

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA"
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO INTRAVENOSO
PARA ANALGESIA POSTOPERATORIA EN
COLECISTECTOMÍA ABIERTA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA

DRA. GABRIELA CHAMBERT PÉREZ
MÉDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR DE TESIS:
DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES



CIUDAD DE MÉXICO, D. F. A SEPTIEMBRE DE 2005.

m351835



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.

RECIBIDO
20 SEP 2005

DIRECCION DE EDUCACION
E INVESTIGACION EN SALUD

PA 

Doctora
NORMA JUAREZ DIAZ GONZALEZ
Directora de Educación e Investigación en Salud
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI



Maestro en Ciencias Médicas
ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
Jefe del Servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología
(Asesor de Tesis)



Doctor
MARCO AURELIO PUENTE RODARTE
Médico no familiar Anestesiólogo
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI
(Colaborador clínico)




DIRECCION DE EDUCACION
E INVESTIGACION EN SALUD

DEDICATORIAS

A mi mami Guadalupe y a mi papi Raúl, que siempre han creído en mí, que me han apoyado incondicionalmente, a pesar de la distancia siempre están pendientes de mí, por que están dispuestos a escucharme y brindarme toda su paciencia en este largo camino que es la medicina

A mis hermanas Talía y Aurea por el amor que les tengo y que nadie podrá sustituirlo

A mi tío Melquíades por sus consejos que me ha brindado en todo este tiempo

Al Dr. Celso Peña por enseñarme el arte de la Anestesiología

A Dios por permitirme llegar a donde me encuentro y me ha dado vida y fortaleza para superar los tiempos difíciles.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Gabriela Crumbert Pérez

FECHA: 29-09-05

FIRMA: [Firma]

AGRADECIMIENTOS

A todos mis profesores que durante toda mi carrera han dejado huella para que me formara como médico

A todos mis amigos por creer en mí

A mi amiga Guadalupe por enseñarme la lealtad, confianza y cariño que deben formar una amistad.

A todas la personas que han puesto obstáculos en mi vida, por que gracias a ellos me han hecho una persona con un espíritu fuerte y un mejor ser humano

INDICE

<i>RESUMEN</i>	<i>1</i>
<i>MARCO TEORICO</i>	<i>3</i>
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	<i>10</i>
<i>MATERIAL, PACIENTES Y METODO</i>	<i>11</i>
<i>RESULTADOS</i>	<i>13</i>
<i>DISCUSION</i>	<i>18</i>
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>21</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>22</i>
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</i>	<i>23</i>
<i>CUADROS Y GRAFICAS</i>	

RESUMEN

Objetivo: demostrar que el sulfato de magnesio como coadyuvante en el procedimiento anestésico en combinación con el ketorolaco tiene un efecto analgésico en el postoperatorio con efectos mínimos de sedación.

Material y métodos: se realizó un estudio comparativo, prospectivo, longitudinal y experimental de la población del HRO No 66 Juxtlahuaca, Oaxaca. Se capturaron 100 pacientes sometidos a colecistectomía abierta que requirieran de anestesia general, divididos en 1 grupo ketorolaco- sulfato de Magnesio (25 pacientes), grupo 2 ketorolaco (25 pacientes).

Se valoró el grado de dolor con escala Eva, el grado de sedación mediante la escala Ramsay en el postoperatorio inmediato, con seguimiento en las primeras 12 horas posteriores al acto quirúrgico, así como se registró y se valoró los cambios hemodinámicos que se presentaron con la frecuencia cardiaca, la tensión arterial, la saturación de oxígeno y temperatura.

Resultados: se aplica en una población ASA I 24 pacientes, ASA II 26 pacientes; con un IMC: -30 en cirugía electiva en pacientes programados para colecistectomía abierta; en el grupo A con un promedio +/- de 50.48 (+/- 17.86) años, P: 0.94; grupo B con promedio 50.8 (+/-17.57) años; peso, grupo A promedio 58.06 Kg. (+/- 11.02) Kg. Grupo B: 56.63 (+/-10.45) Kg. P: 0.60. Talla: promedio grupo A 1.50 CMS (+/-0.08) vs. 1.52cms (+/-0.06) grupo B, P: 0.42. Tensión arterial diastólica en la UCPA P: 0.008, y en la 8ta HR. P: 0.037. La tensión arterial sistólica en el transquirúrgico P:0.05, y en la unidad de UCPA: 0.001; Frecuencia cardiaca durante la primera hora P: 0.022, la temperatura se mantuvo estable entre 36C a 37 C. y la

saturación de oxígeno permaneció por arriba del 95% al 100%, la desviación estándar para sedación en le UCPA: grupo A 0.58, grupo B: 0.50, P:0.017; desviación estándar de dolor posquirúrgico: grupo A.0.61, grupo B:1.32.

Palabras claves: sedación, dolor, sulfato de magnesio, ketorolaco

MARCO TEORICO

*El magnesio representa la cuarta parte de los cationes comunes en el cuerpo, y es el segundo catión intracelular más común después del potasio. Tiene un papel fundamental como cofactor en más de 300 reacciones enzimáticas que implican metabolismo de energía y síntesis de ácidos nucleicos. Participa en varios procesos incluyendo: receptor de hormonas, en canales de calcio; flujo de iones de transmembrana y regulación del adenilato ciclasa; la contracción de músculo, la actividad neuronal, el control del tono vasomotor, la excitabilidad cardiaca, la liberación de neurotransmisores, antagonista fisiológico del calcio.*¹

*En humanos, menos del 1% del magnesio total del cuerpo se encuentra en el suero y glóbulos rojos. Se distribuye principalmente en el hueso (53%), músculo (27%) y los tejidos (19%). El 90% de este magnesio intracelular es atado a matrices orgánicas. El magnesio del suero comprende sólo aproximadamente el 0.3% del magnesio total del cuerpo, donde está presente en tres estados: ionizado (62%), en forma de proteínas (33%), principalmente albúmina y aniones tales como el citrato y el fosfato (5%).*¹

El magnesio tiene un papel importante en cada sistema fisiológico. Los mecanismos fundamentales de su acción son: antagonismo del calcio, transferencia de energía para la producción de ATP, participa en la glucólisis, en el ciclo de Krebs, en la fosforilación oxidativa para la estabilización de la membrana. Esto ha llevado a varios estudios en los sistemas nerviosos centrales y periféricos, cardiovascular, respiratorio, el endocrino y sistemas reproductores, en el sistema nervioso el magnesio disminuye la sinapsis y se ha utilizado como un anticonvulsivo. El mecanismo de la acción en la sinapsis está

relacionado con la competencia entre el calcio y el magnesio el cual regula la liberación y la secreción del neurotransmisor. 2

Su acción como un anticonvulsivo es secundaria al antagonismo del magnesio, en los receptores del glutamato. Otras áreas más especulativas donde el magnesio puede tener un papel está la demencia, síndrome de fatiga crónica donde la deficiencia de magnesio puede causar un aumento en la actividad de los receptores NMDA ocasionando una disminución del calcio. 2

Los iones del magnesio tienen un papel fisiológico en múltiples procesos pertinentes como en la isquemia cerebral, en el cerebro el magnesio forma complejos con el trifosfato (ATP) de adenosina y es un cofactor importante en el metabolismo celular de energía y síntesis de proteínas, las concentraciones de magnesio en el cerebro son reguladas por el transporte activo de la barrera de sangre-cerebro que mantiene las concentraciones líquidas cerebroespinales altas en suero (1.1 mmol/l.) 3

Desde una perspectiva farmacológica el magnesio se considera principalmente como un antagonista del calcio con acciones muy parecidas al nifedipino y verapamilo, la dosis

Farmacológica plasmática (2mmol/l), produce una vasodilatación con un efecto inotropico negativo; también es un antagonista adrenérgico y tiene una acción antiarrítmica significativa. Con estas propiedades y su baja toxicidad, ha llevado al magnesio para su uso en la práctica clínica. 4

La eficacia del magnesio al antagonizar los efectos de las catecolaminas llevaron a usarlo en infusiones para el control y regularización hemodinámica del feocromocitoma, llevaron su uso para moderar la respuesta a la intubación, especialmente en pacientes con preclampsia que requieren de anestesia general. Sin embargo, la respuesta vagal bloquea la acción del ion, y el potencial resultante puede

producir taquicardia, por lo que su uso está restringido en pacientes con isquemia miocárdica; trabajos recientes sugieren que el aumento en el ritmo del corazón es secundario y el magnesio últimamente puede atenuar la respuesta hemodinámica a la intubación y quizá pueda ofrecer alguna protección posible del tejido cardíaco ante la isquemia y propiedades farmacocinéticas así lo proponen. 4

Las sales de magnesio pueden ser útiles para el manejo de emergencias antihipertensivas, especialmente durante el transanestésico. Se ha sugerido como tratamiento para una gran variedad de arritmias cardíacas tanto supraventriculares como ventriculares. El magnesio puede ser efectivo en la prevención y tratamiento de arritmias producidas por Bupivacaína. Estos centran una gran parte en efectos neuronales de magnesio, posiblemente por su acción como un antagonista no específico de NMDA. Los estudios en la investigación del dolor demuestran una reducción en el dolor y mejoras postoperatorias en el dolor agudo y crónico después de la administración parenteral de magnesio. 4

Hay subtipos mayores de receptores de glutamato: D-aspartato (NMDA) de N-metilo,d(alpha)-amino-hidroxy-metilisoxazol—propionato (AMPA). El receptor de NMDA es de particular importancia para los anestesiólogos por que es el sitio conocido de la acción de la ketamina, está implicado en el aumentar a largo plazo el mecanismo de aprendizaje y memoria del cerebro. Esto tiene las implicaciones para el control no sólo de síndromes crónicos del dolor agudo, crónico, o el dolor de miembro fantasma, también para el despertar durante la cirugía bajo anestesia general. La entrada asociada del calcio es considerado al mediador principal de la muerte neuronal de la célula durante la anoxia sirviendo como neuroprotector cerebral. 5

El tratamiento del dolor postoperatorio se basa en un enfoque multimodal y aunque los opiodes son la droga de elección, ellos a menudo son utilizados en combinación con otros analgésicos (paracetamol, ketorolaco, antiinflamatorios no esteroides), o como co-analgésicos (clonidina, anti NMDA, ketamina, MgSO4). La base para una analgesia combinada deberá lograr propiedades sinérgicas con el analgésico para disminuir la incidencia de efectos adversos y reduciendo la dosis de cada agente. 6

Los estímulos de nocicepción activan la liberación del glutamato excitante en el asta dorsal de la médula espinal; este mecanismo implica en la percepción del dolor y principalmente cuenta durante el periodo postoperatorio, el magnesio produce un bloqueo en los canales voltaje dependientes de los receptores de NMDA y se ha informado para tener las propiedades de analgésico que quizás esta relacionada a está propiedad. 7

Se ha demostrado que la sensibilización central postnociceptiva depende de la activación de los receptores NMDA, dicha sensibilización central se considera ser uno de los mecanismos implicados en la persistencia del dolor postoperatorio. El magnesio se ha demostrado que es un bloqueador fisiológico de los receptores NMDA a través del bloqueo de los receptores ionoforos del calcio bloqueándolos; obteniendo una respuesta postantinociceptiva, previniendo así la sensibilización nociceptiva central y provocando la abolición ultra sensitiva una vez que se establece. 8,9

Produce una reacción dramática en la corriente de NMDA, los cambios en la concentración de ión intracelular de calcio pueden llevar a cambios persistentes en al excitabilidad de las astas dorsales y por lo tanto tienen un papel importante para la percepción del dolor. La presencia del ion magnesio tiene una actividad aferente en fibras del nociceptor saca el ion central de magnesio del receptor de NMDA, permitiendo la entrada de calcio a la célula. 10. Los antagonistas de los receptores de

NMDA previenen la inducción y la conservación de procesos centrales de sensibilización y eliminan la ultra sensibilidad, una vez establecida la sensibilización se manifiesta generalmente como una reducción en el umbral del dolor y la ultra sensibilidad es el reflejo de retirada, estos datos sugieren que los antagonistas de los receptores de NMDA tengan el potencial para prevenir y tratar el dolor. El receptor de NMDA juega un papel importante en los mecanismos de sensibilización central fundamentalmente en la médula espinal. 10,11

El magnesio es un inhibidor no competitivo del canal de calcio de inositol 1,4,5, trifosfato (IP3), también tiene un papel como un antagonista de calcio en otros sitios como en el retículo sarcoplásmico liso. 12 Otro mecanismo implica la reducción de catecolaminas a través del estímulo simpático disminuyendo la sensibilización periférica, en estudios humanos preliminares, dosis en bolo de sulfato de magnesio intraoperatoriamente disminuyeron apreciablemente el dolor postoperatorio. La nocicepción altera los mecanismos sensitivos tanto centrales como periféricos demostrando excitación o inhibición, la excitación depende de la activación de los receptores que se encuentran en las astas dorsales, sin afectar directamente la excitabilidad de las fibras nerviosas, principalmente las fibras tipo C. 12

En Vitro los datos indican que el magnesio extracelular protege las neuronas contra la toxicidad e isquemia provocada por la toxicidad del glutamato. En animales, el magnesio suprime las reacciones y la autonomía de los receptores de NMDA en un nervio dañado. 3,14

La razón para observar los efectos benéficos del tratamiento con magnesio (el consumo disminuido de morfina, menor molestia, mejor calidad del sueño) es especulativo, el complejo del canal del receptor de NMDA está implicado en la

neuroplasticidad y contiene sitios antagonistas no competitivos para ketamina y magnesio disminuyendo el dolor postoperatorio, el consumo de opiodes y la hiperalgesia de la herida quirúrgica así como el dolor isquémico, sin embargo la adición de magnesio produce una reducción dramática en la corriente de NMDA; contrariamente en ausencia de magnesio extracelular, el efecto del antagonismo de NMDA se aumenta, la Cirugía mayor es seguida por una disminución significativa en las concentraciones de magnesio sérico, por esta razón, la prevención de hipomagnesemia durante y después de la cirugía es de vital importancia para prevenir la neuroplasticidad. El magnesio puede ejercer un efecto específico, para la antinocepción y el bloqueo de receptores de NMDA o un efecto no específico en la prevención de hipomagnesemia. 15,16

La administración de magnesio lleva a una reducción significativa en el consumo de fentanyl (opiodes en general) en el peri operatorio y en los periodos postoperatorios, el uso de fentanyl y sulfato de magnesio inhibe la excitación espinal tanto la nocicepción somática como la visceral por lo que reduce el consumo de este narcótico, en el principio del último siglo, el sulfato de magnesio se propuso como un anestésico general. Aunque el magnesio se considerara como un calmante del sistema nervioso central, su efecto anestésico se mostró posterior a la depresión respiratoria y cardiaca la cual ocasionaba hipoxia cerebral. 16

Existe una reducción significativa en el consumo de remifentanyl y vecuronio durante la anestesia con la administración continua de magnesio. El magnesio puede ser un adyuvante en el peri operatorio bajando el requisito de narcóticos, así como de analgésicos. La administración de magnesio lleva a una reducción significativa en las cantidades de drogas anestésicas utilizadas durante la anestesia general. 17

La acción de los analgésicos como bloqueadores de los canales de calcio podría ser mediada por un aumento en el umbral de nocicepción, resultando de la interferencia de la entrada de calcio por que la liberación de neurotransmisores y otras sustancias implicados en la nocicepción y la inflamación. El sulfato de magnesio es utilizado como un agente farmacológico en una variedad de situaciones clínicas: infarto al miocardio, falla cardíaca, taquiarritmias. Fibrilación atrial, migraña, antiarrítmico, isquemia miocárdica, asma, preclampsia, toco lítico. 18 Desde 1990 el efecto del sulfato de magnesio para alivio del dolor postoperatorio y sus efectos que disminuyen el consumo de opiodes en el peri operatorio se ha seguido investigando para su uso en oftalmología, ginecología, ortopedia. 18,19. La adicción de magnesio al propofol tiene un efecto vasodilatador mediada por el oxido nítrico derivada del endotelio vascular protegiéndolo de la isquemia esto podría explicar por que el magnesio disminuye el dolor tras la inyección del propofol. El dolor neuropatico se caracteriza con sensación de quemadura y dolor continuo, los componentes que se asocian frecuentemente son la anodinia e hiperalgesia, es la consecuencia del daño extenso, periférico y espinal causado por la reactivación del virus inactivado y la activación continua de fibras de C-nociceptoras causando la liberación de glutamato de las terminales centrales de NMDA por lo que una dosis de sulfato de magnesio disminuye la sintomatología en este tipo de dolor neuropatico ocasionado por el virus del herpes zoster. 20-21

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- *¿El sulfato de Magnesio podrá brindar una adecuada analgesia postoperatoria sin provocar*

una sedación en el paciente durante el postoperatorio inmediato?

- *¿Cuál es la eficacia del sulfato de magnesio para analgesia postoperatoria en pacientes*

sometidos a colecistectomía abierta?

MATERIAL, PACIENTES Y METODOS

Después de contar con la autorización del Comité Local de Investigación del hospital de Especialidades "Bernardo Sepúlveda" del CMN Siglo XXI, se captaron 50 pacientes sometidos a colecistectomía abierta que requirieran de Anestesia General, divididos en un grupo A ketorolaco-sulfato de magnesio, 25 pacientes; grupo B ketorolaco, 25 pacientes. Que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: pacientes con patología de colecistitis crónica candidatos para cirugía general electiva, en edades de los 18 a 85 años, con un riesgo anestésico quirúrgico ASA I y ASAAII, con un IMC > 31; no se incluyeron pacientes con obesidad mórbida, enfermedades metabólicas, renales, cardíacas, cirugía mayor abdominal, y se excluyeron aquellos pacientes que provengan de la terapia intensiva, con intubación prolongada, pacientes que requieran de ventilación controlada en el postoperatorio, pacientes con enfermedades psiquiátricas. Todos los pacientes se seleccionaron de la programación diaria de cirugía, un día previo se realizó la valoración preanestésica aplicando los criterios de selección. Antes del procedimiento quirúrgico se realizó un sorteo para determinar a que pacientes se les administrará sulfato de magnesio con asociación con ketorolaco y a cuáles únicamente se les administrará ketorolaco.

En quirófano se utilizó monitoreo tipo I: Presión arterial no invasiva, Oximetría de pulso, electrocardiografía con derivación II y V. la premedicación se realizó vía venosa utilizando atropina 10 mcg/Kg. se administró al grupo A ketorolaco 69mg + 40mg/Kg. de sulfato de magnesio en infusión lenta 250ml sol NaCl 0.9%, 10 min. antes de iniciado el procedimiento quirúrgico, al grupo B se le administro 60mg IV ketorolaco ;

10 min. antes de iniciado el procedimiento quirúrgico. Se inicio con la administración de midazolam 100mcg/kg., fentanyl 2 mcg/kg., propofol 2mg /Kg., vecuronio 0.1 MG/Kg. se registraron los signos vitales a la llegada del paciente a quirófano, durante el transquirúrgico, posquirúrgico, a la 1ª, 2ª, 4ª, 8ª, 12ª. Se evaluó el grado de sedación con la escala Ramsay, y el grado de dolor con la escala análoga del 1 al 10.

RESULTADOS

Estudiamos 50 pacientes que fueron sometidos a colecistectomía abierta de manera aleatoria fueron asignados a cualquiera de los siguientes grupos: grupo A: de 25 pacientes que recibieron sulfato de magnesio y ketorolaco y grupo B: con 25 pacientes, que recibieron ketorolaco.

Los grupos fueron similares en cuanto edad, sexo, peso, talla, tiempo anestésico, el promedio de edad para grupo A fue de 50.48 +/- 17.86 años, grupo B: 50.8 +/- 17.57 años, P: 0.94. Peso promedio para grupo A: 58.06 +/-11.02 Kg., grupo B: 56.63 +/- 10.45 Kg., P: 0.60. Talla promedio 1.50 +/- 0.08 CMS., grupo B: 1.52 +/- 0.06 CMS, P: 0.42. La relación de sexos represento masculino: femenino, 9:16, con un porcentaje de 36%-64, respectivamente con una P: 0.61. Con respecto al estado físico, según el ASA, predominó el ASA II con un total de 26 pacientes representando el 52% de la población, en segundo lugar pacientes con ASA I con un total de 24 pacientes representando el 52% de la población. Ver cuadro 1

El monitoreo hemodinámico se registraron varias mediciones: tensión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardiaca, (TA, FC, T, SATO2%), que coincidieron con los puntos clave del evento anestésico- quirúrgico (basal, transquirúrgico, UCPA, 1ª HR., 2ª. HR. 4ª. HR. 8ª. HR. 12ª. HR) ver grafico 1, 2, 3

Básales: TAS, G: A 118.4 VS. G: B 123, con valor de P: 0.18; TAD G: A 71.6, G: B 70, P: 0.57, FC G: A 80.52, G: B 73.72, P: 0.13.

Transquirúrgico: TAS G: A 96, G: B 102.6, P: 0.05, TAD G: A 60.4, G: B 61.92 P:0.44, FC G: A 72.12 G: B 65.52 P: 0.06.

UCPA: TAS G: A 106.21, G: B 117.64, TAD G: A 64.96, G: B 72.92 P: 0.008, FC G: A 74.6 G: B 72.68 P:0.63.

1ª. HR TAS G: A 106.8, G: B 108.8, P: 0.053; TAD G: A 64.64, G: B 66.52, P: 0.42, FC G: A 76.4 G: B 70.2, P: 0.02.

2a HR: TAS G: A 108.4, G: B 108.6, P: 0.94, TAS G: A 67, G: B 65.4, P: 0.40, FC G: A 75.48, G: B 72.92, P: 0.24.

4a. HR: TAS G: A 110, G: B 108, P: 0.52, TAD G: A 68.76, G: B 65.32, P: 0.09, G: A 75.08, G: B 75.56, P: 0.21.

8a. HR: TAS G: A 110.8, G: B 107.8, P: 0.23; TAD G: A 69.64, G: B 65.2, P: 0.037, FC G: A 75.36, G: B 73.16, P: 0.26.

12a. HR: TAS G: A 111.8, G: B 109.6, P : 0.34, TAD G: A 70.84, G: B 66.92, P: 0.07; FC G: A 75.36, G: B 72.72, P: 0.16.

Los cambios entre ambos grupos fueron muy similares, los valores significativos se registraron principalmente durante el transquirúrgico al disminuir la tensión arterial sistólica predominando el grupo de sulfato de magnesio-ketorolaco VS: el grupo de Ketorolaco, lo mismo ocurrió en el postoperatorio inmediato que se registró en la UCPA. Los cambios de la tensión arterial diastólica se registraron principalmente en la UCPA y a la 8ª. Hora del posquirúrgico, que se podría explicar que es cuando el efecto del ketorolaco ha disminuido sus niveles plasmáticos en sangre y es el momento de aplicar la dosis subsiguiente. La frecuencia cardíaca presentó modificaciones importantes en la primera hora del posquirúrgico, esta variable se puede explicar que es el momento cuando el paciente se encuentra conciente con Ramsay I y los efectos

residuales de los anestésicos van disminuyendo sus concentraciones plasmáticas en sangre.

La temperatura y la saturación de oxígeno se registraron obteniéndose oximetrías por arriba de 95% considerándose aceptables para el procedimiento quirúrgico, la temperatura se mantuvo en cifras de 35-37 C el cual no interfirió con los resultados esperados.

El grado de sedación que se calificó con la Escala Ramsay se obtuvo un promedio 2.44, desviación estándar 0.58. La distribución por grupos se explica a continuación. Ver gráfico 4

Ramsay I G: A 0-0%, G: B 0-0%

Ramsay II: G: A 14 pacientes-56%, G: B 14 pacientes 56%

Ramsay III: G: A 10 pacientes-40%, G: B 11 pacientes-44%

Ramsay IV: G: A 1 paciente-4%, G: B 0-0%

Ramsay VI: G: A 0-0%, G: B 0-0%

Ramsay VI: G: A 0-0%, G: B 0-0%

El grupo de sulfato de magnesio-ketorolaco registro una tendencia leve no significativa para sedación en la UCPA contrario al grupo que recibió únicamente ketorolaco, pero no ocasionaba depresión respiratoria o cambios conductuales en los pacientes ocasionándoles un sueño placentero que ayudo a controlar mejor la ansiedad posquirúrgica y controlar el dolor posquirúrgico.

El grado de dolor que se calificó con la escala análoga de Eva, se registraron las siguientes tendencias, con un promedio de 2.72, una desviación estándar 0.61. un valor de P: 0.017. Ver gráfico 5

Eva 1, UCPA: G: A 0%, G: B 24%; 2ª. HR G: A 12%, G: B 12%, 4ª HR G: A 0%. G: B 0%, G: A 0%, G: B 0%, 12a. G: A 0%, G: B 0%

Eva 2, UCPA: G: A: 36%, G: B 40%, 1ª. HR G: A 16%, G: B 24%, 2ª. HR G: A 12%, G: B 12%, 4a. Hr G: A 16%, G: B 8%; 8a. HR G: A 36%, G: B 28%, 12a. HR G: A 60%, G: B 44%.

Eva 3, UCPA: G: A 56%, G: B 16%, 1a. HR G: A 84%, G: B 56%, 2ª. HR G: A 52%, G: B 32%, 4a. HR. G: A 20%, G: B 36%, 8a. HR: G: A 44%, G: B 48%, 12a. HR G: A 40% G: B 48%.

Eva 4, UCPA: G: A 8%, G: B 12%, 1a. HR G: A 0%, G: B 16%, 2ª. HR G: A 32%, G: B 40%, 4ª HR G: A 28% G: B 12%, 8ª, HR G: A 16%, G: B: 16%, 12ª, G: A 0%, G: B 8%

Eva 5 UCPA: G: A: 0%, G: B 4%, 1a, HR G: A 0%, G: B 16%, 2a. HR G: A 0%, G: B 16%, 4a HR G: A 12%, G: B 20%, 8a. HR G: A 0%, G: B: 0%

Eva 6: UCPA G: A 0%, G: B 6%, 2a. HR G: A 4%, G: B 0%, 4a HR G: A 16%, G: B 20%, 8a HR G: A 4%, G: B 8%.

El grado de dolor con la escala análoga de Eva se registro un buen porcentaje para control del dolor postoperatorio, con Eva menor de 4 en las primeras horas del posquirúrgico.

DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo, longitudinal y experimental, se encontró una similitud entre ambos grupos, el grupo A al cual se le administro sulfato de magnesio con ketorolaco la e escala de sedación se encontró en un rango de menor de 4, muy similar al grupo B que solo se le administro ketorolaco obteniendo una sedación menor de 3; Levaux en su estudio reportó que el sulfato de magnesio reduce los requerimientos de analgésicos transquirúrgicos, mejora el sueño postoperatorio y que actúa como un excelente co-analgésico. (8). por lo que se puede explicar el grado de Ramsay obtenido en ambos grupos. Tramer justifica que el grado de sueño que ocasiona el uso de sulfato de magnesio es por el efecto antinoceptico que tiene este ion para bloquear los receptores de N- metil D- aspartato (8)

Para el control de dolor postoperatorio se registro una escala análoga menor de 3 que indica una respuesta favorable en ambos grupos también fue muy similar, en el grupo A el 92% de los pacientes obtuvieron una analgesia satisfactoria en el posquirúrgico contra el 80% para el grupo B teniendo una $P=0.34$; estos resultados son muy similares a los obtenidos por Tramer en la cual el obtuvo una analgesia posquirúrgica entre 1 y 2 manteniéndola estable en las primeras 4 - 6 horas posquirúrgicas (9), en nuestro estudio en el grupo A el 20% de los pacientes registraron un aumento en el dolor posteriores a estas horas contra el 80% del grupo B donde ambos grupos requerían iniciar con esquema de analgésico o dosis de rescate como se había planteado en el método a llevar; Wilder encontró que a la 4ta hora del posquirúrgico los pacientes que eran sometidos a cirugía abdominal principalmente histerectomías, inician con síntomas desagradables, como dolor en el sitio quirúrgico y malestar general y que en muchos casos los controla con uso de narcóticos, por lo que concluyó que el magnesio como uso de complemento inhibe la excitación del tracto espinal

inhibiendo la nocicepción visceral (8). Zarauza reportó que el magnesio es un factor importante para el control del dolor agudo pero no para el control de dolor crónico por lo tanto no justifica su uso posterior al posquirúrgico y que resultados positivos fueron mejores en animales que en humanos y que deberá seguirse estudiando la farmacocinética y farmacodinamia del magnesio y él no justifica su uso para control del dolor. (8)

La dosis usa en este estudio fue satisfactoria (40mg/kg.) para obtener una sedación adecuada sin deprimir la respuesta ventilatoria así como los cambios hemodinámicos, Brill ha usado dosis desde 15 a 30 MG/Kg. donde dosis menores de 20mg/Kg. no se obtienen resultados favorables y mayores de 30mg/Kg. lo utiliza para control de dolor neuropático (10), Levaux para cirugía ortopédica obtuvo respuesta favorable con dosis mayores de 50mg/kg. (7). Los cambios hemodinámicos registrados en los grupos; se observó una disminución de la tensión arterial sistólica durante el transquirúrgico con una P: 0.5. posquirúrgico: p:0.007 y en la primera hora P:0.053; al igual que la tensión diastolita que se registro en el transquirúrgico P:0.44, posquirúrgico P:0.007, 1ª hora P:0.42, el registro de frecuencia cardiaca fueron similares con un transquirúrgico P:0.06, posquirúrgico:0.63 y 1ª. Hora P: 0.02; la temperatura no fue significativa la hipotermia fue la esperada con una disminución durante el transquirúrgico, y posquirúrgico sin tener efectos adversos sobre los pacientes y los cuales se recuperaron en la 1ª. Hora que se atribuye a la inducción anestésica para ambos grupos; en el tras quirúrgico P: 0.18 posquirúrgico: 0.30 y 1ª hora p: 1.0; la saturación de oxígeno también permaneció muy similar con un transquirúrgico de P:0.44, posquirúrgico 0.04 y 1ª hora :0.001.(9)

Tramer en 1996 no obtuvo respuestas favorables para su estudio y esto lo atribuyo al tamaño de su muestra que ambos grupos fue del 25% fue similar y falto mayor población, que este sería muy probablemente nuestro caso (9).

CONCLUSION

Los pacientes que recibieron sulfato de magnesio sometidos a colecistectomía abierta tuvieron un menor grado de dolor en las primeras cuatro horas del posquirúrgico, en comparación con el grupo control que únicamente recibió ketorolaco.

Los pacientes que recibieron sulfato de magnesio sometidos a colecistectomía abierta presentaron un sueño placentero y confort en las primeras cuatro horas del posquirúrgico, en comparación con el grupo que únicamente recibió ketorolaco.

HOJA DE TRABAJO

A. DATOS GENERALES DEL PACIENTE

Nombre: _____

Afiliación: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Peso: _____ Talla: _____ ASA: _____

Grupo: A B

B. REGISTRO DEL DOLOR Y GRADO DE SEDACION

Escala del dolor (1-10):

Escala de sedación: (Ramsay):

I: ansioso, agitado intranquilo

II: cooperador, orientado tranquilo

III: responde a orden verbal

IV: respuesta viva a golpe en la glabella

V: respuesta amortiguada en la glabella

VI: sin respuesta a estímulo intenso

ESCALA	POST QX	1ª HR.	2ª HR.	4ª HR.	8ª HR.	12ª HR.
SEDACION						
DOLOR						

SIGNOS VITALES	INICIO QX	TRANSANESTESICO	POST QX	1ª HR.	2ª HR.	4ª HR.	8ª HR.	12ª HR.
TA mm/Hg.								
FC min.								
T ° C								
SATO2 %								

OBSERVACIONES:

BIBLIOGRAFIA

1. **Fawcett WJ, Haxby E.** Magnesium physiology and pharmacology. *Br J Anaesthesia*. 1999; 83(2): 302-320.
2. **James MF.** Magnesium quo vadis?. *Br J Anaesthesia*. 1999; 83 (2): 202-203.
3. **Maloney Dg, Appadurai, Vaughan RS.** Anions and the anaesthetist. *Can J Anaesth*. 2002; 57 (2): 140-154.
4. **Dr Keith W Muir** Magnesium in stroke treatment. *Br Medical Journal*. 2002; 78(9): 641-645 18
5. **Maloney DG, Appadurai, Vaughan RS.** Anions and the anaesthesia. *Can J Anaesthesia*; 2002 57 (2): 140-154
6. **Wilder-Smith, C. H.; Knöpfli, R.** Wilder-Smith, O.H. G. Perioperative magnesium infusion and postoperative pain. *Acta Anaesthesiologia Scandinavica* 1997; 41(8): 1023-1027.
7. **Levaux, Ch.; Bonhomme, V.; Dewandre, P. Y.** Effect of intra-operative magnesium sulphate on pain relief and patient comfort after major lumbar orthopaedic surgery. *Anaesthesia*. 2003; 58(2):131-135
8. **Wilder-Smith, Oliver H. G. MD; Arendt-Nielsen, Lars PhD.** Sensory Changes and Pain After Abdominal Hysterectomy: A Comparison of Anesthetic Supplementation with Fentanyl Versus Magnesium or Ketamine. *Anesth Analg* 1998; 86(1): 95-101.
9. **Tramer, Martin R MD; Schneider Jurg MD.** Role of Magnesium Sulfate in Postoperative Analgesia *Anesth Analg*; 84 (2): 340-347.
10. **Brill, S.¹; Sedgwick, P. M.²; Hamann, W.** Efficacy of intravenous magnesium in neuropathic pain. *Br J Anaesthesia*; 2002; 89 (5): 711-714 10

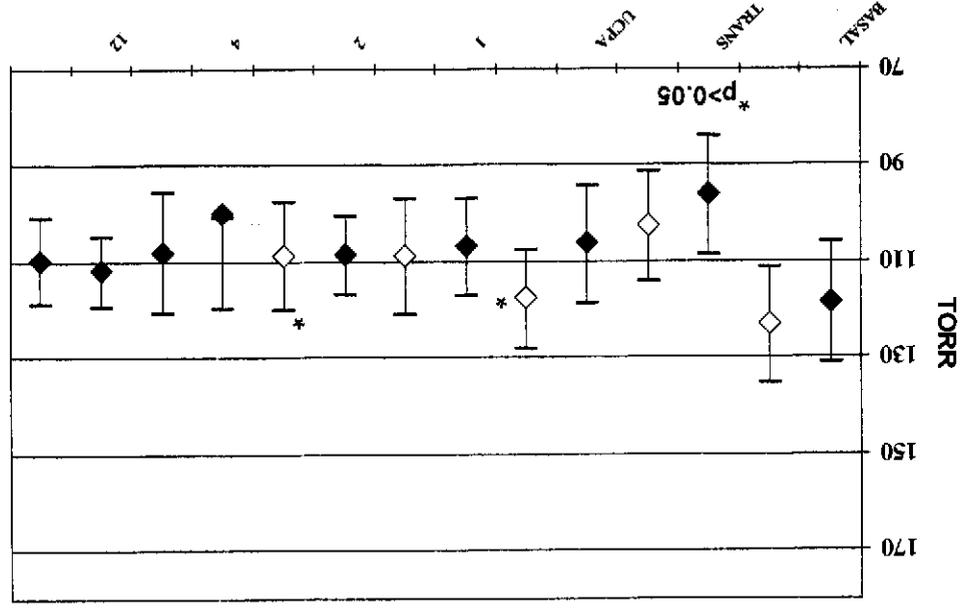
11. **Koinig, Herbert MD; Wallner, Thomas MD.** Magnesium Sulfate Reduces Intra- and Postoperative Analgesic Requirements. *Anesth Analg* 1998; 87 (1): 206-210
12. **Memis, Dilek*;; Turan, Alparslan.** The Use of Magnesium Sulfate to Prevent Pain on Injection of Propofol. *Anesth Analg* 2002; 95: 606-608.
13. **Telci, L.¹; Esen, F.^{1*}; Akcora, D.** Evaluation of effects of magnesium sulphate in reducing intraoperative anaesthetic requirements. *Br J of Anaesthesia* 2002; 89 (4): 594-598.
14. **Kaye PO Sullivan.** The role of magnesium in the emergency department. *Br J Anesthesia.* 2002; 19 (4): 288-291.
15. **Turan, Alparslan MD; Memis, Dilek MD.** Intravenous Regional Anesthesia Using Lidocaine and Magnesium. *Anesth Analg.* 2005; 100 (4): 1189-1192.
16. **Miller Ks MD, Bailey PL.** Effect of intraoperative magnesium infusion on perioperative analgesia in open cholecystectomy. *Anesth Analg.* 2004; 16 (4): 262-265 13
17. **Grubb B.D.** Pheripera land center mechanics of pain. *Br J of Anaesthesia.* 1998; 81: 8-11
18. **Zarauza, Rosina MD, PhD; Sáez-Fernández, Ana N. MD.** A Comparative Study with Oral Nifedipine, Intravenous Nimodipine, and Magnesium Sulfate in Postoperative Analgesia. *Anesth.* 2000; 91 (4): 938-943.
19. **Ko, Seong-Hoon M.D. Ph.D.*; Lim, Hye-Rin M.D** Magnesium Sulfate Does Not Reduce Postoperative Analgesic Requirements. 2001; 95(3): 640-646.
20. **Volker D,Hartmut MD, Pennat JH MD.** Efficacy of intravenous magnesium sulfate in the treatment of acute migraine attacks. 2001; 41(2): 171-177.

1. **McCartney, Colin J. L. FRCA.** *A Qualitative Systematic Review of the Role of N-Methyl-d-Aspartate Receptor Antagonists in Preventive Analgesia. Anesth Analg.* 2004; 98 (5):1385-1400.

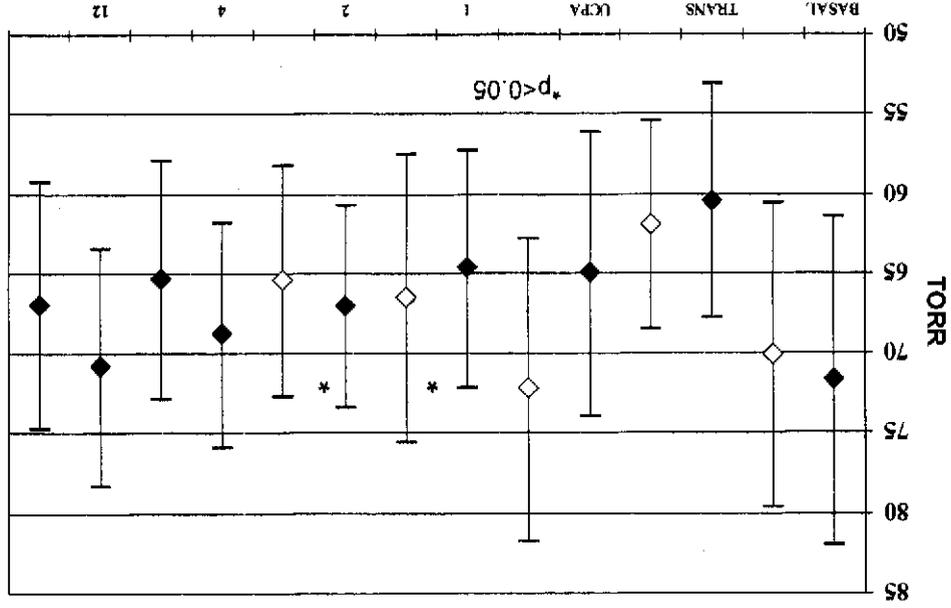
CUADRO I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

	MgSO ₄	Placebo	p
No. SUJETOS	25	25	
EDAD (Años)	50.48 ± 17.84	50.80 ± 17.57	0.94
PESO (Kg)	58.06 ± 11.02	59.63 ± 10.45	0.60
TALLA (M)	1.50 ± 0.08	1.52 ± 0.06	0.42
ESTADO FÍSICO (%)	56/44	40/60	0.62
ASA 1/ASA2			
PROGRAMACIÓN (E/U)	25/0	25/0	NS

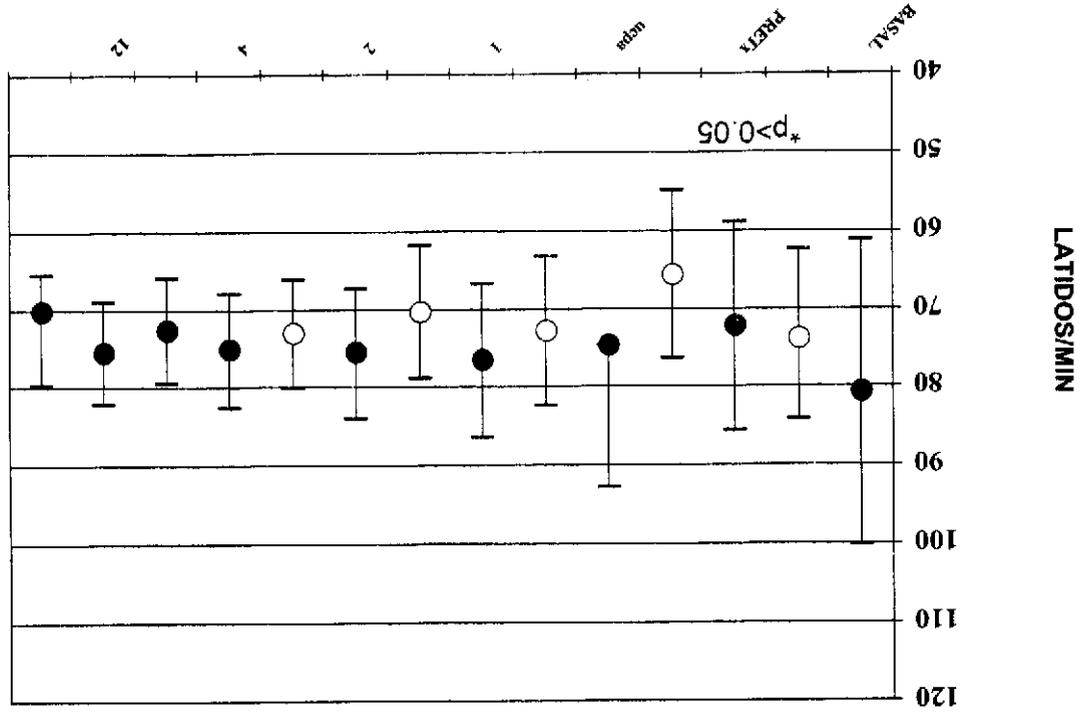
Gráfica 1. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial sistólica, en mmHg. Los círculos negros representan al grupo tratado con $MgSO_4$



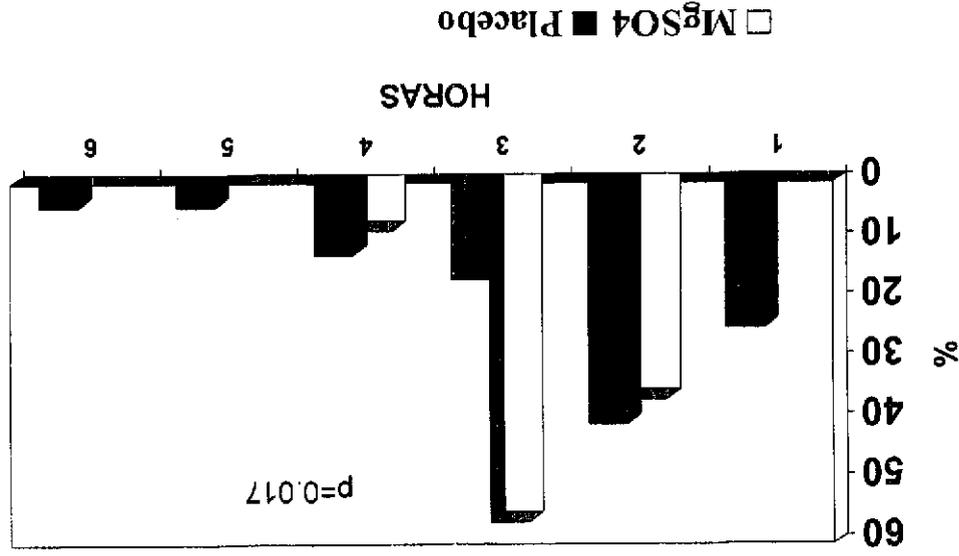
Gráfica 2. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial diastólica, en mmHg. Los círculos negros representan al grupo tratado con $MgSO_4$



Gráfica 3. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la frecuencia cardíaca. Los círculos negros representan al grupo tratado con $MgSO_4$



INTENSIDAD DE DOLOR SEGUN LA ESCALA VISUAL ANALOGA



GRADO DE SEDACIÓN EN LA UCPA

