



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO SUCRE
HOSPITAL UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ”
POSTGRADO DE ANESTESIOLOGÍA
CUMANÁ, ESTADO SUCRE**

**SULFATO DE MAGNESIO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL BAJO ANESTESIA
GENERAL**

(Trabajo Especial de Grado como requisito parcial para optar al título de Especialista en
Anestesiología)

Tutor:
Dr. José Félix Díaz

Trabajo de Grado presentado por:
Dra. Ramirez Alfonzo Candy Danielys
C.I. 24.134.444

Cumana, diciembre de 2024



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
HOSPITAL UNIVERSITARIO "ANTONIO PATRICIO DE ALCALÁ"
POSTGRADO EN ANESTESIOLOGÍA
CUMANÁ ESTADO SUCRE

**VICERECTORADO ACADÉMICO
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Núcleo de: SUCRE

Postgrado en ANESTESIOLOGÍA
CEPNS - N° 021/2024

ACTA DE DEFENSA DE TRABAJO DE GRADO

Nosotros, Dr. José Félix Díaz, Dr. Jorge Ordóñez, Dra. Lorena Márquez, integrantes del Jurado Principal designado por la Comisión Coordinadora del Programa de Postgrado en ANESTESIOLOGÍA para examinar el Trabajo de Grado titulado: "Sulfato de Magnesio como Adyuvante a la Analgesia en Pacientes Sometidos a Cirugía Abdominal bajo Anestesia General, en el Hospital Universitario "Antonio Patrício de Alcalá". Presentado por la Dra. Candy D. Ramírez A., con cédula de identidad N°24.134.444, para optar al grado de ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA hacemos constar que hemos examinado el mismo e interrogado al postulante en sesión privada celebrada hoy.

13/12/2024, a las 08:30 am, en el Auditorio del Complejo Universitario del Hospital Universitario "Antonio Patrício de Alcalá"

Finalizada la defensa del trabajo por parte del postulante, el Jurado decidió APROBARLO, CON MENCIÓN PUBLICACIÓN, sin hacerse solidario de las ideas expuestas por el autor, que el mismo se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Institución.

En fe de lo anterior se levanta la presente Acta, que firmamos conjuntamente con el Coordinador de Postgrado en ANESTESIOLOGÍA

En la ciudad de CUMANÁ a los TRECE días del mes de DICIEMBRE del DOS MIL VEINTICUATRO.

Jurado Examinador:

Prof. Dr. José Félix Díaz (Tutor)

Prof. Dr. Jorge Ordóñez

Prof. Dra. Lorena Márquez

Coordinador de Programa de Postgrado:

Dra. Vanesa Socorro



CC/ Coordinación de los postgrados UDO-HUAPA: Consejo Académico HUAPA: Lic. César Villarroel.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
LISTA DE TABLAS.....	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos	10
METODOLOGÍA.....	11
Tipo de Estudio	11
Población	11
Muestra	11
Criterios de Inclusión	11
Criterios de Exclusión	12
Procedimientos	12
Análisis Estadístico	13
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN	21
CONCLUSIONES	25
RECOMENDACIONES	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

DEDICATORIA

A mi Padre Celestial por diseñar mi vida, por ser el patrocinador de todos mis sueños, por sus promesas, por abrir puertas que nunca imagine por renovar mis fuerzas cada mañana, y por su infinita misericordia.

A mi amado esposo Cristhian Natera por renunciar a muchas cosas para que yo pudiera cumplir este sueño y por su paciencia por su amor sin condiciones durante estos años de formación este logro es un reflejo de todo lo que juntos podemos construir.

A mi motor mi hijo Alonso Gabriel, por tus abrazos que me llenan de energía y por tus sonrisas que iluminan mis días este logro es testimonio de nuestro amor y de nuestra capacidad de sacrificio.

A mi madre y hermana. Y a Mi ángel del cielo, Candida Teresa Alfonzo, gracias por siempre creer en mi abuela, gracias por tu amor sin condiciones, por tus enseñanzas, que siempre están presentes en mi mente y corazón.

A mis maestros, a los que han marcado mi formación como ser humano y como profesional, por enseñarme a amar el arte de la medicina y de la Anestesiología.

A cada Ángel que a lo largo del camino se han subido y se han bajado de mi tren, no me alcanzaran las líneas para nombrarlos, siempre los llevare en mi corazón, en especial a Karyelys Maestre a su familia.

Candy Ramírez

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por darme la capacidad para superar los obstáculos que se presentaron en el camino.

A la Universidad de Oriente, Núcleo Sucre, la casa más alta, nuestro segundo hogar, en especial al Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” y a los doctores que forman parte del cuerpo docente por prepararnos académicamente para ejercer nuestra futura profesión.

A mi asesor, por haber compartido sus conocimientos con mi persona, por su dedicación, paciencia y gran colaboración. A quién le expreso mi admiración y respeto.

Al personal que labora en el Quirófano General del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, por su colaboración desinteresada en la elaboración de este trabajo.

A mi familia quienes fueron una fuente de apoyo incondicional durante toda la carrera y especialmente durante la realización del presente trabajo de investigación.

A todos ustedes, gracias.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según parámetros hemodinámicos en periodo preoperatorio	15
Tabla 1.2. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según parámetros hemodinámicos en periodo transoperatorio.	16
Tabla 1.3. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según parámetros hemodinámicos en periodo postoperatorio.	17
Tabla 2. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según umbral del dolor.	18
Tabla 3. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según necesidad de rescate con fármacos.	19
Tabla 4. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según complicaciones postoperatoria.	20



SULFATO DE MAGNESIO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL BAJO ANESTESIA GENERAL

Tutor Dr. Díaz, J.

Autora: Dra. Ramírez, C.

2024.

RESUMEN

El sulfato de magnesio es un fármaco que tiene un gran valor como adyuvante en la analgesia, aumentando el efecto de otros fármacos con propiedades analgésicas ya establecidas. **Objetivo:** Determinar los beneficios del sulfato de magnesio como adyuvante a la analgesia en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general en el Hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado sucre, durante el periodo de abril a noviembre de 2024. **Metodología:** Estudio descriptivo, de corte transversal, de campo, experimental constituida por 60 pacientes. **Resultados:** Durante el periodo preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio no hubo alteraciones en las variables hemodinámicas evaluadas: frecuencia cardiaca, presión arterial media y saturación de oxígeno; Según el umbral de dolor durante las primeras 2, 6 y 12 horas del periodo postoperatorio, hubo dolor leve en 96,7% (n=58); 100% (n=60) y 100% (n=60) y, a las 24 horas; 53,3% (n=32) presentó dolor moderado. Se estableció la necesidad de rescate en 53,3% (n=32), siendo 75,0% con AINES y 25,0% (n=8) con tramadol. En ningún paciente se administró relajante muscular (100%; n=60) y, se encontraron efectos adversos en 6,7% (n=4), siendo náuseas e hipotensión arterial en 100,0% (n=4). **Conclusiones:** Se encontraron pocos efectos adversos, menor dolor postoperatorio y menor necesidad de rescate con AINES y/o opioides tras la administración de sulfato de magnesio.

Palabras clave: Sulfato de magnesio, cirugía abdominal, umbral de dolor.



MAGNESIUM SULPHATE AS AN ADJUVANT TO ANALGESIA IN PATIENTS UNDERGOING ABDOMINAL SURGERY UNDER GENERAL ANAESTHESIA

Tutor Dr. Díaz, J.

Author: Dr. Ramírez, C.

2024.

SUMMARY

Magnesium sulphate is a drug that has a great value as an adjuvant in analgesia, increasing the effect of other drugs with already established analgesic properties. Objective: To determine the benefits of magnesium sulfate as an adjuvant to analgesia in patients undergoing abdominal surgery under general anesthesia at the "Antonio Patricio de Alcalá" University Hospital, in Cumaná, Sucre state, during the period from April to November 2024. Methodology: Descriptive, cross-sectional, field, experimental study consisting of 60 patients. Results: During the preoperative, transoperative and postoperative periods, there were no alterations in the hemodynamic variables evaluated: heart rate, mean arterial pressure and oxygen saturation; According to the pain threshold during the first 2, 6 and 12 hours of the postoperative period, there was mild pain in 96.7% (n=58); 100% (n=60) and 100% (n=60) and, at 24 hours; 53.3% (n=32) had moderate pain. The need for rescue was established at 53.3% (n=32), 75.0% with NSAIDs and 25.0% (n=8) with tramadol. Muscle relaxant was not administered in any patient (100%; n=60) and adverse effects were found in 6.7% (n=4), with nausea and hypotension in 100.0% (n=4). Conclusions: Few adverse effects, less postoperative pain, and less need for rescue with NSAIDs and/or opioids were found after magnesium sulfate administration.

Key words: Magnesium sulfate, abdominal surgery, pain threshold.

INTRODUCCIÓN

El dolor postoperatorio es una respuesta fisiológica compleja al traumatismo tisular que produce efectos fisiológicos extremadamente desagradables con manifestaciones en varios sistemas orgánicos que resultan en una morbilidad notable. Con el desarrollo de la conciencia epidemiológica y fisiológica del dolor, se ha prestado más atención a pacientes bajo tratamiento y control del dolor después de la cirugía. También se han dirigido esfuerzos para hacer que el proceso sea lo más conveniente posible para los pacientes, disminuyendo la tasa de mortalidad y reduciendo los costos al reducir la duración de la estadía en las unidades de cuidados postanestésicos (1).

El sistema nervioso simpático aumenta el consumo de oxígeno del miocardio, lo que causa la extensión de la isquemia e incluso el infarto de miocardio. En la mayoría de los casos, la inducción de la anestesia general se realiza mediante medicamentos intravenosos, que causan una rápida pérdida de conciencia. Las cosas importantes durante la anestesia general incluyen bloquear la memoria del procedimiento (amnesia), aliviar el dolor (analgesia), relajar los músculos esqueléticos y controlar el sistema nervioso simpático, inducido por una estimulación intensa. Existen varios enfoques para tratar el dolor después de la cirugía, incluidos analgésicos sistémicos y tópicos, como opioides, ketamina y tramadol. Los analgésicos opioides son una forma adecuada de controlar el dolor de los pacientes después de la cirugía, cuyos fármacos tienen efectos sobre los receptores (μ) del sistema nervioso central (SNC) y también afectan a los receptores opioides periféricos (1).

La prescripción aguda de opioides tiene efectos analgésicos, pero también puede producir complicaciones, como náuseas, vómitos, sedación y depresión respiratoria. Parece que tanto la tolerancia como la dependencia pueden ocurrir después de la prescripción crónica de opioides, aunque se ha observado que ambas pueden ocurrir rápidamente después de la administración aguda, tanto en animales como en personas (2).

El dolor postoperatorio continua hoy en día siendo un problema no resuelto en los pacientes quirúrgicos, el mismo se define como aquel presente en el paciente debido a enfermedad, procedimiento quirúrgico y a sus complicaciones o a una combinación de ambos, caracterizado por ser un dolor agudo, limitado en el tiempo, predecible y evitable. Su mal control afecta negativamente a la calidad de vida, recuperación funcional y aumenta el riesgo de complicaciones postquirúrgicas; se asocia a un aumento de la morbilidad, de los costos hospitalarios y mayor riesgo de desarrollar dolor crónico persistente. La analgesia postoperatoria debe planificarse y programarse y ocupa un lugar importante en la evaluación de las prácticas profesionales de anestesia y reanimación desempeñando un papel esencial en la evolución funcional de la cirugía y en la reducción de la morbi-mortalidad postoperatoria (3).

El objetivo principal en el manejo del dolor postoperatorio es minimizar la dosis de medicamentos y disminuir los efectos secundarios, al mismo tiempo que se proporciona una analgesia adecuada. El alivio del dolor postoperatorio conduce a una movilización más temprana, una estancia hospitalaria más corta, menores costes hospitalarios y una mayor satisfacción del paciente. Los narcóticos son los analgésicos más comunes que se utilizan después de las cirugías. Sin embargo, los anestesiistas siempre están buscando métodos reemplazables con menos efectos secundarios y costos (4).

En ese sentido, parece que los analgésicos adyuvantes son esos sustitutos deseables. Hoy en día ha habido muchos debates sobre el papel de los analgésicos adyuvantes en el alivio del dolor postoperatorio. Una forma de utilizar los analgésicos adyuvantes es el método preventivo. La analgesia preventiva es un método iniciado antes del procedimiento anestésico para reducir las consecuencias fisiológicas de la estimulación nociceptiva y los efectos médicos adversos y se ha definido como un tratamiento antinociceptivo que previene el establecimiento de un procesamiento central alterado de entrada aferente de las lesiones. Uno de los adyuvantes intravenosos que ha demostrado potencial en la analgesia preventiva es el sulfato de magnesio que podría administrarse por múltiples vías o métodos y uno de ellos es la dosis baja única preventiva (4).

El magnesio es el cuarto catión más abundante en el cuerpo humano, y tiene efectos en la regulación del calcio dentro de la célula, confiriéndole un efecto analgésico en los seres vivos, modulando el dolor al inhibir el receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), que impide la entrada de calcio en la célula. Los receptores NMDA estimulantes del sistema nervioso central (SNC) permiten el flujo de señales eléctricas entre las neuronas, el cerebro y la columna vertebral, por lo que la administración de antagonistas de NMDA, como el magnesio, puede bloquear dicho paso (5,6). Otro mecanismo sugerido es su papel en la reducción de la liberación de catecolaminas con estimulación simpática, disminuyendo así la nocicepción periférica o la respuesta al estrés de la cirugía. Los datos ilustran que los antagonistas del receptor NMDA como el sulfato de magnesio tienen un efecto sobre el umbral del dolor y podrían prevenir la percepción del dolor incluso con dosis bajas (dosis preventivas) (4,7).

El magnesio tiene una concentración plasmática normal de 1,7 a 2,4 mg/dl el cual se distribuye en 50% en el tejido óseo, 27% muscular y 19% tejidos blandos; encontrándose menos de 1% de concentración sérica, teniendo una composición de fracción ionizada del 60%, 7% acoplados con aniones y 33% unido a proteínas. Regula cientos de enzimas que intervienen en diferentes procesos celulares y su deficiencia progresiva está fuertemente asociada con un aumento de la mortalidad (8).

El magnesio está regulado en gran medida por la absorción intestinal y la excreción renal. Otro mecanismo de regulación es la hormona paratiroidea y la vitamina D que estimulan la reabsorción renal e intestinal de magnesio, respectivamente, mientras que la insulina puede disminuir la excreción renal y mejorar su absorción celular. Cada vez hay más pruebas de que el magnesio tiene una función importante en la regulación de la respuesta inmunitaria y la deficiencia del mismo puede desempeñar un papel en la inflamación, donde estudios recientes sugieren que el aumento de los niveles séricos de magnesio ionizado puede inhibir la producción de IL-6 después de la reperfusión y puede prevenir sus efectos adversos posteriores (5).

El magnesio, además participa en una serie de reacciones enzimáticas en diversos

sistemas del organismo, siendo cofactor en las reacciones de transmisión neuroquímica y la excitabilidad muscular. También participa en los procesos de síntesis de energía, metabolismo de nutrientes, excitabilidad miocárdica y la síntesis de material genético (2,8).

Los minerales que contienen magnesio entran en el organismo y se excretan en la orina. La acción del fármaco comienza una hora después de la inyección intramuscular e inmediatamente después de la inyección intravenosa y no debe utilizarse en pacientes con bloqueo cardíaco e insuficiencia renal aguda. La sobredosis de sulfato de magnesio provoca un aumento de los niveles en la sangre y sus signos importantes son la supresión de los reflejos nerviosos, la debilidad respiratoria causada por un trastorno neuromuscular, náuseas, vómitos, enrojecimiento de la piel (eritema), sed, presión arterial baja debido a ectasia vascular periférica (dilatación), mareos, confusión, dificultad para hablar, debilidad muscular (miastenia), diplopía, bradicardia, coma y paro cardíaco (1).

El sulfato de magnesio ha sido usado en las áreas clínicas debido a su utilidad, eficacia y seguridad, en épocas recientes se ha usado como coadyuvante a nivel de SNC permitiendo la reducción en dosis de otros agentes; por consiguiente, disminuyendo los efectos secundarios y mejorando la anestesia y analgesia (8).

La eficacia del sulfato de magnesio para disminuir el dolor postoperatorio cuando se combina con un control salino, está documentada en investigaciones previas, así como también sus efectos adversos como prolongar la relajación muscular, sedación, retardar el tiempo de recuperación, arritmia y tener efectos inotrópicos negativos. En algunos estudios, los efectos secundarios del magnesio fueron mayores que los efectos analgésicos; por lo tanto, los efectos analgésicos requieren una evaluación más profunda. El tratamiento eficaz del dolor es un objetivo fundamental tanto en la anestesia como en los cuidados perioperatorios, donde se ha demostrado que el uso del sulfato de magnesio es capaz de reducir los requerimientos de opioides postoperatorios; sin embargo, los criterios de dosificación siguen siendo inciertos (2,9).

Los pacientes que requieren cirugía electiva requieren un tratamiento analgésico que los ayude a disminuir el dolor postoperatorio, y con esto reducir la morbilidad y las complicaciones mediante el debilitamiento de los reflejos autónomos, somáticos y endocrinos- Como resultado, la analgesia postoperatoria después de una cirugía abdominal total requiere un enfoque multimodal, lo que según estudios ayuda a una mejor recuperación y menor duración de la hospitalización, así como también reduce las complicaciones tromboembólicas (9).

Los opioides son analgésicos eficaces; sin embargo, producen efectos secundarios no deseados, como depresión respiratoria, náuseas, vómitos y dependencia a ellos. Por lo que el uso de fármacos no opioides como coadyuvantes favorece a la disminución en el uso de opioides como analgésico principal a favor de técnicas anestésicas neuroaxiales y regionales (9, 10).

Las dosis de morfina más comúnmente utilizadas para la anestesia espinal aplicados por vía intratecal como tratamiento del dolor postoperatorios posterior a una cirugía abdominal, oscilan entre 100 y 200 microgramos, y las dosis más altas aumentan los efectos adversos, especialmente náuseas, vómitos y prurito postoperatorio. En ese sentido, el magnesio intravenoso se utiliza como adyuvante para minimizar estos efectos y optimizar la analgesia debido a sus propiedades analgésicas, las mismas se basan en actuar como un antagonista no competitivo de los receptores NMDA en el SNC y en regular el ingreso de calcio a la célula. La propiedad de bloqueo de los canales de calcio del magnesio también contribuye a su efecto antinociceptivo, donde los adyuvantes intratecales se utilizan cada vez más para mejorar el manejo del dolor postoperatorio (11, 12).

La anestesia y/o analgesia multimodal se basa en tratar el dolor sobre una variedad de receptores, más allá de los μ -1 y μ -2 que, comúnmente, son abordados por los opioides, con el fin de que esta sea lo más efectiva y segura posible, pero lograr esto es uno de los retos más importantes para el anestesiólogo (13).

Entre los fármacos más usados por el anestesiólogo para reemplazar a los opioides

se encuentran los llamados adyuvantes analgésicos, cuya acción principal no es producir analgesia; sin embargo, pueden ser analgésicos por sí mismos y al ser administrados junto a un opioide, son capaces de potenciar la acción de este (13, 14).

El sulfato de magnesio como fármaco ha tomado relevación en la actualidad debido a sus usos en cardiología, obstetricia, neumología, cuidados críticos y anestesiología, según estudios la infusión intraoperatoria se puede asociar con un riesgo reducido de insuficiencia renal aguda postoperatoria para pacientes que se sometieron a cirugía abdominal mayor laparoscópica. Este fármaco, además, es útil en los cuidados perioperatorios debido a su efecto modulador de la respuesta hemodinámica al estrés; bloquea los canales de calcio con efecto vasodilatador, broncodilatador, antiarrítmico, inhibidor de la liberación de catecolaminas, por lo que tiene efecto anestésico, analgésico y por ende es un ahorrador de opioides; al ser un antagonista de los receptores NMDA, antiinflamatorio y potenciador de los bloqueadores neuromusculares (13, 15).

El bloqueo del plano transversal del abdomen es una técnica de analgesia simple y confiable por lo que se ha convertido en la opción preferida en las cirugías de abdomen inferior, siendo un abordaje ideal para aliviar el dolor postoperatorio, en especial cuando se utiliza como parte de un régimen de analgesia multimodal. La duración del bloqueo del plano transversal del abdomen está limitada al efecto de los anestésicos locales administrados y la presencia de receptores NMDA en la piel y los músculos han llevado al uso de sulfato de magnesio a través de diferentes vías para el bloqueo del plexo braquial y por vía neuroaxial, siendo uno de los fármacos usados en técnicas analgésicas de este tipo (16, 17).

El uso de adyuvantes parece estar influenciado por factores relacionados con el paciente, la anestesia y el procedimiento, su disponibilidad y la base de conocimientos y la actitud de los anestesiólogos (18).

Es por ello que, con la ampliación del conocimiento en epidemiología y fisiopatología del dolor, se presta más atención al tratamiento y control del dolor en

pacientes después de la cirugía, y se han hecho intentos de proporcionar a los pacientes alivio del dolor mientras se disminuye tanto la tasa de mortalidad como los costos de la atención médica, reduciendo simultáneamente la duración de sus estadías en unidades de cuidados intensivos (UCI) y habitaciones de hospital (1).

Algunos estudios han demostrado que el magnesio reduce la sensibilidad a la estimulación del dolor central o periférico al inhibir la entrada de calcio y la excitabilidad de los receptores NMDA. A pesar de poseer cualidades analgésicas, el uso del magnesio como adyuvante anestésico local en los bloqueos de nervios periféricos no ha sido ampliamente investigado (10).

En India, Balakrishna et al. (10) evaluaron la eficacia de la combinación de sulfato de magnesio con bupivacaína para el bloqueo del del plano transversal del abdomen (TAP) en pacientes que se sometieron a una histerectomía abdominal total (TAH), demostrando que dicho procedimiento proporcionó una analgesia postoperatoria eficaz para los pacientes sometidos a TAH, disminuyendo la intensidad del dolor y la necesidad de analgesia de rescate después de la cirugía, reduciendo sustancialmente las puntuaciones de dolor de la EVA hasta 24 horas ($p=0,001$). Todos los bloqueos se realizaron guiados por ultrasonido (USG), asegurando la visualización de toda la aguja, y la aspiración repetida para evitar complicaciones.

En Cuba, Labrada et al. (13) evaluaron la efectividad y seguridad del sulfato de magnesio como ahorrador de opioides en la anestesia general de pacientes intervenidos por cirugía mayor abdominal, encontrando que en los pacientes que se les administró el sulfato de magnesio la tensión arterial media, la frecuencia cardíaca y el índice de shock tuvieron una tendencia a mantenerse por debajo de la media global. Además, el índice de perfusión aumentó y se mantuvo con esa tendencia y tuvieron un menor consumo de fentanil.

En Ecuador, Aizaga (19), recopiló las pautas y recomendaciones sobre el manejo del sulfato de magnesio en anestesia general y conoció su eficacia y seguridad en el paciente. Para ello, se seleccionó un total de 60 artículos, encontrando que el uso

efectivo de sulfato de magnesio redujo el consumo de opioides y de esta manera se evitó el efecto indeseable de estos, mejoró también las puntuaciones de dolor, usado como coadyuvante ya sea como dosis de impregnación previa a la inducción anestésica o como infusión continua durante el transoperatorio, lo que permitió tener mejores condiciones clínicas en el manejo de pacientes.

En Barquisimeto, Venezuela, Flores y Mora (3) evaluaron la eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta, realizando un ensayo clínico controlado simple ciego cuya muestra estuvo formada por 50 pacientes asignados aleatoriamente en dos grupos, un grupo experimental que recibió 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. La intensidad del dolor se estimó a través de la escala visual análoga (EVA). La intensidad basal del dolor fue menor en el grupo experimental. Las dosis analgésicas de rescate requeridas fueron superiores en el grupo control ($p<0,05$) mientras que las náuseas se presentaron sólo en el grupo control. El 62,5% de los pacientes del grupo control con EVA >4 ameritó medicación de rescate entre 30 minutos a 12 horas post-cirugía y 37,5% de los pacientes del grupo experimental la requirió entre 8 a 24 horas ($p<0,05$).

Los opioides siempre han formado un componente integral de un anestésico equilibrado y siguen siendo los fármacos más eficaces para el tratamiento del dolor intenso. A pesar de sus ventajas, conllevan efectos adversos bien reconocidos, como sedación, náuseas y vómitos, estreñimiento y depresión respiratoria. La tolerancia y la hiperalgesia se han enfatizado como efectos adversos con el uso a largo plazo y, ocasionalmente a corto plazo(18).

En ese sentido, el sulfato de magnesio es un fármaco que no es un analgésico en sí, pero tiene un gran valor como adyuvante, aumentando el efecto de otros fármacos con propiedades analgésicas ampliamente establecidas. Debido al importante rol de los receptores NMDA en la fisiopatología del dolor, se ha incrementado el uso de sulfato de

magnesio para ambas situaciones tanto dolor agudo como crónico y en la prevención y tratamiento del dolor postoperatorio, como un fármaco coadyuvante en la analgesia (3).

Debido a lo planteado, es necesario recabar evidencia mediante la realización de estudios que esclarezcan el perfil de seguridad y eficacia del uso del sulfato de magnesio. En ese sentido, en Venezuela, los estudios que evalúen el comportamiento de este fármaco en pacientes quirúrgicos son escasos. Por ello el presente estudio, intenta revisar los puntos relevantes sobre el tema y dar continuidad a futuras investigaciones realizadas en el territorio nacional, con el propósito de generar una base de datos actualizada y fidedigna sobre los beneficios del sulfato de magnesio como adyuvante a la analgesia en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar los beneficios del sulfato de magnesio como adyuvante a la analgesia en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general en el Hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado sucre, durante el periodo de abril a noviembre de 2024.

Objetivos Específicos

1. Establecer los parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca, presión arterial media y saturación de oxígeno) durante el periodo preoperatorio y transoperatorio.
2. Determinar la escala del dolor a las 2 horas, 6 horas, 12 horas y 24 horas del periodo postoperatorio inmediato en Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA).
3. Precisar la necesidad de rescate con fármacos.
4. Identificar las complicaciones postoperatorias presentadas.

METODOLOGÍA

Tipo de Estudio

Estudio de tipo descriptivo, prospectivo, de corte transversal, de campo, experimental.

Población

Conformada por todos los pacientes sometidos a cirugía en el Hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado sucre, durante el periodo de abril a noviembre de 2024.

Muestra

Conformada por 60 pacientes sometidos a cirugía con sulfato de magnesio bajo anestesia general en el Hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado sucre, durante el periodo de abril a noviembre de 2024, que expresaron por escrito su participación voluntaria en la investigación, siguiendo los criterios de inclusión estipulados.

Criterios de Inclusión

- Pacientes mayores de 18 años y menores de 60 años.
- Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general.
- Pacientes que no presenten alergias a sulfato de magnesio.
- Pacientes ASA I y II.
- Pacientes intervenidos en el Hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado sucre
- Pacientes que firmen el consentimiento informado.

Criterios de Exclusión

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 60 años.
- Pacientes con antecedentes de enfermedad renal y bloqueos cardíacos.
- Pacientes que no deseen participar en el estudio.
- Pacientes que presenten alergias al sulfato de magnesio.

Procedimientos

Se elaboró una carta dirigida al jefe del Postgrado de Anestesiología del Hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado sucre, a fin de solicitar la autorización y colaboración para la realización del trabajo de investigación (Apéndice A). Posteriormente, se procedió a entregar a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, un consentimiento informado en el cual firmaron aceptando su participación voluntaria en el estudio (Apéndice B).

Luego, se realizó el llenado de la hoja de recolección de datos que fueron obtenidos de la historia clínica para recoger datos como: parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca, presión arterial media y saturación de oxígeno) durante el periodo transoperatorio y perioperatorio, necesidad de rescate con fármacos (AINEs u opioides), requerimiento de relajante muscular y, complicaciones postoperatorias presentadas. Los datos fueron vaciados en una ficha de control diseñada para tal fin (Apéndice C). Para el proceso de inducción, se realizó monitorización no invasiva, preoxigenación e inducción endovenosa con lidocaína 1 mg/kg + propofol 2,5 mg/kg + rocuronio 0,6 mg/kg. Seguidamente, se realizó laringoscopia e intubación orotraqueal mediante técnica convencional y se mantendrá el procedimiento con sevoflurano.

Para la determinación del dolor se hizo uso de la Escala Visual Analógica (EVA) (Anexo A), la cual permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma.

En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros y la valoración será: 1) dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3; 2) dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4-7 y, 3) dolor severo si la valoración es igual o superior a 8. Para efectos de este estudio, la determinación del dolor se hizo a primera y segunda hora del periodo postoperatorio inmediato en Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA).

Análisis Estadístico

Los resultados fueron presentados mediante tablas de distribución de frecuencias y tablas de contingencia utilizando valores absolutos; realizados con el programa Microsoft Excel® 2010 para la elaboración de la base de datos y el paquete estadístico IBM SPSS Windows versión 23 para el análisis de estos. Para comparar variables se empleó la prueba de Chi cuadrado (χ^2) según el caso, con margen de confianza de 95%. Se hizo uso del porcentaje como medida de resumen.

RESULTADOS

Dentro de los parámetros hemodinámicos durante el periodo preoperatorio; 36,7% (n=22) tenía entre 90-99 lpm, seguido de 23,3% (n=14) con ≥ 100 lpm. Por su parte; 40,0% (n=24) con 110-119 mmHg de presión arterial media, seguido de 36,7% (n=22) entre 100-109 mmHg. Además; 80,0% (n=48) con 98% de saturación de oxígeno y 20,0% (n=12) 99% (Tabla 1.1).

Durante el transoperatorio, a los 15 minutos; 46,7% (n=28) presento entre 80-89 lpm. A los 30 minutos; 60,0% (n=36) presento entre 70-79 lpm. A los 45 minutos; 63,3% (n=38) entre 70-79 lpm y, los 60 minutos; 73,3% (n=44) mantuvo 70-79 lpm. La presión arterial media a los 15 minutos fue de 100-109 mmHg en 60,0% (n=36). A los 30 minutos; 60,0% (n=36) fue de 100-109 mmHg. A los 45 minutos; el 50,0% (n=30) presento 90-99 mmHg y 100-109 mmHg y, los 60 minutos se evidencio que el 53,3% (n=32) mantuvo entre 100-109 mmHg. Según la saturación de oxígeno, se observó que, a los 15 minutos, a los 30 minutos, a los 45 minutos y a los 60 minutos fue de 99% en 100% (n=60); 90,0% (n=54); 80,0% (n=48) y 60,0% (n=36) respectivamente (Tabla 1.2).

Los parámetros hemodinámicos durante el periodo postoperatorio fueron; 76,7% (n=46) tenía entre 70-79 lpm, seguido de 20,0% (n=12) que tenía entre 60-69 lpm. Por otro lado; 53,3% (n=32) tenía entre 100-109 mmHg de presión arterial media, seguido de 40,0% (n=24) que tenía entre 90-99 mmHg. Además; 83,3% (n=50) tenía 98% de saturación de oxígeno y 16,7% (n=10) 97% (Tabla 1.3).

Al determinar el umbral de dolor durante las primeras 2 horas del periodo postoperatorio inmediato, se documentó que; 96,7% (n=58) manifestó dolor leve, seguido de 3,3% (n=2) no presentó dolor. A las 6 horas y 12 horas; 100% (n=60) manifestó dolor leve y, a las 24 horas; 53,3% (n=32) presentó dolor moderado y 46,7% (n=28) dolor leve (Tabla 2).

Se estableció la necesidad de rescate con fármacos en 53,3% (n=32), donde en 75,0% fue con AINEs y en 25,0% (n=8) con opioides tipo tramadol (Tabla 3). Por último, se encontró la presencia de efectos adversos en solo 6,7% (n=4), de los cuales los más frecuentes fueron náuseas en 100,0% (n=4) e hipotensión arterial en 100,0% (n=4) para cada caso (Tabla 4).

Tabla 1.1. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según parámetros hemodinámicos en periodo preoperatorio

Parámetros hemodinámicos	Pacientes (n=60) n (%)
Frecuencia cardíaca (lpm)	
60-69	0 (0,0)
70-79	8 (13,3)
80-89	16 (26,7)
90-99	22 (36,7)
≥100	14 (23,3)
Presión arterial media (mmHg)	
100-109	22 (36,7)
110-119	24 (40,0)
120-129	10 (16,7)
≥130	4 (6,7)
Saturación de oxígeno (%)	
98	48 (80,0)
99	12 (20,0)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Tabla 1.2. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según parámetros hemodinámicos en periodo transoperatorio.

Parámetros hemodinámicos	15 minutos	30 minutos	45 minutos	60 minutos
	(n=60)	(n=60)	(n=60)	(n=60)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Frecuencia cardíaca (lpm)				
60-69	0 (0,0)	2 (3,3)	2 (3,3)	4 (6,7)
70-79	20 (33,3)	36 (60,0)	38 (63,3)	44 (73,3)
80-89	28 (46,7)	18 (30,0)	20 (33,3)	12 (20,0)
90-99	12 (20,0)	4 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)
Presión arterial media (mmHg)				
60-69	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
70-79	2 (3,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
80-89	0 (0,0)	4 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)
90-99	10 (16,7)	14 (23,3)	30 (50,0)	28 (46,7)
100-109	36 (60,0)	36 (60,0)	30 (50,0)	32 (53,3)
≥110	12 (20,0)	6 (10,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Saturación de oxígeno (%)				
97	0 (0,0)	2 (3,3)	0 (0,0)	2 (3,3)
98	0 (0,0)	4 (6,7)	12 (20,0)	22 (36,7)
99	60 (100)	54 (90,0)	48 (80,0)	36 (60,0)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Tabla 1.3. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según parámetros hemodinámicos en periodo postoperatorio.

Parámetros hemodinámicos	Pacientes (n=60)
	n (%)
Frecuencia cardíaca (lpm)	
60-69	12 (20,0)
70-79	46 (76,7)
80-89	2 (3,3)
Presión arterial media (mmHg)	
60-69	0 (0,0)
70-79	0 (0,0)
80-89	2 (3,3)
90-99	24 (40,0)
100-109	32 (53,3)
≥110	2 (3,3)
Saturación de oxígeno (%)	
97	10 (16,7)
98	50 (83,3)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Tabla 2. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según umbral del dolor.

Umbral del dolor	Pacientes (n=60)
	n (%)
2 horas	
Sin dolor	2 (3,3)
Leve	58 (96,7)
Moderado	0 (0,0)
Severo	0 (0,0)
6 horas	
Sin dolor	0 (0,0)
Leve	60 (100)
Moderado	0 (0,0)
Severo	0 (0,0)
12 horas	
Sin dolor	0 (0,0)
Leve	60 (100)
Moderado	0 (0,0)
Severo	0 (0,0)
24 horas	
Sin dolor	0 (0,0)
Leve	28 (46,7)
Moderado	32 (53,3)
Severo	0 (0,0)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Tabla 3. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según necesidad de rescate con fármacos.

Rescate con fármacos	Pacientes (n=60) n (%)
Necesidad de rescate	
Si	32 (53,3)
No	28 (46,7)
Tipo de fármaco	
AINEs	24 (75,0)
Tramadol	8 (25,0)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

AINEs: Dipirona, Ketorolaco

Tabla 4. Pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general según complicaciones postoperatoria.

Complicaciones postoperatorias	Pacientes (n=60)
	n (%)
Presencia de efecto adverso	
Si	4 (6,7)
No	56 (93,3)
Tipo de efecto adverso	
Nauseas	4 (100)
Hipotensión arterial	4 (100)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

DISCUSIÓN

El sulfato de magnesio, un fármaco de amplia versatilidad, ha demostrado ser un valioso aliado en diversas áreas de la medicina. Sus propiedades farmacológicas, que incluyen efectos analgésicos, relajantes musculares y estabilizadores de membranas, lo han posicionado como un coadyuvante de elección en la anestesia general. A pesar de sus múltiples beneficios, su uso en la práctica anestésica no se ha generalizado, lo cual representa una oportunidad perdida para optimizar el manejo perioperatorio y reducir los costos asociados a la atención anestésica ⁽²⁰⁾.

Al comparar estos hallazgos con los estudios de Labrada *et al.* ⁽¹³⁾ y Khandelwal *et al.* ⁽¹²⁾, se observa una tendencia consistente en la disminución de la frecuencia cardíaca y la presión arterial media tras la administración de sulfato de magnesio. En este estudio; 73,3% de los pacientes presentaron una frecuencia cardíaca entre 70-79 lpm a los 60 minutos del intraoperatorio, mientras que 53.3% mostró una PAM entre 100-109 mmHg en el mismo periodo. Labrada *et al.* ⁽¹³⁾, en Cuba evaluaron la efectividad y seguridad del sulfato de magnesio como ahorrador de opioides en la anestesia general de pacientes intervenidos por cirugía mayor abdominal, reportaron una disminución promedio de 15% en la PAM en el grupo que recibió sulfato de magnesio, mientras que Khandelwal *et al.* ⁽¹²⁾ encontraron una reducción significativa en la frecuencia cardíaca en este grupo desde los 10 minutos hasta los 50 minutos del procedimiento.

Estos hallazgos sugieren que el sulfato de magnesio ejerce un efecto hipotensor y bradicárdico, siendo este estudio el que muestra una mayor reducción en la PAM durante la fase intraoperatoria. A pesar de las diferencias en los protocolos y poblaciones estudiadas, los resultados de los tres estudios convergen en la eficacia del sulfato de magnesio como adyuvante en la analgesia, contribuyendo a un mejor control hemodinámico durante el procedimiento quirúrgico.

En el contexto de los estudios previos, se encuentran consistencias notables con estos resultados. En línea con el estudio de Labrada *et al.* ⁽¹³⁾, se observó una ausencia

casi completa de dolor en pacientes que recibieron sulfato de magnesio, donde este trabajo también mostró una reducción significativa en la intensidad del dolor, con un promedio de EVA de 2 en las primeras dos horas. De manera similar, en Venezuela Flores y Mora ⁽³⁾, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta, donde reportaron una intensidad basal del dolor significativamente menor en el grupo experimental, con 44% de pacientes sin dolor o con dolor leve, en comparación con 88% de pacientes con dolor moderado en el grupo control. Canales *et al.* ⁽²⁰⁾ también encontraron diferencias significativas en la intensidad del dolor entre los grupos, con un mayor porcentaje de pacientes sin dolor o con dolor leve en el grupo que recibió sulfato de magnesio.

Si bien estas investigaciones, al igual que el presente estudio, respaldan el uso del sulfato de magnesio como adyuvante analgésico, es importante destacar que la duración y magnitud del efecto pueden variar según el tipo de cirugía, la dosis administrada y las características de los pacientes. En este caso, se observó un ligero aumento en la intensidad del dolor a las 24 horas, lo que sugiere que el efecto analgésico del sulfato de magnesio podría ser más pronunciado en las primeras fases del postoperatorio. Mientras que con los estudios de Peivandi y Khandelwal ^(9, 12), se encontraron tanto similitudes como diferencias interesantes. Tanto en este estudio como el de Peivandi se demostró una reducción significativa en la intensidad del dolor postoperatorio en los pacientes que recibieron sulfato de magnesio, lo cual sugiere un efecto analgésico consistente de este fármaco. Sin embargo, es importante notar que Peivandi *et al.* utilizaron una combinación de morfina y ketamina, lo que podría haber influido en la magnitud del efecto analgésico observado.

Por otro lado, en India Khandelwal *et al.* ⁽¹²⁾ buscaron evaluar y comparar la eficacia analgésica de la clonidina intratecal y el sulfato de magnesio como adyuvante de la bupivacaína hiperbárica en cirugías del abdomen inferior, reportaron una reducción en el consumo total de analgésicos en el grupo que recibió sulfato de magnesio, lo cual es coherente con la observación de una menor necesidad de analgesia de rescate en las

primeras horas postoperatorias en los pacientes de este estudio. Aunque tanto este trabajo como el de Khandelwal mostraron una reducción en el consumo de analgésicos, la duración del efecto analgésico podría variar. Mientras que se observó un ligero aumento en la intensidad del dolor a las 24 horas, Khandelwal *et al* ⁽¹³⁾. podrían haber evaluado la duración del efecto durante un período más prolongado. Además, las características de los pacientes y el tipo de cirugía podrían haber influido en los resultados obtenidos.

Los resultados de este estudio mostraron que 53,3% de los pacientes requirieron analgesia de rescate principalmente con AINEs (75%), siendo coherentes con los hallazgos de Canales *et al* ⁽²⁰⁾ en Nicaragua, quienes valoraron la eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia general en pacientes sometidos a cirugía mayor electiva., reportando que 18% de los pacientes en el grupo con sulfato de magnesio necesitaron analgesia de rescate, principalmente con dipirona y fentanil. De manera similar, en India, Balakrishna *et al* ⁽¹⁰⁾ estudiaron la eficacia de la combinación de sulfato de magnesio con bupivacaína para el bloqueo TAP en pacientes ingresados para histerectomía abdominal total, observando una menor necesidad de analgesia de rescate en el grupo que recibió sulfato de magnesio, especialmente en las primeras 12 horas. Labrada *et al.* ⁽¹³⁾ encontraron que ninguno de los pacientes en el grupo experimental requirió analgesia de rescate, mientras que en el grupo control 63,6% sí lo necesitó. Flores y Mora ⁽³⁾ también reportaron una menor necesidad de múltiples dosis de analgesia de rescate (morfina) en el grupo que recibió sulfato de magnesio.

De igual forma, en Irán, Peivandi *et al* ⁽⁹⁾ evaluaron el efecto analgésico postoperatorio del sulfato de magnesio durante la cirugía abdominal, y observaron que la dosis total de morfina fue significativamente menor en el grupo que recibió magnesio en las primeras 24 horas. Estos hallazgos sugieren que la adición de sulfato de magnesio puede reducir significativamente la necesidad de analgesia de rescate postoperatoria y el consumo de opioides.

Los resultados de este estudio evidencian una baja incidencia de complicaciones

asociados al uso de sulfato de magnesio como adyuvante analgésico en cirugía abdominal, con solo 4 pacientes en los cuales se reportó náuseas e hipotensión arterial. Estos hallazgos son congruentes con los reportados por Canales *et al.* ⁽²⁰⁾ y Khandelwal *et al.* ⁽¹²⁾, quienes no encontraron diferencias significativas en la incidencia de efectos adversos entre los grupos que recibieron sulfato de magnesio y los grupos control. Sin embargo, Labrada *et al.* ⁽¹³⁾ reportaron hipotensión en dos pacientes del grupo que recibió sulfato de magnesio, lo cual sugiere una posible variabilidad en la respuesta individual al fármaco. Por otro lado, los resultados de Flores y Mora ⁽³⁾ mostraron una mayor incidencia de náuseas en el grupo control, atribuida al uso de opioides.

Estos hallazgos, al igual que los de otros autores, sugieren que el sulfato de magnesio puede ser una opción terapéutica segura y efectiva para el manejo del dolor postoperatorio, con un perfil de seguridad favorable en comparación con el uso exclusivo de opioides.

CONCLUSIONES

1. Durante el periodo preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio, no hubo cambios relevantes en las variables hemodinámicas.
2. Según el umbral de dolor durante las primeras 2, 6 y 12 horas del periodo postoperatorio, hubo presencia de dolor leve, mientras que, a las 24 horas, más de la mitad presentó dolor moderado.
3. Se estableció la necesidad de rescate en más de la mitad de los casos, con AINEs y tramadol.
4. Se encontraron efectos adversos en solo 4 pacientes, siendo náuseas e hipotensión arterial las únicas documentadas.

RECOMENDACIONES

1. Explorar el uso del sulfato de magnesio en pacientes ancianos, considerando su mayor sensibilidad a los fármacos y comorbilidades.
2. Evaluar la eficacia del sulfato de magnesio en pacientes obesos, ya que presentan mayores desafíos en el manejo del dolor postoperatorio.
3. Investigar el uso del sulfato de magnesio en pacientes con enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedad renal, evaluando posibles interacciones medicamentosas y efectos adversos.
4. Evaluar la combinación del sulfato de magnesio con otros analgésicos (opioides, no opioides) para potenciar el efecto analgésico y reducir la dosis de opioides.
5. Utiliza escalas validadas para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes que reciben sulfato de magnesio, incluyendo aspectos como el dolor, la función física y el estado de ánimo.
6. Realiza un análisis costo-efectividad para evaluar si el uso del sulfato de magnesio como adyuvante analgésico es una intervención rentable desde el punto de vista del sistema de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Hossein, M., Taghizadeh, S., Babaeizadeh, H., Yasaei, E., Rahimi, F. The effect of intravenous magnesium sulfate infusion on reduction of pain after abdominal hysterectomy under general anesthesia: a double-blind, randomized clinical trial. *Electron Physician*. 2016; 8, (7): 2602-2606. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27648185/>
2. Avci, Y., Rajarathinam, M., Kalsekar, N., Tawfic, Q., Krause, S., Nguyen, D., *et al*. Unravelling the analgesic effects of perioperative magnesium in general abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Braz J Anesthesiol*. 2024;74(4): 844524. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38848810/>
3. 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. Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/bmp/article/view/2571/1577>
4. Taheri, A., Haryalchi, K., Mansour, M., Habibi, N. Effect of Low-Dose (Single-Dose) Magnesium Sulfate on Postoperative Analgesia in Hysterectomy Patients Receiving Balanced General Anesthesia. *Anesthesiol Res Pract*. 2015: 306145. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25705223/>
5. Mojtahedzadeha, M., Chelkebab, L., Ranjvar, M., Najafia, A., Moinid, M., Najmeddin, F., *et al*. Randomized Trial of the Effect of Magnesium Sulfate Continuous Infusion on IL-6 and CRP Serum Levels Following Abdominal Aortic Aneurysm Surgery. *Iran J Pharm Res*. 2016; 15 (4): 951-956. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28243294/>
6. Modir, H., Hafez, N., Almasi, A., Kamali, A. Effects of dexmedetomidine, fentanyl and magnesium sulfate added to ropivacaine on sensory and motor blocks in lower abdominal surgery: a randomized clinical trial. *Med Gas Res*. 2024;14(3): 102-107. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39073337/>
7. Omar, H. Sulfato de magnesio como coadyuvante preventivo de la levobupivacaína para la analgesia postoperatoria en cirugías abdominales inferiores y pélvicas bajo anestesia epidural (ensayo controlado aleatorizado). *Anesth Ensayos Res*. 2018; 12 (1): 256-261. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/038dd7fc-530d-4543->

[8d3b-faa3da2a658e](#)

8. Duarte, G., Nuño, N., Cabal, V., Minnuti, M., Dominguez, A., Dominguez, J. Sulfato de magnesio: un adyuvante esencial en anestesiología. *Rev Chil Anest.* 2024; 53 (5): 488-494. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv53n5-08/>
9. Peivandi, A., Esmaeeli, M., Taghavi, M. Effect of intravenous magnesium on postoperative pain control for major abdominal surgery: a randomized double-blinded study. *Anesth Pain Med.* 2022; 17:280-285. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35918860/>
10. Balakrishna, K., Kagalkar, N., Suntan, A. Efficacy of Magnesium Sulfate as an Adjuvant to Bupivacaine in Transversus Abdominis Plane Block for Abdominal Hysterectomy Surgeries. *Cureus.* 2023; 15(4): e37156. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37159770/>
11. Benevides, M., Carvalho, D., Lincka, D., Oliveira, A., Vieira, D., Marquioreto, M. Intravenous magnesium sulfate for postoperative analgesia after abdominal hysterectomy under spinal anesthesia: a randomized, double-blind trial. *Braz J Anesthesiol.* 2021;71(5):498-504. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33762190/>
12. Khandelwal, M., Dutta, D., Bafna, U., Chauhan, S., Jetley, P., Mitra, S. Comparison of intrathecal clonidine and magnesium sulphate used as an adjuvant with hyperbaric bupivacaine in lower abdominal surgery. *Indian J Anaesth* 2017; 61:667-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28890563/>
13. Labrada, A., Rodriguez, G., Massip, J. Sulfato de magnesio como ahorrador de opioides en cirugía mayor abdominal. *Rev Cubana Anestesiología y Reanimación.* 2021; 20 (3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182021000300006&lng=es
14. Soleimanpour, H., Imani, F., Dolati, S., Soleimanpour, M., Shahsavarinia, K. Tratamiento del dolor con sulfato de magnesio: una revisión narrativa. *Posgrado Med.* 2022; 134 (3): 260-266. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35086408/>
15. Oh, T., Oh, A., Ryu, J., Koo, B., Lee, Y., Do, S. Retrospective analysis of the association between intraoperative magnesium sulfate infusion and postoperative acute kidney injury after major laparoscopic abdominal surgery. *Sci Rep.* 2019; 9:2833. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30808887/>

16. Nath, M., Garg, R., Talukdar, T., Choudhary, D., Chakrabarty, A. To evaluate the efficacy of intrathecal magnesium sulphate for hysterectomy under subarachnoid block with bupivacaine and fentanyl: A prospective randomized double blind clinical trial. Saudi J Anaesth. 2012; 6: 254-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23162399/>
17. Rana, S., Verma, R., Singh, J., Chaudhary, S., Chandel, A. Magnesium sulphate as an adjuvant to bupivacaine in ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients scheduled for total abdominal hysterectomy under subarachnoid block. Indian J Anaesth 2016; 60:174-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27053780/>
18. Thiruvengkatarajan, V., Wood, R., Watts, R. El uso intraoperatorio de agentes analgésicos adyuvantes no opioides: una encuesta de anestesiistas en Australia y Nueva Zelanda. BMC Anesthesiol. 2019; 19 (188). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29361265/>
19. Aizaga, C. Uso del sulfato de magnesio como coadyuvante en anestesia general. Tesis de Postgrado. Facultad de Ciencias Médicas. Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador; 2022. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e01fb19c-cd35-4631-b19c-aa12d467a2c7/content>
20. Canales F, Escobar A, Quiroz R. Eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia general en pacientes sometidos a cirugía mayor electiva. Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, septiembre a diciembre del año 2017. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN. 2018. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/189138389.pdf>

APÉNDICES

APÉNDICE A



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
NÚCLEO SUCRE
COORDINACIÓN DE POSTGRADO DE ANESTESIOLOGÍA**

Cumaná, ____/____/____.

Dra. Vanessa Socorro

Jefe del Postgrado de Anestesiología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado Sucre.

Sirva la presente para saludarle a la vez que deseo solicitarle con el debido respeto, toda la colaboración que pueda brindarme para la elaboración de la investigación que lleva por título **SULFATO DE MAGNESIO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL BAJO ANESTESIA GENERAL**. Que será presentada a posteriori como trabajo de grado, siendo un requisito parcial para optar por el título de Especialista en Anestesiología. En el presente estudio se contará con la asesoría del Dr. José Félix Díaz. Esperando recibir de usted una respuesta satisfactoria que nos aproxime a la realización de esta tarea.

Atentamente.

Dra. Candy Ramírez.

Residente de 3^{er} año de Postgrado de Anestesiología

APÉNDICE B



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
NÚCLEO SUCRE
COORDINACIÓN DE POSTGRADO DE ANESTESIOLOGÍA**

Cumaná, ____/____/____.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, portador de la Cédula de Identidad número _____, declaro que he sido informado sobre los objetivos y alcances de la investigación titulada **SULFATO DE MAGNESIO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL BAJO ANESTESIA GENERAL.** desarrollada por la Dra. Candy Ramírez, a cargo del Dr. José Félix Díaz. Por medio de la presente declaro que conozco y comprendo la información que me ha sido suministrada y acepto participar como sujeto de investigación.

En Cumana, a los ____ días del mes de _____ de 2024.

Firma

APÉNDICE C



SULFATO DE MAGNESIO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL BAJO ANESTESIA GENERAL

RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre y apellido: _____

Parámetros hemodinámicos:

▪ Preoperatorio

Hora	FC (LPM)	TA(MMHG)	SATO2 (%)

• Transoperatorio: (intervalos de 15min)

Hora	FC (LPM)	TA(MMHG)	TAM(MMHG)	SATO2 (%)

- **postoperatorio:**

Hora	FC (LPM)	TA(MMHG)	TAM(MMHG)	SATO2 (%)

Escala de dolor

- **2 hora:** Leve ____ Moderado ____ Severo ____
- **6hora:** Leve ____ Moderado ____ Severo ____
- **12 horas:** Leve ____ Moderado ____ Severo ____
- **24 horas:** Leve ____ Moderado ____ Severo ____

Necesidad de rescate con AINES: Si ____ No ____

Necesidad de rescate con opioides: Si ____ No ____

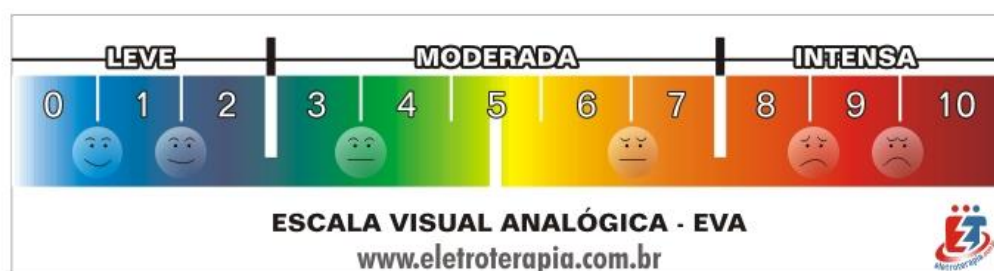
Complicaciones postoperatorias: Si ____ No ____

- **Nauseas:** Si ____ No ____
- **Vómitos:** Si ____ No ____
- **Otras:** _____

ANEXOS

ANEXO A

ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)



HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Sulfato de magnesio como adyuvante a la analgesia en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código ORCID / e-mail	
Dra. Ramirez A. Candy D.	ORCID	
	e-mail	Candyramirez0194@gmail.com
	e-mail	
	ORCID	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

sulfato de magnesio
cirugía abdominal
umbral de dolor

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Área o Línea de investigación:

Área	Subáreas
Ciencias de la Salud	Anestesiología
Línea de Investigación: Especialización	

Resumen (abstract):

El sulfato de magnesio es un fármaco que tiene un gran valor como adyuvante en la analgesia, aumentando el efecto de otros fármacos con propiedades analgésicas ya establecidas. **Objetivo:** Determinar los beneficios del sulfato de magnesio como adyuvante a la analgesia en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general en el Hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, de Cumaná, estado sucre, durante el periodo de abril a noviembre de 2024. **Metodología:** Estudio descriptivo, de corte transversal, de campo, experimental constituida por 60 pacientes. **Resultados:** Durante el periodo preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio no hubo alteraciones en las variables hemodinámicas evaluadas: frecuencia cardiaca, presión arterial media y saturación de oxígeno; Según el umbral de dolor durante las primeras 2, 6 y 12 horas del periodo postoperatorio, hubo dolor leve en 96,7% (n=58); 100% (n=60) y 100% (n=60) y, a las 24 horas; 53,3% (n=32) presentó dolor moderado. Se estableció la necesidad de rescate en 53,3% (n=32), siendo 75,0% con AINEs y 25,0% (n=8) con tramadol. En ningún paciente se administró relajante muscular (100%; n=60) y, se encontraron efectos adversos en 6,7% (n=4), siendo náuseas e hipotensión arterial en 100,0% (n=4). **Conclusiones:** Se encontraron pocos efectos adversos, menor dolor postoperatorio y menor necesidad de rescate con AINES y/o opioides tras la administración de sulfato de magnesio

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código ORCID / e-mail										
Díaz José	ROL										
		CA		AS	X	TU		JU			
	ORCID										
	e-mail	jfgacuario@gmail.com									
e-mail											
Márquez Lorena	ROL										
		CA		AS		TU		JU	X		
	ORCID										
	e-mail	Gusbert8281@gmail,.com									
e-mail											
Ordosgoitti Jorge	ROL										
		CA		AS		TU		JU	X		
	ORCID										
	e-mail	lingoordosgoitti@gmail.com									
e-mail											

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2024	12	13
------	----	----

Lenguaje: SPA _____

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NSUTEG_RACD2024.DOCX

Alcance:

Espacial: UNIVERSAL

Temporal: INTEMPORAL

Título o Grado asociado con el trabajo: Especialista en Anestesiología

Nivel Asociado con el Trabajo: Especialista

Área de Estudio: Anestesiología

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente – Hospital Universitario Antonio Patricio de Álcala

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

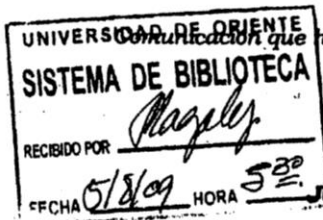
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUAPEL
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.



AUTOR



TUTOR