

Rol del sulfato de magnesio en la analgesia postoperatoria libre de opioides

**Dra. Yasmerly A. Blanco MD¹, Dr. Alain E. La Cruz²,
Dr. Deivis J. González²**

Referencias

¹ Hospital General del Este
Dr. Domingo Luciani.

² Hospital Militar Universitario
Dr. Carlos Arvelo.

Título en inglés

Role of magnesium sulfate in opioid-free postoperative analgesia

Correspondencia

Yasmerly Andrea Blanco E

Correo electrónico
genblanc4@gmail.com

Patrocina



Resumen

Introducción

El dolor postoperatorio está presente en casi todos los procedimientos quirúrgicos. La prevalencia del dolor moderado se mantiene en un 45-49 %, mientras que el dolor intenso y máximo entre un 21-23 % y un 8-18 %, respectivamente. Hasta ahora no hay fármaco más potente que se pueda usar como analgésico que no sean los opioides, sin embargo, su uso está proscrito en algunas circunstancias, sus efectos adversos limitan en ocasiones las dosis, retrasan la recuperación postoperatoria y pueden poner en peligro la vida del paciente si no se controlan adecuadamente. De aquí parte nuestro interés por conocer otras alternativas analgésicas que puedan ser útiles y efectivas para los pacientes.

Metodología

Se realizó un estudio controlado, prospectivo, simple ciego, que incluyó a 50 pacientes programados para cirugía electiva de colecistectomía los cuales fueron divididos en dos grupos, grupo sulfato de magnesio y grupo control.

Resultados

Se evidencia una diferencia significativa en la disminución del dolor postoperatorio en el grupo MgSO₄ al minuto 60 (p: 0,004), también se evidenció que las dosis de rescate fueron ameritadas a partir de los 30 minutos y fue mayor en el grupo control. Por referente a los efectos adversos se determinaron mínimos, solo manifestados en un solo paciente del grupo MgSO₄ el cual presentó náuseas y vómitos.

Conclusión

Se demostró que la administración de sulfato de magnesio reduce el dolor postoperatorio y disminuye el consumo de opioides durante el mismo.

Palabras Clave

efectividad analgésica, sulfato de magnesio, dolor postoperatorio, colecistectomía.

Summary

Introduction

Postoperative pain is present in almost all surgical procedures. The prevalence of moderate pain remains at 45-49%, while intense and maximum pain between 21-23% and 8-18%, respectively. Until now there is no more powerful drug that can be used as an analgesic other than opioids, however their use is prohibited in some circumstances, their adverse effects sometimes limit the dose, delay postoperative recovery and can endanger the life of the patient if not adequately controlled. From here comes our interest in learning about other analgesic alternatives that may be useful and effective for patients.

Methodology

A controlled, prospective, single-blind study was carried out, which included 50 patients scheduled for elective cholecystectomy surgery, which were divided into two groups, the magnesium sulfate group and the control group.

Results

A significant difference is evident in the decrease in postoperative pain in the MgSO₄ group at minute 60 (p: 0.004). It was also evident that the rescue doses were warranted after 30 minutes and it was higher in the control group. Regarding the adverse effects, they were determined to be minimal, only manifested in one single patient in the MgSO₄ group, who presented nausea and vomiting.

Conclusion

It was shown that the administration of magnesium sulfate reduces postoperative pain and decreases the consumption of opioids during it.

Keywords

analgesic effectiveness, magnesium sulfate, postoperative pain, cholecystectomy

Introducción

Según la ASA (American Society of Anesthesiologists), el dolor postoperatorio es el que está presente en el paciente debido a la enfermedad, al procedimiento quirúrgico y a sus complicaciones o a una combinación de ambos, y se caracteriza fundamentalmente por ser un dolor agudo, limitado en el tiempo, predecible y evitable. Su mal control afecta negativamente a la calidad de vida, a la recuperación funcional y aumenta el riesgo de complicaciones postquirúrgicas, y se asocia a un aumento de la morbilidad y de los costes, aumentando el riesgo de desarrollar dolor crónico persistente (1). Se estima que la incidencia de DAP (dolor agudo postoperatorio) varía entre 46-53 % (2), representando un problema importante en las salas de procedimientos quirúrgicos requiriendo una respuesta adecuada por parte del equipo de salud.

La fisiopatología del dolor postoperatorio está asociado a un estímulo nocivo, es decir, a un componente de lesión y daño tisular con o sin compromiso visceral que pone en marcha el mecanismo del dolor por activación de los llamados nociceptores, en su producción concurren todos aquellos neuromediadores y neuromoduladores de las vías de conducción y centros integradores del dolor. De alguna manera, estas condiciones ya están establecidas en los pacientes con patologías que requieren tratamiento quirúrgico urgente; se asume que la intensidad y carácter del DPO variará con el acto quirúrgico y cesará con la cicatrización de los tejidos; sin embargo, algunos estados agudos pueden evolucionar a la cronicidad (3). Las posibilidades del tratamiento farmacológico del dolor se han enriquecido significativamente en las dos últimas décadas por un mayor conocimiento en los diferentes neuromediadores que participan en el cuadro doloroso, lo que ha permitido una mayor comprensión y manejo de los mecanismos de acción de los analgésicos antiinflamatorios y opioides, así como otros fármacos. No existe un analgésico ideal, pero es posible la aproximación a la analgesia ideal mediante la combinación de fármacos o técnicas que actúen en diferentes niveles (transducción, transmisión, modulación y percepción) (4).

El adecuado manejo del dolor es un indicador de la efectividad clínica; es esencial dentro de los cuidados postoperatorios junto con la movilización y la nutrición de forma precoz. La prevalencia varía, pero la mayoría de los autores coinciden, en que más de la mitad de los pacientes que presentan dolor moderado-severo en las primeras 24 horas tras la intervención quirúrgica, en el 2,7% de los casos persiste al alta (1).

Hasta ahora no hay fármaco más potente que se pueda usar como analgésico que no sean los opioides, sin embargo, su uso está proscrito en algunas circunstancias, sus efectos adversos limitan en ocasiones las dosis, retrasan la recuperación postoperatoria y pueden poner en

peligro la vida del paciente si no se controlan adecuadamente. Entre los efectos adversos más relevantes tenemos:

- La depresión respiratoria que se acompaña, con frecuencia, de hipotensión y taquicardia.
- Disminución del tono simpático a nivel del sistema nervioso central (SNC) y un aumento del tono parasimpático por estimulación dorsal del vago pueden inducir hipotensiones y bradicardias.
- Tolerancia (necesidad de incrementar la dosis del fármaco) y en dependencia física: aparece posterior a la administración repetida de cualquier opioide.
- Adicción: se desarrolla lentamente después de cierto tiempo de exposición, es difícil de predecir, lo cual se debe al uso descontrolado, compulsivo y continuado de opioides
- Efectos adversos infrecuentes: confusión, delirio, alucinaciones, disforia, vértigo, mareos, diaforesis y retención urinaria (5).

De aquí parte nuestro interés por conocer la efectividad del sulfato de magnesio como analgésico.

El magnesio (Mg) es un catión divalente almacenado básicamente en el hueso y en los compartimentos intracelulares del músculo y los tejidos blandos; menos del 1% del magnesio corporal total está en el medio extracelular principalmente en el plasma, el 80% de magnesio plasmático es filtrado por el glomérulo; 95% es reabsorbido. A diferencia de otros iones, el 60-70% de la reabsorción de magnesio ocurre en el asa gruesa de Henle; sin embargo, en el túbulo proximal se reabsorbe sólo el 15-25% (6). El sulfato de magnesio tiene utilidad en el manejo del dolor por su acción en los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), es antagonista del NMDA, del glutamato, importante neurotransmisor excitador que manifiesta sus efectos sedantes. El magnesio es también un calcio antagonista fisiológico que actúa a nivel de los canales dependientes de voltaje lo cual le confiere importancia en los mecanismos antinociceptivos, antiinflamatorio (reduce los niveles plasmáticos de interleukina 6 [IL-6], tromboxano A2 y factor de necrosis tumoral alfa [TNF-alfa] de allí su uso en el tratamiento del dolor (7).

Otros efectos que tiene el sulfato de magnesio en el organismo son: vasodilatador periférico, inhibidor de la función plaquetaria, depresor del sistema nervioso central (SNC) al reducir la excitabilidad neuronal, inhibidor de la receptación de catecolaminas, broncodilatador y antiépiléptico (8). Por ello es importante tomarlos en cuenta al momento de la valoración del paciente. Entre los efectos deletéreos del sulfato de magnesio tenemos:

- Cardiovasculares: hipotensión, rubor, prolongación del PR y del QT, bloqueo cardiaco completo (>12 mg/dl), asistolia

- Respiratorios: depresión respiratoria (>12 mg/dl).
- Metabólicos: hipermagnesemia, hipocalcemia.
- Neurológicos: somnolencia, depresión del SNC (>3 mg/dl), hiporreflexia (>4 mg/dl), parálisis flácida (>10 mg/dl).
- Digestivos: administrado vía oral puede causar náuseas, distensión abdominal, calambres, vómitos y diarrea.
- Cutáneos: dolor en el punto de infusión, rubor (8).

Estudios anteriores en los cuales se evidencia el uso del sulfato de magnesio, encontramos que a mediados del 2017, Ivon L y cols. presentan un estudio donde evalúan la administración de sulfato de magnesio para disminuir la intensidad del dolor postoperatorio y el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES) en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Evalúan el dolor postoperatorio y el uso de AINES, con el uso de sulfato de Magnesio a dosis de 30mg/kg en bolo pre-anestésico y 15mg/kg/hora en perfusión durante el intraoperatorio, tomando como muestra 60 pacientes programados de manera electiva los cuales se dividieron en dos grupos. A los pacientes con número de expedientes par se asignó al grupo 1 y con expediente impar se asignó al grupo 2, al grupo 1 se le administro la dosis ya mencionada de sulfato de Magnesio en 100 ml de solución salina al 0.9% para administrar en 10 minutos. Al grupo 2 no se administró sulfato de magnesio y se siguió el tratamiento convencional. A ambos grupos se le aplico la escala numérica simple (ENA) para el dolor y se demostró que la administración perioperatoria de sulfato de magnesio en bolo de 30-50 mg/kg intravenoso de 10-20 mg/kg en perfusión trans-anestésica es eficaz en la reducción del dolor postoperatorio inmediato en pacientes sometidos a colecistectomías laparoscópicas (9).

Vidauro W (2018) presenta un trabajo acerca del sulfato de magnesio como adyuvante en el manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, Perú. La población fue tomada por los pacientes que necesitaron colecistectomías laparoscópicas en el periodo enero-junio 2018 en el Hospital Regional docente de Cajamarca Perú, en total fueron 400 pacientes y se dividieron en 2 grupos Grupo I: pacientes a los cuales se les administro sulfato de magnesio a una dosis de 30mg/kg en el intraoperatorio como coadyuvante para el dolor post-operatorio y el Grupo II, a quienes se les administro analgesia tradicional con AINES y Opioides, en el mismo se concluyó que el sulfato de magnesio disminuye el nivel del dolor (10).

En el año 2019 Flórez G y María M, realizan un artículo de revisión acerca de eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta, con el objetivo de evaluar la eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante en la analgesia postoperatoria. En pacientes

que ingresaron al Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda en la ciudad de Barquisimeto-Venezuela durante el período mayo–agosto de 2018, se realizó un ensayo clínico controlado simple ciego cuya muestra estuvo formada por 50 pacientes asignados aleatoriamente en dos grupos (relación 1:1): grupo experimental quienes recibieron sulfato de magnesio a una dosis de 50 mg/kg vía intravenoso (IV) más ketoprofeno 100 mg IV y grupo Control a quienes se les administró solo ketoprofeno 100 mg IV., Se llega a la conclusión que el sulfato de magnesio es una alternativa efectiva en el tratamiento del dolor postoperatorio (11).

Los autores no encontramos trabajos de investigación que estudien la función del sulfato de magnesio iniciado desde el postoperatorio inmediato para el manejo del dolor en analgesias libre de opioides. De aquí parte nuestro interés para evidenciar su eficacia.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio controlado, prospectivo, simple ciego, en el cual, se evaluó la efectividad del sulfato de magnesio durante el postoperatorio inmediato como analgésico en pacientes colecistectomizados. Para el período consultado de incluyeron 50 pacientes. Aquellos pacientes que decidieron formar parte del estudio de forma voluntaria, firmaron el consentimiento informado y cumplieron con los criterios de inclusión definidos a continuación.

Criterios de inclusión

Pacientes de ambos sexos con diagnóstico de litiasis vesicular con un rango de edad entre los 18-60 años, pacientes con Estado Físico de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists, Physical Status. ASA) ASA I, II y pacientes manejados con anestesia general, que acepten la participación en el estudio. Mientras que los criterios de exclusión se definieron como pacientes que se nieguen a participar en el estudio, pacientes menores a 18 años y mayores a 60 años, pacientes que refieran alergia al sulfato de magnesio, pacientes que, por la patología de base, requirieron ampliar la técnica quirúrgica, pacientes embarazadas, pacientes con enfermedad renal y hepatopatías. Una vez que los pacientes llegaron al área de pre anestesia se procedió a la explicación detallada de los beneficios del uso del sulfato de magnesio para manejo del dolor postoperatorio y sus posibles complicaciones, aquellos pacientes que firmaron el consentimiento informado de forma voluntaria formaron parte del grupo MgSO₄, mientras que aquellos pacientes que se rehusaron a firmar el consentimiento informado formaron parte del grupo control; una vez realizado el procedimiento quirúrgico, los pacientes pasaron al área de recuperación post-anestésica, donde se monitorizaron (electrocar-

diograma, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial y temperatura), los pacientes que pertenecieron al grupo sulfato de magnesio ($MgSO_4$), se les procedió a administrar una dosis de impregnación 50mg/kg de $MgSO_4$ a pasar en 30 minutos diluido en 150 cc de solución 0.9%, posteriormente se conectó a infusión continua de sulfato de magnesio 10 mg/kg/hora diluido en 500cc de solución salina al 0.9% , adicionalmente se administró Dipirona 1 gramo vía endovenosa, más diclofenac sódico 75 miligramos. El grupo control recibió 150 cc de solución 0.9% a pasar en 30 minutos y luego se conectó infusión de 500 cc de solución salina al 0.9% a pasar en 2 horas y adicionalmente recibieron Dipirona 1 gramo vía endovenosa, más diclofenac sódico 75 miligramos. Se procedió a registrar nivel de dolor según la escala descriptiva verbal (EVD) a los 0 min, 15 min, 30 min, 60 min, 90 min, 120 min, de igual manera se registraron los efectos adversos y dosis de rescate que ameriten los pacientes. Aquellos pacientes que requirieron de dosis de rescate, se le administro Morfina a una dosis de 0,05 mg/kg de peso cuando estos referían dolor moderado a intenso. En caso de que los pacientes pertenecientes al grupo $MgSO_4$ presentaran efectos deletéreos como hipotensión arterial, se le administra efedrina 25 mg vía endovenosa; aquellos pacientes que presentaran una intoxicación por sulfato de magnesio se les suspendería la infusión con sulfato de magnesio y se la administraría gluconato de calcio al 10% a una dosis de acuerdo al nivel de intoxicación de 10 a 20 ml/ kg de peso diluidos en 100cc de solución dextrosa al 5%, a pasar en 30 minutos.

Para el tratamiento estadístico se obtuvo las estadísticas descriptivas tanto para las variables cualitativas como para las variables cuantitativas, en el caso de las variables cualitativas se obtienen las frecuencias tanto absolutas como relativas (porcentajes) de las modalidades de cada variable, mientras que en las variables cuantitativas se obtienen los valores mínimos, máximos, los promedios y las desviaciones típicas de cada variable en estudio.

Para la comparación de los grupos en estudios ($MgSO_4$ y Control), en el caso de las variables cualitativas se realizó un contraste de hipótesis para el Chi cuadrado y para las variables cuantitativas, se aplicó un contraste de hipótesis para la comparación entre medias (t de student). En ambos casos la confianza fue del 95%.

La base de datos fue construida sobre una hoja de cálculo Excel de Microsoft Office, versión 2016 y el cálculo estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS.IBM versión 24. Las tablas y los gráficos fueron elaborados con el apoyo de la hoja de cálculo Excel Microsoft Office, versión 2016.

Resultados

Los principales resultados se presentan en las tablas 1 a 5.

En la tabla 1 se puede observar al comparar la variable entre la conformación de ambos grupos de acuerdo al género (masculino o femenina), con una confianza del 95 %, entre los dos grupos no existe diferencia significativa (valor de p 0.556). P : representa el valor del contraste de hipótesis de la variable cualitativa del Chi cuadrado.

Tabla 1.

	MgSO4		Control	
	N	%	N	%
Masculino	11	36,7	9	45
Femenino	19	63,3	11	55
Total	30	100,0	20	100,0
p	0,556			

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes que pertenecieron al estudio sulfato de magnesio durante el postoperatorio inmediato como analgésico en pacientes colecistectomizados. Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani" de Caracas. Octubre 2022 a Mayo de 2023. Composición de la muestra de acuerdo al género.

P : representa el valor del contraste de hipótesis de la variable cualitativa del Chi cuadrado.

En la tabla 2 podemos observar al comparar la variable la clasificación ASA de ambos grupos (Grupo MgSO4 y grupo control) con una confianza del 95 %, que no existe diferencia significativa con el valor de p para el Chi cuadrado de p : 0,780.

Tabla 2.

	MgSO4		Control	
	N	%	N	%
ASA I	23	76,7	16	80,0
ASA II	7	23,3	4	20,0
Total	30	100,0	20	100,0
p	0,780			

Tabla 2. Clasificación ASA de los pacientes que pertenecieron al estudio sulfato de magnesio durante el postoperatorio inmediato como analgésico en pacientes colecistectomizados. Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani" de Caracas. Octubre 2022 a Mayo 2023.

P : representa el valor del contraste de hipótesis de la variable cualitativa del Chi cuadrado.

En la tabla 3, podemos observar los registros de los niveles del dolor de la población estudiada pertenecientes al grupo MgSO₄ y grupo control, desde el minuto 0 hasta los 120 min.

Tabla 3.

	0 min		15 min		30 min		60 min		90 min		120 min	
MgSO ₄	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sin dolor												
Dolor leve					11	36,7	14	46,7	25	83,3	29	96,7
Dolor moderado	3	10,0	12	40,0	14	46,7	13	43,3	5	16,7	1	3,3
Dolor intenso	27	90,0	18	60,0	5	16,7	3	10,0				
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100,0	30	100,0
Control	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sin dolor												
Dolor leve					3	15,0	2	10,0	8	40,0	14	70,0
Dolor moderado	4	20,0	6	30,0	13	65,0	18	90,0	12	60,0	6	30,0
Dolor intenso	16	80,0	14	70,0	4	20,0						
Total	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0	20	100,0
p	0,318		0,470		0,243		0,004		0,002		0,008	

Durante el estudio ambos grupos no presentaron diferencias significativas con una confianza del 95 % en los 0 min, 15 min, 30 min. Al iniciar el estudio el 90% pacientes del grupo MgSO₄ manifestaron dolor intenso; el 10% presentaron dolor moderado. Para el grupo control al inicio del estudio el 80% pacientes refirieron dolor intenso; el 20% de los pacientes refirieron dolor moderado. Se puede observar una diferencia significativa entre ambos grupos a partir del minuto 60, para el grupo MgSO₄ al minuto 60, el 46.7% de los pacientes refirieron dolor leve de la población de ese grupo; 43.3% de los pacientes refirieron dolor moderado y el 10% dolor intenso. Para el grupo control al minuto 60, el 10% pacientes refirieron dolor leve de ese grupo; el 90% de los pacientes del grupo control refirieron dolor moderado. Se observa una diferencia significativa en la disminución del dolor postoperatorio con una confianza del 95 % para el grupo MgSO₄, donde los pacientes manifestaban al inicio del estudio un dolor según la escala verbal descriptiva entre un dolor intenso y moderado, y se evidencia la disminución del mismo a partir de los 60 min de administración, obteniendo un dolor leve según la EVD a los 120min.

Tabla 3. Nivel de intensidad del dolor de los pacientes que pertenecieron al estudio: sulfato de magnesio durante el postoperatorio inmediato como analgésico en pacientes colecistectomizados. Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani". De Caracas. Octubre 2022 a Mayo 2023.

P: representa el valor del contraste de hipótesis de la variable cualitativa del Chi cuadrado.

En la tabla 4 podemos observar los pacientes que ameritaron dosis de rescate para el manejo del dolor postoperatorio.

Tabla 4.

Dosis	MgSO ₄		Control	
	N	%	N	%
Sí	3	10,0	5	25
No	27	90,0	15	75
Total	30	100,0	20	100,0
p	0,156			

Tabla 4. Pacientes que ameritaron dosis de rescate durante el estudio: sulfato de magnesio durante el postoperatorio inmediato como analgésico en pacientes colecistectomizados. Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani". De Caracas. Octubre 2022 a Mayo 2023.

P: representa el valor del contraste de hipótesis de la variable cualitativa del Chi cuadrado.

De los pacientes que pertenecieron al grupo MgSO₄, solamente el 10% de los pacientes de la población total ameritaron dosis de rescate. Los pacientes que pertenecieron al grupo control, el 25 % ameritaron dosis de rescate. Con una confianza del 95 % con el cálculo en el contraste de hipótesis del Chi cuadrado (p: 0,156).

En la tabla 5 podemos observar el tiempo en que los pacientes de ambos grupos ameritaron dosis de rescate con otros fármacos (morfina). De los pacientes del Grupo MgSO₄, 6,7 % de los pacientes ameritaron dosis de rescate a los 30 min de haber iniciado el estudio, y el 3,3% de los pacientes a los 60 min. De los pacientes del grupo control, el 30% ameritaron dosis de rescate a los 30 min de haber iniciado el estudio.

Tabla 5.

Dosis rescate	MgSO ₄		Control	
	N	%	N	%
No se le aplicó	27	90,0	15	75,0
30 min	2	6,7	5	25,0
60 min	1	3,3		
Total	30	100,0	20	100,0

Tabla 5: Tiempo en el que los pacientes ameritaron dosis de rescate durante el estudio: sulfato de magnesio durante el postoperatorio inmediato como analgésico en pacientes colecistectomizados. Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani". De Caracas. Octubre 2022 a Mayo 2023.

Durante el estudio, en la aplicación del sulfato de magnesio como analgésico para determinar la eficacia del mismo, una sola paciente manifestó a los 30 minutos de la infusión de sulfato los siguientes efectos adversos: náuseas y un período de emesis.

Discusión

La efectividad analgésica del sulfato de magnesio vía endovenosa, ha sido comprobada en diversos estudios. Gildasio S. y cols publicaron en el 2013 un metanálisis en el que evaluaron 20 ensayos publicados entre los años 1996 y 2011 con un total de 1257 pacientes que recibieron sulfato de magnesio en diversas cirugías y concluyeron que la administración sistémica de magnesio perioperatorio reduce el dolor postoperatorio y el consumo de opioides, por lo cual, estos autores recomiendan la administración de magnesio como una estrategia para mitigar el dolor postoperatorio (12). A pesar que éste trabajo estuvo conformado por un total de 1257 pacientes, la infusión del sulfato de magnesio se limitó a ser usada durante el intraoperatorio. En nuestro estudio la infusión sistémica de sulfato de magnesio se inicia desde el postoperatorio inmediato tratando de ofrecer otra opción analgésica que pueda ser utilizada una vez los pacientes llegasen al área de recuperación y ameriten analgesia, evitando la necesidad del uso de opioides que como ya se mencionó puede acarrear efectos adversos no deseados. Hasta la fecha no existen estudios previos que estudien la eficacia del sulfato de magnesio como analgésico usado desde el postoperatorio inmediato. Pero si se conoce sus distintas formas de administración, ya sea en forma de un bolo IV único, en infusión endovenosa continua e incluso combinando ambas; en la mayoría de los casos se han reportado buenos resultados tanto en la disminución de la intensidad del dolor postoperatorio inmediato como en el consumo de analgésicos de rescate.

En nuestro trabajo, compuesto por 50 pacientes, se evidenció que en la mayoría de las variables clínico-epidemiológicas, no presentaron diferencias estadísticas significativas en relación al sexo y al ASA permitiendo la comparación entre los grupos.

Por otro lado, de estos 50 pacientes, 30 recibieron infusión de sulfato de magnesio a dosis de 10 mg/kg/h siendo comparados con un grupo control. Al realizar la comparación intra-grupal se evidenció una disminución significativa del dolor en el grupo sulfato de magnesio a partir del minuto 60. Este resultado refleja que la dosis de sulfato de magnesio mejora en forma sistemática, las puntuaciones de dolor cuando la infusión es iniciada en el postoperatorio. Esto concuerda con los resultados publicados por J.Y Hwang y cols. donde se evidencia reducción significativa de la intensidad del dolor durante el postoperatorio en el grupo sulfato al ser comparado con un grupo control (13).

En lo que respecta al requerimiento de analgesia adicional, ésta se realizó de acuerdo a los resultados referidos por los pacientes en la EVD teniendo en cuenta que el dolor es una sensación subjetiva, la medición del dolor mediante escalas ayuda a identificar el dolor de forma más precisa. En nuestro estudio solo 3 pacientes ameritaron dosis de rescate

con morfina. En la revisión sistemática realizada por Albrecht E y otros (2013) se identificaron veinticinco ensayos que compararon magnesio con placebo. Independientemente del modo de administración (bolo o infusión continua), el magnesio perioperatorio redujo el consumo de morfina intravenosa en un 24,4 % (diferencia media: 7,6 mg, IC del 95 %: -9,5 a -5,8 mg; $p < 0,00001$) a las 24 h del posoperatorio (14). Como se puede evidenciar, estos resultados concuerdan con nuestro estudio que a pesar de que la infusión de sulfato de magnesio fue iniciada desde el postoperatorio, se evidenció un consumo de morfina menor durante el postoperatorio en el grupo de estudio.

Asimismo, al analizar al sulfato de magnesio como coadyuvante, se observó una disminución significativa del dolor en el grupo de estudio, datos que coinciden con los reportados por Flores G (2019) (15) donde estudio un total de 50 pacientes aleatorizados en dos grupos: grupo experimental que recibió sulfato de magnesio a 50 mg/kg más ketoprofeno 100 mg y grupo control que recibió solo ketoprofeno 100 mg obteniendo como resultado, una disminución de la intensidad basal del dolor en el grupo experimental ($p < 0,05$) (15).

Finalmente, en cuanto a evidenciar efectos adversos en el presente estudio, solo un paciente perteneciente al grupo sulfato de magnesio refirió náuseas y vómitos. Estos resultados no son consistentes con los obtenidos por J. Y. Hwang y cols (2009) donde reportan que la incidencia de náuseas y vómitos fueron similares en los dos grupos (grupo estudio-grupo control) (13).

En conclusión, una dosis de impregnación de sulfato de magnesio de 50mg/kg seguida de una infusión de 10mg/kg/h es eficaz para el manejo del dolor en pacientes colecistectomizados, generando mínimos efectos adversos, siendo un importante ahorrador de opioides durante el postoperatorio; destacando que el sulfato de magnesio es un fármaco que se encuentra al alcance de cualquier centro hospitalario.

Referencias bibliográficas

1. Post-operative pain management. In: Bader P, Echtle D, Fonteyne V, Livadas K, De Meeler G, Paez Borda A, Papaioannou EG, et al. Guidelines on pain management. Arnhem, The Netherlands: European Association of Urology (EAU); 2010 p. 61-82.
2. López Álvarez S, Agustí Martínez-Arcos S, Bustos Molina F, Collado Collado F, de Andrés Ibáñez J, et al. Manejo del dolor agudo postoperatorio en cirugía ambulatoria. España, 2006
3. Warfield CA, Kahn CH. Acute pain management. Programs in U.S. hospitals and experiences and attitudes among U.S. adults. *Anesthesiology* 1995;83:1090-4.
4. Warfield CA, Kahn CH. Acute pain management. Programs in U.S. hospitals and experiences and attitudes among U.S. adults. *Anesthesiology* 1995;83:1090-4.
5. Ricardo A. Cruciani. Opioides. Efectos secundarios sobre la calidad de vida del paciente. *ELSEVIER*. (Febrero 2010) 29 (1):82-85 DOI 10.1097/AAP.0000000000000716.
6. Juan Miyahira. Magnesio, un electrolito algo olvidado. *Revista médica electrónica*. 30 (3): 63-68 DOI <https://doi.org/10.20453/rmh.v29i2.3544>
7. Negri L. Trastornos hereditarios del magnesio revelan nuevas proteínas comprometidas en su transporte renal. *Nefrología* 2008;28:549-53. <https://scielo.isciii.es/scielo.php>
8. Flores G, Mora M. Eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta. *Boletín Médico de Postgrado* 2019; 35(1): 7-13. ISSN: 0798-0361.
9. Llanos L. Administración de sulfato de magnesio para disminuir la intensidad del dolor postoperatorio y el uso de antiinflamatorios no esteroideos en pacientes postoperados de colecistectomía laparoscópica. Universidad autónoma de México [tesis doctoral] <https://es.studenta.com/content/111288476/administracion-de-sulfato-de-magnesio-para-disminuir-la-intensidad-del-dolor-pos>
10. Vidauro W. El sulfato de magnesio como adyuvante en el manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. universidad nacional de cajamarca. [tesis doctoral] <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4118/Walter%20Carpio.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
11. Flores G, Mora M. Eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta. *Boletín Médico de Postgrado* 2019; 35(1): 7-13. ISSN: 0798-0361.
12. Gildasio S, Lucas J, Castro A, et al. Perioperative Systemic Magnesium to Minimize Postoperative Pain Meta-analysis Randomized Controlled Trials, *Anesthesiology* 2013; 119:178-192.
13. Hwang J, Y NA H.S, Jeon Y.T, Ro Y.J, Kim C.S, Do S.H.I.V. infusion of magnesium sulphate during spinal anesthesia improves postoperative analgesia. *British Journal of Anaesthesia* 2009; 104:89-83.
14. Albrecht E, Kirkham KR, Liu SS, Brull R. Peri-operative intravenous administration of magnesium sulphate and postoperative pain: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2013;68(1):79-90. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2012.07335.x>
15. Flores G, Mora M. Eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta, tesis doctoral. PDF, Barquisimeto-Venezuela.