



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL "DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ"  
ISSSTE

**"EFECTOS ANALGÉSICOS DEL SULFATO DE MG COMO  
ADYUVANTE A LA BUPIVACAINA HIPERBÁRICA  
SUBARACNOIDEA PARA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA"**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA

ARTURO ZÁRATE GRACIA

DIRECTOR DE TESIS

MARIA GUADALUPE MARDIGAL HERNÁNDEZ



MÉXICO D.F.

2015



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.

## FIRMAS

---

DIRECTOR GENERAL  
HOSPITAL DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ

---

DRA. MARIA EUGENIA ESPINOSA PÉREZ  
SUBDIRECTOR MÉDICO

---

DR. CARLOS RAYMUNDO RAMÍREZ VELÁZQUEZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

DRA. MARIA GUADALUPE MADRIGAL HERNÁNDEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSSO DE ANESTESIOLOGÍA  
DIRECTOR DE TESIS

---

DR. ARTURO ZÁRATE GRACIA  
MEDICO RESIDENTE

## DEDICATORIA

A mis Padres Arturo Zárate Aguirre y Blanca Irene Gracia Riestra.

A mi Esposa Abigail Kiabeth Landa Gómez.

A mi Familia, hermano, hermanas y sus familias, abuelas, tíos, tías y sus familias.

A mi Hermano y Profesor Dr. Alonso Echegollen Guzmán y familia.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la oportunidad de hacer esta tesis.

A mis padres por la educación, sustento económico y emocional.

A mi esposa por su amor, comprensión y apoyo.

A mis profesores por su enseñanza, en especial al Dr. Alonso Echegollen Guzmán, Dra. María Guadalupe Madrigal Hernández y al Dr. Carlos Ramírez Velázquez.

¡Muchas Gracias!

## RESUMEN

El manejo anestésico estándar para la colecistectomía laparoscopia es la Anestesia General Balanceada, sin embargo representa riesgo de reacciones adversas como alergias, mayor exposición a fármacos y sus efectos indeseables y costos elevados, por lo que se propone la anestesia regional como mejor técnica anestésica para la colecistectomía laparoscópica. Proponemos el sulfato de magnesio adicionado a la Bupivacaina para anestesia regional ya que es una buena opción por los efectos en la modulación del dolor sin efectos colaterales indeseables además de la accesibilidad al fármaco. Objetivo: Evaluar el efecto analgésico del sulfato de magnesio adicionado al efecto anestésico de la Bupivacaina en anestesia subaracnoidea para colecistectomía laparoscópica, comparado con Bupivacaina sola. Materiales y Métodos: Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado, doble ciego aleatorizado, se establecieron dos grupos de pacientes, al grupo control (10 pacientes) se le administro Bupivacaina hiperbárica 15mg intratecal más 0.75ml de solución NaCl al 0.9%, y al grupo Magnesio (11 pacientes) se le administro Bupivacaina hiperbárica 15mg más 75mg de sulfato de magnesio. El investigador A se ocupó de aplicar el cuestionario sobre analgesia posoperatoria utilizando la Escala Visual Análoga en el formato prediseñado sin saber a qué grupo pertenece el paciente, se interrogó al paciente a la 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup>, 24<sup>a</sup> horas del posoperatorio sobre escala del dolor y consumo de analgésicos; El investigador B se encargó de organizar la administración de los fármacos a los pacientes de forma aleatoria, al azar y sin ningún tipo de tendencia o preferencia, organizar y repartir tanto la Bupivacaina mas NaCl al 0.9% como la Bupivacaina con sulfato de Magnesio 75mg, sin que los investigadores sepan el orden de administración de los fármacos, y el investigador C administrara los fármacos con la técnica anestésica subaracnoidea. Resultados: El promedio de la intensidad del dolor según la EVA por paciente fue en el grupo de magnesio en una varianza de 1.7 a 3.5 con una media de 2.3; en el grupo control el promedio por paciente de la intensidad del dolor según la EVA fue en un rango de 2.3 a 4.7 con una media de 3.5. Con diferencia estadísticamente significativa  $P= 0.0020$ , todos los pacientes del grupo control consumieron analgésicos durante su estancia hospitalaria, pero siete de los once pacientes del grupo magnesio no consumieron analgésico en 24 horas del postoperatorio. Conclusión: Concluimos que el uso de sulfato de magnesio 75mg subaracnoideo adicionado a la Bupivacaina hiperbárica en anestesia regional para colecistectomía laparoscópica produce mayor analgesia postoperatoria hasta en 24 horas que la Bupivacaina sola, sin efectos adversos de ninguna índole, disminuyendo así los requerimientos de analgésicos y los efectos adversos de estos. Con el uso concomitante de sulfato de magnesio se puede garantizar mayor analgesia postoperatoria sin efectos adversos y con bajo costo.

Palabras Clave: Sulfato de Magnesio, Anestesia regional, Colecistectomía laparoscópica, Bupivacaina

## ABSTRACT

The standard anesthetic management for laparoscopic cholecystectomy is the General balanced anesthesia, however the high risk of adverse reactions such as allergies, increased exposure to drugs and their side effects and high costs regional anesthesia is proposed as the best anesthetic technique for Laparoscopic cholecystectomy. We propose magnesium sulfate added to bupivacaine for regional anesthesia because it is a good option for the effects in the modulation of pain without undesirable side effects. Objective: To evaluate the analgesic effect of magnesium sulfate added to the anesthetic effect of bupivacaine in spinal anesthesia in laparoscopic cholecystectomy compared with bupivacaine alone. Materials and Methods: We conducted a controlled trial, randomized double-blind, two groups of patients were established, the control group (10 patients) was administered intrathecal hyperbaric bupivacaine 15mg plus 0.75ml of 0.9% NaCl solution, and Magnesium group (11 patients) was given hyperbaric bupivacaine 15mg plus 75mg of magnesium sulfate. The investigator took to apply the questionnaire on postoperative analgesia using a visual analog scale (EVA) in the format predesigned, not knowing which group the patient belongs, the patient was interrogated 1st, 2nd, 3rd, 4th, 8th, 12th, 24th hour Over range of postoperative pain and analgesic consumption; The researcher B took charge of organizing the administration of drugs to patients at random, organize and distribute both NaCl 0.9% bupivacaine and bupivacaine with 75mg magnesium sulfate, researcher C administered subarachnoid anesthetic technique. Results: The average pain intensity according to the EVA per patient was in the magnesium group in a variance of 1.7 to 3.5 with a mean of 2.3; in the control group on average per patient pain intensity according to the EVA it was in a range of 2.3 to 4.7 with a mean of 3.5. With statistically significant difference  $P = 0.0020$ , All patients of control group consumed analgesic, but seven of the eleven patients of the magnesium group does not need analgesic during 24 hours of postoperative. Conclusion: We conclude that the use of magnesium sulfate 75mg subarachnoid added to hyperbaric bupivacaine in regional anesthesia for laparoscopic cholecystectomy produces higher postoperative analgesia up to 24 hours bupivacaine alone, with no side effects whatsoever, decreasing analgesic requirements and of these adverse effects. With the concurrent use of magnesium sulfate can be guaranteed greater postoperative analgesia without adverse effects and with low cost.

Key Words: Magnesium sulfate, regional anesthesia, laparoscopic cholecystectomy, bupivacaine

## INDICE

Dedicatoria -----	3
Agradecimientos -----	4
Índice -----	7
Resumen -----	5
Introducción -----	8
Materiales y Métodos -----	12
Resultados -----	14
Discusión -----	28
Conclusión y Recomendación -----	29
Referencias -----	30



## INTRODUCCIÓN

La colecistectomía laparoscópica combina el beneficio de la extirpación total de la vesícula biliar con las ventajas de una hospitalización más corta, regreso más rápido a las actividades normales, menor dolor relacionado con las incisiones pequeñas y limitadas ;así como menos íleo postoperatorio en comparación con la técnica de laparotomía abierta (1).

El adecuado control del dolor postoperatorio se relaciona con una recuperación más rápida y con menos estancia hospitalaria. Disminuyendo el consumo de analgésicos se previene la presencia de efectos colaterales potencialmente inconvenientes. (2) (3)

El manejo anestésico estándar para la colecistectomía laparoscopia es la Anestesia General Balanceada, sin embargo representa riesgo de reacciones adversas como alergias, mayor exposición a fármacos y sus efectos indeseables y costos elevados, por lo que se propone la anestesia regional como mejor técnica anestésica para la colecistectomía laparoscópica (4).

A fin de producir una mejor analgesia en el postoperatorio y una adecuada anestesia en el transanestésico, se han añadido fármacos a la técnica anestésica regional como son las benzodiazepinas del tipo de midazolam, opioides como el fentanil y morfina y otros como la dexmedetomidina, con excelentes resultados, sin embargo se limita su uso por los efectos colaterales indeseables.

Se ha utilizado ya el sulfato de magnesio en anestesia espinal en cirugía ortopédica, además de cesáreas y en cirugía de abdomen con buenos resultados en la prolongación de la analgesia sin efectos adversos (5, 6, 7).

Proponemos el sulfato de magnesio adicionado a la Bupivacaína para anestesia regional ya que es una buena opción por los efectos en la modulación del dolor sin efectos colaterales indeseables además de la accesibilidad al fármaco (8).

El dolor posoperatorio en la colecistectomía laparoscópica (CCTL) es agudo e intenso, condicionando activación de mediadores de la inflamación que producen cambios hemodinámicos, poniendo en riesgo la evolución clínica satisfactoria del paciente. El dolor de la CCTL es somático y visceral y se describe como menos intenso que la colecistectomía abierta (4).

El consumo de analgésicos en el postoperatorio suele ser elevado en los pacientes con CCTL con anestesia general, evento que expone al paciente a mayores efectos secundarios dependientes de los analgésicos como daño renal y/o hepático, lo que condicional grandes costos para la institución y para el paciente (2, 3, 4).

La CCTL es un procedimiento quirúrgico de duración corta a intermedia de aproximadamente 60 minutos; se ha sugerido la anestesia regional como anestesia de elección para este procedimiento quirúrgico por la posibilidad de presentar mayor control del dolor postoperatorio, con fármacos administrados vía intratecal al inicio de la cirugía o con el uso del catéter peridural con infusión de anestésicos y analgésicos en el postoperatorio. [3].

Las técnicas actuales de analgesia posoperatoria varían desde administración intravenosa de analgésicos hasta infusiones peridurales de anestésicos locales y opioides (9) Se estudió el efecto de añadir sulfato de Mg intratecal a la Bupivacaína en cirugía de extremidad inferior con anestesia regional presentando efectos estadísticamente relevantes respecto a la analgesia posoperatoria y la duración del bloqueo sensoriomotor sin ningún efecto neurológico colateral o de otra índole [7].

Proponemos el uso del sulfato de Mg como adyuvante a la Bupivacaína intratecal en anestesia regional como dosis única para colecistectomía laparoscópica, que hasta donde nuestro conocimiento llega en base a la literatura médica revisada, no se ha estudiado su efecto en dicha cirugía.

El magnesio (Mg<sup>+</sup>) es el segundo catión intracelular más abundante en el organismo después del potasio (K<sup>+</sup>) [10]. El Mg tiene 3 funciones básicas principales: 1.- en el metabolismo energético, 2.- paso de iones transmembrana y 3.- activación de numerosas enzimas, es antagonista del Receptor NMDA (N- metil-D- aspartato) del glutamato, principal neurotransmisor excitador, lo que explica los efectos sedantes y en la modulación algésica, en la medula bloque las vías del dolor dependientes del glutamato además es un antagonista del calcio (Ca<sup>+</sup>) por lo que relaja la musculatura lisa.

## JUSTIFICACIÓN

El dolor posoperatorio se relaciona directamente con el tiempo de neumoperitoneo y el estímulo quirúrgico, este dolor va de moderado a intenso, requiriendo un manejo de dolor adecuado con los mínimos efectos adversos. Utilizar sulfato de magnesio adyuvante al anestésico local en anestesia subaracnoidea es de utilidad para mejorar la analgesia en el postoperatorio y reducir el consumo de analgésicos.

Aumentar el tiempo de bloqueo motor y sensitivo y la analgesia postoperatoria con el uso de sulfato de magnesio proveerá ventajas sobre el anestésico local solo. Ventajas que pretenden poner al sulfato de magnesio como medicamento anestésico de rutina para procedimientos quirúrgicos de media duración con anestesia regional y de esta forma reducir el consumo de analgésicos.

Con el uso de sulfato de Mg intratecal adyuvante a la Bupivacaína en anestesia subaracnoidea en CCTL se pretende disminuir los requerimientos analgésicos en el postoperatorio y prolongar el bloqueo sensorial y motor producido por la Bupivacaína. Además el fácil acceso y bajo costo del sulfato de Mg hacen que sea una droga versátil y de rutina para el anesthesiólogo.

## HIPÓTESIS

¿El uso de sulfato de Mg (75mg) intratecal como coadyuvante de la Bupivacaína hiperbárica (15mg) para el manejo anestésico en colecistectomía laparoscópica produce mayor analgesia en el posoperatorio en comparación con la Bupivacaína sola?

Hipótesis nula: El uso de sulfato de Mg como coadyuvante de la Bupivacaína, administrados por vía intratecal en la colecistectomía laparoscópica no produce analgesia posoperatoria significativa en comparación con la Bupivacaína sola.

#### OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto analgésico del sulfato de magnesio adicionado al efecto anestésico de la Bupivacaína en anestesia subaracnoidea para colecistectomía laparoscópica, comparado con Bupivacaína sola.

#### OBJETIVO ESPECIFICO

Comparar la analgesia posoperatoria producida por el grupo de Bupivacaína con sulfato de magnesio y el grupo de Bupivacaína sola en las primeras 24 horas del posoperatorio evaluado con la Escala Visual Análoga (EVA).

## MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio: ensayo clínico controlado, doble ciego aleatorizado

Definición de unidades de observación: Se incluyeron un total de 21 pacientes en el periodo comprendido de marzo a junio del 2015, 10 pacientes del grupo control y 11 pacientes del grupo de magnesio. Paciente masculino o femenino de 25 a 70 años de edad con diagnóstico de colecistitis crónica litiasica programado para colecistectomía laparoscópica, además que sea paciente sano o con una enfermedad crónica pero la cual este controlada y que no tenga daño a órgano blanco, que no presente alergias a fármacos utilizados en la investigación, sin patologías graves del hígado, corazón, riñón, sistema nervioso central o periférico, sistema sanguíneo sean agudas o crónicas.

Criterios de inclusión:

- Pacientes sano o con alguna enfermedad crónico degenerativa pero controlada y sin daño a órgano blanco (ASA I o II).
- Entre 25 y 60 años de edad que se les realice colecistectomía laparoscópica
- Sin alteraciones neurológicas o de la psique, a alguna otra enfermedad grave hepática, renal, cardiaca, hematológica aguda o crónica.
- Ambos sexos
- Cirugía electiva, sin consumo de analgésicos.

Criterios de exclusión:

- Contraindicaciones de anestesia regional, (infecciones en área de punción; enfermedades neurodegenerativas; lumbalgia crónica; enfermedades desmielinizantes, alergias conocidas al anestésico local, cirugía previa de columna lumbar, sepsis, disminución de la volemia con repercusión hemodinámica).
- Enfermedad hepática, renal, neuromuscular aguda o crónica, antecedentes de abuso de drogas utilizadas en el procedimiento quirúrgico.
- Alteraciones cardiovasculares, arritmias, insuficiencia cardiaca, renal, hepática, hematopoyética.

Criterios de eliminación:

- Anestesia regional que se convierta en anestesia general (mala aplicación de técnica anestésica, dolor transquirúrgico).
- Administración de analgésico al paciente previo a la valoración con la escala visual análoga ( no se administró analgésicos en quirófano).

Metodología de la recolección de datos: Se realizó un formato de recolección de datos denominado Formato para la recolección de datos MgSO<sub>4</sub>, donde se incluyeron datos como ficha de identificación, datos sobre la anestesia y sobre la cirugía, escala del dolor en recuperación y en piso, consumo de analgésicos y cantidad de Magnesio en liquido cefalorraquídeo. Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado, doble ciego aleatorizado, se establecieron dos grupos de pacientes, al grupo control (10 pacientes) se le administro Bupivacaína hiperbárica 15mg intratecal más 0.75ml de solución NaCl al 0.9%, y al grupo Magnesio (11 pacientes) se le administro Bupivacaína hiperbárica 15mg más 75mg de sulfato de magnesio. El investigador A se ocupó de aplicar el cuestionario sobre analgesia posoperatoria utilizando la Escala Visual Análoga en el formato prediseñado sin saber a qué grupo pertenece el paciente, se interrogó al paciente a la 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup>, 24<sup>a</sup> horas del posoperatorio sobre escala del dolor y consumo de analgesicos; El investigador B se encargó de organizar la administración de los fármacos a los pacientes de forma aleatoria, al azar y sin ningún tipo de tendencia o preferencia, organizar y repartir tanto la Bupivacaína mas NaCl al 0.9% como la Bupivacaína con sulfato de Magnesio 75mg, sin que los investigadores sepan el orden de administración de los fármacos, y el investigador C administrara los fármacos con la técnica anestésica subaracnoidea. Se explicó a médicos residentes de cirugía y a enfermeras la mecánica de la investigación. A los pacientes se le explico la escala visual análoga de la siguiente manera, 0 sin dolor; 1 a 3 dolor leve que es tolerable, que el paciente puede controlar, no es incapacitante y no ocupa medicamento para controlarlo; 4 a 6 dolor moderado el cual no es tolerable, no es incapacitante y ocupa medicamento para controlarlo oral o intravenoso, facies de dolor y posición libremente escogida, 7 a 9 dolor intenso el cual no es tolerable, es incapacitante, con facies de dolor y posición antiálgica es imperativo el uso de fármacos para el control del dolor según la pirámide de analgésicos (combinación de AINEs, opioides y coadyuvantes), es necesario una exploración física para evaluar la posibilidad de complicaciones agudas postquirúrgicas; 10 dolo insoportable, intenso e incapacitante, el paciente siente que se muere, no responde verbalmente a las interrogantes por el médico, posición antiálgica, facies de dolor, palidez,

taquicardia, diaforesis, con posible inestabilidad hemodinámica es necesario evaluación médica para determinar re intervención quirúrgica.

VARIABLES A CONSIDERAR:

- Demográficas: edad, sexo diagnóstico.
- Datos en quirófano (anestesia y cirugía)
- Escala visual análoga en recuperación y en piso
- Consumo de analgésicos (tipo y dosis).
- Cantidad de magnesio en LCR.

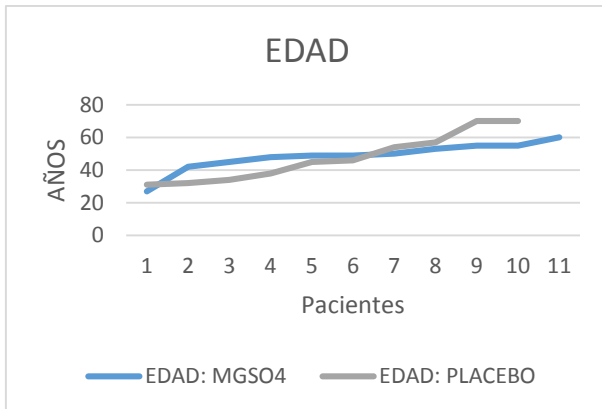
Análisis estadístico: Se almacenaron y normalizaron los datos en Excel de Office 2013 y el análisis estadístico se realizó con un Demo de GraphPad Prism 6, t de Student para comparación de ambos grupos en la Escala Visual Análoga.

Consideraciones éticas: Se realizó un formato de consentimiento informado para la autorización del paciente de participar en el protocolo de investigación, el cual se le explicó el posible uso de sulfato de magnesio en líquido subaracnoideo y la toma de muestra de líquido cefalorraquídeo, el paciente autorizó y firmó de enterado. El protocolo se conducirá de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Ley General de Salud, en específico contenidos en el Reglamento en materia de Investigación en Salud, apegados además a la Declaración de Helsinki, de acuerdo al documento original, (1964) a la enmienda de Tokio, (1975) y a las modificaciones subsecuentes efectuadas en la Reunión de la Asamblea Médica Mundial de Edimburgo, (2000). Se enfatiza que la información será manejada con estricta confidencialidad y discreción y será solamente utilizada en beneficio del paciente en cuestión y del tratamiento médico o médico-quirúrgico al cual esté sujeto en el momento del estudio. Es requisito indispensable que el personal que tomará contacto con cada paciente; que aplicará las encuestas y obtendrá la información de salud necesaria, lo hará con estricto apego al protocolo y no actuará por decisión autónoma, sino que se conducirá con profesionalismo sin afectar las normas institucionales donde se desenvuelva y de acuerdo a los lineamientos establecidos oportuna y previamente por el equipo de investigadores responsables. Además se solicitará en cada caso el consentimiento informado correspondiente. Riesgo del estudio: mayor del mínimo.

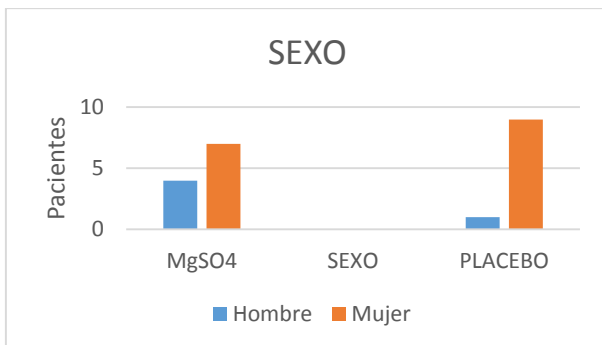
## RESULTADOS

Se obtuvieron datos generales de 21 pacientes, 11 pacientes del grupo de magnesio y 10 pacientes del grupo control.

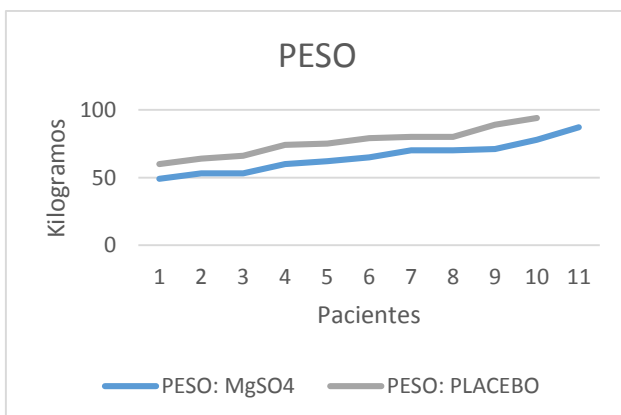
La edad del grupo de MgSO<sub>4</sub> estuvo en un rango de los 27 a los 60 años con una media de 48.4 años, la edad del grupo control estuvo en un rango de 31 a 70 años con una media de 47.7 años.



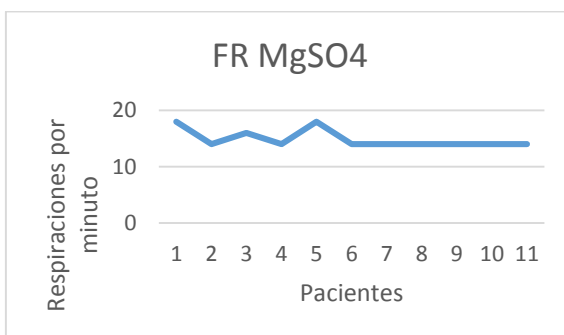
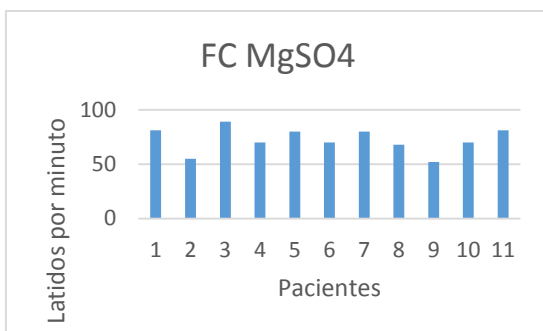
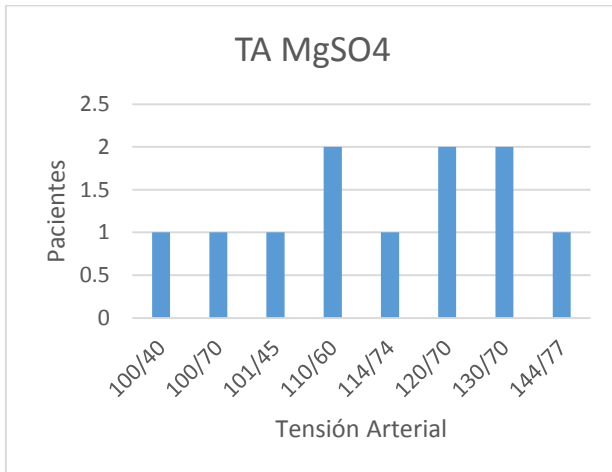
El Sexo en el grupo de magnesio fue de 4 hombres y 7 mujeres y en el grupo control de 1 hombre y 9 mujeres.



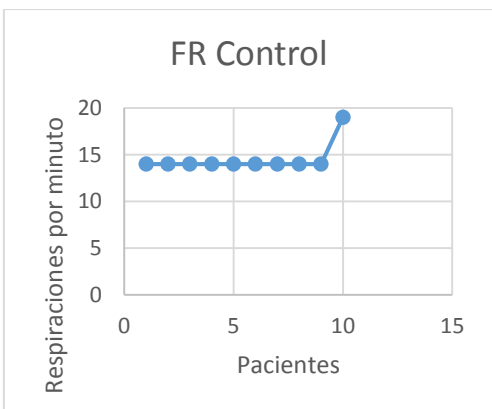
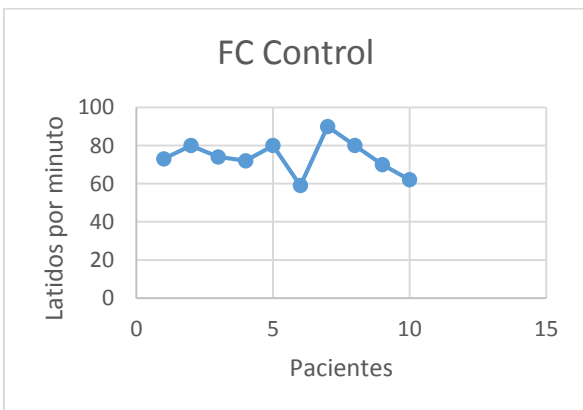
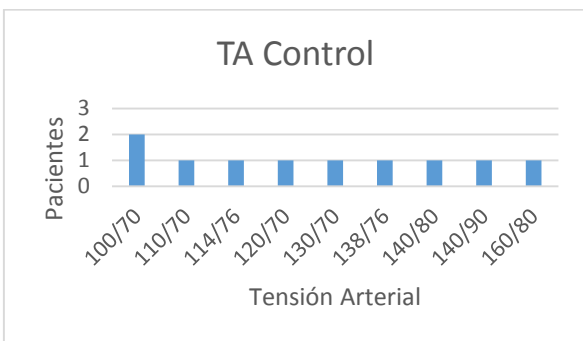
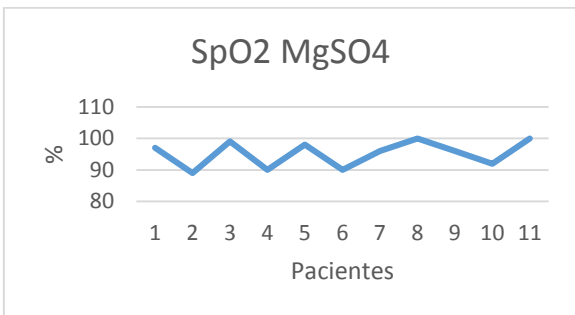
El peso en kilogramos de los pacientes del grupo de magnesio vario en un rango de 49 a 87 kilogramos con una media de 65.2kg. El peso en los pacientes del grupo control vario en un rango de 60 a 94 kg con una media de 76.1 kg.

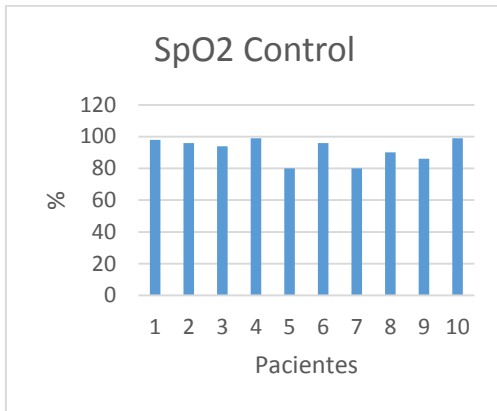


Los signos vitales iniciales del grupo de magnesio son, tensión arterial que varía en un rango de 100/40 a 144/77, Frecuencia cardiaca en un rango de 52 a 81 latidos por minuto, la frecuencia respiratoria en un rango de 14 a 18 respiraciones por minuto y la saturación de oxígeno de pulso de 89 a 100%; en el grupo control la tensión arterial vario en un rango de 100/70 a 160/90, la frecuencia cardiaca en un rango de 59 a 90 latidos por minuto, la frecuencia respiratoria en un rango de 14 a 19 respiraciones por minuto, la saturación de oxígeno en un rango de 80 a 99%.

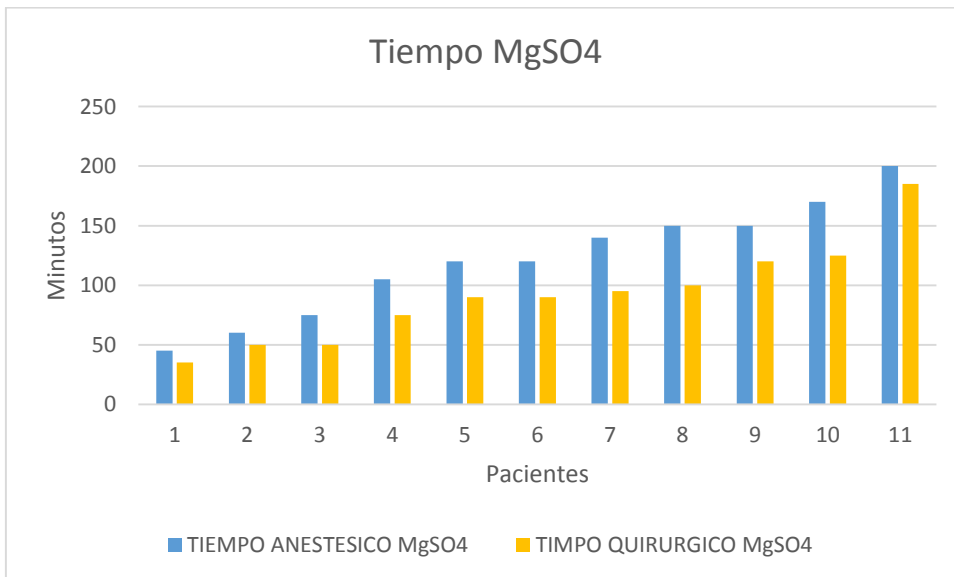


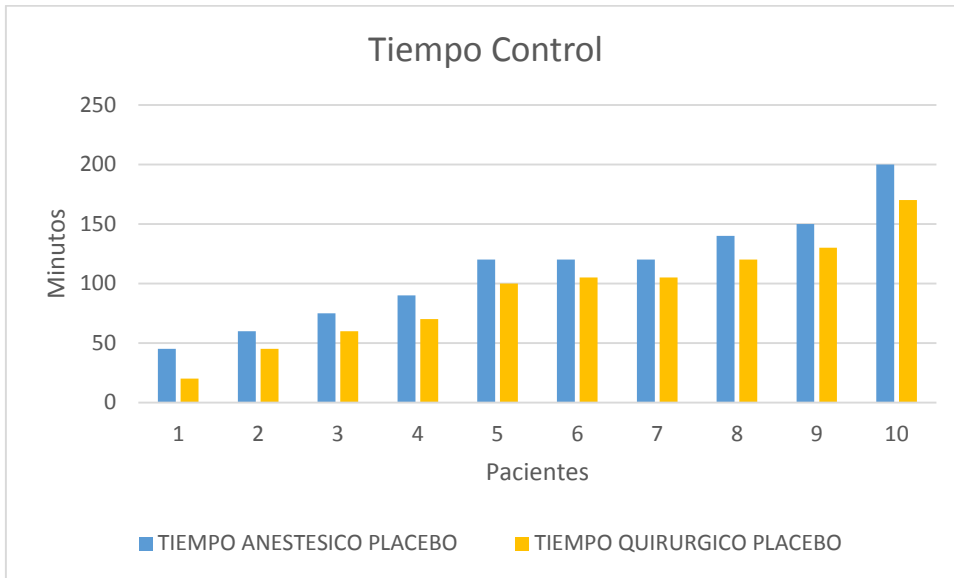






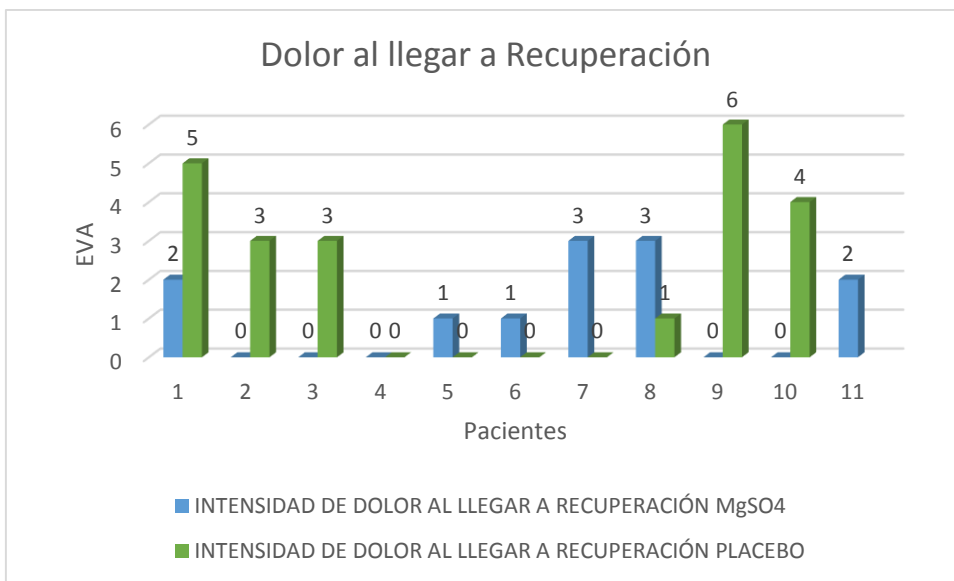
El tiempo anestésico en minutos del grupo de magnesio cifro en un rango de 45 a 200 minutos con una media de 121.3 minutos, el tiempo quirúrgico del grupo de magnesio en minutos en un rango de 35 a 185 minutos con una media de 92.2 minutos; el tiempo anestésico del grupo control cifro en un rango de 45 a 200 minutos con una media de 112 minutos, el tiempo quirúrgico del grupo control en un rango de 20 a 170 minutos con una media de 92.5 minutos.

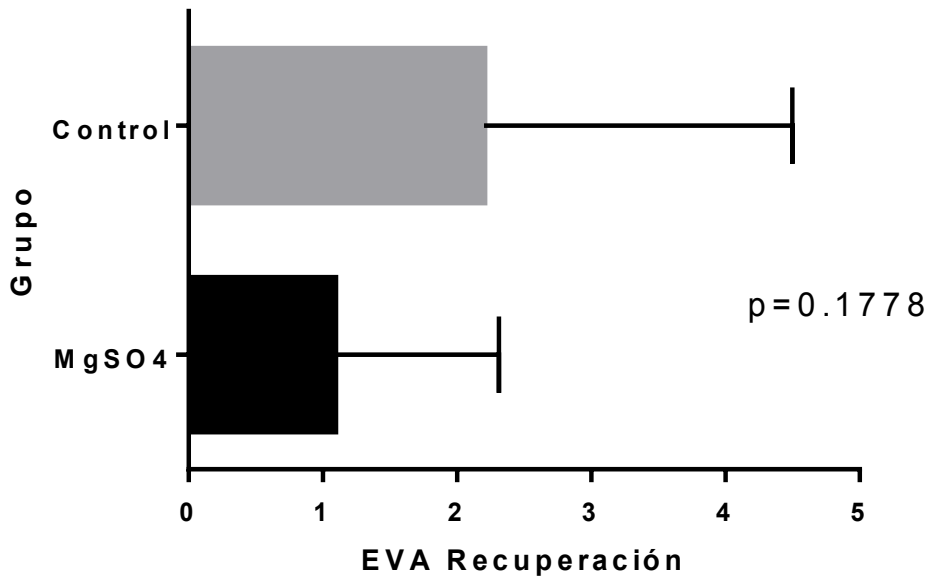




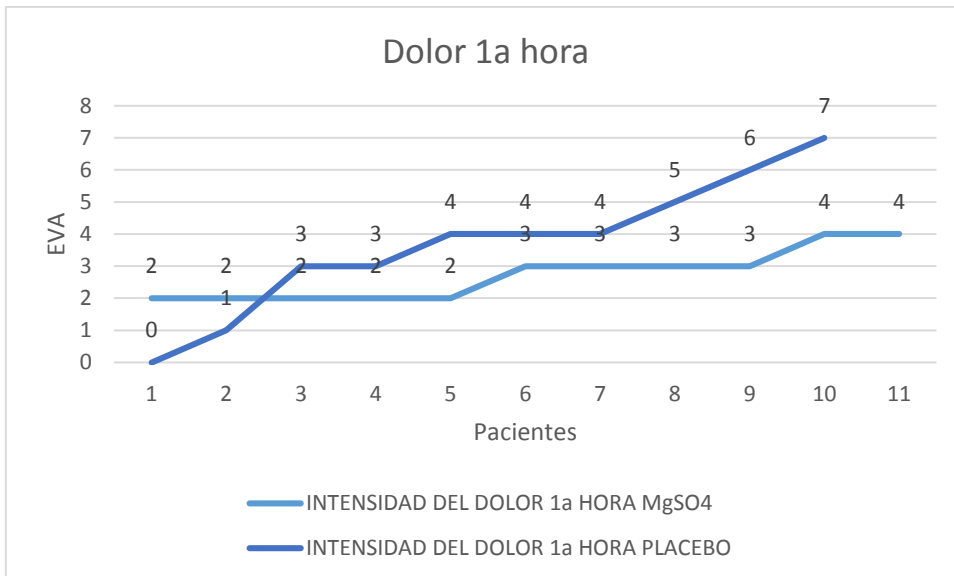
Incidentes en quirófano en el grupo de magnesio, un paciente con tiempo quirúrgico prolongado, incidentes en quirófano en el grupo control un paciente con tiempo quirúrgico prolongado y un paciente inquieto.

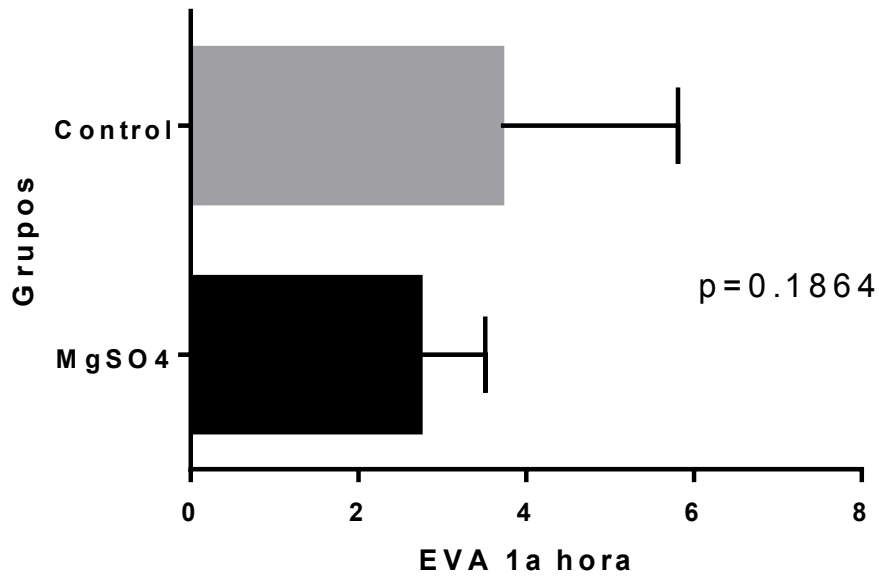
Intensidad del dolor al llegar a recuperación en el grupo de magnesio según la escala visual análoga del dolor con varianza de 0 a 3 con una media de 1.0; la intensidad del dolor en el grupo control fue de 0 a 6 con una media de 2.2. Sin diferencia estadística  $p= 0.1778$



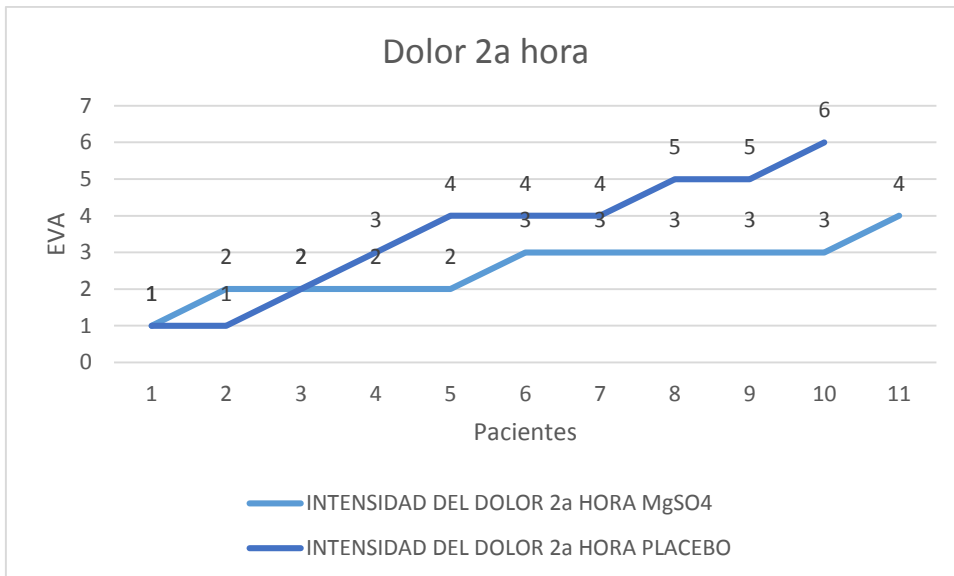


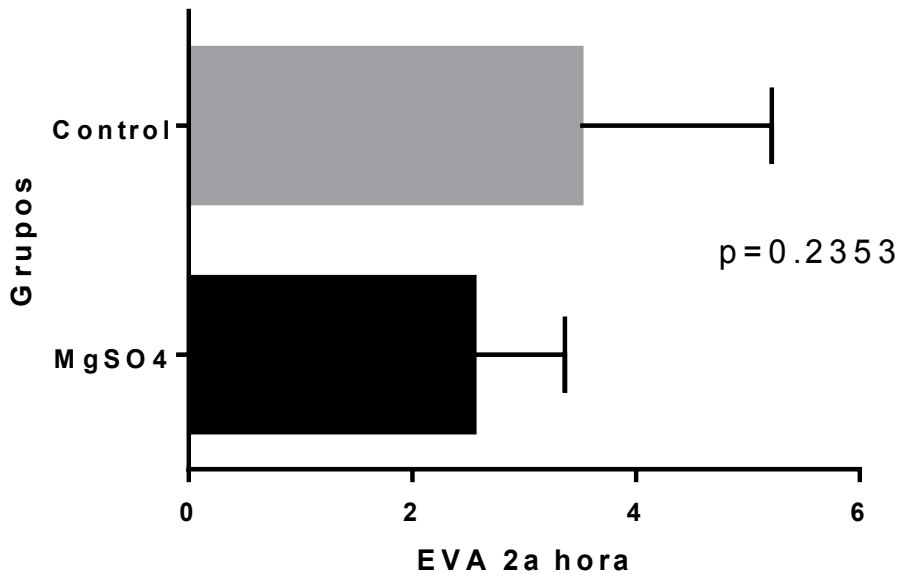
La intensidad el dolor en la primera hora postquirúrgica en el grupo de magnesio según el EVA vario en un rango de 2 a 4 con una media de 2.7; el rango de dolor de los pacientes del grupo control fue de 0 a 7 con una media de 3.7. Sin diferencia estadística con valor de P= 0.1864



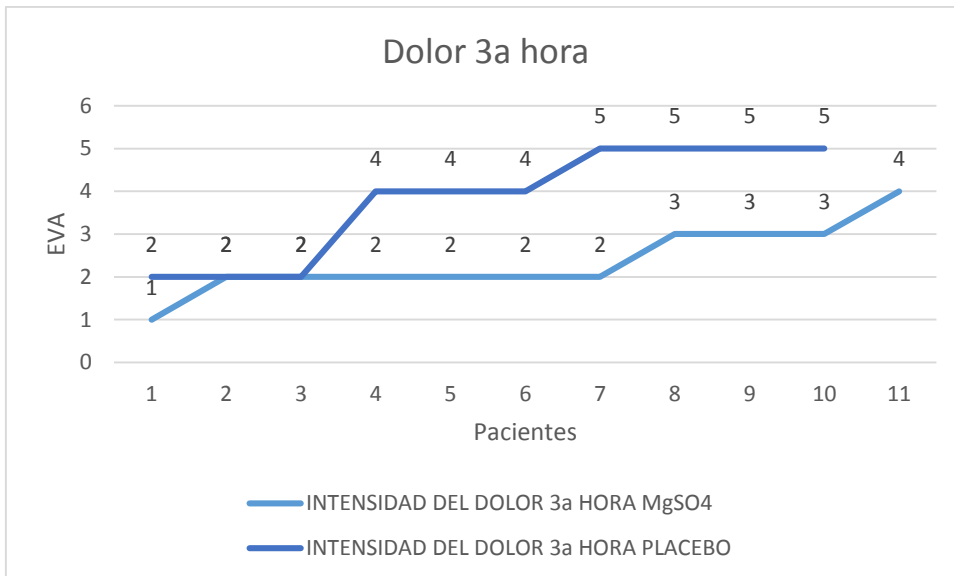


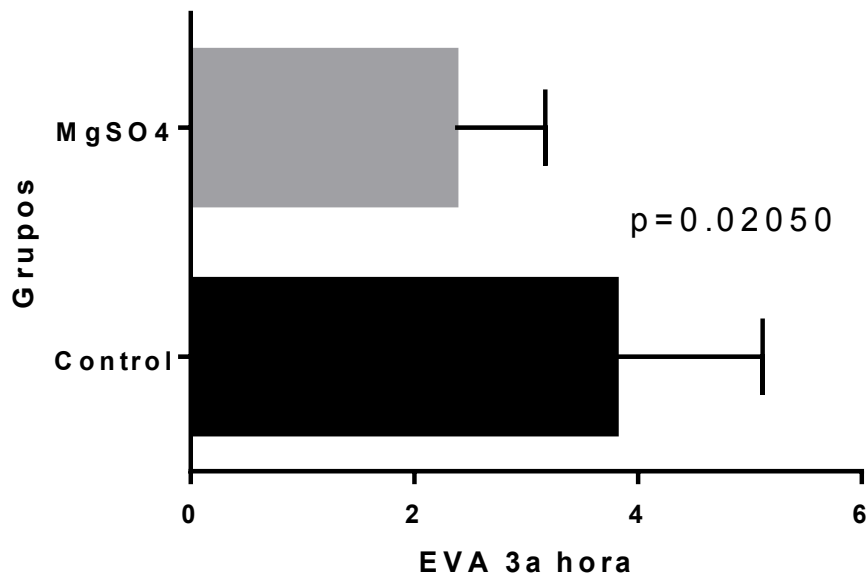
La intensidad del dolor en la segunda hora del postquirúrgico en el grupo de magnesio fue en un rango de 1 a 4 con una media de 2.5; en el grupo control vario en un rango de 1 a 6 con una media de 3.5. Sin diferencia estadística con valor de P= 0.2353





La intensidad del dolor en la tercera hora del postquirúrgico del grupo magnesio fue en una escala de del 1 al 4 con una media de 2.3; el dolor en el grupo control en la tercera hora del postquirúrgico fue en un rango de 2 a 5 con una media de 3.8. Con diferencia estadísticamente significativa P= 0.0205

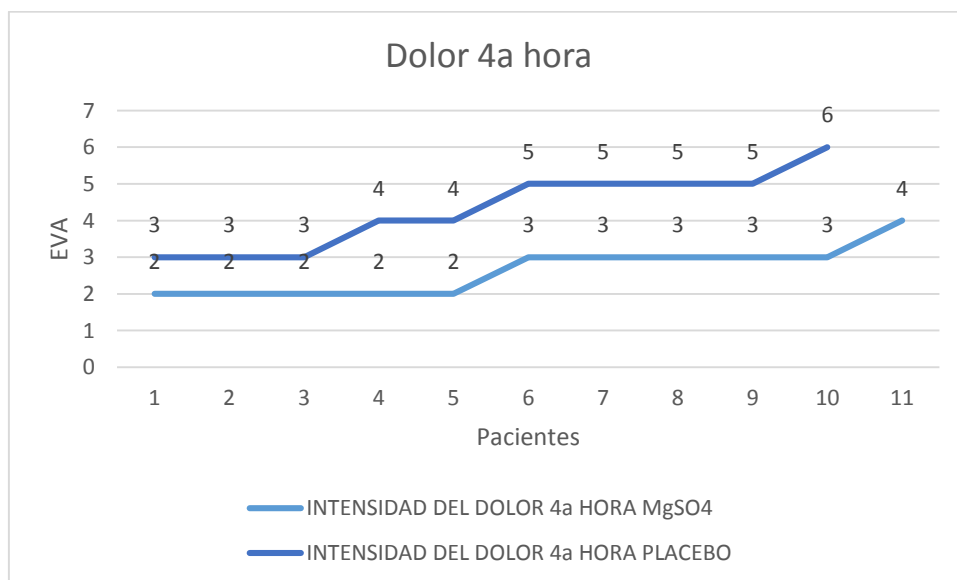


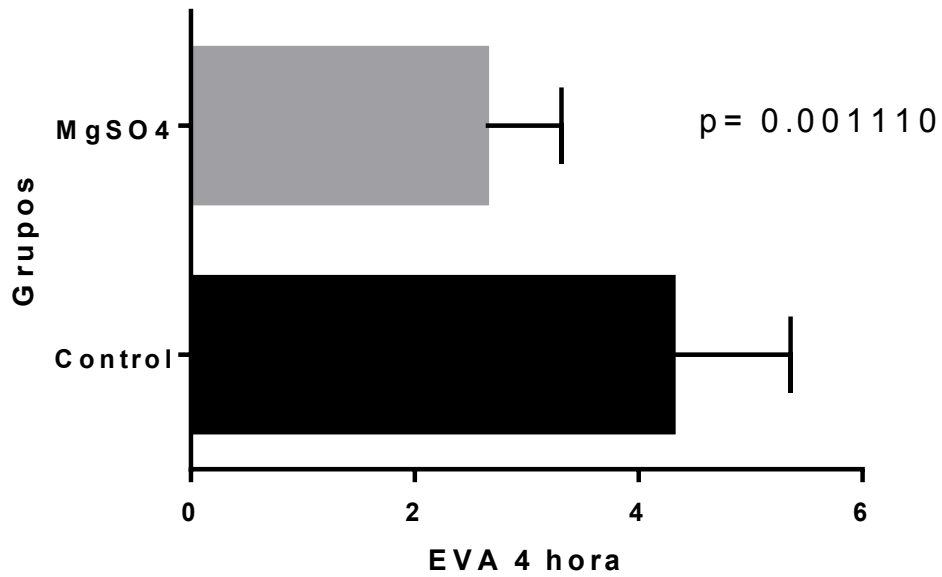


El consumo de analgésicos en la sala de recuperación del grupo de magnesio fue de 30 mg de ketorolaco intravenoso; en el grupo control el consumo de analgésicos en recuperación fue de 60mg de ketorolaco y 1gr de metamizol.

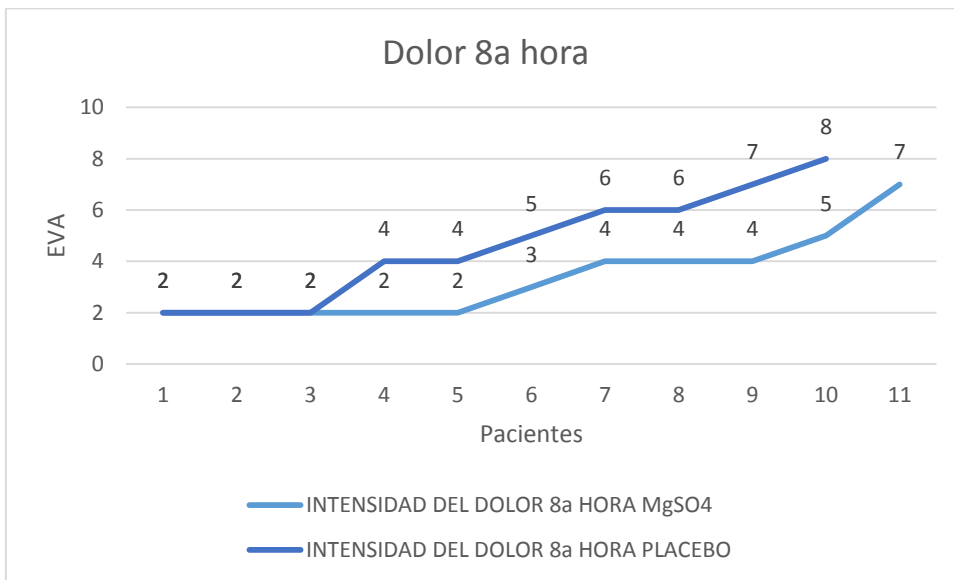
Otros síntomas en recuperación en el grupo magnesio un paciente sueño y dos pacientes nausea; en el grupo control tres pacientes nausea y un paciente sed.

Intensidad del dolor en la cuarta hora del postquirúrgico en el grupo de magnesio fue en un rango de 2 a 4 con una media de 2.6; la intensidad del dolor en la cuarta hora del postquirúrgico del grupo control fue en un rango de 3 a 6 con una media de 4.3. Con diferencia estadísticamente significativa  $P= 0.0011$

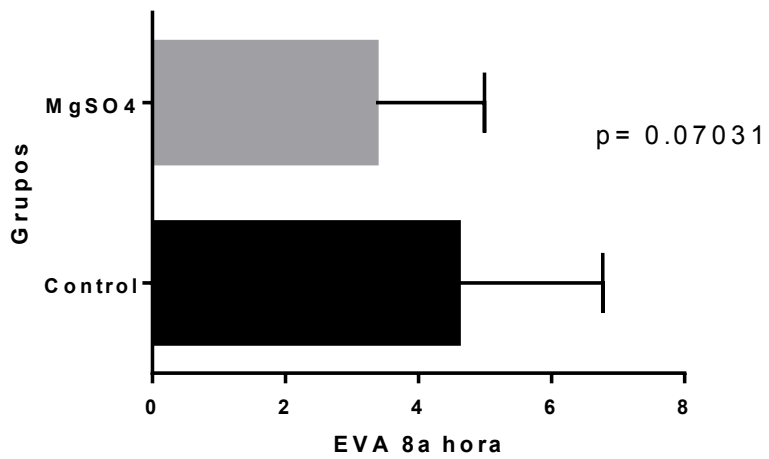




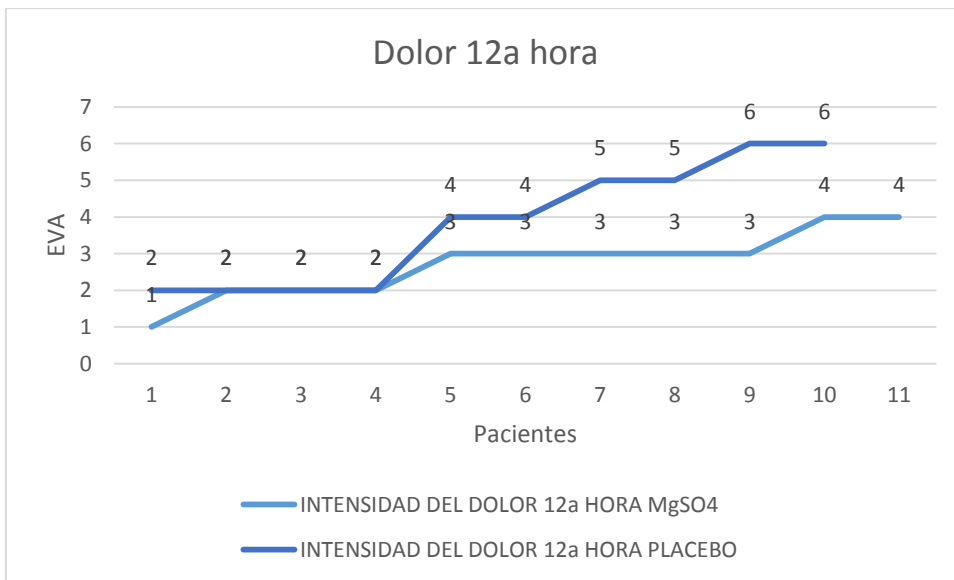
La intensidad del dolor en la octava hora en el grupo de magnesio fue en un rango que va del 2 al 7 con una media de 3.3; la intensidad en la octava hora en el grupo control fue de 2 a 8 con una media de 4.6. Sin diferencia estadística P= 0.0703

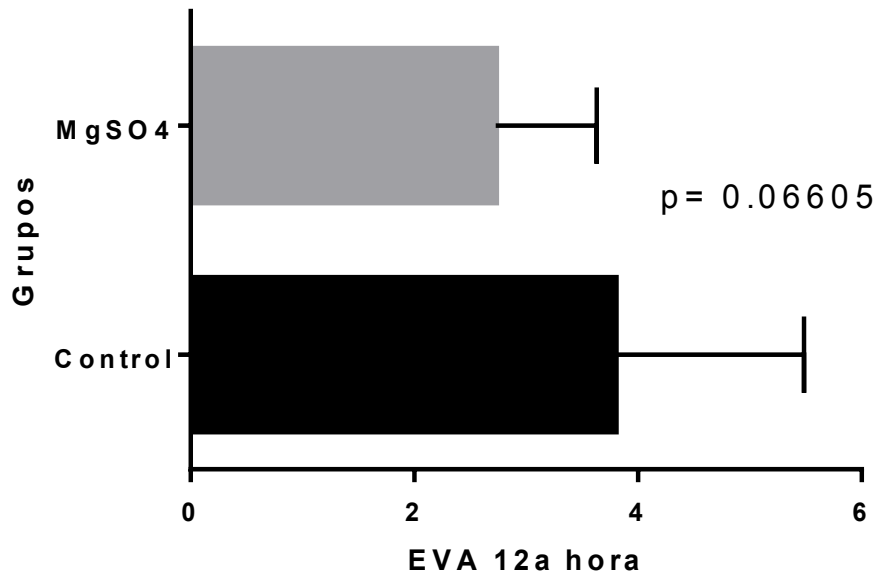




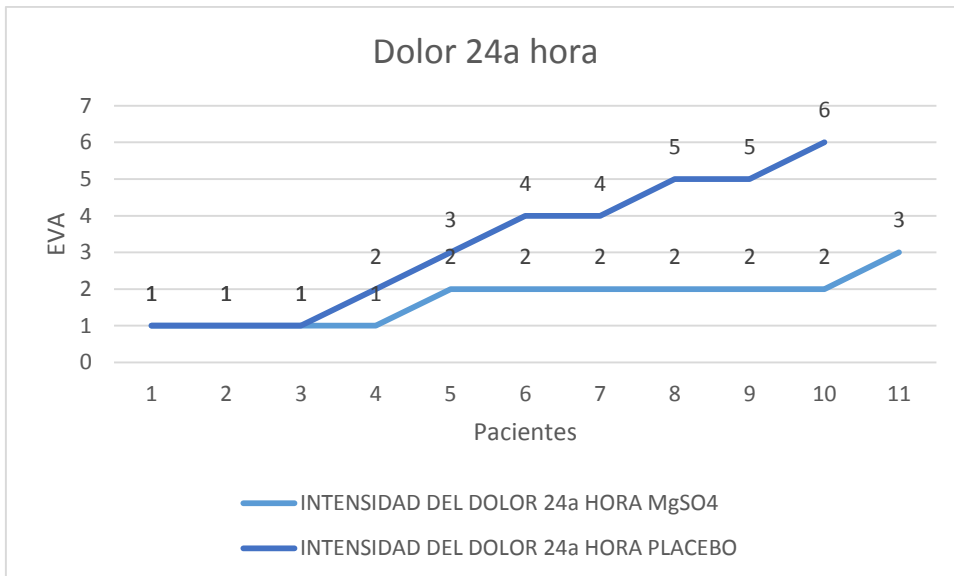


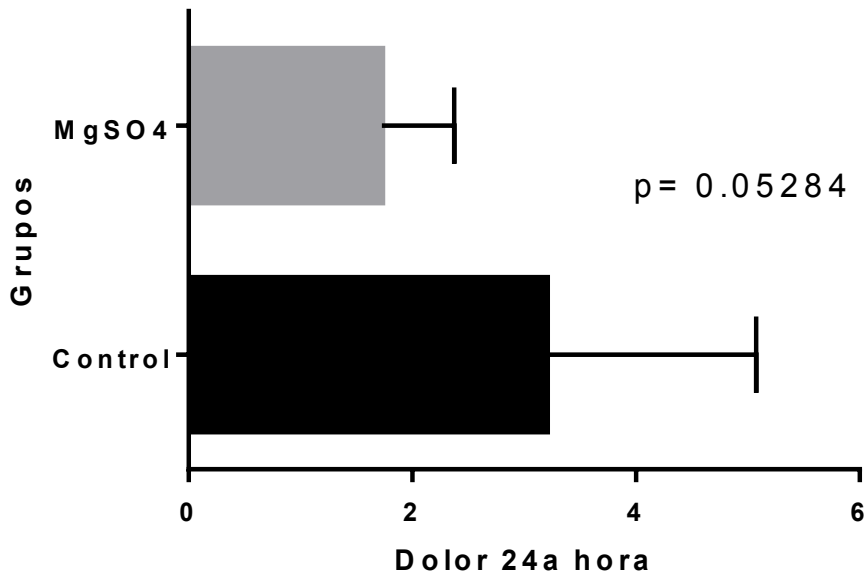
La intensidad del dolor en la décimo segunda hora del postquirúrgico en el grupo de magnesio fue en un rango de 1 a 4 con una media de 2.7; en el grupo control fue de un rango de 2 a 6 con una media de 3.8. Sin diferencia estadística P= 0.0660





La intensidad del dolor en la vigésima cuarta hora del postquirúrgico en el grupo de magnesio fue en un rango de 1 a 3 con una media de 1.7; en el grupo control el dolor fue en un rango de 1 a 6 con una media de 3.2. Sin diferencia estadística P= 0.0528

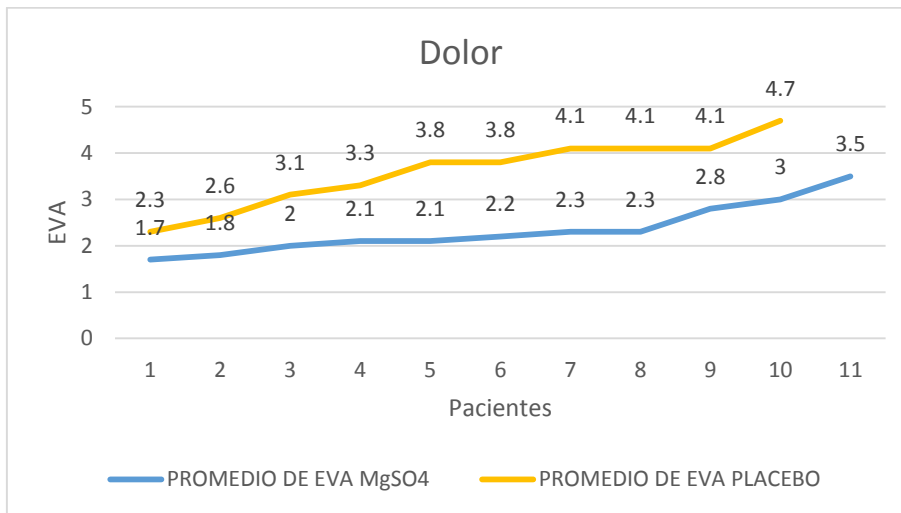


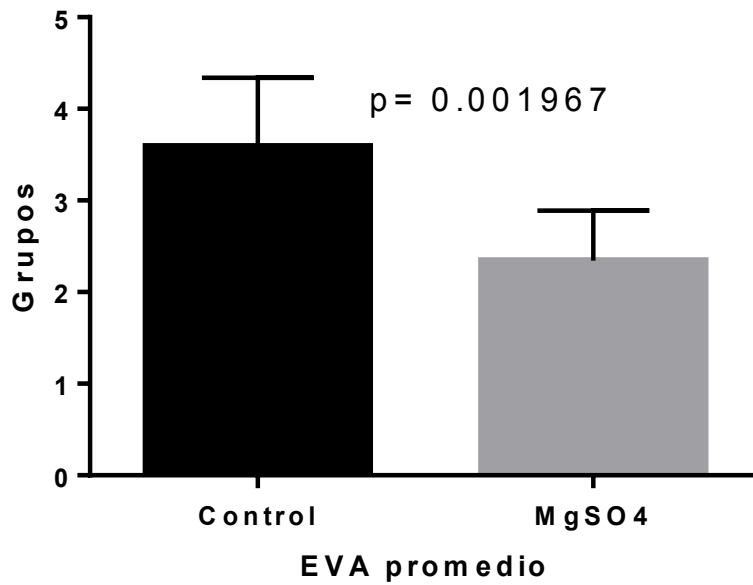


Requerimiento de analgésico en piso en el grupo de magnesio, ketorolaco 90 mg IV, Clonixinato de lisina 400mg IV, Nalbufina 10mg IV; requerimiento de analgésico en piso del grupo control fue de Ketorolaco 390mg IV, Clonixinato de lisina 600mg IV, Metamizol 3 gr IV, Tramadol 100mg IV.

Otros síntomas en piso en el grupo de magnesio, nausea cuatro pacientes, vomito un paciente, cefalea tensional un paciente; en el grupo control nausea 4 pacientes, vomito un paciente, distensión abdominal un paciente.

El promedio de la intensidad del dolor según la EVA por paciente fue en el grupo de magnesio en una varianza de 1.7 a 3.5 con una media de 2.3; en el grupo control el promedio por paciente de la intensidad del dolor según la EVA fue en un rango de 2.3 a 4.7 con una media de 3.5. Con diferencia estadísticamente significativa P= 0.0020





Siete de 11 pacientes del grupo de Magnesio no consumieron analgésicos durante su estancia hospitalaria, en la sala de recuperación no se aplicó analgésico, así como en piso en su cama, debido a que el nivel de dolor de los pacientes expresado o verbalizado mediante la EVA fue siempre menor de 4, lo que implicó que el dolor era leve, tolerable y controlable por el paciente y que no era necesario administrar analgésicos para controlarlo; es también relevante mencionar que del grupo control los 10 pacientes consumieron analgésico ya sea en piso o en recuperación pero todos consumieron analgésico.

## DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación muestran que la administración de 75mg de sulfato de magnesio intratecal adicionado a la Bupivacaina hiperbárica en colecistectomía laparoscópica con anestesia regional, prolonga la analgesia hasta en 24 horas del postoperatorio y disminuye el consumo de analgésicos y sus consecuentes efectos adversos.

El efecto analgésico del sulfato de magnesio es atribuido al antagonismo no competitivo del sulfato de magnesio sobre el receptor N-metil D-aspartato (NMDA) ubicados en el asta posterior de la medula espinal, de tal forma que se le atribuye la disminución de la percepción central del dolor proveniente de los nervios periféricos, la duración de la analgesia depende del grado de inhibición del receptor NMDA por el sulfato de magnesio.

No se encontró ningún efecto adverso asociado al uso de sulfato de magnesio intratecal, no se cristalizó la solución de la mezcla con Bupivacaina hiperbárica, no se encontraron efectos adversos como neuropatías periféricas o centrales o de algún otra índole, al contrario el sulfato de magnesio probó mejoría estadísticamente significativa en comparación con el grupo control con respecto de la analgesia prolongada en los pacientes, así como la disminución de efectos adversos causados por el propio dolor y los analgésicos como AINEs, opioides y coadyuvantes.

El tiempo quirúrgico es un factor importante para el desenlace de la anestesia, debido a complicaciones del neumoperitoneo como absorción de CO<sub>2</sub> que condiciona dolor, ansiedad y disconfort en el paciente, por lo que se vuelve imperativo sedar al paciente y si no es suficiente es necesario realizar anestesia general balanceada e intubar al paciente o utilizar mascarilla laríngea, esto si la cirugía se vuelve prolongada; de tal forma que para una cirugía rápida no complicada la mejor opción es una anestesia regional, que le condiciona al paciente mejor recuperación, más rápida y con mayor analgesia.

El promedio de la intensidad del dolor según la EVA por pacientes de ambos grupos resultó con una diferencia estadísticamente significativa con un valor de P menor a 0.05 (P= 0.0020), lo que nos indica que el sulfato de magnesio utilizado en anestesia regional en el espacio subaracnoideo disminuye la intensidad de la percepción del dolor, evento que prueba la veracidad de otros estudios con sulfato de magnesio por ejemplo en cesáreas, cirugía de ortopedia y de abdomen inferior.

Este estudio sin embargo está limitado ya que no observa y mide los efectos analgésicos del sulfato de magnesio por kilogramo de peso debido a que se estandarizó una dosis general de 75mg, en otros estudios se ha corroborado una relación directamente proporcional entre la dosis de sulfato de magnesio y la analgesia postoperatoria, motivo por el cual se requieren de más estudios con respecto del sulfato de magnesio por kilogramo de peso.

Siete de 11 pacientes del grupo de Magnesio no consumieron analgésicos durante su estancia hospitalaria, en la sala de recuperación no se aplicó analgésico, así como en piso en su cama, debido a que el nivel de dolor de los pacientes expresado o verbalizado mediante la EVA fue siempre menor de 4, lo que implicó que el dolor era leve, tolerable y controlable por el paciente y que no era necesario administrar analgésicos para controlarlo; es también relevante mencionar que del grupo control los 10 pacientes consumieron analgésico ya sea en piso o en recuperación pero todos consumieron analgésico. Se escucha fácil, sin embargo que 7 de 11 pacientes no consuman analgésico posterior a una cirugía mayor como la colecistectomía laparoscópica con anestesia regional y sin analgesia postoperatoria por catéter peridural es muy relevante.

Se tomó una muestra y se cuantificó el Magnesio en líquido cefalorraquídeo previo a la administración del anestésico en algunos pacientes debido a que no en todos los pacientes fue posible tomar la muestra del líquido cefalorraquídeo, este dato fue relevante en un paciente del grupo Magnesio, el cual se le cuantificó Magnesio en LCR previo a la administración del anestésico de 3.51 mg/dL, lo cual ya es fuera del rango normal alto, a este paciente se le administraron 75mg de sulfato de Magnesio, los resultados con este paciente fueron un promedio de EVA de 1.8, el máximo dolor fue a la 4ª hora con 3 puntos del EVA, por lo que no requirió analgésico durante toda su estancia hospitalaria; con esto se logra proveer analgesia postoperatoria a pacientes operados con anestesia regional y así disminuir el consumo de analgésicos y de sus efectos adversos o colaterales.

## CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

Concluimos que el uso de sulfato de magnesio 75mg subaracnoideo adicionado a la Bupivacaina hiperbárica en anestesia regional para colecistectomía laparoscópica produce mayor analgesia postoperatoria hasta en 24 horas que la Bupivacaina sola, sin efectos adversos de ninguna índole, disminuyendo así los requerimientos de analgésicos y los efectos adversos de estos. Con el uso concomitante de sulfato de magnesio se puede garantizar mayor analgesia postoperatoria sin efectos adversos y con bajo costo. Por lo que recomendamos el uso rutinario del adyuvante sulfato de magnesio en anestesia regional.

## REFERENCIAS

- 1.- Zubair M, Dinarwala MJ, Jaffery AH. Day care laparoscopic cholecystectomy: a feasible option. *Pak J Surg* 2008;24(3):182-4.
- 2.- Sangeeta T, Ashutosh Ch, Pallab Ch, Mohammed TA. Laparoscopic cholecystectomy under spinal anaesthesia: A prospective, randomised study. *Journal of Minimal Access Surgery*, April-June 2013, Volume 9, Issue 2.
- 3.- Ayaz G, Imtiaz K, Ahmad F, Irum SA. Laparoscopic Cholecystectomy; The effect of intraperitoneal instillation of bupivacaine on the mean post-operative pain scores. *Professional Med J* 2014;21(4): 593-600.
- 4.- Purvi JM, Hiral RCh, Ankit PW, Mehul MP. Comparative analysis of spinal versus general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy: A controlled, prospective, randomized trial. *Anesth Essays Res* 2010, 4: 91-5.
- 5.- Seyed HRF, Poupak R, Farnad I, Ali B. Intrathecal injection of magnesium sulfate: shivering prevention during cesarean section: a randomized, double- blinded, controlled study. *Korean J Anesthesiol* 2013 October 65(4): 293-298.
- 6.- Hüban DI, Zehra NB, Asena S, Mine S, Kamil T. Effects of adding magnesium to bupivacaine and fentanyl for spinal anesthesia in knee arthroscopy. *J Anesth* (2009) 23:19–25.
- 7.- Deepika S, Anil V, Apurva A, H D Pandey, Chitra T. Comparative study of intrathecal dexmedetomidine with intrathecal magnesium sulfate used as adjuvants to bupivacaine. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, October-December 2011, Vol 27, Issue 4.
- 8.- BineSh KA, Neeru LA, AAnchAL G, Anju G, DineSh S. Comparative Efficacy of Two Different Dosages of Intrathecal Magnesium Sulphate Supplementation in Subarachnoid Block. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014 Jun, Vol-8(6): GC01-GC05.
- 9.- Sampa DG, Koel M, Maitreyee M, Suddhadeb R, Aniruddha S, Sudeshna K, Anupam G, Uday NS, Prakash S, Ritabrata M. Effect of magnesium infusion on thoracic epidural analgesia. *Saudi Journal of Anaesthesia* Vol. 5, Issue 1, January-March 2011.
- 10.- E. Alday Muñoz, R. Uña Orejón, F. J. Redondo Calvo, A. Criado Jiménez. Magnesio en Anestesia y Reanimación. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2005; 52: 222-234.
11. S. Banwait, S. Sharma, M. Pawar, R. Garg, R. Sood. Evaluation of single epidural bolus dose of magnesium as an adjuvant to epidural fentanyl for postoperative analgesia: A prospective, randomized, double-blind study. *Saudi Journal of Anesthesia* Vol. 6, Issue 3, Jul-sep 2012.
12. Mohammad R., Amir A., Ali R, Faranak R., The effects of magnesium sulfate on neuromuscular blockade by cisatracurium during induction of anesthesia. *J Anesth* (2012) 26:858-863.
13. Mohamed A., Abir K. Evaluation of the effect of magnesium vs midazolam as adjuvant to epidural bupivacaine in patients undergoing total knee replacement. *BJMP* 2013; 6 (1):a610.
14. Gholamreza K., Mohsen J., Parven S, Gholamhossein A. Effects of adjunct intratecal magnesium sulfate to bupivacaine for spinal anesthesia: a randomized, double-blind trial in patients undergoing lower extremity surgery. *J Anesth* (2011) 25:892-897.
15. R. Arcioni, S. Palmisani, S. Tigano, C. Santorsola. Combined intrathecal and epidural magnesium sulfate supplementation of spinal anesthesia to reduce post-operative analgesic requirements: a prospective, randomized, double-blind, controlled trial in patients undergoing major orthopedic surgery. *Acta Anesthesiol Scand* 2007; 51: 482-489.

16. Gita S, Mustafa S, Abolfazl F, Farzaneh T, The Additional Effect of Magnesium Sulfate to Lidocaine in Spinal Anesthesia for Cesarean Section. *International Journal of Pharmacology* 3 (5): 425-427, 2007.
17. P.M. Soave, G. Conti, R. Costa, A. Arcangeli. Magnesium and Anesthesia. *Current Drug Targets*, 2009, 10, 734-743. Italy.
18. K. Gupta, V. Vohra, J. Sood. The role of magnesium as adjuvant during general anesthesia. *Anaesthesia*, 2006, 61, 1058-1063.
19. Akiko Y, Yosuke I, Kei N, Kazuya T, Jun-ichi S, Takashi M. Prolonged relaxant effects of vecuronium in patients with deliberate hypermagnesemia: time for caution in cesarean section. *J Anesth* (2006) 20:33-35.
20. Mehryar T, Nahid Z, Majid R. Accidental intratecal injection of magnesium sulfate for cesarean section. *Saudi Journal of Anesthesia* Vol. 8, Issue 4, October- December 2014.
21. Atabak N, Hooshang A, Mohammad R, Farhad E. Inadvertent intratecal injection of large dose magnesium sulfate. *Saudi Journal of Anesthesia* Vol. 7, Issue 4, October December 2013.
22. Joel H, Norma G, Renzo C. Efectos del sulfato de magnesio en el mantenimiento y postoperatorio inmediato de anestesia general inhalatoria para cirugía abdominal. *Actas Peru Anesthesiol.* 2011, 19:56-61.
23. Sanja V, Dragana P, Miroslava P, Emina C. Magnesium and dyslipidemias, cardiovascular and other diseases. *HealthMED* Vol 7, Num 5, 2013.
24. Sang-Hwan Do. Magnesium: a versatile drug for anesthesiologists. *Korean J Anesthesiol* 2013 July65(1):4-8.
25. Aytac Y, Zekine B, Ulku O, Said A, Nurcin G. Ozcan E. The effect of magnesium on emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy under sevoflurane general anesthesia: a prospective randomised clinical trial. *HealthMED*, Vol 6, Num 5, 2012.