para poder mostrar más de talladamente los resultados se comparan las medias aritméticas a través de la grafica que se detalla a continuación.

**FIGURA 3**

**MEDIA DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN LOS GUPOS CONTROL A Y B**



**INTERPRETACION:**

En la figura tres se reflejan las medias aritméticas obtenidas mediante la tabulación de los datos de la frecuencia respiratoria, donde se pueden observar una elevación en la media correspondiente a la etapa pos operatoria para los grupos de control A y B y una disminución significativa durante el trans operatorio para el grupo de control B, haciéndose notar de esta manera las diferencias estadísticas entre ambos grupos.

**DISEÑO FACTORIAL COMPLETAMENTE AL AZAR EN BLOQUES PARA LA ESCALA VISUAL ANALOGA RELACIONADA CON EL TIEMPO DE DURACION DE LA CIRUGIA (VER ANEXO 14).**

GRUPO DE CONTROL	DURACION DE PROCEDIMIENTO				Yi
	10-15 min.	16-20	21-25	26-30	
GRUPO DE CONTROL A (GCA)	9	12	4	3	28
GRUPO DE CONTROL B (GCB)	14	10	2	2	28
Yj	23	22	6	5	56

**SUMA DE CUADRADOS DEL GRUPO DE CONTROL 'A' (SCA)**

$$SCA = \frac{i^2}{br} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCA = \frac{28^2 + 28^2}{4 \times 5} - \frac{56^2}{2 \times 4 \times 5}$$

$$SCA = \frac{784 + 784}{20} - \frac{3,136}{40}$$

$$SCA = \frac{1,568}{20} - 78.4$$

$$SCA = 78.4 - 78.4$$

$$SCA = 0$$

### SUMA DE CUADRADOS DEL GRUPO DE CONTROL 'B' (SCB)

$$SCB = \frac{j^2}{ar} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$SCB = \frac{23^2 + 22^2 + 6^2 + 5^2}{2 \times 5} - \frac{56^2}{2 \times 4 \times 5}$$

$$SCB = \frac{529 + 484 + 36 + 25}{10} - \frac{3,136}{40}$$

$$SCB = \frac{1,074}{10} - \frac{3,136}{40}$$

$$SCB = 107.4 - 78.4$$

$$SCB = 29$$

### SUMA DE CUADRADOS DE GRUPO DE CONTROL A – B (SCAB)

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

$$SCAB = \frac{9^2 + 12^2 + 4^2 + 3^2 + 14^2 + 10^2 + 2^2 + 2^2}{5} - \frac{56^2}{2 \times 4 \times 5} - (0 + 29)$$

$$SCAB = \frac{81 + 144 + 16 + 9 + 196 + 100 + 4 + 4}{5} - \frac{3,136}{40} - (0 + 29)$$

$$SCAB = \frac{81 + 144 + 16 + 9 + 196 + 100 + 4 + 4}{5} - \frac{3,136}{40} - (0 + 29)$$

$$SCAB = \frac{554}{5} - 78.4 - 29$$

$$SCAB = \frac{554}{5} - 78.4 - 29$$

$$SCAB = 110.8 - 78.4 - 29$$

$$\text{SCAB} = 3.4$$

### SUMA DE CUADRADOS DE LOS TRATAMIENTOS (SCTR)

$$\text{SCTR} = \text{SCA} + \text{SCB} + \text{SCAB}$$

$$\text{SCTR} = 0 + 29 + 3.4$$

$$\text{SCTR} = 32.4$$

### SUMA DE CUADRADOS DE LOS BLOQUES (SCBL)

$$\text{SCBL} = \frac{k^2}{ab} - \frac{Y^2}{abr}$$

$$\text{SCBL} = \frac{37^2 + 12^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2}{2 \times 4} - \frac{56^2}{2 \times 4 \times 5}$$

$$\text{SCBL} = \frac{1,369 + 144 + 9 + 4 + 4}{2 \times 4} - \frac{3,136}{40}$$

$$\text{SCBL} = \frac{1,530}{8} - \frac{3,136}{40}$$

$$\text{SCBL} = 191.25 - 78.4$$

$$\text{SCBL} = 112.85$$

### SUMA DE CUADRADOS DE LOS TOTALES (SCT)

$$\text{SCT} = \sum_{ijk} y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr}$$

$$\text{SCT} = 292 - \frac{56^2}{2 \times 4 \times 5}$$

$$\text{SCT} = 292 - \frac{3,136}{40}$$

$$\text{SCT} = 292 - 78.4$$

$$SCT = 213.6$$

**SUMA DE CUADRADO DE ERROR EXPERIMENTAL (SCEE)**

$$SCEE = SCT - (SCTR + SCBL)$$

$$SCEE = 213.6 - (32.4 + 112.85)$$

$$SCEE = 213.6 - 145.25$$

$$SCEE = 68.35$$

**CUADRO 4: ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE DURACION DE PROCEDIMIENTOS Y ESCALA VISUAL ANALOGA**

FUENTE DE VARIANCIA (Fdv)	GRADOS DE LIBERTAD(gl)	SC	CM	FC	F TABLA AL 0.05 %
Tratamiento	$t-1=8-1=7$	32.4	4.63	1.90	2.36
Bloques	$r-1=4-1=3$	112.85	28.21	11.56	2.71
Factor A	$a-1=2-1=1$	0	0	0	4.20
Factor B	$b-1=4-1=3$	29	9.67	3.96	2.95
Factor AB	$1 \times 3 = 3$		1.13	0.46	2.95
Error Experimental	$39 - (7+4)$ $39 - 11 = 28$	68.35	2.44		
TOTAL	$40 - 1 = 39$	213.4			

Fuente: ANEXO 14

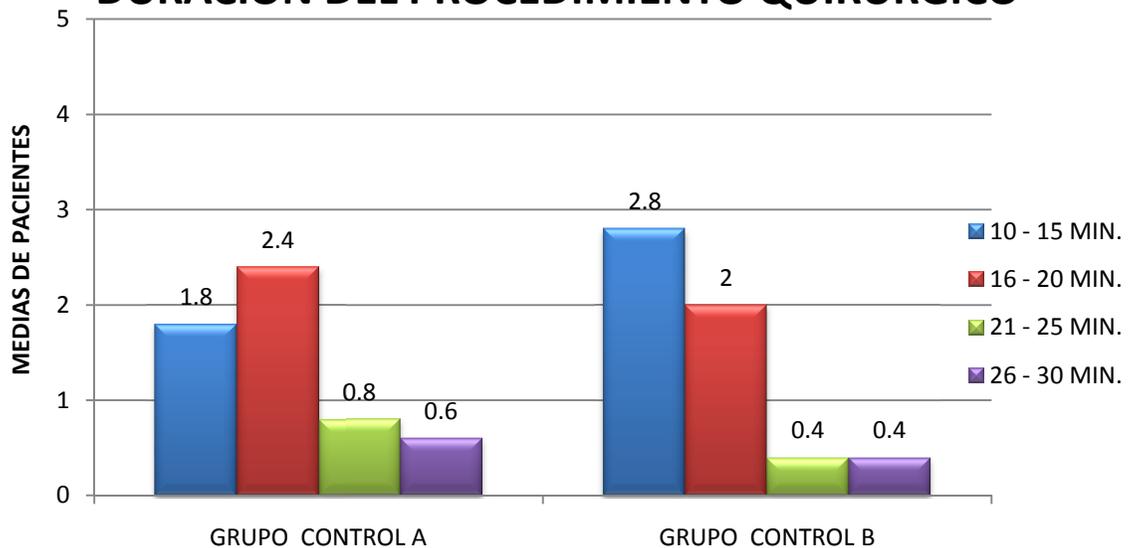
**ANÁLISIS:**

En el cuadro 4, se presentan el análisis de varianza o prueba de “F” del diseño factorial con bloque al azar, en este cuadro se representa por sus fuentes de variación (tratamiento, factor A o comparación entre el grupo A y grupo B, factor B o comparación entre el tiempo en minutos en que fue la duración del procedimiento (10-15, 16-20, 21-25 y 26-30) los Bloques el cual representa los niveles de la Escala Visual Análoga (0,1, 2, 3 y 7), Error Experimental y Totales), los grados de libertad (gl), Sumas de Cuadrados,

Cuadrado Medio y F calculado , el cual los resultados de este (1.90, 11.56, 0, 3.96, 0.46) para su respectivas fuentes de variación, estos se compara con F tabla en los rangos establecidos (2.36, 2.71, 4.20, 2.95, 2.95) al 0.05 por ciento de probabilidad estadística. Indicando así al comparar cada uno de los resultados que existen diferencias estadísticas entre los bloques y que los dos grupos presentaron cambios hemodinámicos durante la cirugía con respecto a la duración de procedimiento e intensidad de dolor. Para poder mostrar más detalladamente los resultados se comparan las medias aritméticas a través de la grafica que se detalla a continuación.

**FIGURA 5**

**NÚMERO DE PACIENTES EN RELACIÓN A LA DURACIÓN DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO**

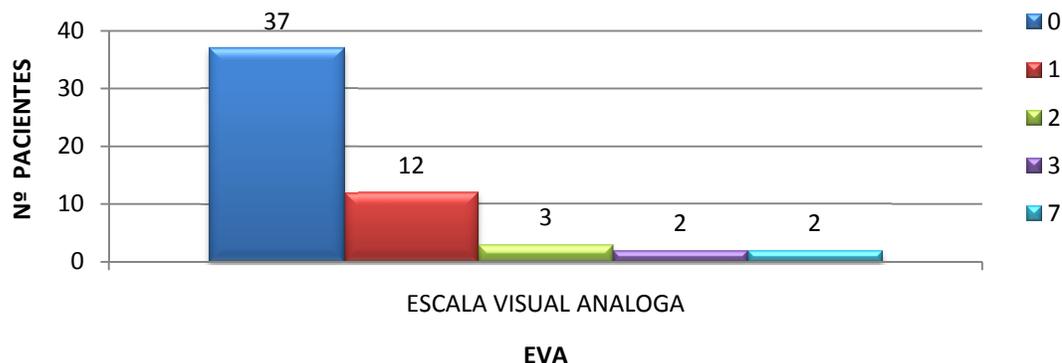


**INTERPRETACION:**

En la figura cinco se reflejan las medias aritméticas de los pacientes respecto a la duración de los procedimientos quirúrgicos, donde se pueden observar que de 10–15, 16-20, 21-25, 26-30 minutos de duración de la cirugía, la media de pacientes es de 1.8, 2.4, 0.8, 0.6 respectivamente para el Grupo de Control “A”. Para el Grupo de Control “B” se distinguen las medias respectivas de pacientes siguientes: 2.8, 2, 0.4, 0.4 para los tiempos de duración antes mencionados. El cual al comparar los resultados de la prueba de  $f$  nos demuestra que al ser  $f_c$  (1.90) menor que  $f_t$  (2.36) no existen diferencias estadísticas al 0.05 por ciento, en cuanto a los dos grupos controles en estudio.

**FIGURA 6**

**DISTRIBUCION GENERAL DE ESCALA VISUAL ANÁLOGA**

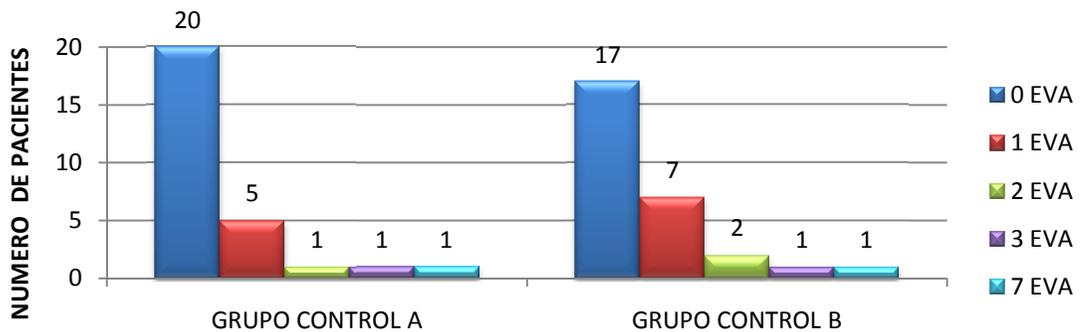


**INTERPRETACION:**

En la figura 6 se refleja la distribución de la muestra, en relación a los diferentes niveles de la Escala Visual Análoga donde los pacientes expresaron su intensidad de dolor, en la cual se puede observar una tendencia a la alza muy significativa correspondiente al nivel 0 (37), posteriormente, una disminución marcada para los niveles 1 (12), 2(3), 3(2) y 7(2), siendo estos dos últimos, con la menor frecuencia de pacientes que refieren dolor.

**FIGURA 7**

**COMPARACIÓN DE LA ESCALA VISUAL ANÁLOGA ENTRE AMBOS GRUPOS DE CONTROL.**



**INTERPRETACION:**

En la figura 7 se refleja la distribución comparativa entre los grupos de control A y B de la muestra, en relación a los diferentes niveles de la Escala Visual Análoga en que los pacientes expresaron su intensidad de dolor, donde se puede observar que la mayoría de los pacientes para el grupo de control A refirieron la intensidad de dolor correspondiente al nivel 0, al igual que el Grupo de Control B, aunque con la diferencia de 3 pacientes menos. Es de notarse que en el nivel 7 de la EVA se distingue un paciente por cada Grupo de Control, el cual es referente de dolor. Sin embargo estadísticamente existen diferencias entre los grupos con respecto al nivel de la EVA de 1 y 2. Tanto el grupo A como el B presentaron la mayor parte de pacientes en el nivel 0 indicando así, que no manifestaron dolor posterior al procedimiento quirúrgico, por lo tanto se concluye que las dos técnicas son eficaces como método analgésico en procedimientos de legrado instrumental y digital.

## 5.2 INTERPRETACIÓN GENERAL

De acuerdo a todos los resultados obtenidos bajo los diseños estadísticos empleados, se pudo comprobar que al comparar el grupo control A en el cual se utiliza atropina, midazolam y ketamina con el grupo control B en el que se utiliza atropina, fentanil y propofol, no se presentaron diferencias estadísticas significativas principalmente en lo que respecta a la comprobación de la Frecuencia Cardíaca y Escala Visual Análoga. Aunque debido a que algunos procedimientos se extendieron hasta alrededor de los treinta minutos de duración una mínima cantidad de pacientes (1 paciente por grupo control) refirieron intensidad de dolor de 7 según la EVA, por ende tanto el uso de ketamina (Grupo A) como el uso de fentanil (grupo B), pueden ser utilizados como analgésico en procedimientos de legrado bajo anestesia general, rechazando de esta manera las hipótesis de trabajo y nula, aceptando la Hipótesis alterna el cual menciona que la analgesia proporcionada por el clorhidrato de Ketamina, es igual de efectiva que la aportada por el citrato de fentanil durante el trans y post operatorio inmediato, en pacientes a los que se les realizara procedimientos de legrado.

Con estos resultados vale la pena recalcar que se comprobó, que los signos del paciente, manifestaron diferencias estadísticas principalmente en lo que respecta Presión Arterial y Frecuencia Respiratoria en donde el grupo de control A para la Presión Arterial se presentó una elevación durante el trans operatorio y para la frecuencia Respiratoria presentó una elevación durante el pos operatorio, en cambio en el grupo B algunos pacientes manifestaron disminuciones en la Presión Arterial. Todos estos cambios se manifestaron por los efectos inotrópicos y cronotrópicos positivos e hipertensores del clorhidrato de ketamina para el grupo de control A y el efecto hipotensor, cronotropismo e inotropismo negativo por causa del propofol para el grupo de control B.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

Después de analizar e interpretar los resultados el equipo de trabajo llego a las siguientes conclusiones:

- La analgesia inducida por el clorhidrato de ketamina en el periodo trans operatorio, numéricamente fue de 20 pacientes que manifestaron mediante los signos vitales durante la cirugía, ausencia de dolor. Así mismo 17 pacientes a los que se les administro citrato de fentanyl como analgésico no presentaron dolor, estos datos ordenados bajo un diseño factorial completamente al azar no tienen significancia estadística.
- Por los cambios hemodinámicos sugestivos de dolor que presentaron los pacientes en el periodo transoperatorio y post-operatorio se concluye que hubo una elevación de 5.26 en la media correspondiente a la etapa transoperatoria para el grupo de control A, y una elevación de 0.66 para la etapa post operatoria de la presión arterial media del grupo control B, y para la frecuencia cardiaca hubo un aumento de 7.52 en la media correspondiente a la etapa trans operatoria y en menor grado de 3.80 en la etapa post operatoria, ambos en el grupo de control A.
- Mediante la utilización de la Escala Visual Análoga, se llego a la conclusión que el grado de analgesia que manifestaron los pacientes en el post operatorio inmediato con el uso del clorhidrato de ketamina fue de 20 pacientes quienes manifestaron 0, comparándolo con el citrato de fentanyl que fue 17 pacientes que manifestaron 0.
- A partir de los resultados obtenidos, el uso del clorhidrato de ketamina, para el manejo del dolor quirúrgico trans y post operatorio inmediato en procedimientos de legrado resulta una alternativa aceptable, siempre que el procedimiento no se prolongue a mas de 30 minutos.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta las conclusiones obtenidas el grupo de investigación recomienda lo siguiente:

- Utilizar clorhidrato de ketamina 2 mg por kilogramo de peso I.V. como agente hipnótico y analgésico, en procedimientos de legrado.
- Se recomienda valorar signos objetivos de dolor con el uso del clorhidrato de ketamina posterior a los tres minutos de su administración.
- Cuando se requiera mayor tiempo de analgesia post operatoria, en procedimientos quirúrgicos cortos, se recomienda utilizar la técnica de grupo de control A (atropina, midazolam, ketamina)
- Usar el midazolam a dosis de 0.07 mg por kilogramo de peso I.V. para prevenir los efectos alucinógenos del clorhidrato de ketamina
- Valorar la intensidad de dolor post operatorio a todos los pacientes con la escala visual análoga que se les realice legrado.
- Para los futuros profesionales del área de anestesiología e Inhaloterapia, buscar usos alternos de los fármacos anestésicos en nuestro medio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS

AGUILERA CASTRO, Fernando. Anestesiología, 3<sup>era</sup> edición, Colombia, Librería Medica Celsus, 2000, 524 páginas.

ALDRETE, Antonio. Texto de Anestesiología teórico-práctico, 2da edición, México D.F, el manual Moderno, 2004, 1668 páginas.

COLLINS, Vincent. Anestesiología Anestesia General y Regional. Tomo I, 3<sup>a</sup> edición, México DF, Interamericana – Mc Graw – Hill, 1996, 1720 paginas

DUKE, James. Secretos de la Anestesia, 2<sup>a</sup> edición, México, Mc Graw – Hill Interamericana, 2002 PP (179-181)

FUENTES DE GALEANO, Josefina Pérez; GONAZALEZ DE LANDOS, Irma Yolanda. Cómo? Entender y aplicar el método de investigación científica, 2da edición, 127 páginas.

GOODMAN & GILMAN, Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Tomo I, 10a edición, México D. F, Mc Graw – Hill Interamericana, 2003, 2150 Paginas

### INTERNET

Anesnet. Fentanil. [En línea]. Disponible en:

<http://www.uam.es/departamentos/medicina/anesnet/agenda/farmacologia/fentanil.htm>. (Julio de 2009).

Wikipedia. Propofol. [En línea]. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Propofol>. (Julio de 2009).

Clínica Dam. Legrado Uterino-Dilatación Y Legrado-Raspado Uterino. [En línea]. Disponible en: <http://www.clinicadam.com/3mujer/legrado-uterino.html>. (Julio de 2009).

Abortos.com. abortos. [En línea]. Disponible en:  
[http://www.abortos.com/tipos\\_aborto.htm](http://www.abortos.com/tipos_aborto.htm). (Julio 2009).

Wikipedia. Tipos de Anestesia. [En línea]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Anestesia#Tipos\\_de\\_anestesia](http://es.wikipedia.org/wiki/Anestesia#Tipos_de_anestesia). (Julio 2009).

Wikipedia. Clasificación del dolor. [En línea]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Dolor#Seg.C3.BA\\_n\\_la\\_localizaci.C3.B3\\_n\\_del\\_dolor](http://es.wikipedia.org/wiki/Dolor#Seg.C3.BA_n_la_localizaci.C3.B3_n_del_dolor). (Julio 2009).

Universidad Católica de Chile. Dolor. [En línea]. Disponible en:  
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/boletin/html/dolor/>. (Julio 2009).

## **ENTREVISTA**

Benavides González José Oscar, Jefe del Departamento de Anestesiología, “Técnicas anestésicas para procedimientos de legrado”, Hospital Nacional San Pedro de Usulután, Jueves 25 de Junio de 2009.

Vallecillos, José Orlando, Gineco – Obstetra Staff, “Antecedentes Históricos del Departamento de Gineco-Obstetricia, Hospital Nacional San Pedro de Usulután, martes 23 de marzo de 2010.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### ENTRADA PRINCIPAL DEL HOSPITAL NACIONAL “SAN PEDRO” DE USULUTÁN





### ANEXO 3

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

MES	NOVIEMBRE																													
DIA	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
	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
NOMBRES																														
EVER VILLALOBOS										X			X			X	X			X			X	X			X			
HEBER CHEVEZ													X							X				X			X			

MES	DICIEMBRE																														
DIA	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	M	J
	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
NOMBRES																															
EVER VILLALOBOS	x			x		x		x			x			x				x	x			x	x	X		x	x			x	
HEBER CHEVEZ				x		x					x							x													

MES	ENERO																														
DIA	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
	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
NOMBRES																															
EVER VILLALOBOS		x		x	x	x		x	x	X			x																		
HEBER CHEVEZ		x						x	x	x																					

## ANEXO 4

### GUÍA DE OBSERVACIÓN

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDICPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

### GUÍA DE OBSERVACIÓN

**TEMA:** EFECTIVIDAD DEL CLORHIDRATO DE KETAMINA EN ANESTESIA GENERAL BALANCEADA BAJO MASCARA FACIAL COMPARANDO SUS PROPIEDADES ANALGESICAS EN EL TRANS Y POST OPERATORIO CON EL CITRATO DE FENTANYL EN PROCEDIMIENTOS DE LEGRADO

#### OBJETIVO

Valorar la efectividad del clorhidrato de ketamina en anestesia general balanceada bajo mascara facial, comparando sus propiedades analgésicas en el trans y post operatorio con el citrato de fentanyl en procedimientos de legrado en el Hospital Nacional San Pedro de Usulután en el periodo comprendido de noviembre de 2009 a enero de 2010.

**INDICACIÓN:** mediante el presente instrumento, Evaluar el grado de dolor por medio de la observación dirigida a los signos clínicos que presenta el paciente en el trans/post operatorio y la entrevista al paciente en la sala de recuperación.

Nombre de investigador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo de control \_\_\_\_\_

#### DATOS PERSONALES

Iniciales del paciente: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Registro \_\_\_\_\_

Diagnostico \_\_\_\_\_ ASA \_\_\_\_\_ PESO \_\_\_\_\_

## SIGNOS VITALES

### ETAPA PRE OPERATORIA (5 MINUTOS ANTES DE INDUCCION ANESTESICA)

Presión arterial Media	
Frecuencia cardiaca	
Frecuencia respiratoria	

### ETAPA TRANSOPERATORIA

HORA DE INICIO DE ANESTESIA \_\_\_\_\_

Presión Arterial Media	
Frecuencia cardiaca	
Frecuencia respiratoria	

HORA INICIO DE CIRUGIA \_\_\_\_\_ FINALIZACION \_\_\_\_\_

<b>TIEMPO</b>	<b>5 min.</b>	<b>10 min.</b>	<b>15 min.</b>	<b>20 min.</b>	<b>25 min.</b>	<b>30 min.</b>
<b>SIGNOS</b>						
<b>Presión Arterial Media</b>						
<b>Frecuencia cardiaca</b>						
<b>Frecuencia respiratoria</b>						
<b>Epifora</b>						
<b>Diaforesis</b>						

### ETAPA POST OPERATORIA

<b>TIEMPO</b>	<b>5 min.</b>	<b>10 min.</b>	<b>15 min.</b>	<b>20 min.</b>	<b>25 min.</b>	<b>30 min.</b>
<b>SIGNOS</b>						
<b>Presión Arterial Media</b>						
<b>Frecuencia cardiaca</b>						
<b>Frecuencia respiratoria</b>						
<b>Epifora</b>						
<b>Diaforesis</b>						

### ESCALA VISUAL ANALÓGA

SIN DOLOR

MÁXIMO DOLOR

\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_

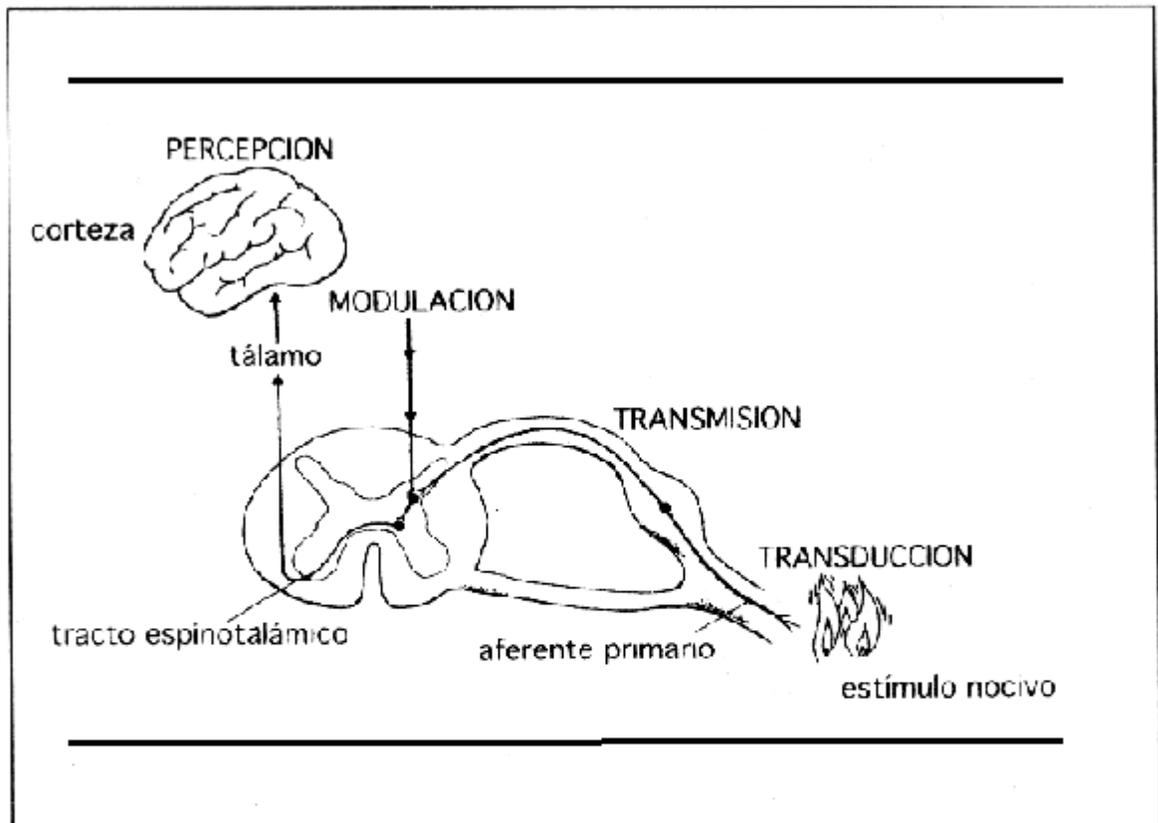
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

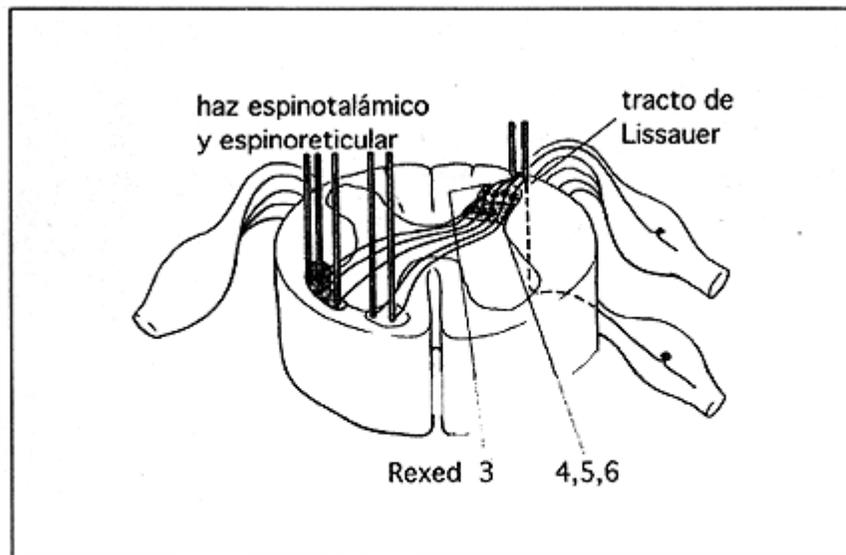
## ANEXO 5

### PRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS FENOMENOS DEL PROCESO NOCICEPTIVO, TRANSDUCCION, TRANSMISION, PERCEPCION Y MODULACION.



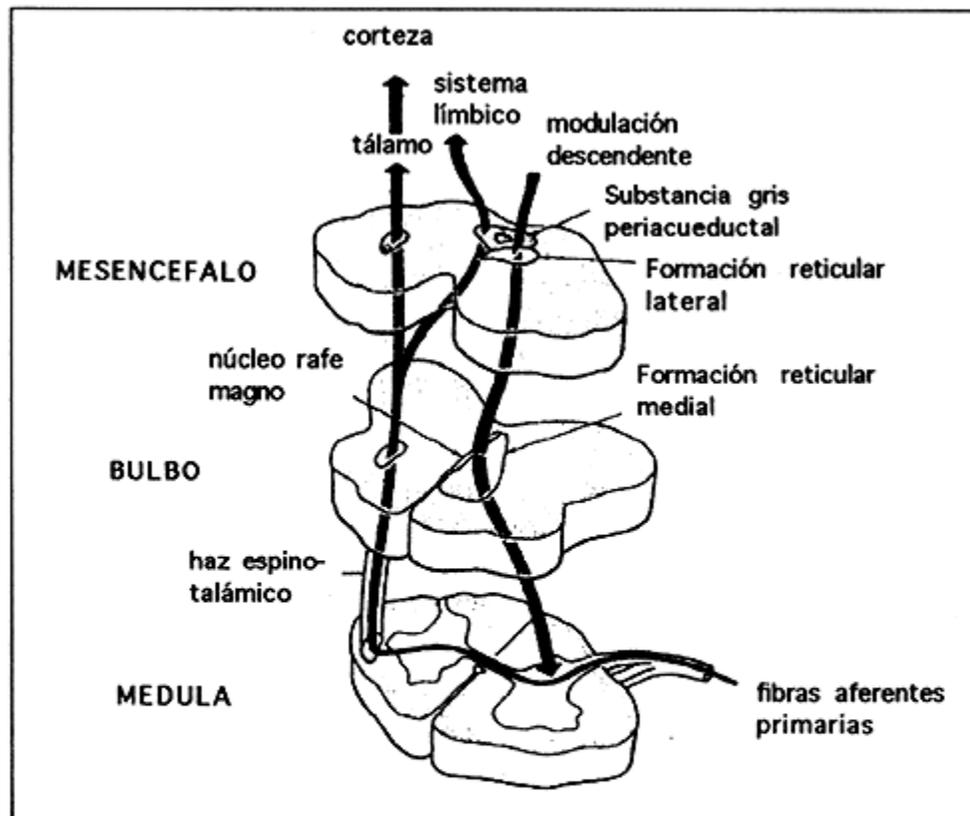
## ANEXO 6

### TRANSMISION DEL DOLOR EN LA MEDULA ESPINAL



## ANEXO 7

### VÍAS ASCENDENTES, DESCENDENTES Y MODULACION DEL DOLOR



## ANEXO 8

### ACTIVACIÓN DE LA RESPUESTA AL ESTRÉS

Factores emocionales: Ansiedad, miedo.
Impulsos nociceptivos desde una herida.
Cambios de temperatura.
Hipovolemia, isquemia y acidosis tisular.
Ayuno y deshidratación.
Infección, hipoxia, reposo en cama prolongado.

## ANEXO 9

### FÁRMACOS UTILIZADOS EN GRUPO DE CONTROL A



## ANEXO 10

### FÁRMACOS UTILIZADOS EN GRUPO DE CONTROL B



ANEXO 11

“RESULTADO DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA ORDENADOS BAJO UN DISEÑO FACTORIAL COMPLETAMENTE AL AZAR”

GRUPO DE CONTROL "A"	PACIENTE		ETAPA																												TOTAL Ex	$\bar{X}$	Ex <sup>2</sup>	n
	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						
PRE OPERATORIA	81	80	82	77	78	82	79	90	76	86.6	77	82	84	86	73.3	98.3	95.7	80	91.7	85.7	76.7	72.7	93.3	98	76.3	79	85	100.3	2,346.6	83.81	198,316.06	28		
INDUCCION ANESTESICA	86	84	81	79	80	80	83	90.6	78	87.6	80	83	86	87	81.6	106.7	99.7	86.7	97.7	95	83.3	78.3	97.7	103	81.3	97.6	97	104.7	2,475.5	88.41	220,924.45	28		
TRANS OPERATORIA	100	84	87	83	83	55	89.5	90	97.5	89.5	93.5	83	93.6	89.5	76.1	98.5	106.8	83.7	93	94.9	82.6	75.5	96.4	98.8	81	97.3	92.1	99.2	2,494	89.07	224,946.36	28		
POST OPERATORIA	83	76	89.5	86	80	81	86.6	85.5	90.5	84.5	80	66	88	82.3	78.9	82.5	105.4	83.2	86.9	95.3	81.6	79.9	92	97.9	78.7	98	85.9	98.8	2,403.9	85.85	208,171.33	28		

GRUPO DE CONTROL "B"	PACIENTE		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	TOTAL Ex	$\bar{X}$	Ex <sup>2</sup>	n
	ETAPA	PRE OPERATORIA	88	83	87	77	81	78	81	85	88	79	75	85	95	86	100	84	80	91	79.3	89.7	94.3	91	85	92.7	78.3	81.3	85.6	100	2,400.2	85.72	206,949.3	28
		INDUCCION ANESTESICA	92	85	88	81	81	84	84	82	92	81	77	87	94	87	93.3	82	71.7	88.7	73.3	86.7	89.3	88	81.7	86	73	86.7	80	105	2,380.4	85.01	203,706.52	28
		TRANS OPERATORIA	79	80	78.5	70.5	78	75	74	72	83	79.5	73.6	77	82	78	93.2	84.7	74.6	85.5	82.2	91.2	89.9	89	81.9	83.8	76.1	93.8	83.8	101.8	2,291.6	81.84	189,024.12	28
		POST OPERATORIA	85	81	83	76	75	83	83	76	86	83	76	86	80	80	101.1	87.6	85.3	96.4	89.8	94	94.7	93.2	86.4	90.2	83.6	102.6	84.8	95.9	2,418.6	86.38	210,409.96	28
																	$\sum y_{ijk}^2 = 1,662,488.1$																	

**ANÁLISIS:** En el presente cuadro se demuestran los datos obtenidos de la presión arterial media de los pacientes que forman parte de la investigación, los cuales han sido ordenados bajo un diseño factorial completamente al azar, y de esta manera poder dar respuesta a los objetivos e hipótesis en estudio. Se han ordenado de tal manera que puedan reflejar las etapas pre operatoria, inducción anestésica, trans operatoria y post operatoria calculándose las sumatorias el cual para el grupo A son 2346.6,2475.5,2494,2403.9 y 2400.2,2380.4,2291.6,2418.6 para el grupo de control B. así mismo, se presentan sus respectivas medias aritméticas que son 83.81, 88.41, 89.07, 85.85 para el grupo de control A y 85.72, 85.01, 81.84, 86.38 para el grupo de control B. Una vez calculados estos datos se procede a realizar las formulas para el cálculo de la prueba de F.

## ANEXO 12

### “RESULTADO DE LA FRECUENCIA CARDIACA ORDENADOS BAJO UN DISEÑO FACTORIAL COMPLETAMENTE AL AZAR”

GRUPO DE CONTROL "A"	PACIENTE	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	TOTAL EX	$\bar{X}$	EX <sup>2</sup>	n
	ETAPA																																
PRE OPERATORIA	61	63	65	61	61	71	61	65	67	63	65	71	61	64	75	90	87	90	100	86	77	90	80	63	73	83	65	100	2,058	73.5	155,516	28	
INDUCCION ANESTESICA	65	66	67	63	67	76	66	68	63	68	63	70	69	67	80	101	93	98	109	95	83	100	88	75	79	90	75	110	2,214	79.07	181,080	28	
TRANS OPERATORIA	73.5	63.3	71	66.3	70	74.5	66.5	76.5	71	72.5	70	71.3	69.3	72.5	76.2	93.4	106.2	97.6	105.3	89.3	106	98	93	73.6	75.5	89.5	72.2	104.6	2,268.6	81.02	189,077.5	28	
POST OPERATORIA	64.5	60	70	65	62.5	72.5	65	69.5	67.5	65.5	66	73.5	71	70	74.5	93.1	104.3	88	93.5	90.1	102.6	91.6	86.8	67.5	72.3	88.5	69	100	2,164.3	77.3	172,177.71	28	

GRUPO DE CONTROL "B"	ETAPA \ PACIENTE	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	TOTAL EX	$\bar{X}$	EX <sup>2</sup>	n
		PRE OPERATORIA	63	63	71	61	69	70	68	65	61	68	61	67	63	65	96	89	70	74	88	100	91	85	69	80	87	80	65	95	2,084	74.42	159,102
INDUCCION ANESTESICA	64	66	63	66	67	73	63	66	68	63	65	68	68	69	100	92	75	78	92	101	95	90	73	83	90	80	66	105	2,149	76.75	169,809	28	
TRANS OPERATORIA	66	60.5	64.5	66	62.5	64	63	60.5	66.5	65	60.6	62	61	65.5	99.3	88	74.5	78.5	91.6	102.5	93	89.5	72	80.5	90.5	96.1	71.5	104.5	2,119.6	75.7	166,334.12	28	
POST OPERATORIA	64	63	65	63	54	63	68	65	71	66	66	65	71	70	101	89.5	76	78.1	89.8	101.5	94	92	74.3	83.6	92.6	95	68.8	98.3	2,148.5	76.73	170,170.69	28	

$$\sum y_{ijk}^2 = 1.363.267.02$$

**ANÁLISIS:** En el presente cuadro se demuestran los datos obtenidos de la frecuencia cardiaca de los pacientes que forman parte de la investigación, los cuales han sido ordenados bajo un diseño factorial completamente al azar, y de esta manera poder dar respuesta a los objetivos e hipótesis en estudio. Se han ordenado de tal manera que puedan reflejar las etapas pre operatoria, inducción anestésica, trans operatoria y post operatoria calculándose las sumatorias el cual para el grupo A son 2,058, 2,214, 2,268.6, 2,164.3 y 2,084, 2,149, 2,119.6, 2,148.5 para el grupo de control B. así mismo, se presentan sus respectivas medias aritméticas que son para el grupo de control A 73.5, 79.07, 81.02, 77.3 y 74.42, 76.75, 75.7, 76.73 para el grupo de control B. Una vez calculados estos datos se procede a realizar las formulas para el cálculo de la prueba de F

### ANEXO 13

#### “RESULTADO DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA ORDENADOS BAJO UN DISEÑO FACTORIAL COMPLETAMENTE AL AZAR”

GRUPO DE CONTROL “A”	ETAPA \ PACIENTE	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	TOTAL Ex	$\bar{X}$	EX <sup>2</sup>	n
		PRE OPERATORIA	12	10	16	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	10	12	10	12	10	12	12	12	12	12	330	11.79	3,924
INDUCCION ANESTESICA	12	12	16	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	10	12	12	10	12	12	12	13	12	12	12	324	11.6	3,894	28	
TRANS OPERATORIA	12	12	17..3	14	14	12	12	12	12	14	12	12	12	12	13	10	10	10	10	12	12	10	12	12	13	10	12	12	337.3	12.04	4,129.9	28	
POST OPERATORIA	12	12	16	12	12	12	12	12	12	14	12	12	12	12	12	12	10	12	13	13	12	12	12	10	12	14	12	13	12	343	12.25	4,235	28

GRUPO DE CONTROL "B"	PACIENTE	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	TOTAL Ex	$\bar{X}$	EX <sup>2</sup>	n	
	ETAPA																																	
	PRE OPERATORIA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	10	12	12	12	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	330	11.79	3,900	28
	INDUCCION ANESTESICA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	12	10	12	10	12	12	12	10	12	10	12	12	326	11.64	3,812	28	
	TRANS OPERATORIA	10	10	12	11	10	12	11	8	10	12	6.6	10	12	12	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	306.6	10.95	3,409.56	28	
	POST OPERATORIA	12	16	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	336	12	4,056	28	
$\sum y_{ijk}^2 = 31,360.46$																																		

**ANÁLISIS:** “En el presente cuadro se demuestran los datos obtenidos de frecuencia respiratoria de los pacientes que forman parte de la investigación, los cuales han sido ordenados bajo un diseño factorial completamente al azar, y de esta manera poder dar respuesta a los objetivos e hipótesis en estudio. Se han ordenado de tal manera que puedan reflejar las etapas pre operatoria, inducción anestésica, trans operatoria y post operatoria calculándose las sumatorias el cual para el grupo A son 330, 324, 337.3, 343 Y 330, 326, 306.6, 336 para el grupo de control B. así mismo, se presentan sus respectivas medias aritméticas que son para el grupo de control A 11.79, 11.6, 12.04, 12.25 y 11.79, 11.64, 10.95, 12, para el grupo de control B. Una vez calculados estos datos se procede a realizar las formulas para el cálculo de la prueba de F”.

## ANEXO 14

### “RESULTADO DE DURACION DE PROCEDIMIENTOS Y ESCALA VISUAL ANALOGA ORDENADOS BAJO UN DISEÑO FACTORIAL EN BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR”

GRUPO DE CONTROL	E.V.A.	0	1	2	3	7	Ex	Ex <sup>2</sup>	$\bar{x}$
	DURACION DE PROCEDIMIENTO								
A	10 – 15	7	1	1	0	0	9	51	1.8
	16 – 20	9	2	0	1	0	12	86	2.4
	21 – 25	2	1	0	0	1	4	6	0.8
	26 – 30	2	1	0	0	0	3	5	0.6
B	10 – 15	7	4	2	1	0	14	70	2.8
	16 – 20	8	2	0	0	0	10	68	2
	21 – 25	0	1	0	0	1	2	2	0.4
	26 – 30	2	0	0	0	0	2	4	0.4
<b>TOTAL</b>		<b>37</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>MEDIA DEL TOTAL</b>		<b>4.63</b>	<b>1.5</b>	<b>0.375</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>			

**Análisis:** En el presente cuadro se demuestran los datos obtenidos de acuerdo a la duración de los procedimientos y escala visual análoga de los pacientes que formaron parte de la investigación, los cuales han sido ordenados bajo un diseño factorial con bloques al azar y de esta manera poder dar respuesta a los objetivos e hipótesis en estudio. El diseño refleja la comparación de los dos grupos A y B, en los rangos de tiempos en que duró el procedimiento quirúrgico en estudio, así mismo muestra en cuál de los niveles de la escala análoga se encontraron la mayor parte de pacientes en estudio, determinándosele posteriormente la sumatorias el cual para el grupo A son 9, 12, 4, 3 y 14, 10, 2, 2 para el grupo de control B. así mismo, se presentan sus respectivas medias aritméticas que son 1.8, 2.4, 0.8, 0.6 para el grupo de control A y 2.8, 2, 0.4, 0.4 para el grupo de control B. Y las sumatorias para los diferentes niveles de la escala análoga resultaron para 0 (37), 1 (12), 2 (3), 3 (2) y 7 (2), las medias aritméticas fueron 4.63, 1.5, 0.375, 0.25 y 0.25 respectivamente. Una vez calculados estos datos se procede a realizar las formulas para el cálculo de la prueba de F.

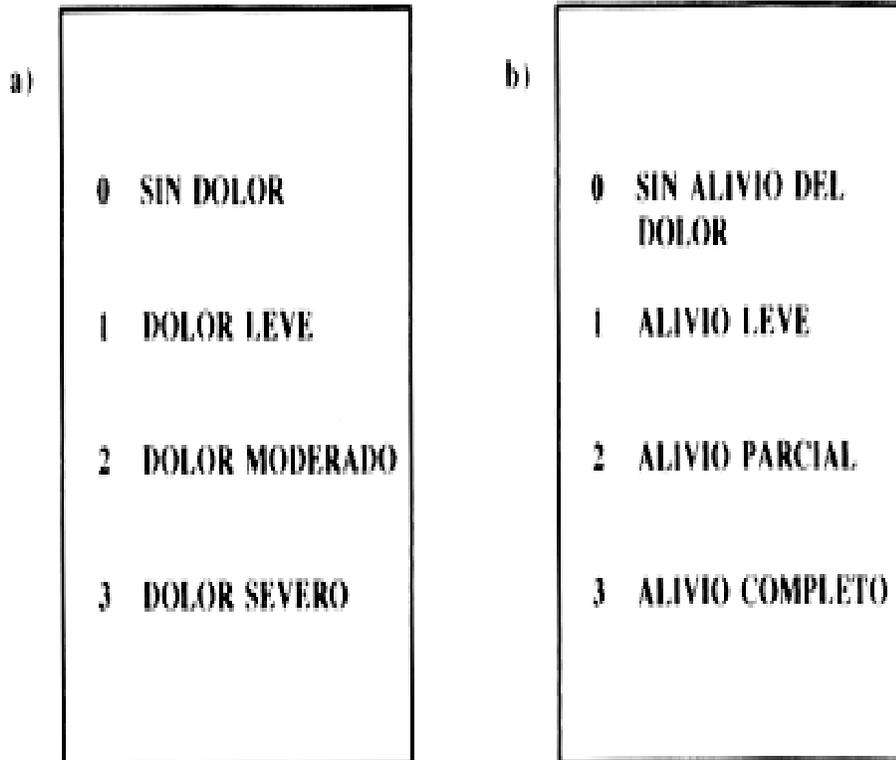
## ANEXO 15

### CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FISICO DEL PACIENTE SEGÚN LA *AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS* (ASA)

<b>Clase I</b>	Paciente saludable no sometido a cirugía electiva
<b>Clase II</b>	Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención.
<b>Clase III</b>	Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro y macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, infarto al miocardio antiguo, etc.
<b>Clase IV</b>	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencias cardíaca, respiratoria y renal severas (descompensadas), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.
<b>Clase V</b>	Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, traumatismo craneoencefálico con edema cerebral severo, embolismo pulmonar masivo, etc. La mayoría de estos pacientes requieren la cirugía como medida heroica con anestesia muy superficial.

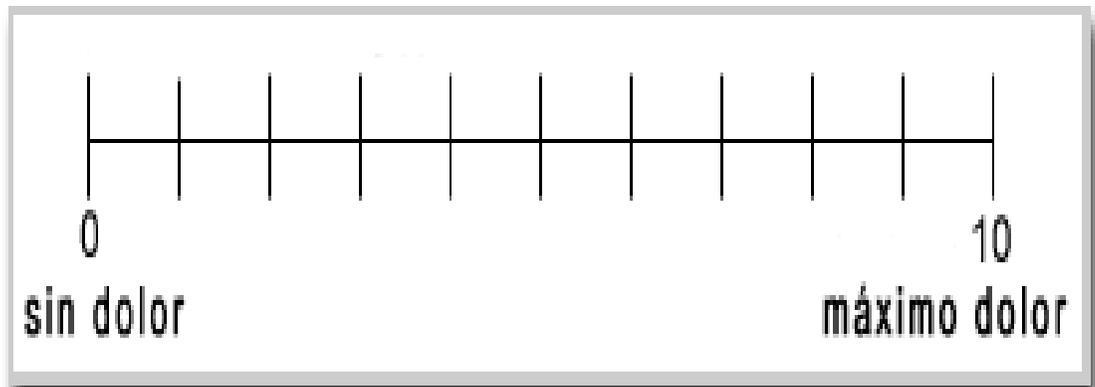
**ANEXO 16**

**DISEÑO DE UNA ESCALA DESCRIPTIVA SIMPLE DE DOLOR (a) Y DE UNA ESCALA DE ALIVIO DE DOLOR (b), AMBAS LIMITADAS A CUATRO CATEGORIAS**



**ANEXO 17**

**ESCALA VISUAL ANALOGA (EVA)**



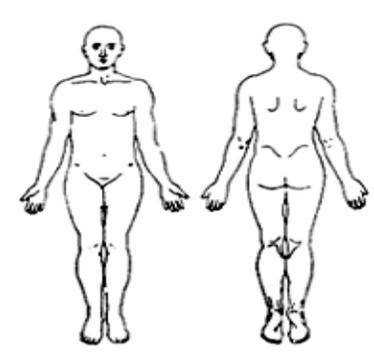
Anexo 18

CUESTIONARIO DE DOLOR DE MCGILL, LOS TÉRMINOS DE DOLOR SE DIVIDEN EN CUATRO GRUPOS: SENSORIALES (1-10), AFECTIVOS (11-15), EVALUATIVOS (16) Y MISCELANEOS (17-20)

**McGill Pain Questionnaire**

Patient's Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Time \_\_\_\_\_ am/pm

PRI: S \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ PRI(T) \_\_\_\_\_ PPI \_\_\_\_\_  
 (1-10) (11-15) (16) (17-20) (1-20)

<p><b>1</b> FLICKERING QUIVERING PULSING THROBBING BEATING POUNING</p> <p><b>2</b> JUMPING FLASHING SHOOTING</p> <p><b>3</b> PRICKING BORING DRILLING STABBING LANCINATING</p> <p><b>4</b> SHARP CUTTING LACERATING</p> <p><b>5</b> PINCHING PRESSING GNAWING CRAMPING CRUSHING</p> <p><b>6</b> TUGGING PULLING WRENCHING</p> <p><b>7</b> HOT BURNING SCALDING SEARING</p> <p><b>8</b> TINGLING ITCHY SMARTING STINGING</p> <p><b>9</b> DULL SORE HURTING ACHING HEAVY</p> <p><b>10</b> TENDER TAUT RASPING SPLITTING</p>	<p><b>11</b> TIRING EXHAUSTING</p> <p><b>12</b> SICKENING SUFFOCATING</p> <p><b>13</b> FEARFUL FRIGHTFUL TERRIFYING</p> <p><b>14</b> PUNISHING GRUELLING CRUEL VICIOUS KILLING</p> <p><b>15</b> WRETCHED BLINDING</p> <p><b>16</b> ANNOYING TROUBLESOME MISERABLE INTENSE UNBEARABLE</p> <p><b>17</b> SPREADING RADIATING PENETRATING PIERCING</p> <p><b>18</b> TIGHT NUMB DRAWING SQUEEZING TEARING</p> <p><b>19</b> COOL COLD FREEZING</p> <p><b>20</b> NAGGING NAUSEATING AGONIZING DREADFUL TORTURING</p> <p style="text-align: center;">PPI</p> <p><b>0</b> NO PAIN <b>1</b> MILD <b>2</b> DISCOMFORTING <b>3</b> DISTRESSING <b>4</b> HORRIBLE <b>5</b> EXCRUCIATING</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>BRIEF</td> <td>RHYTHMIC</td> <td>CONTINUOUS</td> </tr> <tr> <td>MOMENTARY</td> <td>PERIODIC</td> <td>STEADY</td> </tr> <tr> <td>TRANSIENT</td> <td>INTERMITTENT</td> <td>CONSTANT</td> </tr> </table> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">E = EXTERNAL : = INTERNAL</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>COMMENTS:</b></p>     </div>	BRIEF	RHYTHMIC	CONTINUOUS	MOMENTARY	PERIODIC	STEADY	TRANSIENT	INTERMITTENT	CONSTANT
BRIEF	RHYTHMIC	CONTINUOUS									
MOMENTARY	PERIODIC	STEADY									
TRANSIENT	INTERMITTENT	CONSTANT									

## Anexos 19

### “INDUCION ANESTESICA EN UNA PACIENTE PARA EL GRUPO DE CONTROL B”



## ANEXO 20

### “ENTREVISTA Y DEDUCCION DE ESCALA VISUAL ANALOGA A PACIENTE EN EL AREA DE RECUPERACION ANESTESICA”

