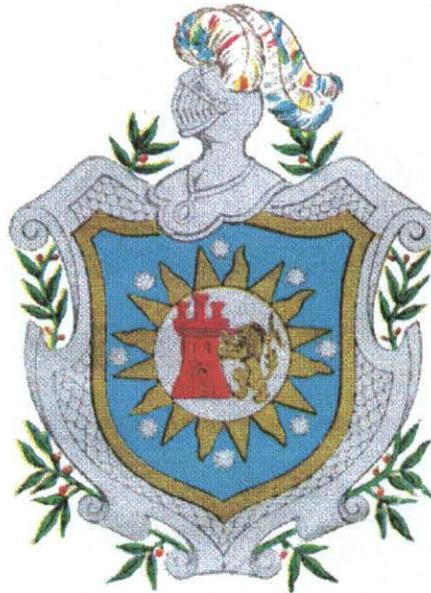


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA**



**Efectos anestésicos del uso de Sevoflurane, Fentanyl y Ketamina  
en pacientes bajo anestesia general, sin óxido nitroso.**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA.**

**AUTOR:**

**DR. RODOLFO ERNESTO CALDERÓN RODRÍGUEZ  
RESIDENTE DEL TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGÍA**

**TUTOR:**

**DR. DENIS CHAVARRIA  
ANESTESIOLOGO**

**ASESOR:**

**EDMUNDO TORRES GODOY. MSc.  
PROFESOR TITULAR, DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FISIOLÓGICAS.**

**LEÓN, FEBRERO DEL 2002.**

181.550  
C.2

## DEDICATORIA

W  
41  
C346e  
2002

A Dios todo poderoso que me dio el don de la vida, y la dicha de poder prepararme en esta noble carrera y ser el día de mañana un excelente profesional.

A mi amada esposa María Melba, que con su amor me ha acompañado en los momentos de tristeza y alegrías.

A mi tierno y amado hijo Carlitos Rodolfo, fuerza que me impulsa a ser mejor día a día.

A mis Padres, Rodolfo, Thelma, Leonardo y Melba por su apoyo, amor y lucha en todos estos años de carrera.

A mi amigo y hermano el Dr. Jaime Agustín Fajardo Venerio, que aunque ya no estés entre nosotros físicamente, tu recuerdo y cariño perdurara en nuestras mentes por siempre.

A mi amigo Gastón Berríos.

## AGRADECIMIENTO

A Dios Padre por guiar mi camino día a día, por regalarme el don de la sabiduría y espíritu de lucha.

Al Dr. Denis Chavarría, por su apoyo como tutor y maestro en todos estos años de Especialidad.

Al Lic. Edmundo Torres Godoy, por su dedicación y apoyo incondicional como amigo, maestro y asesor de esta Tesis.

A los Drs. Teófilo Cortes, Néstor Salinas, Melba Ocampo, Sócrates Palma, José Camacho, y resto del personal de Anestesia, quienes de manera desinteresada compartieron sus conocimientos y experiencias.

A todo el personal de Enfermería, que día a día lucha junto a nosotros por brindarle una buena atención a nuestros pacientes.

A todas las pacientes que desinteresadamente colaboraron para que este estudio se pudiera llevar a cabo.

## INDICE.

Introducción.	Pág.3
Objetivos.	Pág.5
Marco teórico.	Pág.6
• Anestesia General.	Pág.6
• Óxido nítrico.	Pág.8
• Sevoflurane.	Pág.9
Efectos en el SNC.	
Efectos cardiovasculares.	
Efectos respiratorios.	
Efectos renales.	
• Fentanyl.	Pág.13
Mecanismo de acción.	
Efectos cardiovasculares.	
Acciones sobre la ventilación.	
Efectos en el SNC.	
• Ketamina.	Pág.15
Efectos respiratorios.	
Efectos en el SNC.	
Efectos cardiovasculares.	
Trastornos psicomiméticos.	
Material y Método	Pág.20
Procedimiento.	Pág.22
Operacionalización de Variables	Pág.24
Resultados y discusión.	Pág.26
Conclusiones.	Pág.39
Recomendaciones.	Pág.40
Bibliografía	Pág.41
Anexos.	Pág.45

## Introducción.

El constante desarrollo de la humanidad, ha llevado al hombre a la permanente búsqueda de respuestas científicas en todos los órdenes. En ese sentido, la medicina no ha querido quedarse atrás en la forma de neutralizar y superar muchas enfermedades.

Por el mismo lado, la búsqueda de nuevos fármacos que contribuyan a ese propósito es incesante. Y en este marco, las acciones médico-quirúrgicas demandan nuevos fármacos anestésicos, que hagan, que dicha actividad sea más segura y efectiva.

Es por ello que la anestesiología ha venido, con el devenir de los años, buscando el anestésico ideal que ayude al paciente a conducirlo a un plano anestésico óptimo, lo cual implica que el paciente esté sedado, con analgesia, con anestesia, relajación muscular y control neuro-endocrino. Dicho control implica que no se produzca la liberación de sustancias vasoactivas producidas por el estrés operatorio.(1,2,6)

Desde 1987 en Japón se ha venido utilizando sevoflurane, un anestésico halogenado, considerado como el anestésico ideal por presentar un control rápido y predecible que provoca una suave inducción y recuperación; anestesia estable, profundidad fácilmente controlable, no irrita la vía aérea, no es arritmógeno, con mínimos efectos hepáticos y renales, que potencia los relajantes musculares no despolarizantes: Por todo lo anterior, se considera que provoca una anestesia segura y eficaz, ya que disminuye todas las complicaciones provocadas por esta, asegurando una buena estabilidad hemodinámica.(6)

Siendo en nuestro país de reciente introducción, en 1997(1), y en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en 1999.(1) El potencial del sevoflurane no es aún bien conocido.

Aunque el sevoflurane por sí solo es capaz de provocar muchos efectos anestésicos, en nuestros días ningún fármaco en anestesia es considerado como el anestésico ideal ya que se requiere de la asociación de otros fármacos.(4)

En estudios recientes se ha demostrado que la asociación de isoflurane con ketamina y de isoflurane con fentanyl, han presentado buenos efectos en disminuir la hiperalgesia post-operatoria(5). Basándose en estos resultados se puede suponer que, producto de la sinergia de fentanyl mas ketamina con sevoflurane, el paciente tendría un transcurso operatorio, así como un despertar, sin dolor.

Se ha reportado el uso de ketamina como analgésico potente durante el trans-quirúrgico así como en el post-operatorio(3); a pesar de tener la Ketamina efectos adversos temidos como son la hipertensión, y alucinaciones al despertar, se han observado buenos resultados al utilizarla con diacepan.(3.5.)

Las asociaciones de fentanyl con sevoflurane disminuyen el MAC de este último por lo tanto se disminuye su consumo, pero el despertar rápido se ve afectado(4).

Es por todo lo expresado con anterioridad, que se ha planteado en el presente estudio utilizar sevoflurane asociado a fentanyl y ketamina, sin óxido nitroso con el propósito de verificar la hipótesis de que esta nueva técnica anestésica permitiría brindarles a los pacientes una anestesia ideal, con un trans-quirúrgico y post-operatorio sin dolor, así como un despertar rápido. Por otro lado es posible disminuir el consumo de sevoflurane, ya que utilizándolo por si solo como único gas anestésico resulta muy caro para la institución hospitalaria.

## OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL.

Determinar los efectos anestésicos del uso de sevoflurane asociados a Fentanyl y Ketamina, sin óxido nitroso en pacientes bajo anestesia general balanceada en el H.E.O.D.R.A., en el período Comprendido entre el 1 de Agosto del 2001, al 31 de Diciembre del 2001.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Caracterizar a los pacientes bajo estudio.
- 2.-Determinar los principales efectos anestésicos que se presentan en los pacientes durante el transcurso quirúrgico.
- 3.-Determinar los principales efectos que se observan en los pacientes en el período post- quirúrgico.

## Marco teórico.

### Anestesia General.

Los objetivos principales de la anestesia general son el de proporcionar amnesia, analgesia, anestesia, relajación muscular y control neuroendocrino (1,2,6) y unas condiciones quirúrgicas óptimas, siendo la salud y seguridad del paciente la primera preocupación. (16 )

En su quehacer diario el anestesiólogo se enfrenta día a día con diferentes tipos de respuestas por parte del paciente al momento de recibir anestesia, lo que despierta en el anestesiólogo ese espíritu investigativo de ir más allá de lo preestablecido y tratar de hacer nuevas combinaciones anestésicas y todo ello con un sólo fin, el cual es el bienestar del paciente.

El anestesiólogo con ese afán de proporcionar la seguridad para el paciente, ha provocado, que en el devenir de los años venga buscando un anestésico ideal que lleve al paciente a un plano anestésico óptimo.

Por milenios, la raza humana y sus antepasados ha tenido que sufrir de dolor. Cabe mencionar como evento importante en el adelanto de la humanidad y de la medicina todos aquellos sucesos que directa o indirectamente han favorecido al alivio del dolor. (15 )

En tiempos bíblicos, los derivados del zumo de la amapola, la madrágora y varios productos de fermentación con contenido de alcohol, se utilizaron para el alivio del dolor. (15 )

Por Hipócrates fue utilizada la esponja saporífera la cual estaba formada por madrágora, opio y beleño que producían una anestesia inhalatoria superficial. (15 )

Y así es que con el tiempo las diferentes culturas buscaron la forma de disminuir el dolor pasando por la cicuta, la asfixia, contusión cerebral, continuando con los incas con el descubrimiento de la cocaína, la cual es utilizada aún en nuestros días. Llegamos finalmente a la anestesia inhalatoria con el descubrimiento del éter sulfúrico en 1540 por Valerius Cordus. (15 )

Es hasta 1846 que se da la primera demostración pública de un procedimiento quirúrgico bajo anestesia, la que fue dada por el Dr. William T.C.Morton en el Hospital de Boston, Massachusset al dormir a Gilbert Abbot para la extracción de un tumor de cuello. (15 )

En 1868 H.Wells reintrodujo el óxido nitroso junto al oxígeno para dar anestesia. La anestesia endovenosa se inicia en 1656 con el arquitecto Christopher Wren al inyectar vino en un animal usando una pluma de ave y una vejiga de cerdo; El Sholtz utilizó inyecciones de opio para producir insensibilidad en 1665. (15 )

En 1963 la Ketamina es sintetizada por Stevens. Chen notó que esta poseía efectos anestésicos en animales. Para 1965 y 1966 F.Domino y R.W. Virtue produjeron anestesia disociativa en humanos. (15 )

En la actualidad existen diferentes métodos de administrar anestesia, y eso se debe a la diversidad de fármacos existentes, así como las diferentes vías para su administración, entre ellas tenemos.( 16 ):

a.- **La técnica de inhalación** en la que se combinan diferentes gases anestésicos como el halotano, isoflurano, enflurano, sevoflurane. Junto a óxido nitroso, aire y oxígeno. (16 )

b.-**La técnica óxido nitroso, narcótico y relajantes** en donde el óxido nitroso se usa combinado con oxígeno y narcóticos los cuales se dosifican dependiendo de la frecuencia cardíaca y presión arterial.(16 )

c.-**La anestesia intravenosa total** donde se emplea la perfusión continua o bolos repetidos de propofol, opiáceos con o sin relajantes musculares lo que permite un despertar rápido por lo que se utiliza en cirugías ambulatorias.

d.-**Las combinaciones** que es la utilización de todos los métodos mencionados anteriormente y que son de uso frecuente, el cual consiste en la aplicación de un anestésico volátil, junto a óxido nitroso, narcótico y relajantes.(16)

El uso de múltiples anestésicos disminuye la necesidad así como la posible toxicidad de una dosis elevada de un solo anestésico. Sin embargo no hay que olvidar que las reacciones adversas se observan al aumentar el número de anestésicos administrados.(16)

### Oxido nitroso.

El óxido nitroso ha sido un gas importante en el transcurso de la historia de la anestesia, es un gas incoloro, claro e inodoro el que provoca anestesia general por medio de su interacción con las membranas celulares del SNC. Su forma de aplicación es sencilla ya que su captación como eliminación son relativamente rápidas por inhalación.(16)

En el SNC produce analgesia; a concentraciones mayores al 60% producen amnesia. Poseen la características de combinarse con otros anestésicos volátiles que juntos se potencializan y disminuyen las concentraciones de anestésicos, produciendo un mismo efecto. (16)

El óxido nitroso posee muchos atributos para la anestesia general, al ser utilizado en el presente estudio la anestesia combinada, se decidió el no dar óxido nitroso y ver como respondían los pacientes sin su efecto anestésico. (16)

## Sevoflurane.

El Sevoflurane es un gas anestésico líquido cuyo compuesto químico es el Fluor methyl poli fluor isopropil ether, que no es irritante para la vía aérea.(6)

El mecanismo preciso por el cual el anestésico produce sus efectos, no ha sido bien entendido, pero aparentemente existe una proteína receptora en la membrana lipídica donde se efectúa la acción anestésica, en adición se efectúa una modulación de la actividad intracelular por receptores farmacológicos tales como el  $\gamma$ -ácido aminobutírico (GABA) (10).

El sevoflurane es degradado por la cal sodada y la cal baritada, las que son utilizadas para secuestrar el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de los circuitos respiratorios de anestesia. El principal producto de degradación es el Penta fluor isopropenyl fluoromethyl ether (PIFE) o compuesto A, el cual es nefrotóxico en ratas y el Pentafluoromethoxy isopropyl fluoromethyl ether (PMFE) o compuesto B. (6 )

El ritmo de degradación y por tanto de producción de compuestos tóxicos aumenta cuando la temperatura de la Cal se incrementa; hasta la fecha no hay evidencias clínicas de pacientes anestesiados con sevoflurane, de nefrotoxicidad o de cualquier otra toxicidad asociada a la inhalación de las bajas concentraciones de los compuestos A y B que se originan durante la anestesia y que sólo han sido reportados en ratas y en anestesias con una duración de 10 horas. (1,13,8)

El sevoflurane a flujos bajos <2 lts. Ha sido asociada con el incremento de la producción de PIFE; sin embargo en recientes estudios esto ha sido poco consistente. (14,18,19)

En común con otros agentes inhalatorios el sevoflurano afecta varios sistemas del cuerpo como son el Sistema Nervioso Central (SNC), cardiovascular,

respiratorio y la actividad neuromuscular. Todos estos efectos son dosis dependientes.(6)

La potencia anestésica del sevoflurane es dependiente de la edad, es decir incrementa su potencia conforme la edad aumenta (1,20). Sin embargo él es menos potente en niños que en adultos. Como ejemplo de ello tenemos La Concentración Alveolar Mínima (MAC), que se define como la concentración anestésica alveolar mínima necesaria para producir inmovilidad en el 50% de los individuos expuestos a un estímulo quirúrgico, de lo cual tenemos lo siguiente:

En neonatos el MAC es de 3.3 vol%

En niños de 1año el MAC es de 3.0 vol%

En niños de 12 años el MAC es de 2.8 vol%

En adultos de 25 años el MAC es de 2.6 vol%

En adultos de 40 años el MAC es de 2.1 vol%

En adultos de 60 años el MAC es de 1.7 vol%

Al utilizar este gas con óxido nitroso y narcóticos el MAC se disminuye en un 20-40%, en comparación al ser usado únicamente con oxígeno (20,21).

#### **Efectos en el SNC.**

En común con otros anestésicos halogenados es un vasodilatador cerebral, que incrementa el flujo sanguíneo cerebral, con una disminución del consumo de oxígeno por el metabolismo cerebral.

#### **Efectos cardiovasculares.**

Los efectos adversos cardiovasculares son la causa más común de complicaciones post-operatorias en adultos e infantes bajo anestesia inhalatoria.

En general el sevoflurane es depresor cardíaco similar a todos los halogenados (6). Causa sin embargo poca fluctuación en la frecuencia cardíaca en adultos y no sensibiliza el miocardio al efecto de las catecolaminas.(6).

Provoca disminución de la presión sanguínea (20). Pero esta es menor en comparación con el desflurane(22) pero similar a la del isoflurane (23).

### **Efectos respiratorios.**

El sevoflurane en comparación con el resto de agentes anestésicos inhalados, causa depresión respiratoria en dosis dependiente, provocando disminución en la frecuencia ventilatoria y en el volumen tidal, con el consecuente aumento de la tensión arterial de CO<sub>2</sub>, lo que provoca disminución en el pH sanguíneo. Estudios en animales demuestran que estos es producto de la combinación entre la depresión de la función diafragmática y la depresión a nivel central de las neuronas de la bulbo raquídeo (6).

El sevoflurane ha demostrado poseer efectos broncodilatadores, además que inhibe la contracción de los músculos traqueales; presentándose en raras ocasiones broncoespasmo. El sevoflurano tiene la ventaja por sobre los demás agentes anestésicos de evitar la irritación de lavía aérea. (6)

### **Efectos renales.**

Se ha indicado que se produce nefrotoxicidad con uno de sus principales metabolitos de degradación como lo es el compuesto A (PIFE), Muchos estudios han demostrado que adultos que reciben sevoflurano se les ha detectado marcadores de injuria renal, pero nefrotoxicidad clínicamente significativa no ha sido observada. (6)

El sevoflurane parece no ser asociado con altos riesgos de toxicidad renal como el isoflurane, enflurane o propofol (12,14,19) aún cuando el sevoflurano fue administrado en flujos bajos de oxígeno, en comparación con el isoflurane.

Repetidas anestесias con sevoflurane dentro de 30 o 90 días posterior a la primera administración, parecen no alterar el riesgo de daño renal o hepático. Es aún usado con buenos resultados en pacientes que tienen algún tipo de disfunción renal, ya que produce los mismos cambios en los marcadores de función renal a los producidos por el isoflurano (24).

El sevoflurane ha sido comparado con el halotano, con el fin de demostrar cual posee la inducción más rápida, que aunque se ha llegado a la conclusión de que es el sevoflurane, la diferencia en el tiempo es mínima ya que es usualmente de 0.3 a 1 minuto (25).

Los pacientes que salen de una anestesia pueden experimentar altos grados de disconformidad debido al dolor.

Desde 1987 en Japón se ha venido utilizando sevoflurane, un anestésico halogenado, considerado como el anestésico ideal por presentar un control rápido y predecible que provoca una suave inducción y recuperación; anestesia estable, profundidad fácilmente controlable, no irrita la vía aérea, no arritmógeno, con mínimos efectos hepáticos y renales, que potencia los relajantes musculares no despolarizantes; por todo lo anterior se considera que provoca una anestesia segura y eficaz, ya que disminuye todas las complicaciones provocadas por esta; asegurando una buena estabilidad hemodinámica.(6) Además de que el despertar del paciente y su recuperación es dentro de los primeros 10 minutos.(27)

## Fentanil.

El fentanyl es un fármaco derivado de los opiáceos, que en término farmacológico estricto, se aplica a las sustancias derivadas del opio. Conocidos también como narcóticos derivado de la palabra griega que significa estupor. En cualquier época se aplicó a cualquier fármaco que indujera sueño, pero más tarde se relacionó con los opioides analgésicos potentes.(17)

El SNC posee tres tipos de receptores opioides designados  $\mu$ ,  $\kappa$  y  $\delta$  los que se distribuyen tanto en el encéfalo como en la médula espinal.(17)

La morfina ha sido relacionada con los receptores  $\mu$  produciendo principalmente analgesia, depresión respiratoria, miósis, reducción de la motilidad gastro intestinal y sensación de bienestar y placer. Se han encontrado localizados principalmente en el encéfalo.(17)

Los receptores  $\kappa$  producen analgesia a nivel raquídeo, principalmente a nivel de la médula espinal; provocando miósis y depresión respiratoria similar a los agonistas  $\mu$ . Provocan además sensación de desorientación, miedo y ansiedad.(17)

La localización de los receptores  $\delta$  se encuentran a nivel raquídeo y supraespinal.(17)

### **Mecanismo de acción.**

Principalmente actúan a nivel presináptico y postsináptico. A nivel presináptico inhiben la liberación de la sustancia P, inhiben la liberación de dopamina, noradrenalina y acetilcolina en el SNC. A nivel postsináptico disminuyen la actividad de la adenilciclase, inhiben el disparo eléctrico espontáneo inducido por la estimulación nerviosa nociceptiva y por la inyección de glutamato,

reduciendo la velocidad de descarga neuronal e inhiben la despolarización postsináptica.(16,17)

### **Efectos Cardiovasculares.**

Estos efectos aparecen con dosis elevadas. Producen bradicardia sinusal por estimulación parasimpática central, la que es suprimida con atropina. No se deprime el inotropismo cardíaco en humanos, solamente con dosis altas a excepción de la meperidina. (17)

El fentanil reduce las concentraciones de catecolaminas plasmáticas, pero es dosis dependiente. La mayoría de los opioides disminuyen el tono simpático y aumentan el tono vagal y parasimpático sobre todo cuando se administra en bolo a dosis elevadas. La administración de opioides en anestesia puede no evitar un aumento de la presión arterial especialmente durante la intubación endotraqueal o la estimulación quirúrgica profunda.

### **Acciones sobre la ventilación.**

Todos los opioides deprimen la respiración por su efecto directo en los centros respiratorios del tallo encefálico. El mecanismo primario de la depresión respiratoria producida por los analgésicos opioides consiste en una reducción de la capacidad de reacción de los centros respiratorios del tallo encefálico al CO<sub>2</sub>. Se deprimen también los centros continuos y bulbares que participan en la regulación del ritmo respiratorio y en la capacidad de reacción a los estímulos eléctricos. (16,17)

Disminuyen la respuesta a la hipoventilación y la hipoxia, reducen el estímulo respiratorio hipóxico. Eliminan o atenúan el funcionamiento de los quimiorreceptores del cuerpo carotídeo, no afectan la vasoconstricción pulmonar hipóxica. (16,17)

## **Efectos en el SNC.**

Los opioides producen analgesia, somnolencia, cambios en el estado de ánimo y embotamiento mental. Disminuyen el flujo sanguíneo cerebral y el índice metabólico. (16,17)

La ausencia de hipoventilación disminuye el flujo sanguíneo cerebral y presión intracraneal. (16,17)

Dentro de otros efectos tenemos el nistagmo, contracción pupilar y contracción del iris. Alteran los mecanismos reguladores del calor, de modo que la temperatura corporal suele disminuir un poco.

El fentanil es un derivado sintético de las fenilpiperidinas, siendo 100 veces más potente que la morfina. Disminuye la concentración alveolar mínima (CAM) de los agentes anestésicos volátiles y gaseosos. Produce además náuseas y vómitos.

## **Ketamina.**

La Ketamina pertenece al grupo de las Fenilcicloquilaminas, es una 2-clorofenil-2-metilamina ciclohexamina; posee un átomo de carbono asimétrico, por lo que son posibles dos isómeros (+ y -).(16,17)

El mecanismo de acción no está bien definido, pero puede incluir el antagonismo a los receptores de la N – metil – D – aspartato (NMDA) (16,17)

Farmacológicamente, se caracteriza por un importante efecto estimulante sobre el sistema cardiovascular, siendo considerada por algunos como un fármaco simpaticomimético.

Por el tipo de estado anestésico que provoca se le denomina anestesia disociativa, y esta se caracteriza porque el paciente adopta una apariencia cataléptica un estado aquinético con pérdida de los reflejos ortostáticos y parálisis por insuficiencia motora y sensitiva. Su principal efecto es en el SNC ya que provoca una disociación entre las estructuras talámicas y corticales. (16,17)

La ketamina es un agente inductor con propiedades analgésicas; su principal efecto es el de provocar analgesia somática intensa con sueño superficial. (15,16,17)

#### **Efectos respiratorios.**

La musculatura respiratoria no se ve afectada por los efectos de la Ketamina y los reflejos de la vía aérea superior se encuentran conservados; no tiene efecto depresor en la ventilación y conserva la respuesta respiratoria al CO<sub>2</sub>, perdiendo estos efectos al ser combinados con fármacos opiáceos. (15)

Tiene un efecto broncodilatador debido a su efecto simpaticomimético y en menor grado por su actividad vagolítica y relajante del músculo liso. Aumenta si la secreción lacrimal, salival y bronquial lo que puede provocar obstrucción de la vía aérea y que puede complicarse con un broncoespasmo.

#### **Efectos en el SNC.**

Provoca disociación funcional entre el sistema límbico y el tálamo, es un potente vasodilatador cerebral que aumenta el flujo sanguíneo en presencia normocapnia, lo que provoca aumento de la presión intracraneal.

### **Efectos cardiovasculares.**

La administración intravenosa de 2 mg/kg provoca efectos cardiovasculares similares a la estimulación simpática, con aumento de la presión arterial, frecuencia cardíaca, gasto cardíaco y de la presión arterial pulmonar, siendo su efecto máximo dentro de los primeros 5 – 10 minutos, normalizándose a los 20 – 30 minutos. (15,16,17)

Aunque a nivel cardíaco ejerce un efecto depresor directo, éste queda enmascarado por la estimulación simpática directa sobre el SNC.

La resistencia vascular pulmonar al estar elevada, aumenta la presión de la arteria pulmonar y por lo tanto el trabajo del corazón derecho; por lo que está contraindicado su uso en pacientes con cardiopatía isquémica y peor aún de predominio derecho. Aumenta la sensibilidad del miocardio a las catecolaminas potenciando la arritmogenicidad de la epinefrina. (15,16,17)

### **Trastornos Psicomiméticos.**

La ketamina puede provocar trastornos psíquicos del tipo ilusiones visuales y auditivas, así como una sensación de flotación, alteración de la imagen corporal, cambios en el estado de ánimo y delirio; trastornos que se presentan principalmente en el post-operatorio. (16,17)

Este tipo de problemas se presenta en cirugías cortas, en mujeres mayores de 16 años, no premedicadas y siendo utilizada la ketamina como único agente anestésico y sobre todo en ambientes ruidosos. (16,17)

La inducción anestésica con ketamina a 0.75 mg/kg, junto con midazolam proporciona excelente actividad cardiovascular y menor incidencia de trastornos psíquicos durante el despertar.

Las dosis de infusión por lo general son iniciadas a 60 µg/kg/min y éstas se van reduciendo paulatinamente hasta los 15 µg/kg/min en la última media hora de cirugía, la infusión debe retirarse de 10 – 20 min antes del final; el despertar se produce dentro los 10 – 15 min aunque puede haber cierta confusión dentro los 30 – 45 min, prolongándose el efecto analgésico hasta por dos horas en el post-quirúrgico. (16,17) Además de dosis analgésicas de 0.2-0.5 mg/kg/IV, se han utilizado dosis de ketamina de 1mg/kg/ IV, para analgesia post-operatoria en toracotomías, observándose mejores resultados que con meperidina.(15,16)

En estudios recientes se ha demostrado que la asociación de isoflurane con ketamina y de isoflurane con fentanyl, han presentado buenos efectos en disminuir la hiperalgesia post-operatoria(5).

La utilización de fentanyl en bolos de 3µg/kg junto al sevoflurane a un MAC de 1 – 1.5 vol% han demostrado excelente tiempos de recuperación que van desde la apertura de ojos en 6.33 min hasta la orientación total de los pacientes en 11.12 min (26,27) Parece incidir también el uso de flujos bajos a 1 lt /min junto al sevoflurane ya que la respuesta de la apertura ocular se presentó a los 4 min y la respuesta motora a los 6 min, con un gasto de cc por hora de sevoflurane de los 6cc (26).

Ante la creencia de que la hiperexcitabilidad y los trastornos del sistema nervioso simpático con taquicardia e hipertensión sostenida, durante la incisión quirúrgica y al momento de manipular el peritoneo parietal; no solamente son causadas por el estímulo quirúrgico de la herida, si no también a la constante salida de enzimas proteolíticas durante toda la Cirugía, como principales causas del dolor. Se pensó en la utilización de dosis de fentanyl y ketamina con el fin de disminuir el estrés quirúrgico que provoca la liberación de catecolaminas y el dolor de la herida y del post-operatorio(5). Basándose en estos resultados se piensa que la sinergia de fentanyl más ketamina con sevoflurane, el paciente tendría un transcurso trans-operatorio, así como un despertar sin dolor.

Se ha reportado el uso de ketamina como analgésico potente durante el trans-quirúrgico así como en el post-operatorio, por su principal efecto competitivo con el N-metil-D-aspartato, antagonizando los receptores de éstos, produciendo la analgesia(3); a pesar de tener efectos adversos temidos como son la hipertensión, las alucinaciones al despertar, se han observado buenos resultados al utilizarla con diacepan, ya que se bloquean sus efectos adversos a nivel del SNC.(3.5.)

Las asociaciones de fentanyl con sevoflurane disminuyen el MAC de este último por lo tanto se disminuye su consumo, pero el despertar rápido se ve afectado(4); el MAC de sevoflurane en pacientes que no reciben fentanyl va de 3.4 – 4.8 vol%, el que se disminuye en un 57% u 80% al combinarse con fentanyl. (4)

Actualmente en Nicaragua no existen estudios con esta técnica anestésica que nos permita realizar comparaciones con resultados obtenidos con anterioridad. (7,8 )

Es por todo lo expresado con anterioridad, que hemos planteado en el estudio utilizar sevoflurane asociado a fentanyl y ketamina con el propósito de brindarles a las pacientes una anestesia ideal, con un trans-quirúrgico y post-operatorio sin dolor, así como un despertar rápido.

Tratando de disminuir el consumo de sevoflurane, ya que utilizándolo por si solo como único gas anestésico resulta muy caro para las instituciones hospitalarias de nuestro país.

## Material y Método.

### Tipo de estudio.

El presente estudio es del tipo Descriptivo.

### Área de estudio.

El Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello de la ciudad de León, el estudio se realizó en el período comprendido del 1 de Agosto del 2001, al 31 de Diciembre del 2001.

### Pacientes.

El universo lo constituyeron todas aquellas pacientes del servicio de Gineco-obstetricia que fueron sometidas a intervención quirúrgica en el período arriba descrito, adultos mayores de 20 años y del sexo femenino que se usó como técnica la anestesia general. La muestra fue construida a partir de aquellas pacientes admitidas para cirugía durante el período de estudio.

Las pacientes elegidas para el estudio cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- a.- Ser intervenido quirúrgicamente ya sea de manera electiva o de emergencia.
- b.- Ser clasificados como grados I, II, III, IV, según criterios de riesgo anestésico de la Sociedad Americana de Anestesióloga (ASA).

Excluyéndose todas aquellas pacientes menores de 20 años, así como las que presentan cualquier problema para ser sometidos a anestesia general, pacientes con problemas hepáticos, renal, cardíacos, epilepsia, enfermedad pulmonar e hipersensibilidad a la ketamina

### Recolección de la información.

La información se obtuvo utilizando como fuente primaria la valoración clínica del paciente y como fuente secundaria los datos de la hoja de anestesia, que es llenada de forma rutinaria para cada paciente que es sometido a las diferentes técnicas anestésicas.

### Análisis de la información

Los datos obtenidos constituyeron la base de datos del estudio, la cual fue creada y analizada usando el programa SPSS.8.0 for Windows

La información obtenida de los datos del estudio se presentó en tablas de frecuencia.

Las medidas de tendencia central utilizadas fueron la media y la mediana, como medidas de dispersión se utilizó la Desviación Standard (DS).

En los casos apropiados se utilizaron cuartiles ( $P_{25}$ ,  $P_{50}$  y  $P_{75}$ )

## Procedimiento.

Una vez aceptado el protocolo de investigación del estudio por el Comité de Etica de la universidad, se procedió a seleccionar a las pacientes del servicio de Ginecología que cumplieran con los criterios de inclusión.

Una vez que se les explico la técnica anestésica a seguir, y ser aprobada por la paciente se procedió de la siguiente manera.

La paciente fue premedicada 5 min antes de su entrada a sala de operaciones con 5 mg de Droperidol, y dosis secantes de atropina, de 0.25 mg. Se procedía a tomar todos los signos vitales de entrada de la paciente con un tensiometro marca Krypton Dinamap vital signs monitor sx 1846, pulso oximetro Ohmeda Biox 3700 y valoración electrocardiográfica.

La inducción se realizaba con la aplicación de 1mg de pancuronio, para evitar las fasciculaciones producidas por la Succinil Colina cuando se aplica éste antes de la intubación. A continuación se le aplicaba a la paciente una dosis de fentanyl calculada a 2.5 µg/ kg. Se oxigenaba a la paciente, y se esperaba alrededor de 5 minutos. Pasado este tiempo se procedía a la aplicación de Pentotal calculado a 5 mg/kg, se esperaba la pérdida del reflejo palpebral y se procedía a la administración de una dosis estándar de 100 mg de Succinil colina; se esperaban unos 20 segundos y se administraba Fentanyl nuevamente a una dosis de 2.5 µg/kg, y así poder completar una dosis de Fentanyl de 5 µg/kg antes de la intubación, y de esta forma evitar reflejos simpáticos traqueales al momento de la intubación.

Transcurridos los 35 segundos posteriores a la dosis de Succinil Colina se realizaba la intubación endotraqueal. Una vez intubado el paciente, se aplicaba el resto de relajante muscular no despolarizante (pancuronio), se iniciaba la

administración de sevoflurane a una concentración de 2 vol%, junto a oxígeno a una concentración de un 1 lt/min, bajo ventilación mecánica controlada, con un ventilador Ohio V5 a una frecuencia respiratoria de 12 por minuto, con un volumen tidal de 10 cc/kg.

Al mismo tiempo se iniciaba el suministro de Fentanyl y Ketamina por bomba de infusión abbot /shaw modelo 4p de una solución de Dextrosa al 5% de 500 ml, la que contenía 500 µg de fentanyl y 200 mg de Ketamina, a una dosis de fentanyl de 3 µg/kg, y ketamina de 1.2 mg/kg para la primera hora de cirugía; para la segunda hora de cirugía la dosis de fentanyl fueron de 1.5 µg/kg y para la ketamina de 0.6 mg/kg.

El sevoflurane era el que sufría cambios en su concentración, ya que su vol% cambiaba dependiendo de las variaciones en los signos vitales del paciente que eran tomados como parametros para valorar la profundidad anestésica.

Al momento de iniciar el cierre de peritoneo la infusión de fentanyl y ketamina se retiraba, lo que nos daba un tiempo aproximado de 30 – 40 min hasta el final de la cirugía; manteniendo la última etapa de la anestesia con sevoflurane y oxígeno, el que se retiraba una vez dado el último punto de cierre de la herida quirúrgica en piel.

Una vez finalizada la cirugía se procedía a valorar la recuperación de la paciente por el test de Alderete; auxiliándose de otros tipos de valoración como son la presencia o no de dolor post-quirúrgico la que incluso se hacía ya en su cuarto de recuperación hasta por 8 horas post-quirúrgicas

## Operacionalización de Variables

<u>Variable</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>Indicador</u>	<u>Unidad de Medición</u>	<u>CATEGORÍA</u>
Evolución cronológica	Período de tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta la fecha	Edad	Años	-
Sexo	Características fenotípicas que diferencian al hombre de la mujer			a.- Femenino b.-Masculino
Grado de riesgo quirúrgico	Probabilidad del paciente a sufrir un daño al ser sometido a un trauma anestésico	A.S.A.		I.- Pacientes sanos. II.-Pacientes con enfermedades sistémicas compensada. III.-Pacientes con enfermedad sistémica que limitan su actividad. IV.-Pacientes con enfermedad sistémica que incapacitan su actividad. V.-Pacientes graves con menos de 24 horas de vida.
Efectos anestésicos, en el trans quirúrgico.	Se considera todas a aquellas principales variaciones de los signos vitales durante la anestesia.	<u>Hipotensión.</u>	mmHg	<u>Leve</u> disminución de la P/A Sist. de 15 mmHg <u>Moderada</u> disminución de la P/A Sist. de 15-30 mmHg <u>Severa</u> disminución de la P/A Sist. mayor de 30 mmHg . Todas estas variaciones con respecto a la P/A de entrada.
		<u>Hipertensión.</u>	mmHg	<u>Leve</u> aumento de la P/A Sist. de 15 mmHg <u>Moderada</u> aumento de la P/A Sist. de 15-30 mmHg <u>Severa</u> aumento de la P/A Sist. mayor de 30 mmHg .  Todas estas variaciones con respecto a la P/A de entrada.

<u>Variable</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>Indicador</u>	<u>Unidad de Medición</u>	<u>CATEGORÍA</u>
Efectos anestésicos, en el trans quirúrgico.		<u>Bradicardia.</u> Disminución de la Fc. con respecto a la de entrada. (< de 60 latidos por minuto)  <u>Taquicardia</u> Aumento de la Fc. con respecto a la de entrada. (> de 120 latidos por minuto)  <u>Náusea y vómitos.</u>  <u>Alteración de la saturación parcial de O<sub>2</sub></u>	Latidos por minuto  latidos por minuto	a. Si. b. No.  a. Si. b. No.  a. Si. b. No.  a. Si. b. No
Efectos anestésicos en el post-quirúrgico inmediato.	Aquellos efectos observados posterior a la culminación de la aplicación de la anestesia.	Sialorrea.  Despertar del paciente.  Alucinaciones.  Dolor.  Alderete  Actividad motora. Respiración. Circulación. Conciencia. Color.	Minutos  Valoración numérica del 0 al 2 para cada una.	a.- Si. b.- No.  1. orientado y conversa. 2. responde a estímulos, orientado pero no conversa. 3. responde a estímulo verbal pero desorientado. 4. responde solo al dolor.  a.- Si. b.- No.  a.- Si. b.- No.  a) De 8 – 10 Excelente. b) De 5 – 7 Regular. c) Menor de 5 malo.



## Resultados y discusión.

### Características de los pacientes incluidos en el estudio.

Los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron un total de 80, todos pertenecientes al sexo femenino, provenientes del servicio de Gineco-obstetricia. La edad promedio de las mismas fue de 42 años (DS:9.7años), siendo la edad mínima de 23 años y la edad máxima de 76 años, agrupándose el 90% de los pacientes por debajo de los 56 años. (Tabla 1)

Las patologías que más se presentaron fueron la Miomatosis uterina en 35 de las pacientes (43.8%), seguido por Adenoma uterino en 14 pacientes (17.5%); y en tercer lugar el Cáncer de cuello *in situ* y Trastornos de la estática pélvica con 9 casos (11.3%) cada uno. El resto de los casos se distribuyeron entre Quistes de ovario con 8 casos (10%); Retroversión uterina y Dolor pélvico crónico con 2 casos (2.5%) cada uno y 1 caso (1.3%) con el diagnóstico de Herpes virus vaginal asociado a cáncer de cuello y NIC II. (Tabla 1)

El procedimiento quirúrgico más utilizado fue la Histerectomía abdominal en 63 casos (78.8%); seguido por Laparotomía exploratoria con 6 casos (7.5%) y en tercer lugar tanto la Histerectomía vaginal sola como la Histerectomía vaginal asociada a colpórrafia anterior y posterior con 4 casos (5%) respectivamente. (Tabla 1)

De las 80 pacientes, 66 casos (82.5%) no presentaron enfermedades ni problemas asociados; pero si presentaron 14 pacientes (17.5%), estos últimos se distribuyeron de la siguiente forma (Tabla 1):

- a.-Obesidad vinculada a hipertensión con 8 casos (10%).
- b.-Asma vinculada a hipertensión con 3 casos (3.8%).
- c.-Diabetes vinculada a anemia con 2 casos (2.5%).
- d.-Taquicardia supraventricular 1 caso (1.3%).

La clasificación de los pacientes en ASA según la Sociedad Americana de Anestesiología arrojó los siguientes resultados; como ASA I, 52 pacientes (65%), como ASA II, 26 pacientes (36.5%) y ASA III, 2 pacientes (2.5%). (Tabla 1)

**Tabla 1. Características de las pacientes participantes del estudio (n=80)**

<u>Características.</u>	
<u>Edad, años</u>	
Media $\pm$ DS	42 $\pm$ 9.7
Mediana	40
Mínimo	23
Máximo	76
<hr/>	
<u>Diagnósticos.</u>	<u>n, (%)</u>
Miomatosis uterina	35 (43.8 %)
Adenoma uterino	14 (17.5 %)
Cáncer de cuello <i>in situ</i>	9 (11.3 %)
Trastornos de la estática Pélvica	9 (11.3 %)
Quiste de ovario	8 (10 %)
Dolor pélvico crónico	2 (2.5 %)
Retroversión uterina	2 (2.5 %)
Cáncer de cuello + HerpesVirus Vaginal + NicII	1 (1.3 %)
<hr/>	
<u>Procedimientos Quirúrgicos</u>	<u>n, (%)</u>
Histerectomía abdominal	63 (78.8 %)
Laparotomía	6 (7.5 %)
Histerectoía vaginal	4 (5 %)
Histerectomía vaginal + Colporrafia	4 (5 %)
Colporrafia anterior y posterior	2 (2.5 %)
Miomectomía	1 (1.3 %)
<hr/>	
<u>Tipo de Cirugía</u>	<u>n, (%)</u>
Electiva	76 (95 %)
Urgencia	4 (5 %)
<hr/>	
<u>Riesgo Anestésico</u>	<u>n, (%)</u>
ASA I	52 (65 %)
ASA II	26 (32.5 %)
ASA III	2 (2.5 %)
<hr/>	
<u>Enfermedad y Problemas asociados</u>	<u>n, (%)</u>
No presentaron	66 (82.5 %)
Obesidad + Hipertensión	8 (10 %)
Ama + Hipertensión	3 (3.8 %)
Diabetes + Anemia	2 (2.5 %)
Taquicardia supraventricular	1 (1.3 %)

El tipo de cirugía que predominó fue la electiva en 76 pacientes (95%) y cirugías de urgencias en 4 pacientes (5%).(Tabla 1)

El tiempo quirúrgico promedio fue de 110 min (DS:31min), siendo el tiempo quirúrgico mínimo empleado de 40 min., y el tiempo quirúrgico máximo de 210 min. En cuanto al tiempo anestésico, la media anduvo alrededor de 137.5 min (DS: 33min ), con un tiempo mínimo de 65 min, y un tiempo máximo de 240 min.

Para lograr la anestesia en los pacientes incluidos en el estudio se utilizaron dosis de fentanyl calculadas en microgramos (  $\mu\text{g}$  ), en relación al peso del paciente en Kilogramos (  $\mu\text{g/Kg}$  ). En la inducción anestésica con fentanyl, la media y la mediana de la dosis de este fármaco coincidieron en 250  $\mu\text{g}$ , lo cual equivale a una dosis de 4.4  $\mu\text{g/Kg}$ , por lo que el promedio utilizado anduvo por debajo de los 5  $\mu\text{g/kg}$  propuestos inicialmente para todas las pacientes durante la inducción; lo que se debió en cierta medida a que fueron calculadas basándose en el peso ideal aproximado y no basándose en el peso real, ya que si se hubiese hecho de esta manera las dosis utilizadas hubiesen sido exageradas. La dosis mínima utilizada fue de 150  $\mu\text{g}$  (2.5  $\mu\text{g/Kg}$  ), y la dosis máxima utilizada fue de 395  $\mu\text{g}$  ( 5.0  $\mu\text{g/Kg}$  ). (Tabla 2)

Durante la etapa de infusión de fentanyl por bomba, la dosis media que recibieron los pacientes en la primera hora de cirugía fue de 165  $\mu\text{g}$  ( DS: 38.6  $\mu\text{g}$ ); y la mediana de 180  $\mu\text{g}$ , con una dosis mínima de 50  $\mu\text{g}$  y una dosis máxima de 240  $\mu\text{g}$ . Durante la segunda hora de anestesia solamente 72 pacientes necesitaron de otra dosis de mantenimiento de fentanyl. Estas dosis se agruparon alrededor de una mediana de 100  $\mu\text{g}$  y una media de 102  $\mu\text{g}$  ( DS: 63  $\mu\text{g}$  ). La dosis mínima fue de 10  $\mu\text{g}$  y la dosis máxima de 395  $\mu\text{g}$ . (Tabla 2)

Esta dosis de 395  $\mu\text{g}$  para la segunda hora fue necesaria en un paciente que presentó hipertensión severa y en ese momento se pensó controlarla aumentando la dosis de Fentanyl.

**Tabla 2. Dosis de fentanyl utilizadas tanto en la Inducción como por la bomba de infusión.**

Dosis de fentanyl en diferentes momentos.	Dosis, $\mu\text{g}$					
	Media $\pm$ DS	mínimo	máximo	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>
a. Cantidad total de fentanyl en la primera hora de cirugía. (n=80)	415.9 $\pm$ 106.5	200	635	345.5	430	491.5
b. Cantidad de fentanyl durante la inducción (n=80)	250.3 $\pm$ 67.6	150	395	200	250	300
c. Dosis de fentanyl en la primera hora de infusión (n=80).	165.6 $\pm$ 38.9	50	240	145.5	180	191.5
d. Dosis de fentanyl en la segunda hora de infusión (n=72).	102.4 $\pm$ 63.2	10	395	60	100	120
e. Dosis total de fentanyl al finalizar la cirugía (n=80)	516.4 $\pm$ 105.17	300	770	450	522.5	597

Las dosis totales que recibieron los pacientes al final de la cirugía se agruparon alrededor de una media de 516  $\mu\text{g}$  (DS: 105  $\mu\text{g}$ ), la dosis mínima recibida fue de 300  $\mu\text{g}$  y la dosis máxima de 770  $\mu\text{g}$ . (Tabla 2)

La Ketamina fue utilizada durante la etapa de infusión; la media como la mediana coincidió en 106 mg (DS: 35mg), con una dosis mínima de 24 mg y una dosis máxima de 254 mg. (Tabla 3)

**Tabla 3. Dosis de Ketamina utilizadas por la bomba de infusión.**

Dosis de Ketamina en diferentes momentos.	Dosis, mg					
	Media $\pm$ DS	mínimo	máximo	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>
1. Dosis total de ketamina (n=80)	106 $\pm$ 35	24	254	80	106	120
2. Dosis de Ketamina en la primera hora de infusión (n=72)	66.1 $\pm$ 15.8	24	96	58.5	72	76.7
3. Dosis de Ketamina en la segunda hora de infusión (n=72).	36.9 $\pm$ 26.9	4	58	20	35.5	48

El uso de sevoflurane durante el acto anestésico fue dividido en tres diferentes momentos: incisión, separación (apertura de cavidad, exploración, y colocación de compresas, así como de separadores) y período transquirúrgico.

Durante la etapa de incisión la presión parcial de sevoflurane se mantuvo, en promedio, en 1.5 vol%, siendo el valor mínimo utilizado de 1 vol% y el máximo de 3 vol%. Durante la etapa de separación el promedio fue de 1.5 vol%, con un mínimo de 0.8 vol%, y un máximo de 3.5 vol%. Finalmente, durante el período transquirúrgico la media de la presión parcial de sevoflurane alcanzó el 1.4 vol%, con un mínimo de 0.8 vol%, y un máximo de 4 vol%. Cabe mencionar que la utilización del sevoflurane en las concentraciones correspondientes a 3.5 y 4 vol%, tanto en la etapa de separación como en el período transquirúrgico, ocurrió en el caso de una misma paciente. (Tabla 4)

**Tabla 4. Uso del Sevoflurane durante el acto anestésico.**

Diferentes momentos durante la anestesia.	Media ± DS	Vol %				
		0 - 1	1.2 - 1.5	1.6 - 2	2.2 - 2.5	>2.5
a) Presión Parcial del Sevoflurane durante la incisión (n=80)	1.6 ± 0.5	26 (32.5%)	22 (27.5%)	30 (37.5%)	-	2 (2.5%)
b) Presión Parcial del Sevoflurane durante la separación (n=80).	1.6 ± 0.5	20 (25%)	27 (33.8%)	27 (33.8%)	2 (2.5%)	4 (5.0%)
c) Presión Parcial del Sevoflurane durante el período transquirúrgico (n=80).	1.4 ± 0.5	37 (46.2%)	25 (31.2%)	15 (18.8%)	-	3 (3.8%)

El gasto de sevoflurane, expresado en cc por hora, se agrupó alrededor de una mediana de 5 cc por hora y una media de 6.35 cc por hora (DS: 2.2 cc por hora) esto se comporta se forma similar a lo reportado internacionalmente ya que el gasto de sevoflurane promedio a flujos bajos de 1 – 2 lt /min es de 6 cc por hora.(26)

Se puede observar que durante la incisión la mayoría de los pacientes anduvieron por el rango de 1.6 – 2 vol%, correspondiendo un poco con el patrón esperado; encontrándose un poco por debajo del MAC para esta etapa de la cirugía de acuerdo a los valores reportados cuando se utiliza en asociación del fentanyl que es según bibliografía internacional de 2.30 vol% (8,9). (Tabla 4)

Durante la etapa de separación se aprecia uniformidad en cuanto en los diferentes rangos, pero ya en el período transquirúrgico la mayoría de los pacientes se agruparon en el rango de 0 – 1 vol% con 37 pacientes (46.2%), lo que nos muestra que el MAC de sevoflurane se disminuyó notablemente, teniendo el conocimiento que para esta etapa de la cirugía el MAC debería de andar por 2.5 – 3 vol% (8,9). (Tabla 4)

#### **Principales efectos hemodinámicos observados en el período quirúrgico.**

Se investigó la ocurrencia de trastornos hemodinámicos en los pacientes incluidos en el estudio. 68 de las pacientes (85%) no presentaron ningún tipo de alteración. Entre las que sí presentaron alteraciones, que fueron un total de 12, se observó hipertensión leve en 3 pacientes (25%), hipertensión moderada en 2 pacientes (17%), e hipertensión severa, 7 pacientes (58%). (Tabla 5)

**Tabla 5. Distribución e intensidad de la hipertensión observada, en las diferentes etapas de la cirugía. (n=12)**

<b>Momento de la hipertensión.</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Severa</b>
Intubación.	-	-	2 (16.6%)
Incisión.	1 (8.3%)	1(8.3%)	3 (25%)
Separación.	2 (16.6%)	-	2 (16.6%)
Transquirúrgico.	-	1(8.3%)	-
<b>Total.</b>	<b>3 (25%)</b>	<b>2 (17%)</b>	<b>7 (58%)</b>

Con relación al grupo de pacientes que sufrieron alteraciones hemodinámicas durante el período quirúrgico, los diferentes momentos en que se presentó la hipertensión fueron los siguientes: durante la intubación en 2 pacientes (17%), en la incisión a 5 pacientes (42%), en la separación de los tejidos a 4 pacientes (33%), y en el transquirúrgico solamente 1 paciente (8%). (Tabla 5)

La hipertensión se notó en pacientes con un promedio de edad de los 49 años, siendo la edad mínima de 40 años y la edad máxima de 76 años; el peso promedio de estas pacientes anduvo por 60.8 Kg, es importante recalcar que ninguna de las 12 pacientes que presentaron hipertensión alcanzó la dosis de inducción de 5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , presentando una media de 3  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , esto lleva a la conclusión de que la dosis utilizada quedó muy corta. Además se considera que el peso de las pacientes, así como la edad de las pacientes andaban por el promedio de edad en que se inician algunas enfermedades como la hipertensión, por lo que se considera la posibilidad de que sean pacientes hipertensas no estudiadas por lo tanto no tratadas farmacológicamente; ya que solamente una de las pacientes que presentaron hipertensión severa padecía de antecedentes de asma e hipertensión, y está lo presentó durante la intubación.

Es necesario hacer notar que el uso de esta técnica anestésica es bastante estable hemodinámicamente; ya que a pesar de la utilización de ketamina y de su efecto simpaticomimético en 12 pacientes con problemas de hipertensión y una de ellas con taquicardia supraventricular, solamente un caso se descompensó.

Solamente 2 pacientes presentaron hipotensión, una fue del tipo leve durante la intubación y la otra fue del tipo moderada durante la incisión. Esta situación se presentó debido a que el tiempo transcurrido entre la intubación y el inicio de la cirugía se alargó; lo que provocó en el paciente que, ante no existir ningún tipo de agresión, el gas anestésico hiciera su efecto y por ende bajara las cifras tensionales.

A pesar de que se usan fármacos bradicardizantes, las pacientes no presentaron este tipo de complicación, en parte se pueda deber a la atropina, aunque las dosis utilizadas eran para evitar la sialorrea provocada por la ketamina.

No se observó náuseas, ni vómitos en las pacientes, lo que se esperaba debido al uso de droperidol en la premedicación, ya que posee efectos antieméticos. Y tampoco se presentaron problemas en la saturación de oxígeno de las pacientes.

#### **Tiempo transcurrido entre la supresión del suministro de fentanyl y ketamina por bomba de infusión y la respuesta de los pacientes.**

Después del cierre de suministro por bomba de fentanyl y de ketamina, el tiempo transcurrido antes que el paciente estuviera orientado y comenzara a conversar, presentó una media de 32 min ( DS:11min ) y una mediana de 30 min. Se observó que en 2 pacientes ( 2.5% ) el lapso de tiempo fue de solamente 10 minutos, mientras que en dos pacientes el lapso de tiempo fue de 70 minutos y de 80 minutos respectivamente. Se observó, además, que en 41 pacientes (51.3%), este tipo de respuesta requirió un lapso de tiempo entre los 15 y los 30 min, y que 31 pacientes (38.8%) requirieron un período de tiempo comprendido entre los 30 y los 45 min. (Tabla 6)

**Tabla 6. Tiempo de respuesta de los pacientes después de la supresión del suministro de fentanyl.**

Tipo de respuesta	Tiempo, minutos					
	Media $\pm$ DS	mínimo	máximo	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>
I. El paciente está orientado y conversa ( <i>n</i> =80)	32.2 $\pm$ 11.0 [30.75 $\pm$ 8.25]	10 [10]	80 [50]	25 [25]	30 [30]	35 [35]
II. El paciente responde a todo estímulo, está orientado pero no conversa ( <i>n</i> =49).	25.3 $\pm$ 10.2 [24.0 $\pm$ 8.20]	8 [8]	60 [45]	20 [20]	25 [25]	30 [30]
III. El paciente responde al orden verbal, está desorientado ( <i>n</i> =47).	23.8 $\pm$ 11.1 [23.0 $\pm$ 9.82]	5 [5]	60 [50]	20 [18.75]	20 [20]	30 [30]
IV. El paciente responde solamente al dolor ( <i>n</i> =22).	19.9 $\pm$ 7.8 [19.9 $\pm$ 7.8]	10 [10]	30 [30]	14.25 [14.25]	17.5 [17.5]	30 [30]

Los valores presentados entre corchetes corresponden a los resultados del análisis, excluyendo los casos atípicos. Como casos atípicos fueron considerados aquellos situados fuera de un rango de dos desviaciones estándar (2DS) por encima o por debajo de la media.

P<sub>25</sub>: Percentil 25; P<sub>50</sub>: Percentil 50; P<sub>75</sub>: Percentil 75.

Después del cierre de suministro de fentanyl y de ketamina por bomba de infusión, los minutos que transcurrieron antes que el paciente respondiera a todo estímulo, estuviese orientado pero no conversa, se agruparon alrededor de una media y una mediana de 25 min, presentando un tiempo mínimo de 8 min y uno máximo de 60 min, atañendo este último al caso de una paciente. El período de tiempo que predominó fue el correspondiente al intervalo entre los 15 y los 30 min, constituyendo 31 pacientes (63%) este grupo. (Tabla 6)

Después de cerrado de suministro de fentanyl y de ketamina por infusión, los minutos que transcurrieron antes que el paciente respondiera a la orden verbal, pero desorientado, se agruparon alrededor de una media de 23 min (DS: 11 min) y una mediana de 20 min, presentando un tiempo mínimo de 5 min y uno máximo de 60 min, atañendo este último al caso de una paciente. El período de tiempo que predominó fue el correspondiente al intervalo entre los 15 y los 30 min, constituyendo 28 pacientes (59.5%) este grupo. (Tabla 6)

La respuesta del paciente sólo al dolor, presentó una media de tiempo de 17 min.( DS:7.8min ) y una mediana de 19 min Siendo el período de tiempo mínimo de respuesta de 10 min apreciándose que el período de tiempo que predominó fue entre los 10 min y 20 min con 13 pacientes ( 59.1% ) esto de un total de 22 pacientes en los que fue posible valorar este tipo de respuesta. (Tabla 6)

#### **Tiempo transcurrido entre la supresión de Sevoflurane al cerrar el vaporizador y la respuesta de los pacientes.**

Después del cierre del vaporizador y el cese del suministro de sevoflurano los minutos que transcurrieron antes que el paciente estuviera orientado y comenzara a conversar, presentaron una media de 17 min.( DS:11.9 min ) y una mediana de 15 min. Se observó que un paciente necesitó solamente 1 minuto para responder, mientras que otro paciente el lapso de tiempo fue de 70 minutos. Siendo el período de tiempo con mayor predominio el menor de 15 min. En 50 pacientes (62.5%). (Tabla 7)

Después del cierre del vaporizador y el cese del suministro de sevoflurano los minutos que transcurrieron antes que el paciente respondiese a todo estímulo estuviera orientado y no conversa, se agruparon alrededor de una media de 17 min ( DS:11.2 min ) y una mediana de 15 min. Se observó que un paciente necesitó de 60 minuto para responder. Siendo el período de tiempo con mayor predominio el menor de 15 min en 27 pacientes (56.3%).(Tabla 7)

Al cese del suministro de sevoflurano los minutos que transcurrieron antes que el paciente respondiese a la orden verbal pero desorientado, los pacientes se agruparon alrededor de una media de 16 min ( DS:10.6 min ) y una mediana de 15 min. El período de tiempo con mayor predominio fue el menor de 15 min en 28 pacientes (62.2%).(Tabla 7)

Luego del cese de la administración de sevoflurane los minutos que transcurrieron para que el paciente sólo respondiese al dolor, se agruparon alrededor de una media de 13 min ( DS:8.7 min ) y una mediana de 10 min. El período de tiempo con mayor predominio fue entre 1 minuto y los 10 minutos en 13 pacientes (59.1%). De un total de 22 pacientes en los cuales fue posible valorar este tipo de respuesta. (Tabla 7)

**Tabla 7. Tiempo de respuesta de los pacientes después de la supresión del suministro de sevoflurane.**

Tipo de respuesta	Tiempo, minutos					
	Media $\pm$ DS	mínimo	máximo	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>
a. El paciente está orientado y conversa (n=80)	17.2 $\pm$ 12.0 [15.7 $\pm$ 8.9]	1 [1]	70 [35]	10 [10]	15 [15]	25 [20]
b. El paciente responde a todo estímulo, está orientado pero no conversa (n=48).	17.7 $\pm$ 11.2 [15.6 $\pm$ 7.7]	4 [4]	60 [30]	8.5 [8.0]	15 [15]	20 [20]
c. El paciente responde al orden verbal, está desorientado (n=45).	16.4 $\pm$ 10.2 [15.4 $\pm$ 8.4]	5 [5]	60 [35]	9.0 [8.5]	15 [15]	20 [20]
d. El paciente responde solamente al dolor (n=22).	13.9 $\pm$ 8.7 [12.3 $\pm$ 7.3]	5 [5]	30 [25]	5 [5]	10 [10]	25 [15]

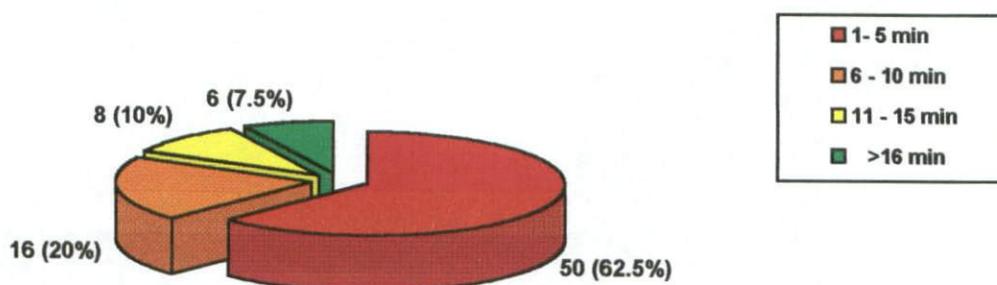
Los valores presentados entre corchetes corresponden a los resultados del análisis, excluyendo los casos atípicos. Como casos atípicos fueron considerados aquellos situados fuera de un rango de dos desviaciones estándar (2DS) por encima o por debajo de la media.

P<sub>25</sub>: Percentil 25; P<sub>50</sub>: Percentil 50; P<sub>75</sub>: Percentil 75.

Después de finalizada la cirugía los minutos que transcurrieron hasta obtener una respuesta correcta por parte del paciente se agruparon alrededor de una media de 7 min ( DS: 7min ), donde el tiempo mínimo observado fue de 1 min en 19 pacientes ( 23.8% ); y el tiempo máximo de 40 min. en sólo un paciente.

Se observó que de las 80 pacientes 50 de ellas ( 62.5% ) habían despertado entre 1 – 5 min, con una respuesta adecuada con un Alderete mayor a 8; 16 de ellas ( 20% ) despertaron en un rango de tiempo que va de los 6 a los 10 min; lo

cual nos muestra que el 80% de las pacientes estaban despiertas antes de los 10 minutos; esto concuerda con lo reportado en el estudio del Dr. Bravo, ya que sus pacientes presentaron un tiempo de orientación completa antes de los 12 minutos.(27) El resto de las pacientes se agruparon entre los 11 y 15 minutos con 8 pacientes ( 10% ); y de los 16 minutos a más se agruparon 6 pacientes ( 7.5% ), dentro de estas últimas pacientes hubo 4 pacientes que necesitaron de 25 minutos y dos pacientes que necesitaron de 30 y 45 minutos respectivamente para poder obtener una respuesta adecuada; estos casos los consideramos dentro de los casos atípicos que son propios de la idiosincrasia de los pacientes ante las posibles respuestas de su organismo contra los diferentes fármacos anestésicos. (Figura 1)

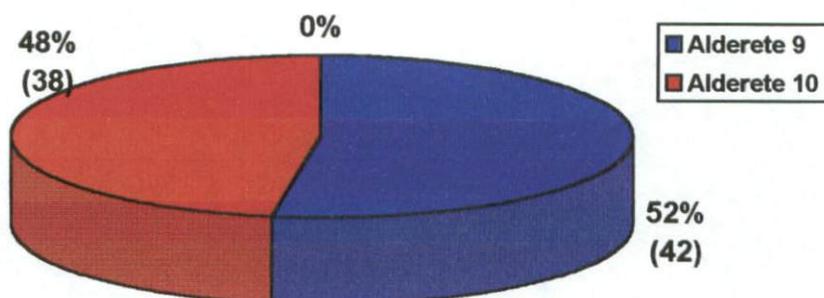


**Figura 1. Después de finalizada la cirugía minutos transcurridos hasta obtener una respuesta adecuada por el paciente. (n=80) Media 7 min (DS: 7.38MIN)**

Al momento de la extubación se les realizó la aspiración correspondiente de bucofaringe donde se observó que no se encontraba secreciones abundantes ya que estaban prácticamente secos; esto debido a las dosis secantes de atropina utilizadas de 0.25 mg al momento de la inducción.

Al despertar, los pacientes no se mostraron excitados, sin dolor, que incluso este fue valorado a las 8 horas del post-quirúrgico, encontrando a las pacientes sin molestia alguna; se les preguntó si habían experimentado náuseas, vómitos, algún tipo de alucinación, o de sueños no agradables, a lo que respondieron que no.

La valoración de Alderete que se utiliza en sala de operaciones para evaluar si el paciente se encuentra con todos sus sistemas íntegros y en condiciones óptimas de abandonar la sala; al realizarles las pruebas correspondientes a las pacientes se obtuvieron los siguientes resultados presentados en la figura 2:



**Figura 2. Resultados obtenidos de la valoración de Alderete en las pacientes (n=80)**

Esto nos muestra que la técnica anestésica empleada es bastante segura, ya que la recuperación de las pacientes fue bastante aceptable, cabe hacer mención que a ninguna de las pacientes a pesar de haberse utilizado grandes dosis de Fentanyl se necesitó del uso de reversores como la Naloxona que revierte los efectos de los opiáceos como el Fentanyl.

Los fármacos que se utilizaron como el sevoflurane, fentanyl y ketamina potencian en alguna medida a los fármacos relajantes musculares no despolarizantes, como el pancuronio; a pesar de ello no hubo necesidad del uso de reversores como la neostigmina, ya que las pacientes dieron buena respuesta muscular al momento de su evaluación.

## Conclusiones.

1. Las pacientes del servicio de Gineco-obstetricia presentaron una edad promedio de 42 años, con una edad mínima de 23 años y la edad máxima de 76 años. Presentandose la Miomatosis Uterina como el diagnóstico de mayor predominio y la Histerectomía Abdominal el procedimiento más utilizado. Siendo la valoración ASA I, la mas frecuente y la cirugía electiva el procedimiento más habitual.
2. De los principales efectos anestésicos observados durante el procedimiento quirúrgico tenemos la hipertensión en 12 pacientes donde se observó hipertensión leve en 3 pacientes, hipertensión moderada en 2 pacientes, e hipertensión severa en 7 pacientes. La hipotensión se presentó únicamente en dos pacientes. No se presentaron problemas de bradicardia, taquicardia, alteraciones en la saturación de oxígeno, ni náuseas y vómitos.
3. Durante el postquirúrgico se observó que después de finalizada la cirugía el 62.5% de los pacientes presentaron una respuesta adecuada antes de los cinco minutos y el 20% la presentaron entre los 6 y 10 minutos. Se despertaron sin alucinaciones, sin dolor aparente, ni sialorrea, con una valoración de Alderete de 9 para el 52.5% de las pacientes, y de 10 para el 47.5% de las pacientes.
4. La técnica utilizada les brinda a las pacientes una buena estabilidad hemodinámica en el trans-quirúrgico, buena recuperación, sin trastornos del tipo alucinaciones, y con buena analgesia, incluso posterior a las 8 horas del post-quirúrgico.

## Recomendaciones.

1. Se recomienda la aplicación de esta técnica anestésica en las pacientes del servicio de Gineco-obstetricia, ya que brinda:
  - Seguridad por los mínimos efectos adversos hemodinámicos encontrados, por lo que da mayores beneficios para los pacientes.
  - Disminución del gasto de sevoflurane de cc por hora de cirugía.
  - Mayor comodidad en el plano económico para la institución hospitalaria.
  
2. Continuar con estudios de este tipo, el cual permita hacer variaciones de esta técnica, en aras de encontrar la técnica anestésica que nos lleve a los mismos resultados pero con la disminución de fármacos administrados a los pacientes, que podrian ser las que a continuación recomendamos:
  - Sevoflurane, Fentanyl, Ketamina con óxido nitroso.
  - Sevoflurane, Fentanyl, con óxido nitroso, sin Ketamina.
  - Sevoflurane, Fentanyl, sin óxido nitroso y sin Ketamina.
  - Cambiar el anestésico volátil por isoflurane y realizar las combinaciones descritas anteriormente y realizar las adecuadas comparaciones.

## Bibliografía.

1. V.J. Collins / Anestesiologia / Interamericana / 1980.
2. Dr.Chavarria.J / La anestesia del nuevo siglo; sevoflurane en Nicaragua / Internet Julio de 1999/ pag.1-4
3. GEISSLINGER, G.; HERING, W.;THOMANN, p.; La LOMA, R.;/ Farmacocinetic and farmacodinamia of ketamine./ British medical journal / CD ROOM / Diciembre 1997.
4. TAKASUMI KATOH,MD. TOMOHIRO UCHI YAMA,MD. KAZAYUKI IKEDA./ Efectos del Fentanyl en asociación al sevoflurane /British medical journal / CD ROOM /marzo 1997.
5. Igor Kissin, MD, PhD./ Preemptive effect of Fentanyl and Ketamine and post-operative paind and wound. / British medical journal /CD ROOM/ 19997.
6. Karen, L. Goa.; Stuart Noble and Caroline M. Spencer/ Sevoflurane / Adis international limited / 1999.
7. Bito H, Ikeuchi Y, Ikeda K./ Effects of low flow sevoflurane anesthesia on renal function: comparison with high-flow sevoflurane anesthesia and low flow isoflurane anesthesia / Anesthesiology. Volume 86 / MEDLINE / June 1997.
8. Katoh T, Kabayashi S, Suzuki A. / The effect of fentanyl on sevoflurane requeriments for somatic and sympathetic responses to surgical incision / Anesthesiology . Volume 9 / MEDLINE / Feb.1999.

18. Ebert Tj, Frink JEJ, Karash ED, / Absence of Biochemical evidence for renal and hepatic dysfunction after 8 hours of 1.25 minimum alveolar concentration sevoflurane anesthesia in volunteers / *Anesthesiology* / Mar; 1998.
19. Eiseman TS, Fragen RJ, Groudine SB, / Renal function evaluation following low-flow sevoflurane compared to isoflurane / *Anesthesiology* / Sep; 1997.
20. Lerman J, Sikich N, Kleinman S, / The pharmacology of sevoflurane in infants and children / *Anesthesiology* / Apr; 1994.
21. HweeLP, Crawford MW, Swan H. / Interaction between nitrous oxide and sevoflurane with respect to MAC for tracheal intubation in children / *Anesthesiology*. / 1998.
22. Taylor RH, Lerman J, / Minimum alveolar concentration of desflurane and hemodynamic responses in neonates, infants and children / *Anesthesiology* / 1991.
23. Komatsu H, Chujo K, Morita J. / Spontaneous breathing with the use of a laryngeal mask airway in children: comparison of sevoflurane and isoflurane / *Pediatric Anesthesia* / 1997.
24. TsukamotoN, Hirabayashi Y, Shimizu R, / The effects of sevoflurane and isoflurane anesthesia on renal tubular function in patient with moderately impaired renal function / *Anesthesia and Analgesy* / May; 1996.
25. Lerman J, Davis PJ, Welborn LG. / Induction, recovery, and safety characteristics of sevoflurane in children undergoing ambulatory surgery: a comparison with halotane / *Anesthesiology* / 1996.

9. Takasumi Kato, M.D., Syunji Kobayashi, M.D., / The Effect of Fentanyl on Sevoflurane Requirements for somatic and sympathetic responses to surgical incision / *Anesthesiology* . Volume 90 / Feb 2000.
10. Patel SS, Goa KL. Sevoflurane: a review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and its clinical use in general anaesthesia / *Drugs* / April 1996.
11. Abbot Laboratories Limited. Sevoflurane product information / Abbot Park (IL) / USA , 1999.
12. Kharash ED, Frink Jr Ej. / Assessment of low flow sevoflurane and isoflurane effects on renal function using sensitive markers of tubular toxicity / *Anesthesiology* / Jun 1997.
13. Bito H, Ikeuchi Y, Ikeda K. / Effect of the water content of soda lime on compound A concentration in the Anesthesia circuit in sevoflurane anesthesia / *Anesthesiology* / Jan. 1998.
14. Higuchi H, Sumita S, Wada H. / Effect of sevoflurane and isoflurane on renal function and on possible markers of nephrotoxicity / *Anesthesiology* / August 1998.
15. J. Antonio Aldrete / *Anestesiología teórico – práctica* / Editorial Salvat / 1997.
16. William E. Handford, Michael T. Bailin, J. Kenneth Davison / *Massachusetts General Hospital Procedimientos en Anestesia* / 5<sup>th</sup> Edición Editorial Marban /2000.
17. Charles F. Lacy, RPh, Pharm D, FCSHP; Lora L. Armstrong, RPh, Pharm D, FCSHP / *Drug Information Hand Book* / 9<sup>th</sup> Edition Lexi – Comp Inc. / 2001-2002.

26. Chávez, JR. Haylock, C. Gómez, H.C. / Tipos de Recuperación en la Anestesia con Flujos Bajos. / Trabajo libre del IV Congreso Centroamericano de Anestesiología / 2000.
27. Dr. Javier Bravo, Dr. Carlos Gutiérrez. / Anestesia General Balanceada con Sevoflurane, Evaluación de la Recuperación Anestésica / Trabajo libre del IV Congreso Centroamericano de Anestesiología / 2000.

# Anexos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
 UNAN-LEON  
 FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
 Comité de Etica para Investigaciones Biomédicas

Acta No.63

Dr. Jaime Granera  
 Presidente

Dr. Uriel Guevara G.  
 Vice-Presidente

Dra. Nubia Pacheco S.  
 Secretaria

Dr. Efrén Castellón  
 Vocal

EL COMITÉ DE ÉTICA PARA INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE LA FACULTAD DE MEDICINA UNAN – LEÓN,

Después de analizar el Trabajo de Investigación titulado:

“EFECTOS ANESTÉSICOS DEL USO DE SEVORANE, FENTANYL Y KETAMINA EN PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADAS”

dirigido por el Dr.(a): Dr. Denis Chavarría  
 Especialista en: Anestesia  
 del Departamento de: Cirugía  
 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN –León) y que desarrollará el Dr(a): RODOLFO CALDERÁN RODRIGUEZ

Se considera, después de su análisis que llena las expectativas y lineamientos internacionales expresados en la DECLARACIÓN DE HELSINKI y sus enmiendas, por tanto resuelve aprobar dando curso a la investigación planteada el día: 22 de enero del año 2002.

Atentamente,

DRA. NUBIA PACHECO SOLÍS  
 Secretaria Comité de ética para  
 Investigaciones Biomédicas



Vo.Bo

DR. RENÉ ALTAMIRANO REYES  
 Decano Facultad de Ciencias Médicas  
 UNAN - León



Fundado en la Facultad de Medicina, León-Nicaragua en 1995.

Cc: Interesado  
 Archivo  
 NPS/rhl



N \_\_\_\_\_

**ANESTESIA CON SEVORANE, FENTANYL Y KETAMINA.**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
SERVICIO: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_  
DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_ PROCEDIMIENTO: \_\_\_\_\_  
ENFERMEDADES Y PROBLEMAS ASOCIADOS: \_\_\_\_\_  
R.A.Q.: \_\_\_\_\_ ELEC. \_\_\_\_\_ URG: \_\_\_\_\_ TQ: \_\_\_\_\_ TA: \_\_\_\_\_

DOSIS DE INDUCCIÓN DEL FENTANYL: \_\_\_\_\_  
DOSIS DE MANTENIMIENTO DEL FENTANYL 1ra HORA: \_\_\_\_\_ 2da HORA: \_\_\_\_\_  
DOSIS TOTAL DE FENTANYL: \_\_\_\_\_  
DOSIS TOTAL DE KETAMINA: \_\_\_\_\_

**COMPORTAMIENTO DE SIGNOS VITALES.**

BASAL INTUB INCIS SEPAR TRANS Q EXTUBA FINAL

P/A  
FC  
SAO2

**COMPLICACIÓN HEMODINÁMICA OBSERVADA:**

**Hipertensión** no \_\_\_\_\_ si \_\_\_\_\_ L \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_  
**Hipotensión** no \_\_\_\_\_ si \_\_\_\_\_ L \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_

**Bradicardia** no \_\_\_\_\_ si \_\_\_\_\_  
**Alteración de la SpO2** no \_\_\_\_\_ si \_\_\_\_\_  
**Nauseas y vómito** no \_\_\_\_\_ si \_\_\_\_\_

**GASES ANESTESICOS.**

INCIS SEPAR TRANS Q EXTUBA FINAL

**SEVORANE:**

**OXIGENO:**

GASTO DE CC POR HORA DE SEVORANE.

**DESPERTAR DEL PACIENTE.**

MINUTOS TRANSCURRIDOS DEL CIERRE DE LA BOMBA Y LA RESPUESTA DEL PACIENTE.

- 1 \_\_\_\_\_ ORIENTADO Y COMIENZA A CONVERSAR.
- 2 \_\_\_\_\_ RESPONDE A TODO ESTIMULO, ORIENTADO PERO NO CONVERSA
- 3 \_\_\_\_\_ RESPONDE AL ORDEN VERBAL, DESORIENTADO
- 4 \_\_\_\_\_ RESPONDE AL DOLOR PERO NO A LO VERBAL.

MINUTOS TRANSCURRIDOS DEL CIERRE DEL VAPORIZADOR Y LA RESPUESTA DEL PACIENTE.

- 1 \_\_\_\_\_ ORIENTADO Y COMIENZA A CONVERSAR.
- 2 \_\_\_\_\_ RESPONDE A TODO ESTIMULO, ORIENTADO PERO NO CONVERSA
- 3 \_\_\_\_\_ RESPONDE AL ORDEN VERBAL, DESORIENTADO
- 4 \_\_\_\_\_ RESPONDE AL DOLOR PERO NO A LO VERBAL.

FORMA DE DESPERTAR DEL PACIENTE:

DOLOR: \_\_\_\_\_

EXCITADO: \_\_\_\_\_  
ALUCINACIONES: \_\_\_\_\_  
SIALORREA: \_\_\_\_\_  
ALDERETE: \_\_\_\_\_

