



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA

**PROFUNDIDAD HIPNÓTICA MEDIANTE ÍNDICE BIESPECTRAL INDUCIDA
CON PROPANIDIDO VERSUS KETAMINA EN PROCEDIMIENTOS
ANESTÉSICOS CORTOS.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR
Dra. Melisa Cisneros Bustos

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

DIRECTORA DE TESIS
Dra. Belem Andrea Camargo Reyes

CIUDAD DE MÉXICO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PROFUNDIDAD HIPNÓTICA MEDIANTE ÍNDICE BIESPECTRAL INDUCIDA
CON PROPANIDIDO VERSUS KETAMINA EN PROCEDIMIENTOS
ANESTÉSICOS CORTOS.

Autor: Dra. Melisa Cisneros Bustos

Vo. Bo.



Dra. Herlinda Morales López

Titular del Curso de Especialización en Anestesiología

Vo. Bo.



Dr. Federico Miguel Lazcano Ramírez.

Director de Educación e Investigación



SECRETARIA DE SALUD

SEDESA

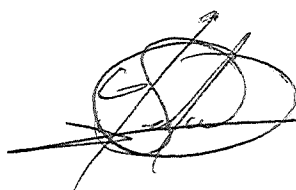
CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN

E INVESTIGACIÓN

PROFUNDIDAD HIPNÓTICA MEDIANTE ÍNDICE BIESPECTRAL INDUCIDA
CON PROPANIDIDO VERSUS KETAMINA EN PROCEDIMIENTOS
ANESTÉSICOS CORTOS.

Vo. Bo.



Dra. Belem Andrea Camargo Reyes

Médico anestesiólogo

Hospital General Enrique Cabrera

Agradecimientos:

A la Dra. Belem Andrea Camargo que sin su ayuda y conocimientos no hubiese sido posible realizar este proyecto, gracias por mostrar interés en mi formación, y por ofrecerme su experiencia para lograr mis metas, y sobretodo su amistad.

Le agradezco a la Dra. Herlinda Morales López por su apoyo e interés, en la elaboración de este proyecto, así como el habernos brindado las herramientas necesarias para concluir este largo camino llamado residencia.

A mis maestros quienes se han tomado el arduo trabajo de transmitirme sus diversos conocimientos.

A mis padres por haberme proporcionado la mejor educación y por siempre estar a mi lado, en especial a mi madre, mi ángel, mi brazo fuerte, mi inspiración. Quien ha sido hasta el momento la más grande razón por la que el día a día se hace una necesidad de seguir cosechando triunfos. Gracias hermosa por siempre confiar en mis decisiones.

A mis amigos y compañeros con los que he compartido grandes momentos

Le agradezco a Dios por acompañarme y guiarme en cada etapa de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de experiencias, aprendizajes y sobretodo felicidad.

INDICE

| | |
|--------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| MATERIAL Y MÉTODOS..... | 11 |
| RESULTADOS..... | 14 |
| DISCUSIÓN..... | 20 |
| CONCLUSIONES..... | 23 |
| REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS..... | 24 |

RESUMEN

Objetivo: Identificar cual es el hipnótico de elección por sus propiedades farmacológicas en pacientes sometidas a procedimientos cortos tomando en cuenta su grado de profundidad hipnótica, así como su duración, medidos a través del índice bispectral, haciendo énfasis en la duración y recuperación anestésica.

Material y métodos: Estudio comparativo, longitudinal, prospectivo. El universo de pacientes se obtuvo por censo de pacientes que se presentaron para procedimientos cortos en el periodo comprendido de marzo-mayo 2018.

Resultados: De acuerdo a la valoración realizada, en las pacientes que recibieron propanidido, la dosis promedio de éste fue $32.8.07 \pm 50.12$ mg, con un BIS transanestésico promedio de 49.38, en un tiempo promedio de 7.03 ± 1.63 minutos. Por otro lado, en las pacientes que recibieron ketamina, la dosis promedio de ésta fue 38.33 ± 9.19 mg, con un BIS transanestésico promedio de 69.66, con un tiempo promedio de 6.46 ± 1.59 minutos.

Conclusiones: Se observó que los cambios hemodinámicos durante el periodo transanestésico, están relacionados al fármaco utilizado, el propanidido cumple la gran mayoría de los requisitos para considerarse un agente hipnótico ideal, conservando estabilidad hemodinámica sin mostrar en ninguno efectos adversos; obteniendo en todos el los un índice bispectral adecuado; por ello podemos recomendar de una manera segura su uso para procedimientos cortos, obteniendo así también una pronta recuperación postanestésica.

Palabras Claves: propanidido, ketamina, legrado uterino instrumentado, hipnótico, BIS, anestesia general endovenosa.

SUMMARY:

Objective: To identify which is the hypnotic of choice for its pharmacological properties in patients subjected to short procedures taking into account their degree of hypnotic depth, as well as their duration, measured through the bispectral index, emphasizing anesthetic duration and recovery.

Material and methods: Comparative, longitudinal, prospective study. The universe of patients was obtained by census of patients who presented for short procedures in the period between March-May 2018. Results: According to the assessment made, in the patients who received propofol, the average dose of this was 328.07 ± 50.12 mg, with an average transanesthetic BIS of 49.38, in an average time of 7.03 ± 1.63 minutes. On the other hand, in patients who received ketamine, the average dose of ketamine was 38.33 ± 9.19 mg, with an average transanesthetic BIS of 69.66, with an average time of 6.46 ± 1.59 minutes.

Conclusions: It was observed that hemodynamic changes during the transanesthetic period are related to the drug used, propofol meets the great majority of requirements to be considered an ideal hypnotic agent, preserving hemodynamic stability without showing any adverse effects; obtaining in all of them a suitable bispectral index; therefore we can recommend in a safe way its use for short procedures, thus also obtaining a quick post-anesthetic recovery.

Key words: propofol, ketamine, short procedures, hypnotic, BIS, intravenous general anesthesia.

INTRODUCCIÓN:

En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social publicó que durante el periodo del 1998 al 2005 el aborto fue el causante de 86 decesos, la tasa fue de 1,8/100.000 nacidos vivos. En el año 2010, en el Hospital Materno Infantil Inguarán, perteneciente a la Secretaría de Salud del Departamento del Distrito Federal, se atendieron 8.312 nacimientos y 3.559 mujeres en situación de aborto, se practicaron 2.612 aspiraciones manuales endouterinas y 947 legrados uterinos instrumentales¹⁻². Entre los procedimientos que con mayor frecuencia se realizan en obstetricia están los legrados uterinos. La mayoría de las veces son de carácter ambulatorio, por lo que las técnicas anestésicas exigen la elección de una estrategia de escaso riesgo y mínimos efectos indeseables; por ello las técnicas anestésicas utilizadas para dicho procedimiento pueden ser: regional, general y local con sedación o sin ella.¹ La técnica ideal es aquella que proporciona condiciones óptimas para el procedimiento, como analgesia y control neurovegetativo, así como satisfacción del ginecólogo en el momento del procedimiento y de la paciente durante y después del mismo, además de proveer una rápida recuperación, con ausencia de efectos secundarios y una mejor relación costo-beneficio.³

Aún no contamos con el agente hipnótico ideal, que según la Sociedad Americana de Medicina Crítica es aquel el cual posee las siguientes características; rápido inicio de acción, vida media corta, mínima depresión respiratoria, nulo efecto sobre la Función cardiovascular, ausencia de metabolitos o bien metabolitos inactivos, metabolismo y eliminación plasmática, ninguna interacción con otras drogas,

ausencia de dolor a la inyección, no producir tolerancia o síndrome de abstinencia, producción de amnesia y ser económicamente accesible.³⁻⁴ Ningún fármaco actualmente cumple con todas las características, exigentes de esta definición; sin embargo, el propanidido posee varias de ellas.

El propanidido es un agente anestésico general, cuyas propiedades farmacológicas son tanto originales como complejas. El propanidido es un eugenol (derivado del feniloxicético) que dentro de su mecanismo de acción la inhibición alostérica del GABA A; actuando a nivel mesencefálico y bulbar, puesto que neutraliza la acción de los neurolepticos centrales en estos sitios.³

Este fármaco fue introducido en la clínica por Hiltmann en el año de 1963-1965; como anestésico para procedimientos quirúrgicos menores y dentales, en donde se pudo observar su principal efecto benéfico: su acción ultracorta. Sin embargo, su uso fue suspendido debido a los severos efectos hemodinámicos causados por el solvente Cremophor y no por el propanidido mismo.³ En el año 2000 se logró estabilizar propanidido en una base de microemulsiones como lo es el Macrogol HS 15, con el cual se mantienen las mismas propiedades benéficas del propanidido y sin efectos alérgicos³⁻⁵

El efecto del propanidido sobre la intensidad de su propio metabolismo es un fenómeno interesante; los niveles sanguíneos descienden de forma más aguda después de una inyección rápida (y por tanto un pico alto en la concentración) que después de una inyección lenta, debido a la mayor concentración de sustrato alcanzada para la hidrólisis enzimática se caracteriza por un rápido inicio de acción y una rápida recuperación de la conciencia.³⁻⁷

El propanidido se considera un fármaco con gran estabilidad cardiocirculatoria, aunado a su actual preparación, que le proporciona baja liberación de histamina. Tiene una vida media de acción de siete a diez minutos, con una recuperación aceptable entre 20 y 25 minutos, a una dosis de 5 -7mg/kg; la rapidez de su recuperación se debe a su conversión por la enzima plasmática pseudocolinesterasa a metabolitos ácidos carentes de actividad anestésica.⁵⁻⁶

Durante su circulación después de la inyección de 7 mg/kg aumenta el volumen respiratorio aproximadamente 300% y la frecuencia respiratoria al igual un 20%. Esta hiperventilación persiste en promedio 40 segundos, seguida de hipoventilación que dura dos a cinco segundos; En forma simultánea con el inicio de la estimulación respiratoria disminuye la presión arterial y aumenta la frecuencia del pulso. La T/A sistólica disminuye un 10% y la diastólica un 15%, en tanto que el pulso aumenta en promedio a un 15% volviendo a la normalidad en dos minutos.^{3,8-9}

Algunos de los efectos secundarios asociados en la actualidad del propanidido están estrechamente relacionados con la dosificación y ritmo de inyección, así como también se debe de tener consideración su uso en pacientes alérgicos a las especies, Chile, o clavo, así como precaución en pacientes asmáticos y/o atópicos.⁷⁻⁹

La ketamina es una arilcicloalquilamina hidrosoluble, es el único antagonista potente del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA) en cerebro y médula espinal;

esto parece deprimir selectivamente la función motora de asociación del córtex y tálamo mientras aumenta la actividad del sistema límbico;¹⁰⁻¹² es un racémico que incluye una cantidad similar de 2 isómeros, la semivida de distribución es de 7 a 11 minutos y su vida de eliminación es de 1-2 horas, quien rige los fenómenos tardíos como las alucinaciones del paciente al despertar. El volumen aparente de distribución es de 2.5 a 3.5 l/kg y su depuración es de 6-18 ml/kg/min, su coeficiente de solubilidad es 10 veces más que el tiopental. Su metabolismo de este fármaco es principalmente hepático en particular por la vía del citocromo p450.¹⁰⁻¹¹

Entre sus metabolitos más importantes se observa la nor ketamina quien posee una tercera y quinta parte de la potencia neta de la ketamina, y por tanto puede influir en los efectos a largo plazo. La acción de la ketamina probablemente no se limita a los receptores del glutamato, aun si se trata del principal mecanismo de acción. La ketamina interfiere con otros neurotransmisores como es la inhibición de la recaptación neuronal de las catecolaminas, modificaciones del turnover de la acetilcolina; disminución de la duración de la abertura del canal unido al receptor colinérgico de tipo nicotínico; inhibición de los receptores colinérgicos de tipo muscarínico, en particular M1, el más conocido a nivel del sistema nervioso central y acción agonista de los receptores morfinicos de tipo μ y κ .¹²⁻¹⁴

La ketamina cuando es usada para efectos anestésicos la dosis endovenosa es de 1-2mg/kg y para obtener solo analgesia se usa a dosis menores de 1 mg/kg. También se ha demostrado que a dosis menores de 0.15mg/kg previene incisión

quirúrgica bloquea la memoria de dolor, lo cual favorece en la disminución del consumo de opioides en el postoperatorio inmediato.

Recientemente algunos estudios han reportado que la ketamina en dosis subanestésicas (0.5mg/kg) resulta eficaz para la realización del legrado uterino, produciendo una sedación consciente, con un tiempo de despertar más rápido en comparación con la dosis habitual.^{10,15}

Los efectos cardiovasculares de la ketamina son el producto resultante de su acción sobre cuatro blancos: el sistema nervioso central, las terminaciones simpáticas, el músculo liso vascular y el miocardio; algunos de sus efectos sobre la ventilación con este fármaco es que conserva la actividad de los músculos respiratorios intercostales manteniendo la capacidad residual funcional siendo una ventaja para la hematosis. Así también conserva los reflejos faringolaringeos, posee un efecto broncodilatador^{11,13-14}

La ketamina es útil en la analgesia del trabajo del parto, de forma aislada o en asociación con una anestesia locorregional insuficiente. Dosis de 0,2 a 0,5 mg·kg⁻¹ no producen efecto en la madre ni en el feto. Las contraindicaciones son la hipertensión arterial, la toxemia, la epilepsia, las inestabilidades psicológicas, la depleción de catecolaminas (sepsis, cocaína)^{13,15}

El monitoreo de la hipnosis es parte fundamental de la anestesiología moderna y un buen número de estudios han demostrado sus bondades en la práctica cotidiana de la anestesiología. En base a esto se desarrolló la teoría neurofisiológica de la cascada de la anestesia, en la cual se integra la acción y

efecto de los anestésicos desde el inicio de su acción cortical a la supresión del estado de alerta. Las fases de esta cascada son¹⁷:

1. La disminución del flujo sanguíneo cerebral inhibe: Estimulación del sistema reticular ascendente sobre tálamo y corteza.
2. El bloqueo del sistema activador reticular ascendente disminuye e inhibe la actividad límbico y córtico prefrontal que resulta en: Bloqueo de memoria retrógrada y anterógrada
3. Inhibición del núcleo reticular del tálamo con cierre de las vías tálamo corticales y del sistema de proyección difuso mediado por vías GABAérgicas.
4. Bloqueo tálamo cortical y de las vías parietofrontales, lo que induce disminución de la percepción y desacoplamiento de la actividad gamma y la conciencia. Depresión de actividad cortical.

El índice bispectral (BIS) monitoreo derivado de la actividad electroencefalográfica se usa para medir el componente hipnótico del estado de anestesia. Es un parámetro procesado atraumático del electroencefalograma que mide directamente el efecto de los fármacos hipnóticos y sedantes sobre el órgano afectado (cerebro) El BIS se basa en el electroencefalograma del cerebro frontal el cual refleja el nivel hipnótico; por ello nos permite conocer el grado exacto de hipnosis y determinar así con mayor precisión la dosis que debe ser suministrada, a través de la medición con una escala de 0-100, del nivel de conciencia.¹⁶

El monitor BIS fue introducido en 1997 ; en su algoritmo se incluye análisis en el dominio del tiempo, en el dominio de la frecuencia y bi espectral; la combinación de estos parámetros utilizando un algoritmo basado en la observación clínica produce el valor BIS. Este índice fluctúa entre 100 (despierto) y 0 (actividad cerebral mínima) Los valores recomendados para una anestesia quirúrgica están entre 40 y 60.¹⁶

La literatura sugiere que el uso del monitoreo BIS para guiar la administración de la anestesia general, además de reducir la incidencia del despertar transoperatorio, reduce el gasto y dosis de anestésicos, los efectos colaterales de éstos al sobredosificarse y los efectos colaterales asociados a la excesiva profundidad anestésica, así como la disminución en los tiempos de estancia en las salas de recuperación postanestésica.¹⁷

Cuadro I. Toma de decisiones en el transoperatorio en base a la interpretación integral del análisis biespectral.

| Transoperatorio | BIS | Tratamiento |
|--|---------|---|
| Aumento TA, FC o respuesta autónoma o somática | > 65 | Aumentar hipnosis y analgesia, identificar estímulo quirúrgico |
| Estable | > 65 | Artefacto o aumentar hipnosis |
| HipoTA o inestabilidad | > 65 | Tratar HipoTA, disminuir anestésico |
| Aumento TA, FC o respuesta autónoma o somática | 50 - 65 | Aumentar analgesia, mantener hipnótico, mejorar relajación muscular, antihipertensivo |
| Estable | 50 - 65 | Situación óptima |
| HipoTA, inestabilidad | 50-65 | Tratar HipoTA, disminuir anestésico |
| Aumento TA, FC o respuesta autónoma o somática | < 45 | Disminuir hipnosis, profundizar anestesia, antihipertensivo |
| Estable | < 45 | Disminuir hipnótico, valorar disminuir anestésico |
| HipoTA, inestabilidad | < 45 | Tratar HipoTA, disminuir anestésico e hipnótico |

Gracias al monitoreo cerebral (BIS) y las técnicas de perfusión endovenosa manual nos ha permitido retomar el uso de propofol en diferentes escenarios anestésicos dentro y fuera de quirófano, así como en anestesia total endovenosa, y anestesia combinada. En la actualidad existen pocas publicaciones sobre el uso

de propanidido en México y el comportamiento hemodinámico en procedimientos corto como los legrados, por lo se considera en este estudio fundamental, evaluar su eficacia, así como valorar los efectos hemodinámicos con una herramienta fidedigna y confiable como lo es el BIS, estableciendo así una técnica segura, tanto para nuestro paciente como para el anestesiólogo mismo.

Nuestra pregunta de investigación fue ¿Cuál es la profundidad hipnótica mediante índice bispectral inducida con propanidido versus ketamina durante la aspiración manual endouterina y legrados instrumentados en pacientes atendidos en el Hospital General Enrique Cabrera en los meses transcurridos de marzo a mayo del 2018

El comité promotor de “Maternidad sin Riesgo” estima que en México ocurren aproximadamente 4'200,000 embarazos por año, de los cuales solamente 60% llega a término de la gestación; los demás embarazos terminan como abortos espontáneos o abortos inducidos. Otras investigaciones afirman que durante 2006, en México, se realizaron 874 mil abortos inducidos. Estas cifras documentadas contribuyen a darnos una idea de la magnitud del problema, siendo por lo primordial el manejo transanestésico en estas pacientes.

En el Hospital General Enrique Cabrera se realizan aproximadamente en un periodo de 3 meses 71 legrados uterinos de los cuales la mayor causa de estos es por abortos incompletos. Se tiene registro que de estos procedimientos realizados 64 de ellos la técnica anestésica utilizada fue con anestesia general endovenosa, que corresponde al 90.1%, mientras que 7 de ellos se manejaron con anestesia regional (4 con bloqueo mixto, 2 con bloqueo peridural y 1 con bloqueo

subaracnoideo) De acuerdo a esta evaluación de nuestra población se requiere de drogas como el propanidido el cual posee de acuerdo a su farmacocinética y farmacodinamia ventajas con respecto a la ketamina como son; Un rápido inicio de acción y eliminación, adecuado control de la vía aérea por sus efectos ventilatorio evitando la desaturación parcial de oxígeno, buena estabilidad hemodinámica, indoloro en el sitio de inyección, y sin liberación de histamina con menos riesgo de reacciones anafilácticas.

En el año 2000 se logró estabilizar propanidido en una base de microemulsiones como lo es el Macrogol HS 15, con el cual se mantienen las mismas propiedades benéficas del propanidido y sin efectos alérgico, sin embargo aún no se tiene la suficiente evidencia sobre el alcance de la profundidad anestésica que posee este fármaco monitoreada con BIS. Con estas premisas y dada la importancia de las mismas pretendemos comparar la profundidad hipnótica, así como la duración mediante índice bispectral inducida con propanidido vs. Ketamina en pacientes sometidas a aspiración manual endouterina.

La hipótesis que se forjó fue la siguiente: El propanidido es el mejor inductor para manejo de pacientes sometidas a aspiración manual en douterina, y grados instrumentados obteniendo un índice bispectral adecuado.

Manejando las siguientes consecuencias verificables: el Índice bispectral llegara más rápidamente a los valores adecuados con las dosis de propanidido ajustadas entre 5-7 mg/kg.

Los efectos hemodinámicos (frecuencia cardíaca, tensión arterial media, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno) serán menores en las pacientes sometidas con propanidido.

Las pacientes sometidas a sedación con propanidido tendrán un menor tiempo de estancia en el postanestésico

El objetivo de este trabajo era identificar cual es el hipnótico de elección por sus propiedades farmacológicas en pacientes sometidas a procedimientos cortos tomando en cuenta su grado de profundidad hipnótica, así como su duración, medidos a través del índice bispectral, haciendo énfasis en la duración y recuperación anestésica que cada fármaco logra.

Contemplando así como objetivos específicos el comparar constantes hemodinámicas (Tensión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno) durante el transanestésico y postanestésico y la valoración del tiempo de la recuperación anestésica con cada fármaco utilizado, con la escala de evaluación Ramsay.

También se estableció el tiempo en el que después de haber sido administrado el bolo inicial del propanidido y ketamina se obtenía un BIS despertar.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Con previa autorización del comité de ética del Hospital General Enrique Cabrera.

Se trató de una investigación clínica. Se realizó un estudio comparativo, longitudinal, prospectivo. El universo de pacientes se obtuvo por censo de pacientes que se presentaron para aspiración manual endouterina y legrado uterino en el Periodo comprendido de marzo-mayo 2018, que reunieran los siguientes criterios:

| | Grupo de estudio: | Grupo de comparación: |
|----------------------------|--|--|
| Criterios de Inclusión: | Mujeres embarazadas con < 12 sdg Con diagnóstico de aborto en evolución, aborto inevitable, huevo muerto retenido, restos placentarios, parto fortuito y sangrado uterino anormal | Mujeres embarazadas con < 12 sdg Con diagnóstico de aborto en evolución, aborto inevitable, huevo muerto retenido, restos placentarios, parto fortuito y sangrado uterino anormal |
| | Mujeres en edad de 18-45 años Manejo con legrado uterino instrumentado y/o aspiración manual endouterina | Mujeres en edad de 18-45 años Manejo con legrado uterino instrumentado y/o aspiración manual endouterina |
| Criterios de no inclusión: | No aplica | No aplica |
| Criterios de interrupción: | Alergias Hemodinámicamente inestable Embarazos mayores a 12 sdg Con complicación quirúrgica (perforación uterina) Sangrado masivo Antecedente de atopias | Alergias Hemodinámicamente inestable Embarazos mayores a 12 sdg Con complicación quirúrgica (perforación uterina) Sangrado masivo Antecedente de atopias |
| Criterios de eliminación: | No acepte participar | No acepte participar |

A todos los pacientes se les realizó una valoración preanestésica, por médico anesthesiólogo el cual evaluó de forma sistemática, si contaban con criterios de inclusión para el presente estudio, en caso de hacerlo, se le dio informes sobre el mismo y se le otorgó un formato de consentimiento informado.

Las pacientes se asignaron a dos grupos de la siguiente manera; cuando el número expediente tuviese terminación non, se incluirían en el grupo donde la ketamina (dosis de 0.5mg/kg peso) se utilizaría como hipnótico, y cuando el expediente terminara par se incluiría en el grupo donde el hipnótico utilizado fue propanidido (5-7mg/kg peso). En ambos grupos se utilizó fentanyl 100mcg iv y midazolam 1mg iv.

El seguimiento durante el transanestésico para la profundidad hipnótica se realizó a través del índice biespectral, (BIS) cronometrando el tiempo en el cual el BIS se mantuvo en parámetros ideales (40-60); así también previo al inicio de la anestesia se tomó un control previo al inicio de la anestesia, y uno al finalizar el procedimiento anestésico.

Durante cada evento quirúrgico se realizó un reporte en la hoja transanestésica con el fin de obtener los cambios hemodinámicos, pre, trans y post anestésicos, a los que fue sometido el paciente, tomando en cuenta el registro de la frecuencia cardiaca, tensión arterial media, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno. Así como en una hoja de recolección de datos (anexo 1) donde se registraron datos de cada paciente , tipo de anestesia realizada , medicamento administrado, dosis del medicamento administrado , duración de la anestesia, peso , talla, edad, tipo

de procedimiento y diagnóstico del paciente . Posterior al evento anestésico se evaluó al paciente con la escala de RAMSAY.

VARIABLES:

| VARIABLE / CATEGORÍA (Índice- indicador/criterio- constructo) | TIPO | DEFINICIÓN OPERACIONAL | ESCALA DE MEDICIÓN | CALIFICACIÓN |
|--|---------------|--|--------------------------|-----------------------|
| BIS | Dependiente | El índice bispectral (BIS) monitoreo derivado de la actividad electroencefalográfica se usa para medir el componente hipnótico del estado de anestesia | Cuantitativa continua | 0-100 |
| ANESTESIA | Independiente | Dosis de ketamina que se utilizara será de 0.5mg/kg Dosis de propanidido que se utilizará será de 5-7mg/kg | Cualitativa Nominal | mg |
| DOSIS DE PROPANIDIDO | Independiente | 5-7mg/kg | Cuantitativa Continua | mg |
| EDAD | Control | Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento, expresado en años | Cuantitativa Continua | años |
| PESO | Control | Es la medición de la cantidad de masa corporal de un individuo, expresado en kilogramos | Cuantitativa Continua | kilogramos |
| TALLA | Control | Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza | Cuantitativa Continua | metros centímetros |
| ALDRETE | Dependiente | Escala heteroadministrada que consta de 5 ítems, para evaluar el estado y la recuperación postanestésica | Cuantitativa continua | 0-10 |
| RAMSAY | Dependiente | Escala subjetiva utilizada para evaluar el grado de sedación en pacientes, | Cuantitativa Continua | 1-6 |
| DURACION DE LA ANESTESIA | Dependiente | Tiempo en minutos desde el inicio de la aplicación de la inducción hasta la salida del paciente de quirófano. | Cuantitativa Continua | Minutos |

RESULTADOS:

A continuación, se describen los resultados obtenidos de 41 pacientes incluidas en el estudio, los cuales se procesaron con el sistema STATA, versión 12.0, utilizando estadísticos descriptivos para el análisis univariado y para el análisis bivariado, T de Student, X^2 y prueba exacta de Fisher, atendiendo a la distribución normal por el tamaño de la muestra.

La edad promedio fue 25.09 ± 6.27 años y un IMC promedio de $31.66 \pm 3.75 \text{Kg/m}^2$. De dicha muestra, 63.41% (n=26) recibieron propanidido y 36.59% (n=15) ketamina; en relación al diagnóstico, 58.53% (n=24) fueron por aborto, 21.95% (n=9), 12.19% (n=5) por sangrado uterino anormal y 7.31% (n=3) por óbito. Por otra parte, en 56.09% (n=23) pacientes se realizó LUI, en 19.51% (n=8) AMEU y en 24.39% (n=10) Revisión de cavidad.

De acuerdo a la valoración realizada, el BIS preanestésico promedio fue 95.17, mientras que el BIS transanestésico promedio fue 56.80, con un tiempo promedio de duración de 6.82 ± 1.62 minutos, mientras que el BIS postanestésico promedio fue 94.29. Dentro de los parámetros hemodinámicos preanestésicos los promedios fueron: frecuencia cardíaca 73.73 ± 18.40 latidos/minuto, frecuencia respiratoria 14.43 ± 1.22 respiraciones/minuto, SPO_2 96.48 ± 2.32 y TAM $80.17 \pm 8.84 \text{mmHg}$.

Por otro lado, los parámetros hemodinámicos transanestésicos promedio fueron: frecuencia cardíaca 86.78 ± 14.86 latidos/minuto, frecuencia respiratoria 15.41 ± 1.78

respiraciones/minuto, SPO₂ 99.34±0.01 y TAM 87.87±8.71mmHg. Por último, los parámetros hemodinámicos posanestésicos promedio fueron: frecuencia cardíaca 79.34±13.95 l atidos/minuto, frecuencia r espiratoria 14. 97±1.35 respiraciones/minuto, T AM 99. 56±0.59mmHg, S PO₂ 99.56±0.59 y R amsay 2.53±0.50.

La tabla 1 muestra las características de las pacientes, de acuerdo al fármaco utilizado, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p>0.05).

| TABLA 1: RESULTADOS DESCRIPTIVOS, DE ACUERDO AL FÁRMACO UTILIZADO PARA LA INDUCCIÓN ANESTÉSICA | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------|----------------|
| VARIABLE | CON PROPANIDIDO (n=26) | CON KETAMINA (n=15) | VALOR P |
| EDAD (x̄) | 26.5±6.43 | 22.66±5.34 | >0.05 |
| IMC (x̄) | 31.93±3.69 | 31.20±3.93 | >0.05 |
| DIAGNÓSTICO (%) | | | |
| Aborto | 53.85 | 66.67 | >0.05 |
| Sangrado Uterino Anormal | 26.92 | 13.33 | |
| Parto fortuito | 7.69 | 20.00 | |
| Óbito | 11.54 | 0.00 | |
| PROCEDIMIENTO (%) | | | |
| LUI | 57.69 | 53.33 | >0.05 |
| AMEU | 15.38 | 26.67 | |
| Revisión de cavidad | 26.92 | 20.00 | |
| PARÁMETROS HEMODINÁMICOS PREANESTÉSICOS (x̄) | | | |
| FC | 73.57±20.94 | 74±13.58 | >0.05 |
| FR | 14.30±1.05 | 14.66±1.44 | >0.05 |
| TAM | 82.76±7.07 | 75.66±9.99 | <0.05 |
| SPO ₂ | 96.73±2.08 | 96.06±2.71 | >0.05 |

| | | | |
|---|-------------|-------------|-------|
| PARÁMETROS HEMODINÁMICOS TRANSANESTÉSICOS (x̄) | | | |
| FC | 82.80±14.31 | 93.66±13.60 | <0.05 |
| FR | 14.76±1.33 | 16.53±1.95 | <0.05 |
| TAM | 86.07±9.79 | 91±5.42 | >0.05 |
| SPO ₂ | 99.34±0.97 | 99.33±1.11 | >0.05 |
| PARÁMETROS HEMODINÁMICOS POSANESTÉSICOS (x̄) | | | |
| FC | 77.38±12.90 | 82.73±15.47 | >0.05 |
| FR | 14.5±0.50 | 15.8±1.61 | <0.05 |
| TAM | 83.96±7.07 | 83.4±4.85 | >0.05 |
| SPO ₂ | 99.5±0.58 | 99.66±0.8 | >0.05 |
| RAMSAY | 2.38±0.49 | 2.8±0.4 | <0.05 |

FUENTE: Elaboración propia

En las pacientes que recibieron propofol, la dosis promedio de éste fue 328.07±50.12mg, con un BIS preanestésico promedio de 95.38, un BIS transanestésico promedio de 49.38 y un BIS posanestésico promedio de 94.57, en un tiempo promedio de duración de 7.03±1.63 minutos. Por otro lado, en las pacientes que recibieron ketamina, la dosis promedio de ésta fue 38.33±9.19mg, con un BIS preanestésico promedio de 94.8, un BIS transanestésico promedio de 69.66 y un BIS posanestésico promedio de 93.8, con un tiempo promedio de duración de 6.46±1.59 minutos.

En relación al BIS transanestésico, de acuerdo al fármaco utilizado, se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (gráfico 1), a favor del propofol; mientras que en función del tiempo de duración, no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) (gráfico 2). Por último, considerando ambas variables, es decir, el BIS transanestésico y el tiempo de

duración del efecto, hay diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del propanidido (gráfico 3).

GRÁFICO 1: DISTRIBUCIÓN DE LA EFECTIVIDAD POR FÁRMACO UTILIZADO, DE ACUERDO AL BIS TRANSANESTÉSICO

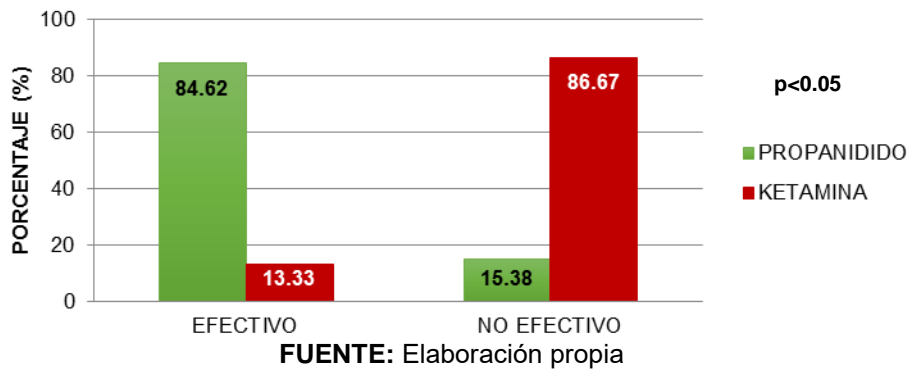


GRÁFICO 2: DISTRIBUCIÓN DE LA EFECTIVIDAD POR FÁRMACO UTILIZADO, DE ACUERDO A LA DURACIÓN DEL EFECTO (MINUTOS)

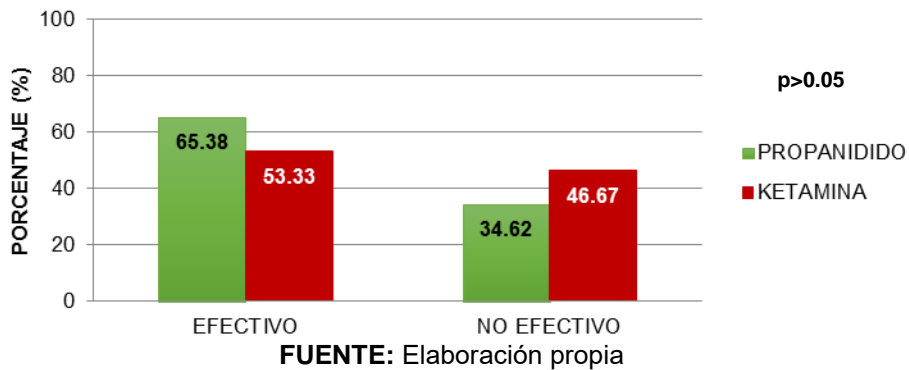


GRÁFICO 3: DISTRIBUCIÓN DE LA EFECTIVIDAD POR FÁRMACO UTILIZADO, DE ACUERDO AL BIS TRANSANESTÉSICO Y A LA DURACIÓN DEL EFECTO (MINUTOS)

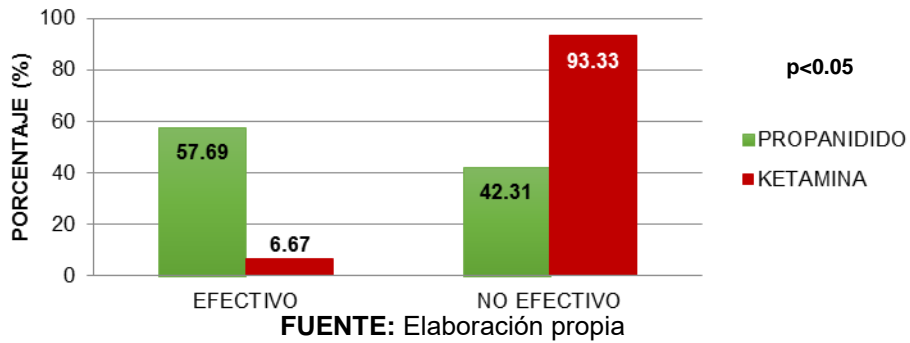


GRÁFICO 4: DISTRIBUCIÓN DE LA FC TRANSANESTÉSICA, DE ACUERDO AL FÁRMACO UTILIZADO

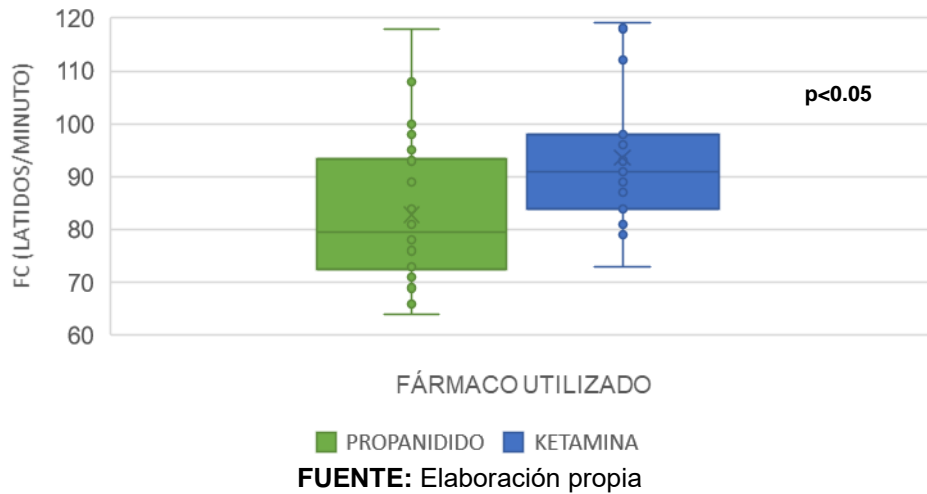
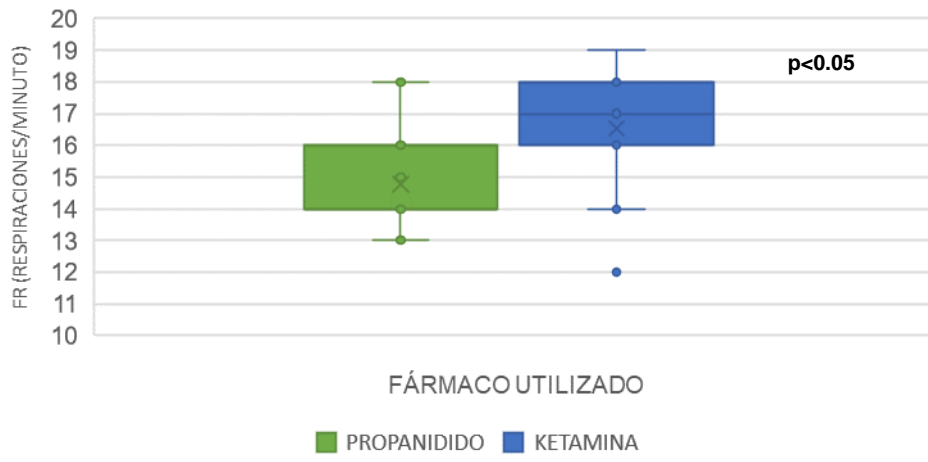


GRÁFICO 5: DISTRIBUCIÓN DE LA FR TRANSANESTÉSICA, DE ACUERDO AL FÁRMACO UTILIZADO



FUENTE: Elaboración propia

DISCUSION:

Uno de los objetivos de la inducción anestésica es ofrecer estabilidad hemodinámica, la cual depende de los fármacos anestésicos empleados, hasta ahora no existe un fármaco considerado ideal, de aquí el interés por desarrollar nuestro trabajo.

El acto anestésico se lleva a cabo en un período de tiempo variable cuya duración depende del procedimiento diagnóstico o terapéutico a realizar. Este período de tiempo comprende tres fases: inducción, mantenimiento y emersión. Durante la inducción, el organismo está sometido a cambios bruscos en su homeostasis en un período muy corto de tiempo, por ello podemos decir que la inducción es una fase crítica de la anestesia. De acuerdo a los datos obtenidos pudimos observar en nuestro estudio que ambos fármacos son hemodinámicamente estables, y que a pesar de no encontrar relevancia significativa en el grupo que fue utilizado ketamina los signos vitales que tuvieron mayor aumento fueron la frecuencia cardíaca y la tensión arterial media tanto en el transanestésico como en el período postanestésico; dependiendo estos efectos en gran proporción a la dosis utilizada. Tal y como lo explica el Dr. Juan J. Álvarez Ríos en su trabajo del 2004 la ketamina es el único anestésico con acción simpático mimética, que produce estimulación del sistema cardiovascular, tanto a nivel de corazón como en las resistencias periféricas, observando aumento de todas las constantes: frecuencia cardíaca, presión arterial sistémica, resistencias vasculares sistémicas, presión arterial pulmonar y resistencias vasculares pulmonares.

La monitorización del BIS se ha validado como medida de hipnosis en adultos y niños mayores de un año. Ha sido utilizada fundamentalmente en anestesia, y se considera que el rango óptimo de sedación profunda para cirugía se encuentra entre 40 y 60. Estos valores pudieron ser obtenidos de manera satisfactoria con el uso de propofol a una dosis de 5-7mg/kg, observando en nuestro registro del índice bispectral (BIS), una disminución de manera evidente en el grupo propofol, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del propofol. Mostrando así una diferencia del BIS en los pacientes que se utilizó ketamina de 69.66 en un tiempo promedio de 6.46 +/- 1.59 minutos, mientras que en el grupo de propofol fue con un BIS de 49.38 en un tiempo de 7.05 +/- 1.63 minutos. La explicación se basa en que la ketamina activa los receptores NMDA y esto se traduce en este índice con mayor actividad cerebral que la mediada con el propofol., garantizando este último fármaco mayor estabilidad cerebral.

La dosis utilizada en el estudio se considera una dosis óptima para alcanzar niveles efectivos de profundidad anestésica medidos a través del BIS en procedimiento de corta duración. Estos resultados son muy similares a los obtenidos en el estudio del Dr. Vicente Barraza Espinosa del 2006 en donde concluyó que a una dosis de propofol a razón de 7 mg/kg es superior a 2 mg/kg de propofol, haciéndolo ideal para realización de procedimientos por aspiración, estos pacientes se monitorizaron al igual que nosotros a través del BIS obteniendo un nivel de profundidad anestésico efectivo.

En los pacientes sometidos al uso de ketamina, pudimos observar que algunos de los efectos adversos fueron náusea (n=3) recuperación anestésica retardada (n=2),

y delirium(n=2). Actualmente todos estos efectos pueden ser minimizados al utilizar fármacos adecuados a dosis adecuadas, durante la inducción o mantenimiento de la anestesia. Así como lo describe Alarcón Almanza Juan Manuel en su estudio del 2015 en la emergencia se pueden presentar eventos relacionados con el mal manejo de secreciones, comprometiendo el control de la vía aérea en el paciente que apenas va recobrando la consciencia; es durante esta etapa que el paciente puede presentar problemas de excitación postanestésica, y vómito con el uso de ketamina. Por ello es necesario implantar una adecuada vigilancia para elevar la seguridad de los procedimientos anestésicos, este es un punto cardinal a considerar, y en las últimas décadas la monitorización ha permitido disminuir considerablemente la morbilidad postoperatoria.

Ambos grupos no tuvieron relevancia significativa en la escala de valoración del grado de sedación que fue medida a través de la escala Ramsay, la cual considera seis niveles: 1. Ansioso y/o agitado; 2. Cooperador, orientado y tranquilo; 3. Responde a la llamada; 4. Dormido, con rápida respuesta a la luz o al sonido; 5. Respuesta lenta a la luz o al sonido, y 6. Sin respuesta. Para el grupo de propanidido 2.38 y para el grupo con ketamina de 2.8, reafirmando que ambos fármacos obtiene un grado de recuperación rápido después de su administración y manejo.

CONCLUSIONES:

Se observó que los cambios hemodinámicos durante el periodo transanestésico, están íntimamente relacionados al fármaco utilizado, de ambos fármacos, Podemos concluir que en procedimientos cortos el uso de la ketamina como fármaco ofrece estabilidad hemodinámica adecuada, protección de los reflejos de la vía aérea y una recuperación post anestésica pronta, sin embargo no se logra alcanzar un nivel de profundidad anestésica adecuada durante dichos procedimientos, en contraste con el propofol que es un fármaco ya conocido, y en la actualidad se ha tratado de retomar su empleo.

El Propofol es un fármaco que cumple la gran mayoría de los requisitos para considerarse un agente hipnótico ideal, que al ser utilizado a dosis de 5-7mg/kg para procedimientos cortos ofrece seguridad y buena tolerabilidad, alcanzando en todos los procedimientos valores efectivos de BIS, así también es estabilidad hemodinámica, despertar rápido y nullos efectos secundarios ni adversos obteniendo así una pronta recuperación anestésica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. José Bonilla A . Sanin A . Pedraza P . y cols. Evaluación de la técnica anestésica con remifentanilo y midazolam en el legrado obstétrico. Revista Colombiana de Anestesiología. 2007; 35:215-219.
2. Soriano Sánchez G. Romero Salinas B . Viveros A Icaraz M. y cols. Anestesia intracervical para la realización del legrado uterino instrumental. Clin Invest Gin Obst.Elsevier. 2013;40(5):213-216.
3. Barraza Espinoza Victor. Propanidido en México: mitos y realidades. Revista Mexicana de Anestesiología . 2017 (1) S79-S89
4. Muñoz Cuevas JH. TIVA: Papel en la anestesia moderna. Rev Mex Anest. 2006;29:S141-S147.
5. Barraza-Espinoza Victor. Hypnotic depth and duration measured by bispectral index with propanidid versus propofol during the curettage in abortions. Br J Anaesth. 2012;108:34–35
6. Casillas de G B, Ayala-Mendoza EI, Sánchez-Orozco M. Uso de propanidido en procedimientos ginecoobstétricos de corta estancia. Revista del Anestesiólogo Moderno. 2003; 13: 34-40
7. Ball C, Westhorpe R. Intravenous induction agents-propanidid. Anaesth Intensive Care. 2002;30:261.
8. Meraz-Suárez R, Gómez-Fuentes S, Soto-River V. Estudio comparativo con propanidido y propofol en endoscopías. Revista del Anestesiólogo Moderno. 2003;8(2)47-54.

9. Arceo-Venegas M. Respuesta hemodinámica y profundidad hipnótica (BIS) durante la inducción e intubación endotraqueal con diferentes dosis de propofol [Tesis Digital]. Morelia, Michoacán: UNAM 2007. Disponible en: <http://132.248.9.195/pd2008/0623103/Index.html>
10. González Pérez E, Nieto Monteagudo C, De la C, Juanes Mora I, y cols. Metabolismo cerebral durante la anestesia total intravenosa con ketamina. Rev cuba anesthesiol reanim. 2009;8 (2).
11. Navarrete Zuazo Victor. La alternativa de la ketamina. Rev Mex Anest. 2014;37(1) S243-S250.
12. Lee JH, Cho SH, Kim SH, Chae WS, Jin HC, Lee JS, Kim YI. The effect of target-controlled infusion of low-dose ketamine on heat pain and temporal summation threshold. J Anesth. 2011;25:516-22
13. Eikermann M, Grosse-Sundrup M, Zaremba S, Henry ME, Bittner EA, Hoffmann U, Chamberlin NL. Ketamine activates breathing and abolishes the coupling between loss of consciousness and upper airway dilator muscle dysfunction. Anesthesiology. 2012;116(1):35- 46
14. V. N. Ketamina, agonistas alfa 2, gabapentina. En: Muñoz Cuevas JH. Farmacología aplicada en anestesiología Escenarios clínicos. México: Alfi I S.A; 2013: 67-86.
15. Cheng Zhou JED, Kumar NN, Shu S, Bayliss DA, Chen X. Forebrain HCN1 channels contribute to hypnotic actions of ketamine. Anesthesiology. 2013;118(4):785-795

16. Ibrahim et al. Bispectral Index Monitoring during Sedation with Sevoflurane, Midazolam, and Propofol. *Anesthesiology* 2001; 95:1151–59.
17. Alvarez Ríos Juan, Vanegas Hernández Manrique A. López-Beltrán Ana M. y Manrique Carmona Luisa. Ketamina: 35 Años Después.2004. *Anestesia en México*, Supl 1.61-68.
18. Carrillo-Esper R y cols. Despertar transoperatorio y análisis bispectral. *Rev Mex Anest.*2007;30(2),97-104.
19. Alarcón Almanza Juan Manuel, Castro Ortega Julio, Moyao García Diana, Ramirez Mora Juan Carlos. . Modificación de los parámetros hemodinámicos y BIS durante la inducción con propofol versus propofol-ketamina en pacientes pediátricos.*Rev.Mex Anest.*2015; 38.(4) 239-244.
20. Ricardo Poveda J., Rafael Pérez D, William Llamas B. y Enrique Ramos C. Eficacia de la Combinación Ketamina-Propofol para procedimientos quirúrgicos cortos. *Rev Chil Anest* 2013; 42: 137-144

