



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

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA

**“DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MÍNIMA DEL
DESFLURANO CON ASOCIACIÓN DE SULFATO DE MAGNESIO EN
ANESTESIA GENERAL BALANCEADA GUIADA POR ÍNDICE BIESPECTRAL
PARA CIRUGÍA BARIÁTRICA”**

TIPO DE INVESTIGACIÓN:
EXPERIMENTAL

PRESENTADO POR:
DRA. DIANA FERNANDA MORALES SERRANO

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

DIRECTOR DE TESIS:
DR. RAMÓN SALVADOR MARTÍNEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

"DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MÍNIMA DEL
DESFLURANO CON ASOCIACIÓN DE SULFATO DE MAGNESIO EN
ANESTESIA GENERAL BALANCEADA GUIADA POR ÍNDICE BIESPECTRAL
PARA CIRUGIA BARIÁTRICA"

AUTOR:

Dra. Diana Fernanda Morales Serrano

Vo. Bo

Dra. Herlinda Morales López



Titular del curso de Especialización en Anestesiología

Vo. Bo.

Dr. Federico Lazcano Ramírez



Director de Educación e Investigación



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

"DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MÍNIMA DEL
DESFLURANO CON ASOCIACIÓN DE SULFATO DE MAGNESIO EN
ANESTESIA GENERAL BALANCEADA GUIADA POR ÍNDICE BIESPECTRAL
PARA CIRUGIA BARIÁTRICA"

AUTOR:

Dra. Diana Fernanda Morales Serrano

Vo.Bo.

Dr. Ramón Salvador Martínez



Director de Tesis

Jefe de Servicio de Anestesiología
Hospital General "Dr. Rubén Leñero"
Secretaría de Salud del Distrito Federal

I. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedicado a mi familia que son mi fortaleza.

En especial a mis padres que son el cimiento de las bases de la responsabilidad y deseos de superación.

Agradecimiento a mis maestros que han sido la inspiración, la prueba de que se puede lograr todo lo que te propongas.

Me han inculcado el amor y el respeto por mi profesión.

ÍNDICE

I.	Resumen.....	1
II.	Introducción.	2
a.	Justificación.....	12
b.	Planteamiento del problema.....	13
c.	Hipótesis.....	13
d.	Objetivos.....	14
III.	Material y métodos.....	15
IV.	Análisis de datos.....	18
V.	Resultados.....	19
VI.	Discusión.....	24
VII.	Conclusiones.....	25
VIII.	Referencias bibliográficas.....	26
IX.	Anexos.....	28

I. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La obesidad, es una enfermedad crónica caracterizada por el almacenamiento excesivo de tejido adiposo en el organismo, la OMS la considera un problema de salud pública. La cirugía bariátrica es una alternativa de tratamiento que se encuentra en auge. Actualmente el manejo anestésico mediante el uso de fármacos adyuvantes busca la reducción de requerimientos anestésicos volátiles con el fin de atenuar los efectos adversos de los mismos, brindar mejor protección y seguridad durante el procedimiento.

OBJETIVO: Probar que el sulfato de magnesio administrado durante la anestesia general combinada a dosis de 30 mg/kg en dosis de impregnación inicial en infusión previo a la inducción y mantenimiento a 10 mg/kg y durante la anestesia será suficiente para disminuir los requerimientos del halogenado desflurano.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio clínico comparativo en 51 pacientes programados de manera electiva para Cirugía bariátrica (Bypass o manga gástrica) laparoscópica, los cuales fueron aleatorizados en dos grupos. Grupo 1 el cual recibió anestesia general balanceada con MgSO₄ previo a la inducción a dosis de 30mg/kg de peso ajustado en 10 minutos e infusión de mantenimiento transanestésico a dosis de 10mg/kg/hr. Grupo 2 sin administración de MgSO₄. La anestesia fue inducida con Fentanil, Propofol y Vecuronio y mantenida con Fentanil en bolos y Desflurano para ambos grupos. El mantenimiento del plano anestésico se realizó mediante el monitoreo con sistema BIS (Índice Biespectral).

RESULTADOS: Al comparar estadísticamente la media del CAM de Desflurane de ambos grupos se obtuvo una $p < 0.05$.

CONCLUSIONES: La administración de MgSO₄ perioperatorio se puede utilizar como complemento ya que disminuye significativamente los requerimientos del halogenado y suprime la respuesta hemodinámica a la intubación lo que podrá traducirse en menor costo y mayor seguridad anestésica para el paciente.

PALABRAS CLAVE: Sulfato de Magnesio, Desflurane, Índice Biespectral, cirugía bariátrica.

II. INTRODUCCIÓN

La obesidad, es una enfermedad crónica caracterizada por el almacenamiento excesivo de tejido adiposo en el organismo, acompañada de alteraciones metabólicas y relacionadas a factores biológicos, socioculturales y psicológicos.¹

La OMS considera a la obesidad como una epidemia global², dada su magnitud y trascendencia es considerada en México como un problema de salud pública.¹

Según los resultados nacionales de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición revela que entre 1980 y 2013 las tasas mundiales de sobrepeso y obesidad tienen incrementado en un 28% en los adultos y el 47% en los niños³, en México se observa una prevalencia de 64.5% de obesidad abdominal en hombres y 82.8% en mujeres, para una prevalencia total nacional de 73.9% lo cual presenta una tendencia exponencial al incremento de tales cifras.⁴

Tendencias de morbilidad y mortalidad en América Latina han cambiado en las últimas décadas debido a las modificaciones en la nutrición y hábitos de vida entre la población. Enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2 son ahora consideradas las principales causas de mortalidad de adultos en México⁵.

El índice de masa corporal se utiliza para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos⁶, la OMS lo clasifica de la siguiente manera: Intervalo normal 18.5 - 24.9, Sobrepeso: ≥ 25 Preobesidad: 25-29.9 Obesidad ≥ 30 Obesidad Clase I: 30-34.9, Obesidad clase II: 35-39.9 Obesidad Clase III: ≥ 40 .⁶

También dentro del margen para el uso de fármacos anestésicos según la guía de práctica Clínica y la dosificación de fármacos en el paciente obeso no crítico se usará la fórmula para ajuste o corrección de peso que se describe de la siguiente manera:

$$\text{Peso ajustado} = \text{Peso ideal} + [(c= 0.4)(\text{Peso real} - \text{peso ideal})]$$

El tratamiento quirúrgico, estará indicado en pacientes adultos con obesidad severa e índice de masa corporal mayor a 3.³

El riesgo de mortalidad y morbilidad, sobre todo cardiovascular y pulmonar en el perioperatorio es muy alto. Actualmente las técnicas quirúrgicas autorizadas para el tratamiento de la obesidad serán de tipo restrictivo: derivación gástrica (bypass gástrico) con sus variantes y Manga gástrica^{2,3}. Se ha demostrado que tras la

cirugía laparoscópica, los pacientes obesos requieren una menor analgesia, obtienen ambulancia temprana y menos días de estancia intrahospitalaria, disminuyendo así las complicaciones postanestésicas.

Existen cambios dentro de la fisiopatología de la obesidad que incrementa el riesgo anestésico-quirúrgico. Entre ellos los cambios respiratorios más importantes es la disminución en un 30% de la distensibilidad respiratoria, así como un aumento de las presiones pico y meseta con un volumen corriente constante, e hipercapnia sin modificación de la oxigenación ^{4,5}. En el postoperatorio se debe asegurar una buena analgesia para evitar la inmovilización diafragmática y producir atelectasias.⁵

Se ha demostrado que el 5% de los obesos presentan apnea obstructiva del sueño (SAOS), y como consecuencia produce apnea sin esfuerzo respiratorio, por lo que hay desensibilización del centro respiratorio a la hipercapnia, creando una insuficiencia respiratoria con dependencia creciente del estímulo hipóxico para la ventilación. La compliancia pulmonar está disminuida, el consumo de oxígeno (O₂) y bióxido de carbono (CO₂) están aumentados como resultado de la actividad metabólica del exceso de grasa, además existe aumento del volumen minuto, hay reducción de la capacidad funcional residual (CRF), del volumen de reserva inspiratorio (VRE) y de la capacidad pulmonar total (CPT) en un 50% además de colapso de las pequeñas vías aéreas por cambio de posición, también hay trastornos de la relación ventilación/perfusión, shunt derecha-izquierda e hipoxia arterial, por lo que los obesos desaturan rápidamente tras la inducción anestésica a pesar de una preoxigenación adecuada, con aumento de la producción de atelectasias prolongándose durante 24 hrs posteriores al procedimiento quirúrgico con anestesia general, por lo que dentro de las recomendaciones para el manejo ventilatorio transanestésico se ha observado un volumen de 6 a 8 ml por kg de peso ideal y ventilaciones de 10 a 12 x disminuyendo las posibilidades de complicaciones ventilatorias posteriores. ⁵⁻⁶

La obesidad mórbida se acompaña de anomalías anatómicas, fisiológicas y bioquímicas que pueden afectar a todos los sistemas corporales e influir tanto en la salud como en el abordaje anestésico, ^{5,6} entre las que encontramos el aumento

del depósito de triacilglicerol en el tejido adiposo, mayor consumo de oxígeno especialmente en la obesidad androide, así como un aumento en el riesgo cardiovascular en especial del ventrículo izquierdo; además se ha encontrado una relación importante con un estado inflamatorio crónico que predispone a la aterogénesis, trombogénesis y cardiogénesis, aunado a un incremento en el riesgo de infecciones.

En cuanto al sistema cardiovascular hay aumento del gasto cardíaco y del volumen circulante. Del 50 al 60 % de obesos presenta Hipertensión Arterial lo cual produce una hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo y una disminución de su distensibilidad que junto con el aumento de la volemia origina un fallo cardíaco. El obeso tolera los cambios de posición a expensas del aumento del gasto cardíaco por aumento de la frecuencia cardíaca, acompañándose de un aumento de las presiones de llenado ya que se aumentan la presión capilar y la presión arterial pulmonar media, junto con reducciones de la frecuencia y de la resistencia periférica.^{6,7}

Las alteraciones más frecuentes en el paciente con obesidad mórbida se presentan en forma de enfermedad isquémica coronaria, hipertensión arterial sistémica y finalmente falla cardíaca. Existe un aumento de volumen sanguíneo de hasta el 20% en comparación con los pacientes no obesos, de este porcentaje aumentado se ha visto que de 20 a 30 ml de sangre se distribuyen en el tejido adiposo y lecho esplácnico, sin modificar el flujo sanguíneo renal ni cerebral.⁸

La existencia del síndrome metabólico, está caracterizado por alteraciones de los triglicéridos, glicemia, proteínas de baja densidad, hipertensión arterial. Estas alteraciones fisiológicas crean diversos cambios en relación con la distribución, unión a proteínas, transporte y eliminación de ciertos agentes anestésicos.

El riesgo de tromboembolia venosa profunda en cirugía abdominal está relacionada a estasis venosa e hipercoagulabilidad, como consecuencia de la policitemia, aumento de la presión intraabdominal y disminución de la actividad fibrinolítica.^{7,8}

A pesar de las consecuencias respiratorias, metabólicas, hemodinámicas y de la dificultad para ventilar e intubar el paciente obeso, se ha observado una adecuada tolerancia a la insuflación del neumoperitoneo.

Los fármacos, se deben utilizar de forma individualizada, en función de diversos factores, como el peso total, el peso ideal o el peso ajustado con relación al grado de lipofilia del propio fármaco. Esta descrito que la farmacocinética y farmacodinamia de los medicamentos usados en obesos mórbidos, aumenta por el volumen sanguíneo y el gasto cardiaco incrementado. En el caso del paciente obeso existen modificaciones importantes a nivel de la composición corporal de líquidos, viéndose afectados los sistemas renales y hepáticos que interfieren con la depuración y en el volumen de distribución como consecuencia de la disminución del agua corporal, de la cantidad de masa magra, del aumento del tejido adiposo, de las modificaciones de las proteínas plasmáticas por aumento de la volemia, el gasto cardiaco y de los ácidos grasos, colesterol y triglicéridos. Por lo tanto, estos pacientes van a presentar un tiempo de inducción mayor al momento de la intubación y una emersión tardía.⁸

Aparentemente no existe modificación de las proteínas plasmáticas en especial de la albumina ni su capacidad de fijación, sin embargo, existe un aumento de la alfa-1-glicoproteína acida e hiperlipidemia, mismas que pueden afectar la fijación proteica y disminuir así la presencia de fármaco libre.

Existe un aumento en la depuración renal creada por el aumento de flujo renal, de la tasa fija de filtrado glomerular y la secreción tubular así como modificaciones en el flujo hepático. Estas modificaciones eleva la depuración de agentes anestésicos que no sufren biotransformación antes de su excreción renal y se filtran por el glomérulo.

Los obesos metabolizan los anestésicos volátiles en mayor grado que los pacientes delgados con un coeficiente de partición sangre/grasa elevado en especial de halotano e isoflurano; sin embargo, el desflurano y sevoflurano se metabolizan en menor grado siendo de elección para el paciente obeso.⁹

Por las alteraciones a nivel pulmonar así como las características fisicoquímicas de estos, se recomienda el uso de agentes con baja solubilidad y almacenamiento

como lo son el sevoflurano y desflurano, aunque se ha observado cierta relación en insuficiencia hepática o daño hepático en muy bajo grado.¹⁰

El Magnesio es un ión implicado en numerosas funciones. Es el segundo catión intracelular más abundante en el organismo después del potasio y el cuarto teniendo en cuenta el medio intra y extracelular. El organismo contiene entre 21 y 28 gramos de magnesio. Del total, un 53% se encuentra en el hueso, un 27% en el músculo y un 19% en grasa y tejidos blandos, el plasma contiene tan sólo un 0.3%, de esta proporción 63% se encuentra ionizado, 19% unido a proteínas, y el resto formando compuestos en forma de sales (nitrato, bicarbonato o fosfato magnésico). La concentración en suero oscila entre 1.7 y 2.3 mg/dl. Sus principales funciones pueden dividirse en tres categorías. La primera es participar en el metabolismo energético. Es cofactor de enzimas del metabolismo glúcido, ácidos nucleicos, proteínas y ácidos grasos. Interviene en la oxidación mitocondrial y se encuentra unido al ATP dentro de la célula. La segunda es como regulador del paso de iones transmembrana. Modula los canales de calcio en la membrana celular y en sitios específicos intracelulares como la membrana mitocondrial.

Inhibe la activación de calcio dependiente de los canales del retículo sarcoplásmico y bloquea los canales de calcio. Es el antagonista natural del calcio. También regula la ATPasa $\text{Na}^+\text{-K}^+$ a la que estimula a baja concentración y viceversa. Una baja concentración intracelular de magnesio permite la salida de potasio alterando la conductancia de la membrana y el metabolismo celular. Por todo esto parece comportarse como estabilizador de membrana. En tercer lugar, interviene en la activación de numerosas enzimas. En general para todas aquellas dependientes del ATP. La fosforilación del ADP reduce la concentración intracelular de magnesio ya que lo utiliza como cofactor, por lo que una baja concentración de magnesio implica un mal funcionamiento enzimático. El magnesio llega al organismo por la absorción intestinal que se produce en yeyuno e íleon, su eliminación es renal, se filtra el 77% del magnesio plasmático del cual entre un 20 y un 30% se reabsorbe en el túbulo proximal y más del 60% en asa de Henle. La eliminación renal en condiciones normales es aproximadamente de un

5%. El riñón es el principal regulador de tal forma que es capaz de eliminar casi el 100% del magnesio filtrado en caso de sobrecarga y hasta un 0.5% en caso de déficit. La reabsorción se va a ver estimulada por: hormona paratiroides (PTH), Hipotiroidismo, depresión de volumen intravascular, hipocalcemia, etc. Se inhibe en presencia de hipercalcemia, volumen intravascular expandido, acidosis metabólica, depresión de fosfatos, diuréticos osmóticos y de ASA, digoxina, etc. El principal factor regulador es la propia concentración intracelular de magnesio ionizado.⁵ Los efectos clínicos del Sulfato de Magnesio son: indirectamente en músculo cardíaco inhibición del consumo de calcio sobre la troponina C de miocitos y de ese modo influye en la contractilidad miocárdica. El efecto vascular del magnesio es la disminución de resistencias lo que provoca reducción de la presión arterial sistémica y pulmonar arterial.

En sistema nervioso central es un antagonista de los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) en lo que se basan los estudios acerca de su efecto adyuvante en analgesia perioperatoria. Su efecto inhibitor del calcio provoca vasodilatación arteriolar central y actúa contra el vasoespasmo. La inhibición de receptores NMDA y el incremento de producción de prostaglandinas vasodilatadoras pueden tomarse en cuenta para su acción anticonvulsivante, por ello su uso como profilaxis contra convulsiones en preeclampsia.

Al ser antagonista del NMDA potencia el efecto de otros antagonistas como la ketamina y los anestésicos halogenados. Potencialmente disminuye la concentración alveolar mínima (CAM) de los anestésicos volátiles y así se ha observado con el halotano en ratas donde además la reducción de la CAM no dependía de manera lineal con los niveles plasmáticos de magnesio. Además sus propiedades analgésicas se ven potenciadas también en presencia de anestésicos halogenados.⁶ Su relación con el sistema nervioso autónomo se debe a su capacidad para inhibir la liberación de catecolaminas en la glándula suprarrenal, por vía intravenosa el magnesio hace efecto inmediato, alcanza su efecto máximo a los diez minutos y desaparece a los 30 minutos. La interacción más clásica y mejor conocida del sulfato de magnesio es con los relajantes musculares no despolarizantes. El magnesio inhibe la liberación de acetilcolina en la placa

neuromuscular, compite con el calcio en el miocito y disminuye la excitabilidad de la fibra muscular. Es por tanto un relajante muscular y va a interactuar con los mismos.

En el inicio del último siglo, el magnesio fue propuesto para inducción anestésica efectiva. Su uso ha sido sugerido para disminuir requerimientos de anestésicos, efectos en laringoscopia e intubación, ya que se ha encontrada atenuada la liberación de catecolaminas y efectos cardiovasculares en varios ensayos clínicos.

⁷ La administración de magnesio antes de la inducción anestésica se asocia a un buen control de la respuesta adrenérgica durante la intubación.⁷ La inapropiada respuesta hemodinámica a la intubación endotraqueal puede incrementar la morbilidad y mortalidad perioperatoria y postoperatoria, particularmente en pacientes con enfermedad cardiovascular.⁹ La administración de magnesio reduce el uso de analgésicos intra y postoperatorios, disminuye el uso de fármacos opioides, cuando es administrado pre e intraoperatorio asociado con esos fármacos durante la cirugía.¹¹ En estadios clínicos se ha demostrado el rol del sulfato de magnesio en la reducción de requerimientos anestésicos durante el periodo postoperatorio.

El desflurane es un metil éter fluorado, tiene el coeficiente de partición tejido/gas más bajo entre los anestésicos volátiles más potentes (0.47), lo que resulta en una potencia disminuida. Debido a su baja solubilidad en grasas desflurano se ha convertido en la opción para la cirugía bariátrica, sin embargo se ha asociado su uso a taquicardia e hipertensión.¹¹

El uso de halogenados se mide con la concentración alveolar mínima (CAM) que es la dosis de un agente anestésico inhalado que impide el movimiento en 50% de los paciente en respuesta a un estímulo quirúrgico. MAC es útil para medir el halogenado ya que refleja la presión parcial de un anestésico inhalado en el tejido cerebral, permite comparaciones de potencia entre los agentes y proporciona un estándar para evaluaciones experimentales.¹²

Es necesario, para el control de estos pacientes en quirófano una vigilancia estrecha, para disminuir todo tipo de riesgo de morbimortalidad que pueda tener complicaciones graves; de acuerdo, a la Norma Oficial Mexicana para la práctica

de la anestesiología, un paciente quirúrgico debe tener una estrecha vigilancia con un monitoreo suficiente que le brinde seguridad para actuar oportunamente en caso de una emergencia, con el fin de proteger y mantener el bienestar del paciente quirúrgico. La electrocardiografía, presión arterial, pulsioximetría y capnografía continua; han dirigido el plano anestésico aparentemente adecuado de los pacientes, sin embargo, en la actualidad se han creado mejores expectativas de monitoreo como es el índice biespectral que es un método no invasivo que nos permiten saber con exactitud las condiciones anestésicas en las que se encuentra un paciente desde la inducción hasta la emersión adecuada para cada paciente.

El índice biespectral (BIS) se ha definido mediante el análisis biespectral del electroencefalograma (EEG) de un gran número de pacientes durante la anestesia general.

Para definir el índice BIS se utilizan 4 componentes del EEG:

- 1.- Índice Beta (relación \log 30-47 Hz/ 11-20 Hz)
- 2.- Sincronización rápida lenta (relación \log biespectros 0.5-47Hz/ 40-47 Hz).
- 3.- Tasa de brotes de supresión
- 4.-Tasa de brotes de casi supresión

Los brotes de supresión son periodos de actividad del EEG con bajo voltaje o isoeletrícos (voltaje $<5\text{mcV}$) con una duración de menos 0.5 segundos que se alteran con periodos de voltaje normal. Pueden ser provocados por una anestesia profunda u otras situaciones de baja actividad cerebral como la hipotermia o la isquemia cerebral con repercusiones importantes para la perfusión de órganos blanco como cerebro, corazón y riñón principalmente en pacientes acostumbrados a perfusiones altas como los pacientes obesos mórbidos que además cuentan con enfermedades agravantes al respecto, como lo es la hipertensión arterial sistémica, entre otras.

El índice biespectral es una técnica que utiliza los parámetros procesados de las ondas electroencefalográficas (EEG) para proporcionar una medida objetiva del grado de hipnosis del paciente. Reúne datos EEG netos por medio de un pequeño electrodo sobre la frente y el área temporal. Para poder llevar un adecuado

manejo anestésico y cuantificar de forma sencilla el nivel de profundidad hipnótica, por lo que, los potenciales evocados auditivos de latencia media se suelen transformar en un índice numérico. Mediante estudios realizados con BIS el rango de 100 a 60 se relaciona a un paciente despierto, de 60 a 40 anestesia quirúrgica y menos de 40 anestesia profunda con alto riesgo de isquemia cerebral.¹³⁻¹⁴

La respuesta intraoperatoria en la obesidad mórbida es variable, con cambios en el plano anestésico que caen en los extremos con repercusiones importantes, siendo entonces de gran importancia un adecuado manejo anestésico sin perder el control hemodinámico, analgesia e hipnosis adecuada, por lo que se han estructurado guías en base a la lectura del índice bispectral.

Hablamos de un adecuado plano anestésico cuando nos referimos al estado reversible de depresión del Sistema Nervioso Central caracterizado por la pérdida de la conciencia, analgesia y sensibilidad, así como también de la actividad refleja y la motilidad, que permiten realizar cualquier estímulo quirúrgico con una adecuada protección neurovegetativa de acuerdo a las condiciones de salud para cada paciente.

El índice Bispectral (BIS), se ha desarrollado para monitorizar los efectos de los anestésicos y otros agentes farmacológicos en el estado hipnótico del cerebro. El BIS es un parámetro de electroencefalografía procesada continua que mide el estado de actividad cerebral durante la administración de anestésicos (barbitúricos y halogenados). Además de que varios estudios multicéntricos han demostrado que el BIS puede ser una valiosa ayuda para la administración racional de anestésicos, resultando en una emergencia más rápida y mejor recuperación del paciente además de demostrar su utilidad para detectar los episodios de despertar intraoperatorio.¹³

Monitorizar la profundidad anestésica tiene como primer objetivo ajustar en tiempo real las cantidades de fármacos administrados al paciente a sus necesidades reales. El nivel de la anestesia tiene que ser lo suficientemente profundo como para impedir la conciencia del paciente. En este sentido, el uso de bloqueadores neuromusculares ha oscurecido la interpretación de los signos clásicos de profundidad anestésica como los movimientos musculares y respiratorios. Como

consecuencia se reportan casos de pérdida incompleta de la consciencia durante los actos quirúrgicos con recuerdos desde conversaciones hasta percepción de dolor. Esto constituye una experiencia traumática para el paciente que luego padece de secuelas psicológicas. Además es importante limitar la cantidad de fármacos administrados para facilitar y acelerar la fase de recuperación del paciente, tanto para reducir los costos como por razones de salud. En general se han observado menos complicaciones en los pacientes con anestesia guiada por BIS y entropía.¹⁶⁻¹⁷

El propósito de la monitorización del sistema nervioso central (SNC), es la detección de la hipoxia, isquemia o ambas durante procedimientos anestésico-quirúrgicos o en la unidad de medicina crítica. Se ha de mostrado una cercana interrelación entre ciertas variables como hipoxia, incremento de la presión intracraneal (PIC), hipertensión arterial, convulsiones y la evolución neurológica. Estos resultados sugieren que la monitorización del SNC que incluya la determinación del flujo sanguíneo cerebral (FSC), oxigenación cerebral y funcionamiento neuronal, facilitará el tratamiento farmacológico o quirúrgico de acuerdo al estado del paciente. Por lo tanto, este monitor permite evaluar el estado funcional del SNC así como el efecto farmacodinámico de los anestésicos.¹⁸⁻¹⁹

a. JUSTIFICACIÓN

Las tendencias actuales de anestesia general balanceada consisten en realizar una combinación de fármacos que permitan reducción de las dosis de cada uno, disminuyendo los efectos adversos de los mismos. En el caso del desflurane taquicardia, náusea y vómito postoperatorio, cefalea, aumento de las enzimas hepáticas, entre otros. Debido a la evidencia de los efectos clínicos benéficos para el paciente así como la reducción de costos es lo que motiva al presente estudio. Se podrían verificar si los beneficios de mantener el transanestésico son similares a los obtenidos con pacientes no obesos, con efectos benéficos comprobables incluso en el postanestésico ya que el sulfato de magnesio tiene múltiples efectos previamente descritos y que beneficiarían a los pacientes del grupo de estudio.

Lo que motivó la realización de este estudio fue analizar el consumo de halogenados durante el transanestésico en pacientes en los que ha sido administrado sulfato de magnesio con el fin de determinar si existe disminución en los requerimientos del halogenado.

Se eligió a los pacientes que se intervienen en la cirugía bariátrica, al tratarse de un procedimiento quirúrgico en auge, la incidencia de la cirugía bariátrica como manejo de la obesidad se ha visto incrementado en los últimos 5 años como tratamiento de la obesidad que a nivel mundial representa un problema de salud pública, México posee el segundo lugar a nivel mundial y por lo tanto, la tendencia a elevarse dichas cifras como tratamiento de la obesidad es alta.

En el Hospital Rubén Leñero se llevan a cabo diariamente cirugías bariátricas en promedio anualmente 195, de las cuales el 86% lo representa el Bypass gástrico y el 14 % por Manga gástrica, siendo crucial el adecuado manejo anestésico para mejorar el pronóstico de los pacientes que ya por la obesidad se encuentran en un grupo que tiene mayor riesgo para su intervención, utilizar sulfato de magnesio en combinación con fármacos anestésicos como los halogenados se traduciría en mayor seguridad, disminución los efectos secundarios, la estancia en quirófano y mejorar las condiciones del plano anestésico durante el transoperatorio.

b. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios previos realizados en pacientes intervenidos por cirugía abdominal abierta, no laparoscópica han demostrado que el uso de sulfato de magnesio previo a la inducción y durante el mantenimiento anestésico ha disminuido la concentración alveolar mínima del desflurane. Sin embargo en estos estudios dentro de los criterios de inclusión no se encontraban pacientes obesos o la cirugía laparoscópica. La fisiopatología inducida por obesidad por si misma modifica la farmacocinética la farmacodinamia de muchos de los fármacos anestésicos utilizados., por lo tanto **¿El uso de sulfato de magnesio previo a la inducción a dosis de 30mg/kg y como mantenimiento a 10mg/kg/hr durante el procedimiento anestésico durante la cirugía bariátrica laparoscópica disminuirá los requerimientos de Desflurane?**

c. HIPÓTESIS

La administración de sulfato de magnesio previo a la inducción anestésica y en perfusión durante el transanestésico a 10mg/kg/hr en asociación con halogenados durante la anestesia general en cirugías bariátricas laparoscópicas disminuirá los requerimientos del último y mejorará las condiciones de seguridad durante la administración de la misma.

d. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Probar que el sulfato de magnesio administrado durante la anestesia general intravenoso a dosis de 30 mg/kg en dosis de impregnación inicial en infusión previo a la inducción y mantenimiento a 10 mg/kg y durante la anestesia será suficiente para disminuir los requerimientos del halogenado expresado en la concentración alveolar mínima.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Verificar la disminución del monitoreo del número BIS al usar MgSO₄.
2. Disminuir los requerimientos de opioide para el mantenimiento de la cirugía.
3. Identificar los requerimientos de opioide en el grupo 1 (Experimental) y 2 (Control).
4. Valorar el rango de diferencia en el número BIS en pacientes del grupo control Vs pacientes en grupo experimental durante el transanestésico.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

e. Metodología

El protocolo de estudio “Disminución de la concentración alveolar mínima del desflurano con asociación de sulfato de magnesio en anestesia general balanceada guiada por índice biespectral para cirugía bariátrica” fue aprobado por el Comité de Bioética del Hospital General “Dr. Rubén Leñero” de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, y se tomó el consentimiento informado (Anexo 2), de cada uno de los pacientes que participaron en el estudio realizado entre el siete de marzo y el seis de junio del 2016.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

51 pacientes programados de manera electiva para Cirugía bariátrica Laparoscópica, sin distinción de sexo ni estatus socioeconómico, entre 18 y 60 años de edad, con previa valoración preanestésica con clasificación de ASA I y II. Se realizó muestreo aleatorizado para seleccionar a los grupos 1 y 2 por asignación simple con respecto a la lista de programación de los meses correspondientes al estudio: 23 al Grupo 1 experimental (MgSO₄ y Desflurano) y 28 al Grupo 2 Control (Desflurano).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Pacientes programados para cirugía bariátrica por laparoscopia
2. Pacientes con IMC < a 45
3. Pacientes de 18 a 60 años
4. ASA 1 Y 2

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes con ASA III o IV
2. Enfermedad renal crónica
3. Enfermedad cardíaca
4. Enfermedad crónica descontrolada.
5. Alergia a Sulfato de Magnesio

PROCEDIMIENTOS

Al ingreso del paciente a quirófano, se instaló monitoreo continuo con presión arterial no invasiva (PANI), electrocardiograma y saturación arterial de oxígeno (SpO₂). Se verificó la permeabilidad de la línea intravenosa periférica. El nivel de anestesia fue monitorizado con BIS. Los electrodos de diadema fueron colocados en la frente y en el ángulo lateral de región supraorbitaria izquierda y conectados a un sistema de monitoreo BIS Aspect Vista A-2000. El rango de BIS planteado para mantener el plano anestésico quirúrgico fue de 40 a 60.

Para los pacientes del Grupo 1, se diluyeron 5 gr. de MgSO₄ aforados en 250ml de Solución de Cloruro de Sodio (NaCl) al 0.9% y recibieron una dosis previa a la inducción anestésica de 30mg/kg infundida en 10 minutos así como preoxigenación por mascarilla facial, tras lo cual se realizó inducción con midazolam a 30 mcg/kg, fentanil a 2mcg/kg, propofol a 2mg/kg y bloqueo neuromuscular con Vecuronio a 100 mcg/kg.

El mantenimiento anestésico se realizó con la infusión continua de MgSO₄ a 10mg/kg/hr y Desflurano a razón de 6vol% hasta retirarse el neumoperitoneo, Fentanil en bolos cuya dosis se basó en los parámetros establecidos de BIS y signos clínicos y hemodinámicos de inadecuada analgesia definidos como incremento en frecuencia cardíaca y presión arterial media ó incremento de 20% de la basal. Los pacientes tras la intubación fueron mantenidos bajo ventilación mecánica de modo volumen control con parámetros dinámicos para conservar EtCO₂ entre 35 y 40mmHg. Los pacientes ingresados al Grupo 2 no recibieron infusión de MgSO₄ y solo se modificó la dosis de inducción de Fentanil de 3 a 4mcg/kg y vecuronio de 100 a 70 mcg/kg el resto de las dosis de inducción y criterios de mantenimiento anestésico fueron los mismos que para el Grupo 1.

Se realizó el registro de las dosis de carga y de mantenimiento del MgSO₄ y de inducción y mantenimiento de Fentanil así como la tasa del mismo en los pacientes del Grupo 1 y la dosis de inducción, mantenimiento y tasa de Fentanil en los pacientes del Grupo 2 en las hojas de recolección de datos (Anexo 1).

También se llevó a cabo el registro individual de las variables hemodinámicas como presión arterial media y frecuencia cardíaca, el número BIS y CAM de

desflurane durante la cirugía., al realizar la inducción, al iniciar la cirugía y cada 30 minutos hasta el término del procedimiento anestésico. Se consignó el total de relajante muscular utilizado, así como fentanil utilizado y su concentración plasmática con la siguiente fórmula:

Concentración plasmática= Fentanil total utilizado (mcg)/ Minutos totales de infusión/ clearance (13) / peso total del paciente (peso real).

Donde:

- Clearance o aclaramiento es el volumen del plasma libre del fármaco por unidad de tiempo expresado en ml/min.

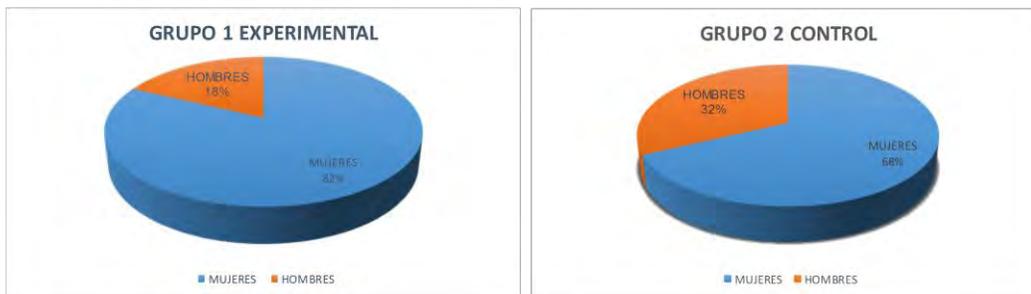
IV. ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos del estudio fueron ingresados a hojas electrónicas de cálculo de un libro de la aplicación Excel (Microsoft) en el cual lo primero que se realizó fue la estadística descriptiva, obteniendo medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (varianza y desviación estándar). La significancia estadística fue prueba de hipótesis con t de Student.

Se realizó T de Student para grupo no pareados con error alfa de 0.05

V. RESULTADOS

Se muestra a continuación la descripción de la proporción en porcentaje del grupo experimental 1 experimental y 2 control., se observa proporción similar, donde el grupo que más intervenciones presentó fue en el de mujeres con 82 y 68% respectivamente.

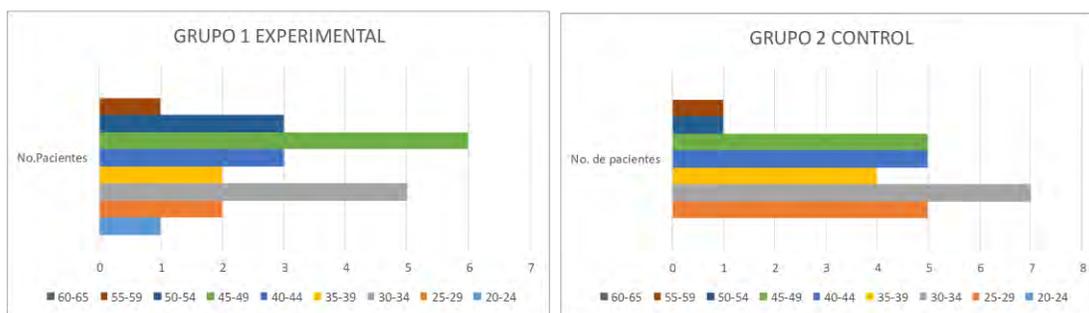


Fuente: Servicio de Anestesiología "Dr. Rubén Leñero" 2016

GRAFICA 1. DISTRIBUCION POR SEXO

La distribución de los grupos etarios no fue homogénea sin embargo se aprecia frecuencia de edad de intervención entre los 45-54 años, en la que la media para el grupo 1 fue de 37.5 y para el grupo 2 control fue de 40.7.

GRÁFICA 2. DISTRIBUCION POR EDAD



Fuente: Servicio de Anestesiología "Dr. Rubén Leñero" 2016

En cuanto a Índice de masa corporal (IMC) que es como se clasifica la obesidad, se observó con una media de 43.03 para el grupo 1 experimental y 45.91 para el grupo 2 control, a continuación la distribución de los pacientes incluidos en ambos grupos con una proporción mayor para el grado de obesidad 3, que representa un IMC mayor a 40.

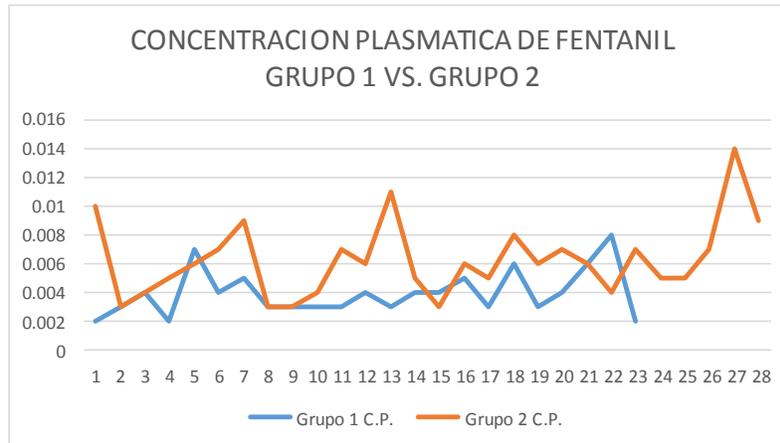


GRÁFICA 3. INDICE DE MASA CORPORAL

EFICACIA EN LA REDUCCIÓN DE OPIODES

Se reportó una media en el consumo total de fentanil de 726.78 en el grupo 1 experimental (con administración de sulfato de magnesio), 38.3 % menor que en el grupo 2 control con 1176.78 mcg, respecto a la concentración plasmática despejada a con la fórmula previamente descrita se obtuvo una media de 0.0062 y para el grupo 2 de 0.0039 para el grupo 1 y 2 respectivamente encontrándose una diferencia significativa ($p=0.003$).

GRÁFICA 4. CONCENTRACION PLASMÁTICA FENTANIL GRUPO 1 VS. GRUPO 2



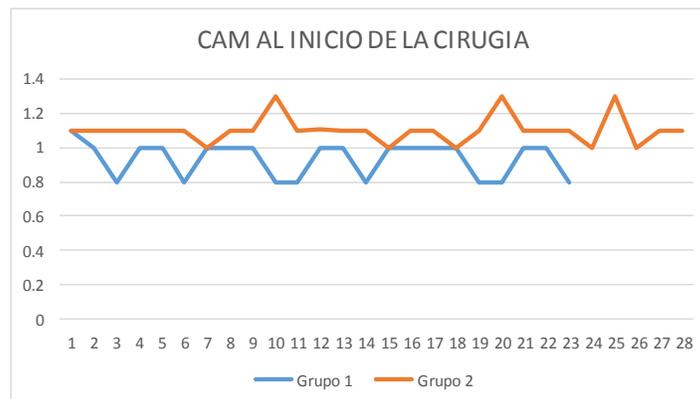
Fuente: Servicio de Anestesiología "Dr. Rubén Leñero" 2016

CONSUMO DE DESFLURANO

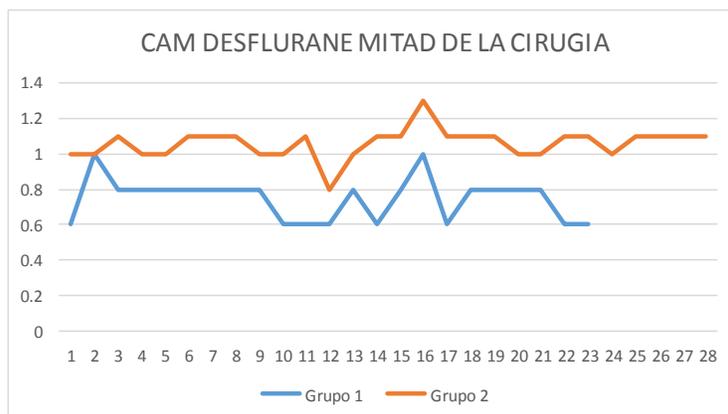
La concentración alveolar mínima (CAM) se midió en varios momentos críticos del procedimiento anestésico, al inicio de la cirugía, se obtuvo el valor del CAM a la mitad del procedimiento en base a las hojas de registro transanestésico y al final de la cirugía obteniendo los siguientes resultados:

CONCENTRACION ALVEOLAR MINIMA			
VARIABLE	GRUPO 1	GRUPO 2	P
CAM Inicio cirugía	1.1	0.8	0.04
CAM Media cirugía	1	0.6	0.03
CAM Final cirugía	1	0.8	0.04

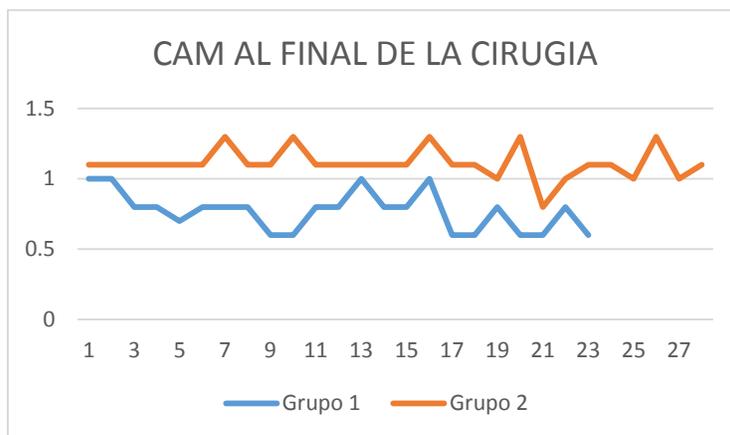
GRÁFICA 5. CAM DESFLURANO EN EL INICIO DE LA CIRUGIA GRUPO 1 VS. GRUPO 2



GRÁFICA 6. CAM DESFLURANO A LA MITAD DE LA CIRUGIA GRUPO 1 VS. GRUPO 2



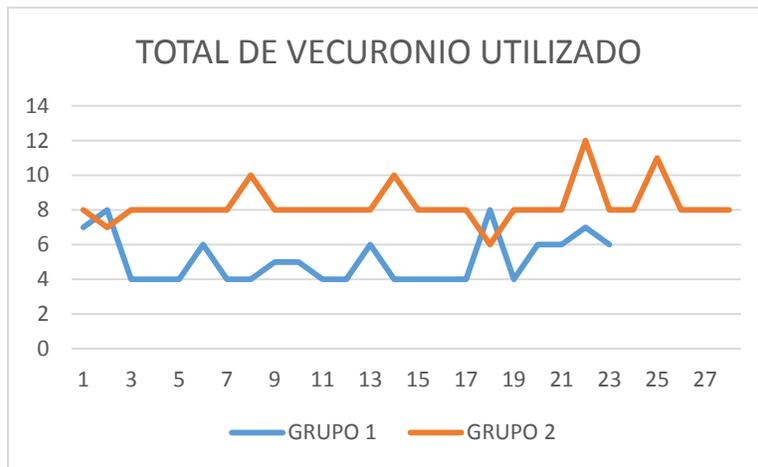
GRÁFICA 7. CAM DESFLURANO AL FINAL DE LA CIRUGIA GRUPO 1 VS. GRUPO 2



EFICACIA DE RELAJANTE NEUROMUSCULAR

Se reportó una media en el consumo total de vecuronio de 5.1 mg en el grupo 1 experimental (con administración de sulfato de magnesio), 37.9 % menor que en el grupo 2 control con 8.2 mg, encontrándose una diferencia significativa ($p=0.004$).

GRAFICA 8. TOTAL DE VECURONIO UTILIZADO GRUPO1 VS GRUPO 2

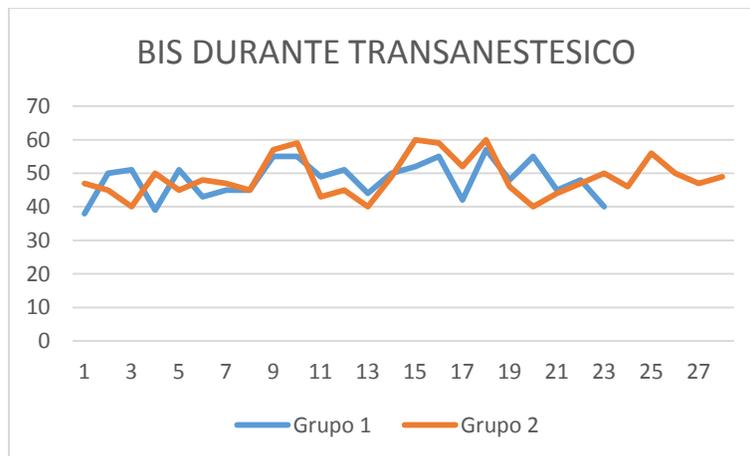


Fuente: Servicio de Anestesiología "Dr. Rubén Leñero" 2016

CONTROL ESTADO DE PROFUNDIDAD ANESTESICA CON NUMERO BIS.

En lo que respecta al estado de profundidad anestésica durante el transanestésico ambos grupos se mantuvo a los pacientes dentro del rango de normalidad, sin embargo se apreció que el grupo 1 se mantuvo un promedio de 43.8 y para el grupo 2 control de 50.3.

GRAFICA 9.PROMEDIO DEL NUMERO BIS DURANTE TRANSANESTESICO



Fuente: Servicio de Anestesiología "Dr. Rubén Leñero" 2016

VI. DISCUSIÓN

El uso de halogenados durante la anestesia del paciente bariátrico ha resultado ser beneficiada en conjunto con el uso de sulfato de magnesio en dosis de 30 mg/kg de dosis de impregnación más la infusión a 10 mg/kg en su mantenimiento, disminuyendo sus requerimiento hasta en un 45%, sus efectos hemodinámicos y de protección neurológica se han demostrado al mantener mejor estado de hipnosis medido con BIS.

El uso de sulfato de magnesio ha sido útil como tratamiento en el manejo de hipertensión arterial, actuando en la placa motora lisa y estriada, así también en sistema nervioso central potenciando el efecto de neurotransmisores inhibitorios; en este estudio se utilizó el mismo principio con la finalidad de disminuir la presión arterial, potenciar el efecto neuroprotector y en la placa motora potenciar el efecto de los relajantes neuromusculares.

Además de haber corroborado lo previamente estudiado, se observó que en los paciente bariátricos disminuyó considerablemente el uso de desflurane, de la tasa de narcótico (fentanil), de relajante neuromuscular, por BIS se observó que los pacientes se encontraron en un mejor plano anestésico., ahora se sabe que la infusión de sulfato de magnesio debe ser suspendida 20 minutos previos al termino del procedimiento quirúrgico a fin de evitar la relajación muscular y de prolongar la vida media de los halogenados. Comprobando así que existe correlación con estudios previos para el manejo antihipertensor en embarazadas, siendo este uno de los primeros estudios en población obesa, con manejo transanestésico con desflurane mas sulfato de magnesio para asegurar el estado de profundidad anestésica, costo-beneficio de consumo de relajante neuromuscular y opioide, se observó en el periodo postanestésico mejor analgesia y menor incidencia de uso de analgésicos adyuvantes durante su estancia.

VII.CONCLUSIONES

El uso de fármacos adyuvantes permite la disminución del consumo de halogenados, opioides y relajantes musculares demostrándose en el presente estudio la superioridad del uso de sulfato de magnesio durante la anestesia general balanceada, con el beneficio de disminuir la incidencia de efectos adversos relacionado con estos agentes y proporcionar mayor seguridad y beneficios para el paciente así como la reducción del costo relacionado al uso de estos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998 Para el manejo integral de la obesidad.1998:3.
2. Córdova Villalobos José Ángel, Barriguete Meléndez Jorge Armando, Rivera Montiel María Elena, and col. Sobrepeso y obesidad. Situación actual y perspectivas Magnesio en Anestesia y Reanimación, Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. 2005; 52 (4): 222-34.
3. Vilma E. Ortiz * and Jean Kwo: Physiologic changes and implications for preoperative management. Bio Med Central BMC Anesthesiology (2015) 15:97: 3
4. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L,Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales.:168-170 Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
5. F. Márquez-Sandoval, G. Macedo-Ojeda, D. Viramontes - Horner , JD Fernández Ballart, J. Salas Salvador. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America:a systematic review: 2011: 3,4
6. Tanya O'Nell, Joana Allam, Anaesthetic considerations and management of the obese patient preenting for bariatric surgery. Current Anaesthesia and Critical Care 21 (2010) 16-23.
7. Ray M, Bhattacharjee DP, Hajra B, Pal R, Chatterjee N. Effect of clonidine and magnesium sulphate on anaesthetic consumption, haemodynamics and postoperative recovery: A comparative study, Indian J Anaesth. 2010; 54 (2): 137-41.
8. Herroeder S, Schönherr ME, De Hert SG, Hollmann MW: Magnesium- Essentials for Anesthesiologists, Anesthesiology. 2011; 114 (4): 971-93.
9. Mesbah KM, Safari S, Reza MG, et al. The Effect of Intravenous Magnesium Sulfate and Lidocaine in Hemodynamic Responses to Endotracheal Intubation in Elective Coronary Artery Bypass Grafting: A Randomized Controlled Clinical Trial, Anesth Pain Med. 2014; 4 (3): 130-34.
10. Rosow C, Dershwitz M. Pharmacology of Opioid Analgesics. En: Longnecker DE, Brown DL, Newman MF, editors. Anesthesiology. 2nd ed. New York. Mc Graw Hill, 2012; 869-96.
11. Vargas HJ. Anestesia Libre de Opioides, Rev Mex Anest. 2014; 37 (1): 24-7. 20
12. Liu Y, Zheng Y, Gu X, Ma Z. The efficacy of NMDA receptor antagonists for preventing remifentanil-induced increase in postoperative pain and analgesic requirement: a meta-analysis, Minerva Anesthesiol. 2012; 78 (6): 653-67.

13. Kaya S, Karamaz A, Gedik R, Turhanoglu S. Magnesium sulfate reduces postoperative morphine requirement after remifentanyl-based anesthesia, *Med Sci Monit.* 2009; 15 (2): 5-9.
14. Wook SJ, Youn-Woo L, Bong YK, Jung PS, Hee SY. Magnesium Sulfate Prevents Remifentanyl-Induced Postoperative Hyperalgesia in Patients Undergoing Thyroidectomy, *Anesth Analg.* 2011; 113 (2): 390-97.
15. Colvin L. Theories of Pain. En: Webster NR, Galley HF, editors. *Anaesthesia Science.* Oxford. Blackwell Publishing Ltd. 2006; 343-62.
16. Cunninham AJ, Nolan C. Anesthesia for Minimally Invasive Procedures. En: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, Ortega R, editors. *Clinical Anesthesia.* 7th ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2013; Vol. 2, 1061-72.
17. Áñez C, Saludes J, Pelegrín D, San Miguel G, Asencio F. Anestesia en Cirugía Abdominal. Técnicas Laparoscópicas. En: Torres LM, editor. *Tratado de Anestesia y Reanimación.* Madrid. Arán Ediciones S.A. 2001; Vol. 2, 2243-84.
18. Billard V, Servin F, Mollieux S. Vigilancia de la profundidad de la anestesia general. EMC (Elsevier SAS, Paris), *Anestesia-Reanimación*, 36-388-A-10, 2005.
19. Dubé L, Granry JC. The Therapeutic use of magnesium in anesthesiology, intensive care and emergency medicine: a review, *Can J Anesth.* 2003; 50 (7): 732-46

IX. ANEXOS

Formato de Registro Transanestésico

FORMATO DE REGISTRO TRANSANESTESICO DURANTE LA REALIZACION DE PROTOCOLO DE ESTUDIO

"Disminución de la concentración arterial mínima de Desflurano con la asociación de Sulfato de Magnesio en Anestesia General Balanceada guiada por Índice Bispectral para cirugía Benéfica"

Nombre del paciente:

Edad:

Fecha:

Hora:

Numero de Expediente:

Peso:

Talla:

IMC del paciente:

Cirugía Programada:

Hora de inicio de Infusión de Sulfato de Magnesio:

Dosis total Midazolam:

Dosis total Propofol:

Dosis total Fentanil:

Dosis total Vecuronio:

Dosis total Sulfato de Magnesio:

Hora:	TAM (mmHg)	FC	Desflurane (vol %)	No. BIS

Nombre de quién realiza registro :

Medico Adscrito:

Formato de Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

México D. F., a

Día

Mes

Año

A quien corresponda:

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio de "Disminución de la concentración alveolar mínima del Desflurano con la asociación de Sulfato de Magnesio en Anestesia General Balanceada guiada por Índice Biespectral para cirugía Bariátrica", que se realiza en esta institución y cuyos objetivos consisten en: *Verificar si existe o no disminución de la concentración alveolar mínima del Desflurano con la asociación de Sulfato de Magnesio en Anestesia General Balanceada guiada por Índice Biespectral para cirugía Bariátrica.*

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en que:

1. Se me aplicará previo a la inducción anestésica una infusión con Sulfato de Magnesio.

También se que entre los posibles riesgos y efectos para mi persona pueden estar:

1. Alergia a sulfato de magnesio.

Entiendo que del presente estudio se derivarán los siguientes beneficios.

1. Permitir la investigación y la mejora de técnicas anestésicas para pacientes que se intervengan a cirugía bariátrica.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de esta investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio.

Entiendo que mi información personal será manejada con las reservas que establece la normatividad vigente en materia de protección de datos personales.

Así mismo, cualquier trastorno temporalmente relacionado con esta investigación podré consultarlo con _____ quien comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la SSDF, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo Colegiado competente para su resolución. Cuando el trastorno se identifique como efecto de la intervención, la instancia responsable deberá atender médicamente al paciente hasta la recuperación de su salud o la estabilización y control de las secuelas y si existen gastos adicionales, serán absorbidos por el presupuesto de la investigación. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.

Nombre del paciente:

Domicilio:

Dirección:

Firma:

Nombre del testigo:

Domicilio:

Dirección:

Firma:

Nombre del testigo:

Domicilio:

Dirección:

Firma:

Datos del investigador: Dra. Diana Fernanda Morales Serrano Dirección: Calle Niños Héroes de Chapultepec No.135 Int 502 Colonia Niños héroes de Chapultepec Delegación Benito Juárez CP. 03440 No. Teléfono: 241 132 34 74