



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**Ejército de Nicaragua**

**Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños**

Tesis para optar a Título de  
Especialista en Anestesiología

“Eficacia analgésica con el uso de sulfato de magnesio vs placebo en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños Abril a Noviembre 2020.”

**AUTOR:**

**Dra.** María Auxiliadora Álvarez Báez.  
Médico Residente de III año de Anestesiología.

**TUTOR:**

**Dra.** Xiomara Espinoza.  
Médico especialista en Anestesiología.  
Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños

Managua, Marzo 2021.

## **RESUMEN**

La colecistectomía laparoscópica combina el beneficio de la extirpación total de la vesícula biliar con la ventaja de una hospitalización más corta. La búsqueda de una analgesia adecuada permitirá que este método eleve la calidad a este tipo de atención. El sulfato de magnesio en el ámbito de la anestesia general está bien recomendado y como adyuvante de analgesia postquirúrgica puede de usarse pero debe seguirse investigando su beneficio.

Con el objetivo de determinar la eficacia analgésica del uso de sulfato de magnesio en colecistectomía laparoscópica en el hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños de Managua, entre el periodo de abril a noviembre 2020, se realizó estudio experimental de ensayo clínico aleatorizado a doble ciego con 26 pacientes en cada grupo. (Experimental A) con sulfato de magnesio a 15mg/kg/hr en peso ideal, diluido en cloruro de sodio al 0.9%. El segundo grupo (Control B) recibieron placebo. Se valoró las medias de las constantes vitales como; PA, FC, FR. El nivel de dolor se valoró con el EVA, previo, trans y postquirúrgico. El análisis estadístico se hizo a través de la prueba de t de studens considerando las pruebas de normalidad de distribución y homogeneidad de las varianzas. También se utilizó prueba de Chi cuadrado para determinar asociación con el uso de sulfato de magnesio y la medicación de rescate y las reacciones adversas.

Resultados Al valorar la cronología de la PA media, previo y durante la cirugía, la diferencia de los valores promedios no presentaba asociación estadísticamente significativa  $W = >0.05$ . Para la FC, no se demostró asociación de los valores de la media en el trans ni posterior a la cirugía y la FR a los 30 y 60 minuto posterior a la cirugía el valor de la media eran  $W = 0.002$  y  $0.02$ . Sobre la evidencia del dolor con el uso de sulfato de magnesio a los 30, 60 y 90 minutos se comprobó la relación siendo  $W = 0.005$ ,  $0.001$  y  $0.05$  respectivamente.

Conclusión: En la mayoría de los pacientes tratados con sulfato de magnesio se alcanzó hasta los 240 minutos postquirúrgico sin dolor, sin reacción adversa ni complicaciones y en mínimos casos el dolor fue leve sin requerir analgesia de rescate.

Palabras Claves: Sulfato de Magnesio, Analgesia posquirúrgica, EVA del dolor.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a quienes fueron un apoyo emocional durante el tiempo de realización, a mis padres quienes me apoyaron todo este tiempo, a mi esposo quien me apoyo y alentó para seguir adelante cuando parecía que me iba a rendir

A mis maestros quienes nunca desistieron de enseñarme, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

A todos los que me apoyaron, para ellos esta dedicatoria de tesis, a ustedes a quienes les debo su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia porque a pesar de no estar presentes físicamente, se que procuran mi bienestar.

A mis padres Gustavo y Herenia, mis hermanos Juan y Gustavo Augusto, porque a pesar de la distancia, el ánimo, apoyo y alegría que me brindan me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A mi familia que desde el primer momento me brindaron y me brindan todo el apoyo, colaboración y cariño sin ningún interés, son las personas por las cuales hoy por hoy puedo afirmar que ellos han estado a mi lado cada día durante estos años.

A mi esposo Elmer, por ser la persona que ha compartido el mayor tiempo a mi lado en esta residencia, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas, la tristeza se transforma en alegría y la soledad no existe.

Un agradecimiento especial a la Dra. Xiomara por la colaboración, paciencia, apoyo brindado desde siempre y sobre todo por esa gran amistad que me brindó y me brinda, por escucharme y aconsejarme siempre.

A mis compañeros de residencia, y a los que hoy ya son doctores, por todo el ánimo, toda la paciencia, por confiar y creer en mí, a Roberta por ser como una hermana y sobre todo por su valiosa amistad, con los que comparto experiencias y nos ponemos el hombro cada vez que se necesita, por su apoyo y ánimo en cada etapa que se pasa y viene.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

El adecuado control del dolor postoperatorio se relaciona con una recuperación más rápida. El sulfato de magnesio cuenta con una serie de características que hacen de él un fármaco de utilidad en anestesiología.

El objetivo planteado es determinar la eficacia analgésica con el uso de sulfato de magnesio vs placebo en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños de Managua en el periodo de abril a noviembre 2020; el cual nos brinda resultados y recomendaciones que deben ser tomadas en cuenta a fin de mejorar la calidad de atención en nuestros pacientes.

Tuve el gusto de ser la tutora de este trabajo, monitorizarlo y discutirlo y considero que cumple con los requisitos de interés y metodológico para un trabajo de tesis para optar a título de especialista de médico Anestesiólogo.

INDICE	
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. ANTECEDENTES.....	9
III. JUSTIFICACIÓN.....	12
IV. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	13
V. HIPOTESIS.....	14
VI. OBJETIVOS.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos.....	15
VII. MARCO TEÓRICO.....	16
Definición.....	16
Fisiopatología del dolor postoperatorio.....	16
Valoración del dolor según escala análoga del dolor.....	19
Factores que Influyen en el Dolor Postoperatorio.....	20
Repercusión del Dolor Postoperatorio.....	21
Colecistectomía laparoscópica.....	22
Efectos del magnesio en el organismo.....	23
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
8,1. Tipo de estudio:.....	28
8,2. Lugar y período:.....	28
8,3 Población de estudio:.....	28
8,4 Muestra.....	28
8,5. Obtención de información.....	30
8,6. Operacionalización de las variables.....	32
8,8. Cruces de variables:.....	36
8,9 Aspectos éticos.....	36
IX. RESULTADOS.....	38
X. DISCUSIÓN.....	41
XI. CONCLUSIÓN.....	45
XII. RECOMEDACIONES.....	46
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	47
XIV. ANEXOS.....	51
Anexo 1. Abreviaturas	
Anexos 2 Instrumento de recolección de la información	
Anexos 3. Consentimiento informado	
Anexos 4. Tablas de resultados	

## I. INTRODUCCIÓN

La colecistectomía laparoscópica combina el beneficio de la extirpación total de la vesícula biliar con la ventaja de una hospitalización más corta, regreso más rápido a las actividades normales, menor dolor por las incisiones pequeñas y limitadas, así como menor íleo postoperatorio en comparación de la técnica abierta. El adecuado control del dolor postoperatorio se relaciona con una recuperación más rápida. (Zárate Gracia, Madrigal Hernández, Echegollen Guzmán, & Bravo Soto, 2015).

El sulfato de magnesio cuenta con una serie de características que hacen de él un fármaco de utilidad en anestesiología. En el ámbito de la anestesia general, se ha propuesto su empleo intravenoso como fármaco adyuvante a partir de su efecto modulador de la respuesta hemodinámica al estrés (vasodilatador, antiarrítmico, inhibición de la liberación de catecolaminas), su efecto anestésico y analgésico (antagonista de los receptores tipo N-metil-D-aspartato (NMDA) a nivel de sistema nervioso central, con la disminución de la respuesta de estrés quirúrgico reduciendo la liberación de catecolaminas) y su potenciación de los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes (BNM-ND) (inhibe la liberación de acetilcolina en la placa motora terminal).

Desde finales del siglo XX ha habido un renovado interés por el efecto anestésico y analgésico del sulfato de magnesio. Diversos ensayos clínicos han observado que la administración perioperatoria de sulfato de magnesio se asocia con menor requerimiento analgésico postoperatorio. Existe la convicción de que el tratamiento multimodal del dolor postoperatorio posee ventajas superiores al empleo de una sola droga especialmente cuando estas drogas poseen sitios y/o mecanismos de acción diferentes y representaría el esquema analgésico idóneo, sin embargo, no es utilizado ampliamente. (Zuniga García, 2016).

La utilización del sulfato de magnesio en el hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños como opción analgésica no es utilizado y no hay registro que se haya realizado estudio que demuestre los beneficios o bien que haya sido utilizado con este propósito. No se conoce si se ha valorado el uso inocuo y eficaz para ser utilizado tomando en cuenta que pudiera elevar la calidad brindada al proceso de la cirugía, ya que por sí sola la colecistectomía laparoscópica tiene intrínseco su beneficio, pero se mejoraría mucho más y se encuentra la posibilidad de un analgésico idóneo por los efectos que genera la distensión de los tejidos involucrados en el proceso. Por tanto, el objeto principal de realizar este tipo de estudio, es permitir demostrar que el sulfato de magnesio como adyuvante durante anestesia general en el postoperatorio inmediato resulta ser eficaz con poco o casi nula reacciones tóxicas o alérgicas y que de cierta manera hay un mayor beneficio para la población que requiere este tipo de cirugía.

## **II. ANTECEDENTES**

### **A nivel internacional**

Huarachi Arias et al. (2011). En estudio que determino el uso intraoperatorio de sulfato de magnesio en anestesia general inhalatoria con el propósito de brindar ventajas en el mantenimiento anestésico y en el período postoperatorio inmediato, donde se seleccionó dos grupos, A (experimental) y B (control), de 42 pacientes programados para cirugía abdominal cada uno, en un diseño experimental, simple ciego y aleatorizado, realizado de marzo 2009 a junio 2010. El puntaje de dolor valorado con EVA fue significativamente menor en el Grupo A (2.9, 3.7, 4,7 a los 30, 60 y 90 minutos respectivamente) que en el Grupo B (3.9, 4.9, 6.0 a los 30, 60 y 90 minutos) ( $p < 0.05$ ). (Huariachi Arías, González Portugal, & Caballero Montesinos, 2011).

Yañez. (2012) en un estudio sobre la “eficacia de infusión de sulfato de magnesio durante la anestesia espinal para mejorar la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía abdominal durante el período de marzo a octubre del 2011 en el Hospital Universitario de Puebla”. Fue un estudio experimental, aleatorizado, transversal y prospectivo. Se incluyeron de manera aleatoria a 60 pacientes, fueron divididos en 2 grupos de trabajo denominados grupo A en el que se utilizó sulfato de magnesio y grupo B en el que se utilizó agua destilada valorando el puntaje del dolor mediante la escala visual análoga a los 30, 60 y 90 minutos. El puntaje del dolor valorado con EVA fue significativamente menor en el grupo A (2.93, 4.23, 5.23 a los 30,60 y 90 minutos respectivamente) en comparación con el grupo B (4.17, 5.03, 6.23 a los 30, 60 y 90 minutos respectivamente) ( $p < 0.05$ ) entre los tiempos en que se valoró las variables. (Yañez, 2012).

Castillo Álvarez. (2014) realizo estudio en México en el año 2014 sobre “Sulfato de magnesio como adyuvante para el manejo de dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía general”. Se dividieron en dos grupos de 20 pacientes: “grupo A” se administraron previo a la anestesia regional neuroaxial una perfusión de sulfato de magnesio de 50/mg/kg peso ideal en 500 ml de NaCl.9% y al “grupo B” como placebo 500 ml de NaCl al .9 %. A ambos grupos se les administró Ketorolaco 60mg IV. Se demostró un mayor control del dolor

en las primeras horas del postquirúrgico comparado contra placebo, no presentando reacciones adversas secundarias a su administración. (Castillo Álvarez, 2014).

Zarate García et al. (2015). Con el objetivo de evaluar la analgesia del sulfato de magnesio para colecistectomía laparoscópica. Se realizó estudio ensayo clínico controlado, doble ciego aleatorizado. Se incluyeron 21 paciente conformado el grupo control 10 pacientes con uso de Bupivacaina hiperbárica 15 mg intratecal más 0.75mL de solución salina, el grupo experimental se administró Sulfato de Magnesio en 11 pacientes. Todos los pacientes del grupo control consumieron analgésicos, siete pacientes del grupo magnesio no consumieron analgésico. (Zárate Gracia, Madrigal Hernández, Echegollen Guzmán, & Bravo Soto, 2015).

Castillo Girón et al. (2017). En estudio para evaluar la eficacia analgésica postoperatoria utilizando Sulfato de Magnesio en dosis de 8 miligramos por kilogramo de peso, como coadyuvante de Ketorolaco de Trometamina en dosis única de 30 miligramos en bolo, en pacientes intervenidos quirúrgicamente en el servicio de ortopedia, manejados bajo anestesia regional en el Hospital Nacional General Psiquiátrico “Dr. José Martínez Molina”, Soyapango, en el mes de noviembre del 2017. Fue un estudio de tipo descriptivo, prospectivo de corte transversal, de tipo no probabilístico incluyendo una muestra de 40 pacientes. Los resultados demostraron que; en el transquirurgico, el 85% de los pacientes presentaron normotensión, mientras que el 12% presentó hipotensión y el restante 3% presentó hipertensión. Se observó que el 75% de los pacientes presentó dolor leve, mientras que 25% presentó dolor moderador a los 120 minutos. (Castillo Girón, Cornejo Peraza, & Díaz Romero, 2017)

### **A nivel nacional**

Trejos García. (2016). En estudio para evaluar la eficacia y seguridad del sulfato de magnesio en el mantenimiento de la anestesia general en la reducción del dolor y temblor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía oncológica del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón de Managua. Se seleccionaron dos grupos, uno experimental (A) y un grupo control (B) de 35 pacientes programados para cirugía oncológica electiva, el grupo experimental recibió sulfato de magnesio (30mg/kg) y al grupo control no se le administro dicho fármaco.

Los resultados identificados demuestran que no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) en relación al EVA en los 30, 60 y 90 minutos, sin embargo, el grupo experimental (A) requirió menos dosis analgésica de rescate (4 pacientes) en relación al grupo control (B) donde recibieron 10 pacientes. (Trejos García, 2016).

Canales et al. (2017). Al evaluar la eficacia del sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia general en pacientes sometidos a cirugía mayor electiva. Se realizó estudio tipo ensayo clínico en el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca, de septiembre a diciembre del 2017, donde se seleccionaron dos grupos, el primero el grupo “A” con sulfato de magnesio y el grupo “B” sin sulfato de magnesio. Al grupo “A” se le administró 30mg/kg en 50 ml de SSN al 0.9% vía intravenosa, seguido de una infusión de 10mg/kg/hr. La analgesia postoperatoria se obtuvo mediante la valoración del EVA, en el grupo “A” hubo 18 pacientes con dolor leve a moderado y ninguno con dolor severo, en el grupo “B” se obtuvo que 20 pacientes refirieron dolor leve a severo. (Canales, Escobar, & Quiroz, 2017).

### **A nivel del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños**

No se encontró evidencia documentada sobre este tipo de estudio realizado hasta el momento en este hospital.

### III. JUSTIFICACIÓN

Los beneficios que dispone la cirugía laparoscópica, aunque el mayor inconveniente, es el dolor que genera la extracción de la vesícula de su lecho y su capsula, además de la distensión abdominal y contracturas musculares que causa la distensión del gas introducido en el abdomen, esta molestia puede ser de moderada intensidad, y en algunos casos puede ser severo.

La elección del método de alivio del dolor postoperatorio debe ser bien balanceado, tomando en cuenta las diferentes combinaciones farmacológicas y las vías de administración que permiten dosis más pequeñas y se minimiza los efectos colaterales, lograr de esta manera mayor ventajas del empleo de la cirugía laparoscópica. (Rodríguez, 2011).

Existen varias técnicas terapéuticas para el control del dolor postoperatorio: analgésicos no opioides, analgésicos opioides, técnicas analgésicas especiales como analgesia regional y analgesia controlada por el paciente. (Castillo Girón, Cornejo Peraza, & Díaz Romero, 2017). Las diferentes técnicas y los agentes analgésicos de los que se dispone actualmente proporcionan no solo beneficios analgésicos, sino que pueden prevenir complicaciones, siendo la razón fundamental de estudio que busca identificar el beneficio del sulfato de magnesio con relación a otras técnicas implementadas en el servicio de anestesiología del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños.

El sulfato de magnesio tiene una serie de posibilidades de uso y actualmente es reconocido en el control del dolor postoperatorio, lo cual resulta interesante que el uso de este fármaco adicione otros beneficios y que actúe como coadyuvante de analgesia postquirúrgica. Siendo accesible y de bajo costo, y poco riesgo de efectos adversos se propone con los resultados de este estudio, sea una opción normativa para utilizar en el hospital y garantizar así mayor calidad de atención, dada la importancia que ha tomado la cirugía en la actualidad.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

El adecuado control del dolor postquirúrgico seguirá siendo un reto, que, a pesar de los avances en la investigación de los analgésicos, no se cumple de manera adecuada la aplicación del manejo del dolor según la OMS. (Rosa Díaz, Navarrete Zuaco, & Díaz Menciondo, 2014)

En hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, diariamente se realizan aproximadamente un total de 6 a 8 cirugías electivas, no existe un protocolo establecido para el manejo del dolor postoperatorio, al menos para las cirugías más frecuentes, siendo la colecistectomía laparoscópica una de está.

Muchas de la base de los conocimientos sobre la analgesia postoperatorio se basan en estudio realizados bajo contexto y posibilidades diferente que no se corrobora sistemáticamente para el uso recomendado, se sabe de dos estudios realizados en dos hospitales del país. Pero orientado más a la anestesia que es otro de los beneficios del sulfato de magnesio. Pero no hasta el momento no hay documentación sobre este mismo tema en otros hospitales ni donde se realizará el estudio.

Con tanta necesidad que hay para permitir mejorar la calidad de atención de los pacientes y reducir costo hospitalario y uso de medicación innecesaria o exponer al paciente a reacciones medicamentosas fácilmente y severas. Es importante tomar en cuenta que hay múltiples opciones terapéuticas de analgesia, el éxito del manejo del dolor no depende del desarrollo de nuevas drogas sino del mejor manejo de las ya existentes, siendo el motiva por el cual se debe preguntar;

*¿Cuál es la eficacia analgésica con el uso de sulfato de magnesio vs placebo en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños de Managua en el periodo de abril a noviembre 2020?*

## **V. HIPOTESIS**

### **Hipótesis General**

La eficacia analgésica con el sulfato de magnesio en la colecistectomía laparoscópica demostró mayor tiempo de efecto analgésico sin complicaciones en relación con el uso de placebo.

### **Otras hipótesis**

HO. Se acepta como hipótesis nula que el uso de sulfato de magnesio como analgesia postquirúrgica produce cambios mayores de 20.0% en las cifras vitales hemodinámicos en cualquier momento de la cirugía.

HI. Se acepta como hipótesis alternativa que el uso de sulfato de magnesio resulta EVA en promedio menores de 3 puntos sin efectos adverso medicamentoso que con el uso de placebo.

## **VI. OBJETIVOS**

### **Objetivo General.**

Determinar la eficacia analgésica con el uso de sulfato de magnesio vs placebo en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños de Managua en el periodo de abril a noviembre 2020.

### **Objetivos Específicos.**

1. Describir las características generales de las pacientes asociadas a la intensidad del dolor referido.
2. Valorar los cambios hemodinámicos en los diferentes momentos de la cirugía según las dos modalidades experimentadas.
3. Correlacionar la intensidad del dolor mediante la EVA postoperatoria según uso de analgesia en investigación.
4. Reconocer los efectos adversos según uso de las dos modalidades a experimentar.
5. Identificar el tipo y momento de uso de analgesia de rescate en los pacientes incluidos en el estudio.

## **VII. MARCO TEÓRICO**

### **Definición**

El dolor es definido por la IASP (International Association for the Study of Pain) como una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con daño tisular real o potencial. Por su parte, el dolor agudo es definido como dolor de reciente aparición y probablemente de limitada duración.

Tampoco se debe olvidar que tiene una parte de sensación, que se describe a menudo como un proceso que penetra o destruye los tejidos (lancinante, opresivo), y otra emocional (ansiedad, excitación, miedo) en la que influyen aspectos físicos, psicológicos y sociales, lo que con frecuencia complica su abordaje terapéutico. (Del Arco, 2015).

### **Fisiopatología del dolor postoperatorio.**

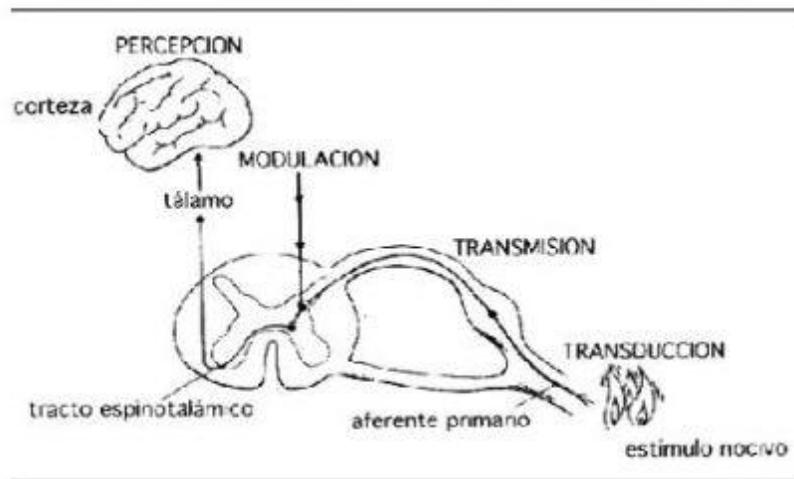
El dolor postoperatorio no cumple una función útil; varias publicaciones mencionan el peligro de no tratarlo y aumentar la morbimortalidad postoperatoria. Así, ha quedado descrita una serie de sucesos que, en su conjunto, son conocidos como «reacción neuroendocrina y metabólica al estrés»

El dolor post operatorio 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.

La cirugía visceral (torácica, abdominal y pélvica) estimula especialmente los nociceptores C que acompañan a las fibras simpáticas y parasimpáticas, y el dolor evocado por esta activación a menudo no tiene ubicación precisa. Las fibras viscerales aferentes, en gran proporción amielínicas, transcurren hacia el interior del eje cefalorraquídeo por los nervios vagos, poplíteos, espláncnicos y autónomos de otros tipos. Casi el 80% de las fibras

del nervio vago (X) son sensoriales. Las fibras nerviosas autónomas están involucradas en la medición de la sensibilidad visceral e incluso el dolor y dolor irradiado.

### Proceso Fisiológico del dolor



Las fibras A- $\beta$ , de gran diámetro y alto grado de mielinización, están involucradas solamente en la propiocepción y el tacto. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, es posible sintetizar lo que la evidencia ha permitido fundamentar, como propuestas de años recientes, en cuanto a la participación de los nociceptores como pieza clave de la fisiopatología del dolor, en este caso, el DPO. Éstas, además de apoyar que la sensación de dolor se produce por la estimulación directa de dichas terminaciones nerviosas, generalmente inducida por la lesión tisular local, también tienen en cuenta el papel que juega en ello la inflamación secundaria al procedimiento quirúrgico, la cual producirá una sensibilización periférica, fenómeno en el que participan sustancias alogénicas, como las prostaglandinas, el potasio, las bradicininas, la histamina, la sustancia P, entre otras. Estas sustancias aumentan la sensibilidad del nociceptor al aumentar la permeabilidad de los canales iónicos y son llamadas «mediadores tisulares de lesión», disminuyendo así el umbral de activación aferente y posteriormente eferente.

Como los nociceptores periféricos son sensibilizados por mediadores tisulares de lesión, aumentan la excitabilidad y la frecuencia de descarga neural. Esta respuesta, también llamada «hiperalgesia primaria», permite que estímulos previamente subnocivos que

ingresan a la médula por el cuerno posterior generen potenciales de acción y sean transducidos ortodrómicamente en la médula espinal.

La facilitación de la transducción del impulso en las neuronas de primer orden no sólo es mediada por sustancias nocivas liberadas por los tejidos dañados, también los reflejos axonales exacerbaban esta reacción al liberar sustancia P (neurotransmisor localizado en las vesículas sinápticas de las fibras no mielinizadas C), que causa vasodilatación, los reflejos axonales exacerbaban esta reacción al liberar sustancia P (neurotransmisor localizado en las vesículas sinápticas de las fibras no mielinizadas C), que causa vasodilatación, desgranulación de mastocitos y, a la vez, esto libera histamina y serotonina y aumenta efectivamente la recepción del campo periférico para incluir tejido adyacente no lesionado.

Como quedó planteado, al principio la generación de los estímulos nocivos es traducida por los nociceptores en impulsos nerviosos y transmitida al sistema nervioso central por las fibras A- $\delta$  y C. Posteriormente, la transmisión de los signos aferentes nociceptivos está determinada por influencias moduladoras complejas en la médula espinal. Allí, en las terminales centrales de las neuronas de primer orden, intervienen los aminoácidos excitatorios L-glutamato, aspartato y varios neuropéptidos, incluyendo el péptido intestinal vasoactivo, la colecistocinina, el péptido liberador de gastrina, la angiotensina II, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina y la señalada sustancia P.

Es así que, mientras la hiperalgesia primaria se desarrolla en la periferia, el fenómeno de «hiperalgesia secundaria» se pone de manifiesto en el sistema nervioso central y precede la sensibilización central.

El manejo adecuado del dolor postoperatorio permitirá una recuperación funcional, permitiendo una de alta de manera más rápida, disminuyendo el impacto en la calidad de vida, el estado mental, el sueño, la movilidad y sin las complicaciones derivadas de la activación simpática, la respuesta neuroendocrina al estrés, y sus consecuencias cardiovasculares, respiratorias, trombóticas, gastrointestinales, inmunológicas, metabólicas y hematológicas. El manejo adecuado del dolor postoperatorio es un evento costo-efectividad en salud, que beneficia al paciente, familiares, e instituciones.

Según su origen el dolor se puede dividir en:

(A) Superficial, a partir de impulsos de piel, tejidos subcutáneos y mucosas.

(B) Somático profundo, originado en tendones, músculos, articulaciones o huesos.

(C) Visceral, debido a enfermedad o función anormal de un órgano interno o de sus cubiertas, que con frecuencia se acompaña de actividad anormal simpática o parasimpática, asociado a náuseas, vómitos, sudoración y cambios hemodinámicos. Este último se irradia a áreas cutáneas, siguiendo patrones de desarrollo embriológico, convergencia de los impulsos aferentes viscerales que llegan a la región medular del sistema nervioso central.

El mejor manejo del dolor postoperatorio empieza en la valoración prequirúrgica. Las guías de la ASA sugieren que en la valoración previa a la cirugía se debe incluir una historia clínica dirigida al dolor, así como un plan de control del dolor y explicar al paciente una escala visual análoga de valoración del dolor postoperatorio, para aplicar cada seis horas posteriores a la intervención quirúrgica. En la educación al paciente y a su acompañante, se deben realizar recomendaciones en cuanto al comportamiento para un mejor control del dolor postoperatorio y la ansiedad.

### **Valoración del dolor según escala análoga del dolor**

La evaluación del dolor es en forma subjetiva por tanto es necesario utilizar escalas sencillas para realizarla. Uno de los métodos más aceptados es la Escala Visual Analógica (EVA) o, en su defecto, la Escala Verbal Simple (EVS), ya que ambas son fácilmente comprensibles por los pacientes y además sus resultados son reproducibles a lo largo del tiempo.

La escala visual análoga consta de una línea horizontal de 10 centímetros, en la cual el paciente determina un número como indicador de la severidad del dolor. En un extremo el 0 indica ningún dolor y en el otro extremo el 10 es indicador del peor dolor. Además, la escala permite establecer la intensidad del dolor en tres categorías. Dolor leve: puntuación de 1 a 3. Dolor moderado: puntuación de 4 a 7. Dolor severo: puntuación de 8 a 10. La escala

de las caras es similar. Cara feliz es igual a ausencia de dolor. Cara triste a presencia del mayor dolor imaginable. Existen caras intermedias para puntuaciones intermedias. Aunque no están contemplados en el EVA, también se deberían evaluar los síntomas que se asocian al dolor y a su manejo: náuseas, prurito, sedación y depresión respiratoria. (Martínez Vísbal & Rodríguez Betancourt, 2012).

### **Factores que Influyen en el Dolor Postoperatorio.**

**a. El paciente:** Algunos de los factores que determinan el comportamiento diferente de los pacientes frente a un mismo estímulo doloroso son: la edad, el género, umbral del dolor, creencias religiosas, experiencias previas, miedo a la adicción y a los efectos adversos de los medicamentos, así como factores psicológicos y culturales.

**b. La cirugía:** Algunos de los factores asociados a la intensidad del dolor postoperatorio que tienen que ver con la cirugía son:

- Tipo de cirugía: los procedimientos más dolorosos son: cirugía de tórax, de abdomen superior, de articulaciones mayores y de huesos largos. El espasmo muscular que se presenta asociado a estas cirugías a veces es mayor que el dolor de la misma incisión.

- Tiempo quirúrgico: influye en el tiempo de trauma y respuesta dolorosa, si la duración excede de 90 minutos un 10% de los pacientes presenta dolor severo y si se prolonga a 120 minutos el porcentaje llega a un 20% de los pacientes.

- Tipo de incisión: la proximidad al diafragma y los músculos respiratorios se asocia con mayor severidad del dolor postoperatorio.

**c. Manejo anestésico y quirúrgico:** El tratamiento del dolor preoperatorio, el manejo anestésico en el intraoperatorio y en el postoperatorio influyen en forma directa en el grado de dolor postoperatorio. La utilización de técnicas regionales, opioides y técnicas multimodales y otras medidas preventivas son factores que disminuyen el dolor postoperatorio.

El uso de opioides en el intraoperatorio, la administración de anestésicos locales y la utilización de bloqueos nerviosos continuos también están involucrados en la severidad del dolor postoperatorio. (Guerrero L, y otros, 2011).

### **Repercusión del Dolor Postoperatorio**

La agresión quirúrgica va a provocar una respuesta local y general. El dolor es el estímulo más importante pero no el único componente de la agresión. Su inhibición, por anestesia general o locoregional va a reducir la respuesta post-agresiva, pero a pesar de ello se van a producir mediadores que van a llevar a la situación post-estrés. Los efectos nocivos que provoca el dolor postoperatorio sobre los distintos órganos y sistemas.

Aparato respiratorio. Es uno de los más afectados. El paciente postoperado ya sufre disminución de su mecánica ventilatoria por los anestésicos, relajantes musculares, decúbito supino, inmovilidad. Pero es el dolor lo que más inhibe las contracciones musculares. El paciente tiene respiración superficial “pues le duele menos” y procura no toser ni expectorar. Si sumamos a esto la menor competencia de la caja torácica tras una toracotomía o de la prensa abdominal tras la cirugía abdominal alta (la más frecuente), tendremos un deterioro que se acerca al 50 % de la capacidad vital en las primeras 24 horas.

Se recupera hasta el 70% a los 4-6 días y se normaliza a los 10 días, coincidiendo normalmente con la deambulación. La sedestación precoz, a las 24 o 48 horas si es posible, mejora considerablemente el cuadro. Pero aún es más espectacular la analgesia eficaz.

Un paciente con analgesia peridural es capaz de toser, expectorar, suspirar, con lo que reduce considerablemente el riesgo de atelectasias y neumonías.

Aparato circulatorio. El dolor provoca estímulo simpático, que se traduce en hipertensión arterial, taquicardia, vasoconstricción, aumento de la poscarga, aumento del trabajo cardíaco, y, sobre todo, del consumo de oxígeno. Todo ello puede llevar al angor, e incluso, al infarto de miocardio. El riesgo trombo embólico también aumenta con el dolor, por reducción de la movilidad del sujeto y por la situación de stress y sus mediadores.

Aparatos digestivo y urinario. El hipertono simpático y la inhibición colinérgica van a reducir el peristaltismo y aumentar el tono de los esfínteres. Todo ello lleva al ileo paralítico y retención urinaria. El dolor también favorece la presencia de náuseas y vómitos.

De lo anterior expuesto se deduce la obligación de anular o minimizar el dolor postoperatorio, no sólo por sus negativos efectos somáticos, sino por la angustia y estrés que añade al paciente, lo que le hace sufrir y dificulta su recuperación.

### **Colecistectomía laparoscópica**

Alrededor del 10% al 15% de la población occidental adulta tiene cálculos biliares. Entre el 1% y el 4% a ser sintomática cada año. Eliminación de la vesícula biliar (colecistectomía) es el principal tratamiento para los cálculos biliares sintomáticos. Más de medio millón de colecistectomías se realizan por año en los EE.UU.

La colecistectomía laparoscópica que una intervención quirúrgica menor y ambulatoria poco agresiva en ella se determinan dos tipos de dolor: uno violento debido a las manipulaciones con la instrumentación y distensión con el gas, que es el dolor intraoperatorio, y el postoperatorio, que es posterior al acto quirúrgico, fomentado por las lesiones y producido por el estímulo ejercido sobre los receptores periféricos.

Las contraindicaciones absolutas son las mismas de la colecistectomía abierta, que son la falta de tolerancia a una anestesia general y una coagulopatía incontrolable. Las contraindicaciones relativas incluyen colecistitis aguda, cirugía abdominal previa, embarazo, vesícula escleroatrófica, vesícula en porcelana, coledocolitiasis no resuelta, obesidad, sospecha de cáncer.

Se ha ganado considerable experiencia con este procedimiento, y es claro que se puede realizar la colecistectomía laparoscópica en forma segura con mínima morbilidad y mortalidad. Las complicaciones mayores que se pueden presentar con esta técnica incluyen sangrado, pancreatitis, filtración del muñón del cístico y lesión de la vía biliar común. Comyn y cols., describieron la patogénesis del dolor en la cirugía laparoscópica mediante biopsias

del peritoneo dos o tres días después de la cirugía. En ellas encontraron inflamación debida a lesiones capilares provocadas durante la distensión abdominal con el gas.

El dolor y los vómitos pueden ser motivos de retraso en el alta hospitalaria de estos pacientes. La cirugía laparoscópica se asocia con menos dolor que la cirugía abierta para la extracción de la vesícula biliar, pero el dolor postoperatorio es una de las razones principales para el alta hospitalaria retrasada después de la colecistectomía laparoscópica.

El sulfato de magnesio es un fármaco económico, accesible, que en las concentraciones usadas para analgesia no suele ocasionar efectos adversos y por otro lado también se ha demostrado su eficacia en analgesia preventiva y en el control de náusea postoperatoria. Los beneficios esperados para el paciente son una menor intensidad en el dolor postoperatorio tanto en reposo como movimiento, así como la disminución en la incidencia de náusea y vómito postoperatorio todo esto con un amplio margen de seguridad en cuanto a la aparición de signos clínicos de toxicidad por magnesio. (Huariachi Arías, González Portugal, & Caballero Montesinos, 2011).

El dolor postoperatorio es uno de los tipos de dolor más frecuentes y constituye un reto para el anestesiólogo. Filos y col, mencionan que más de 50% de los pacientes sufren experiencias dolorosas no controladas después de alguna intervención quirúrgica, aún con la prescripción de fármacos de nueva generación y el uso de técnicas analgésicas cuyo propósito es minimizar el malestar del paciente, facilitar la recuperación postoperatoria, evitar las complicaciones deletéreas relacionadas con el dolor, permitir una movilización activa y pasiva precoz para conseguir una plena recuperación funcional, eliminar o controlar de manera efectiva los efectos secundarios asociados al tratamiento y evitar la cronicidad del dolor.

### **Efectos del magnesio en el organismo**

Sobre el corazón el magnesio puede tener efectos antagónicos. A dosis altas en bolo produce bloqueo en el nodo sinusal (NS) y sistema aurícula-ventricular (A-V) y puede llegar

a producir parada cardíaca. Sobre la contracción ventricular no produce efectos significativos in vitro produce bradicardia sobre el sistema de conducción y tiene efecto inotrópico negativo por inhibir la entrada de calcio en el miocito, pero in vivo produce taquicardia y un moderado efecto inotrópico positivo. Esto se debe probablemente a la respuesta del ventrículo para conservar la presión arterial frente a la vasodilatación periférica que induce. (Yañez, 2012).

También es vasodilatador coronario y pulmonar. Sobre el sistema de conducción produce un alargamiento dosis dependiente del PR y RR y de la amplitud del QRS sin afectar al intervalo QTc.

En el sistema nervioso central (SNC) se discute su efecto anticonvulsivante por su eficacia clínica en la eclampsia. Es antagonista del receptor NMDA del glutamato, principal neurotransmisor excitador, lo que explica sus efectos sedantes.

En la médula bloquea las vías del dolor dependientes de este transmisor. También es vasodilatador cerebral. Su relación con el sistema nervioso autónomo se debe a su capacidad para inhibir la liberación de catecolaminas en la glándula suprarrenal.

En la musculatura lisa vascular es, como se ha dicho, vasodilatador debido a sus efectos como antagonista del calcio. También relaja la musculatura lisa uterina y su uso como tocolítico está en estudio y discusión.

Sobre la musculatura lisa bronquial es broncodilatador y a nivel intestinal inhibe la contractilidad, de ahí su uso, el más antiguo, como catártico. En el músculo estriado actúa a dos niveles: bloquea la liberación de acetilcolina (Ach) en la membrana presináptica e inhibe la entrada de calcio por lo que actúa como relajante muscular. En las plaquetas tiene efecto antiagregante a dosis muy altas y favorece la destrucción del trombo.

### **Interacciones**

La interacción más clásica y mejor conocida del sulfato de magnesio es con los relajantes musculares no despolarizantes. El magnesio inhibe la liberación de Ach en la placa,

compite con el calcio en el miocito y disminuye la excitabilidad de la fibra muscular. Es por tanto un relajante muscular y va a interactuar con los relajantes musculares. Por ejemplo, se conoce que 40mg/kg de sulfato de magnesio disminuye en un 25% la ED50 del vecuronio y a la mitad el tiempo de instauración. Además, prolonga la duración del efecto al doble. Esta interacción se observa con otros relajantes musculares no despolarizantes como el pancuronio, pero no, por ejemplo, con el rocuronio o cisatracurio con el que sólo se ha observado una prolongación de la duración de acción. Las interacciones con los relajantes despolarizantes están en discusión y no hay datos ni a favor de un antagonismo ni de un sinergismo. (Yañez, 2012).

Estas interacciones deben tenerse en cuenta a la hora de enfrentarse a un despertar prolongado. Se han descrito casos de recurarización tras su uso pocos minutos después de la administración de neostigmina. Estos autores recomiendan no usarlo antes de 30 minutos tras la reversión del bloqueo neuromuscular. Además, al ser antagonista del NMDA potencia el efecto de otros antagonistas como la ketamina y los anestésicos halogenados. 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. Ha habido numerosos reportes recientes de la mejora en el control del dolor con la adición de magnesio epidural o espinal durante la cirugía.

El sulfato de magnesio no es un analgésico en sí, pero tiene un gran valor como adyuvante aumentando el efecto de otros fármacos con propiedades analgésicas ampliamente establecidas. Diversos reportes han corroborado la eficacia del magnesio en infusión a dosis moderadas tanto durante la cirugía como en el periodo posoperatorio para disminuir los requerimientos postoperatorios del uso de morfina.

Potencialmente disminuye la CAM de los anestésicos volátiles y así se ha observado con el halotano en ratas donde además la reducción de la CAM no dependía de manera lineal con los niveles plasmáticos de  $Mg^{2+}$ . Junto a la ketamina este efecto es supra adictivo, es decir la suma de sus efectos por separado es menor que el efecto que producen juntos y

además sus propiedades analgésicas se ven potenciadas también en presencia de anestésicos halogenados.

Por último, las propiedades vasodilatadoras del sulfato de magnesio incrementan teóricamente el riesgo de hipotensión en dos situaciones habituales en la práctica clínica: la anestesia espinal y en aquellos pacientes que siguen tratamiento con fármacos antihipertensivos.

Usos clínicos del magnesio Papel del magnesio en la profilaxis de la isquemia celular La isquemia celular provoca en la célula la salida de ATP y la entrada de calcio que pone en marcha la liberación de metabolitos tóxicos causando la muerte celular. La reperfusión también contribuye al aportar oxígeno en condiciones anaerobias lo que aumenta la producción de radicales libres. El magnesio actúa a dos niveles: por un lado, inhibe la entrada de calcio en la célula y por otro conserva el ATP, al estar unido a él, en el citosol. Su acción como antagonista del NMDA parece contribuir a la protección en la neurona. (Santeularia Vergés, Catala Puigbo, Genové Cortada, Revuelta Rizo, & Mora Garcia, 2009).

Además, se ha observado que la exposición de neutrófilos activados procedente de pacientes asmáticos al magnesio tiene como resultado una menor producción de radicales libres, por lo que es posible que tenga un papel en la modulación de la respuesta inflamatoria. Aunque existen estudios alentadores todavía está por determinar su papel en la clínica como protector celular, si bien se usa en soluciones cardiopléjicas, en líquidos para trasplante y en la implantación de autoinjertos, con esta indicación.

En cuanto a los efectos adversos producidos por hipermagnesemia, teóricamente, los efectos adversos menores como son náusea, cefalea y rubicundez son esperados cuando las concentraciones se encuentran alrededor de 2mmol/lit y los efectos potencialmente letales que involucran principalmente al sistema cardiovascular y músculo esquelético ocurren cuando las concentraciones séricas de magnesio exceden los 5mmol/lit.

Magnesio como antiarrítmico. Su principal uso se basa en la relación existente entre arritmias supra y ventriculares y la hipomagnesemia, ya que su papel es difícil de establecer por su relación constante con la hipopotasemia. Además, como se dijo anteriormente, inhibe

la entrada de  $K^+$  en la célula. También se ha observado que existe cierta interacción  $K^+$  -  $Mg^{2+}$  en el miocito, que es compleja, pero modifica el potencial de acción.

El mecanismo de acción como antiarrítmico engloba las siguientes cualidades: depresión del sistema nervioso, prolonga la conducción A-V, prolonga el período refractario A-V y no altera la función ventricular. Sus usos clínicos en la actualidad están limitados a la taquicardia ventricular polimórfica asociada a QT largo ("torsade des pointes"), arritmias por toxicidad Digitalica y en arritmias refractarias a otros tratamientos, sobre todo si asocian factores de riesgo para hipomagnesemia como hipopotasemia, uso de diuréticos, etc.

En algunos estudios se ha mostrado más eficaz que la amiodarona para revertir a RS la fibrilación auricular aguda en paciente crítico. La dosis como antiarrítmico suele ser de 2 g de sulfato de magnesio a pasar en 15 minutos. Se puede repetir si precisara. Temblor postquirúrgico Los depósitos en exceso de  $Ca^{++}$  en el hipotálamo posterior llevan a la disminución de la temperatura corporal.

El magnesio es considerado como bloqueador fisiológico de los canales de calcio.

Se deben tomar las medidas pertinentes en el periodo perioperatorio para prevención y manejo del temblor posanestésico. Las medidas más efectivas son los medios físicos como sistema de aire forzado y calentamiento de fluidos. La farmacoterapia va encaminada a bloquear todos los receptores involucrados en la génesis del temblor postanestésico. (Reza Olapour, Reza Mohtadi, Soltanzadeh, Ghomeishi, & Jafari, 2017).

## **VIII. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **8.1. Tipo de estudio:**

Es experimental de Ensayo Clínico aleatorizado de grupo paralelo en fase I. a doble ciego.

### **8.2. Lugar y período:**

El estudio fue realizado en sala de operaciones del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, de la ciudad de Managua. Es un hospital general con atención diferenciada para el cuerpo médico militar y familiares beneficiados, también la venta de servicio de salud al INSS. El estudio se realizó entre el periodo de abril a noviembre del 2020. Se conoce que a dicho hospital acude diario entre 300 a 400 personas por diversas patologías. (MINSA - Nicaragua, 2020).

### **8.3 Población de estudio:**

Fueron todos los pacientes mayores de 15 años que se intervinieron quirúrgicamente de colecistectomía laparoscópica, conociendo que en los primero meses del año las cifras fueron de 50 a 57 pacientes por mes, por referencia se conoce que la persistencia del dolor por la cirugía propuesta es de 37 a 46% de las intervenciones. Este valor se aplicó a la fórmula de contraste de hipótesis de dos proporciones. (López Calviño, Pértiga Díaz, Pita Fernández, & Seoane Pillado, 2012), para determinar la muestra.

### **8.4 Muestra.**

Se hizo a través de la formulo establecida de dos proporciones donde el valor mínimo de 37% de los pacientes que presentaron dolor postquirúrgico de colecistectomía por laparoscopia con un intervalo de confianza de 95% y un poder estadístico de 80% y la proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual de 80% con un 43% de proporción en el grupo del nuevo tratamiento, de tal manera que el número de muestra fue de 26 pacientes para el grupo experimental como para el grupo control por el

tipo de estudio paralelo que se realizó, escogido al azar cumpliendo los criterios de inclusión durante el periodo de estudio.

### **Diseño Muestreal**

### **Definición de Grupo**

Grupo A: Se definió a los pacientes mayores de 15 años, que acudieron al servicio de cirugía según programación o de urgencia por dolor agudo o crónico de hipocondrio derecho con afectaciones gastrointestinales y se diagnosticó como colecistitis calculosa y por ello se consideró la necesidad de intervención quirúrgica. Y el medico anestesiólogo valoro el uso de sulfato de magnesio como coadyuvante al uso de Dipirona durante el transoperatorio como analgesia multimodal.

Se uso el sulfato se magnesio para reducir el uso de opioides y AINES frecuentemente utilizado, esperando reducir efectos indeseables y mejor y mayor tiempo de analgesia.

Grupo B: Se definen a los pacientes mayores de 15 años, que acudieron al servicio de cirugía según programación o de urgencia por dolor agudo o crónico de hipocondrio derecho con afectaciones gastrointestinales y se diagnosticó como colecistitis calculosa y por ello se consideró la necesidad de intervención quirúrgica. Y el medico anestesiólogo valoro el uso solo de solución salina y Dipirona durante el transoperatorio como único analgésico.

### **Criterios de Inclusión:**

- Para ambos grupos fueron todos los pacientes:
- Mayores de 15 años, femenino o masculino.
- Procedente de Managua o de otro departamento del país.
- Sin importar su religión, escolaridad, estado civil y su estrato social.
- Fueron paciente con la clasificación anestésica ASA I o ASA II. Con litiasis vesicular sin estar complicada con coledocolitiasis o piocolecisto u otra patología que modifique la técnica quirúrgica, que acepten bajo la firma del consentimiento informado su inclusión en uno de los dos grupos del estudio.

### **Criterios de exclusión:**

Para ambos grupos de estudio.

Se excluyeron aquellos pacientes que no desearon ser parte del estudio o que presentar reacciones adversas muy grave pero ninguno estuvo de los incluido lo presento, también se excluyeron por presentar patología hepática o renal crónica asociada a la patología a corregir que modificaba la biodisponibilidad del fármaco a experimentar, también se excluyeron los que no cumplieron los criterios de inclusión para ambos grupos que se seleccionó.

### **8,5. Obtención de información**

La información fue obtenida bajo los siguientes elementos de diseño del estudio en el que se incluyó:

#### **8,5.1. Fuente de información:**

Al iniciar el estudio, la fuente fue secundaria, ya que se tomó información de los expedientes clínicos para el primer objetivo, se recopilaron datos generales y tipo de ASA. Posteriormente la fuente de información fue primaria tomada directamente de la observación e indagación de las condiciones del paciente, tanto del grupo A como del grupo B.

#### **8,5.2. Técnicas e Instrumento:**

Para cumplir con los objetivos del estudio se elaboró un instrumento de recolección de la información, de acuerdo con los objetivos específicos planteados a alcanzar. Este instrumento contiene preguntas sobre datos generales del paciente y el tipo de ASA, así también las indagación de las variaciones de los signos vitales que de manera indirecta fueron producto del dolor que se genera, también contiene el instrumento variables de la escala análoga del dolor para medir intensidad que refirieran los pacientes y las posibles reacciones adversar y complicaciones que el paciente pudo presentar, otras variables es el uso o no de analgesia de rescate.

Para validar el instrumento se realizó en 4 pacientes la técnica y la recolección de la información la que fue satisfactoria y se incluyeron en el estudio. En relación con la escala análoga del dolor que es un instrumento utilizado a nivel internacional, ya reconocido, lo que se valoro fue que se aplicara adecuadamente en el seguimiento del monitoreo del paciente.

El investigador presento los detalles de la experimentación, de acuerdo con los objetivos y el convencimiento a los pacientes para ser partícipes del estudio, una vez aceptada la moción, fue el investigador que garantizo la firma del consentimiento informado de los pacientes que participaron.

Posteriormente los médicos y técnicos de anestesiología que atendieron a los participantes, previamente les explicaban sobre lo que se iba a realizar, ellos dieron el tratamiento y la anestesia, así como el seguimiento y monitoreo de las primeras horas sobre las reacciones adversas que presentaran los pacientes. (Primer ciego). El investigador proceso la información y realizo el análisis de la información (Segundo ciego).

La participación fue voluntaria, previa explicación sobre el planteamiento de la investigación donde todos los pacientes cumplieron el siguiente protocolo de actuación;

- a. Explicación sobre la investigación y en que consistía la aplicación del sulfato de magnesio por vía intravenosa, comentando también sus beneficios y las posibles reacciones de toxicidad
- b. En sala de operación se aplicó por vía intravenosa la combinación de sulfato de magnesio 15mg/kg/h peso ideal, diluido en solución salina al 0.9% en 300ml a pasar en 30 minuto con bomba de infusión. Se aplicó también anestesia general utilizando 3mcg/kg de Fentanil, 0.3 mg/kg Atracurio, 2mg/kg de Propofol, utilizando premedicación con: dimenhidrinato 50 mg, cefazolina, y Dipirona 2grs como analgésico. Esto para el grupo de experimentación.
- c. En el grupo control la diferencia fue la no aplicación de sulfato de magnesio y en su defecto la aplicación intravenosa fue solución salina 0.9% 500ml. En ambos grupo fueron monitoreado la presión arterial, la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria cada 5 minutos hasta el término de la cirugía.

- d. Posterior a la cirugía, en la unidad de recuperación post anestésica se iniciaba el monitoreo de la escala del dolor, hasta 4hrs posteriores, en que son egresados de sala de operación al servicio de cirugía.

Los licenciados de anestesia y médico que participaron fueron los colaboradores (1er ciego) que recolectaran los datos, hasta las 4hrs que permanecían en el área de recuperación, hasta ser evacuado de dicha sala, en este momento se da por finalizado la experimentación o cuando el paciente refería mucho dolor y se aplicaba antes del tiempo establecidos analgesia de rescate.

- e. La otra situación que obligaría a dar por finalizado el estudio fue al momento de presentar una reacción alérgica o de toxicidad que al final ninguno presento. Ante una reacción alérgica se usaría la aplicación de Hidrocortisona 500mg stat y en el caso de reacción de toxicidad se iba aplicar Gluconato de calcio en caso de bloqueo cardiaco o depresión respiratoria.

Previo a todo esto se solicitó por escrito el permiso de la dirección del hospital para realizar el estudio, también al responsable del servicio de anestesiología y al responsable del servicio de cirugía, con la propuesta del trabajo de investigación.

Los datos fueron introducidos en una base electrónica construida en el sistema estadístico de ciencias sociales SPSS 21.0 para Windows.

### 8.6. Operacionalización de las variables.

<b>Objetivo 1. Características Generales de los pacientes</b>			
<b>Variable</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Grupo de estudio	Conjuntos de individuos en quienes se realizará la experimentación basado en dos grupos, el experimental y el control	Grupo experimental tomado al azar	Aplicación intravenosa diluida de sulfato de magnesio en solución salina al 0.9% más aplicación de anestesia general y 2grs de dipirona

		Grupo control	Aplicación de 500cc de solución salina al 0.9% intravenosa más anestésico generales más 2grs de dipirona
Edad	Años cumplidos desde fecha de nacimiento hasta el momento del estudio.	Según registro de expediente clínico.	15 a 20 21 – 40 41 – 60 61 y + años
Sexo	Característica fenotípica que permite la distinción entre hombre y mujeres	Según registro en el expediente clínico	Femenino Masculino
IMC	Es la relación del volumen corporal de peso en Kg entre la longitud en centímetros cuadrado para diferenciar el nivel del estado nutricional	Según registro en los expedientes clínicos	P/T2 < 19.5 Desnutrido 20 a 25 Normal 26 y + Sobre peso y obesidad
Hora que duro el procedimiento quirúrgico	Tiempo requerido entre el inicio y final del procedimiento realizado en sala de operaciones	Según registro del expediente	40 a 60 minuto 61 a 90 91 a 120
Antecedentes patológico-personales	Condición mórbida crónica que genere en el paciente una condición que puede agravar el padecimiento de agudo o la intervención quirúrgica requerida	Según registro del expediente	HTA Diabetes Artritis reumatoides Enf de Colágena Cáncer
Tipo de paciente según riesgo anestésico	Sistema de clasificación que utiliza la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.	Según registro del expediente	ASA I ASA II
Presión intrabdominal	A la presión ejercida por la cantidad de volumen de CO2 administrado en el pacientes para posteriormente introducir troque ya sea al inicio y el transcurso del proceso operatorio	Según visualización directa	5 mmhg 10 15 20 25 30 35 40 45
Concentración plasmática de fentanil	Calculo expresado de la cantidad de fentanil aplicado en microgramo entre el tiempo de la cirugía y anestesia en minuto entre el peso del paciente en kg entre 13 la constate	Según calculo establecidos	5 a 7.2 7.3 a 9.3 >9.3ng/ml

<b>Objetivo 2: Manifestación clínicas hemodinámica de seguimiento al paciente.</b>			
<b>Variable</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Manifestaciones clínicas hemodinámica del paciente	Evidencia de un estado compensatorio o descompensación al momento de aplicación de un fármaco que puede generar un estado mórbido evidenciado por incremento de los valores basales de esto	Registro de hoja de monitoreo Frecuencia cardiaca  PAM  Frecuencia respiratoria  Tiempo de la evaluación según registro en hoja de anestesia	<60 60 a 70 71 a 80 81 a 100 101 a 114  60 – 80mmHg 81 – 100 101 – 120  12 a 13 14 a 15 16 a 20  Previa a la cirugía Durante la cirugía 2hrs posteriores a la cirugía 4hrs posteriores a la cirugía
Escala análoga del dolor	Permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. Se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.	Señalado por el paciente Al inicio  A los 30min 60 90 120 240 min	Al inicio 0 sin dolor 1 a 2 dolor leve 3 a 7 moderado 8 a 10 intenso  Al inicio 0 sin dolor 1 a 2 dolor leve 3 a 7 moderado 8 a 10 intenso
<b>Objetivo 3: Signos y síntomas de toxicidad por uso de sulfato de magnesio.</b>			
Reacción alérgica y de toxicidad al sulfato de magnesio	Síntomas sugestivo que han sido demostrado que en el paciente se debe a que alcanzan niveles de 50% mayores con manifestación que implica la vida del paciente. Y la presencia de efectos locales desarrollado por el fármaco en experimentación	Presentaron síntomas relacionados según paciente  Las reacciones toxicidad  Reacciones alérgica que	Si No  Arritmia cardiaca depresión respiratoria  Nausea Cefalea Rubicundez

		presentaron según los pacientes	Hipotensión Otros
<b>Objetivo 4: Aplicación de analgesia de rescate</b>			
Analgesia de rescate	Fármaco analgésico administrado considerando fracaso de la aplicación de la analgesia administrada para la investigación, pero por condiciones ética se aplica ante el dolor otro tipo de analgesia	Indagación directa del paciente Fármaco administrado  Hora postquirúrgica en que se aplico	Ketorolaco Tramadol  Al inicio A los 30min 60 90 120 240 min

### 8.7. Procesamiento de la información

Se realizó análisis de frecuencia simple de variables para las características generales y cruce de variables para comparar las frecuencias simple de los cambios hemodinámico de los diferentes momento del monitoreo para comprobar la correlación de estos datos, se utilizó prueba de t de Studen de igual manera para establecer la correlación del nivel de EVA del dolor en los diferentes momentos. También se utilizará prueba de Chi de cuadrado de Person para relación el uso de medicación de rescate con la aplicación de sulfato de magnesio o placebo.

En el caso del Chi cuadrado se consideró un intervalo de confianza de 95% siendo el valor para esperar de  $X^2 > 3.84$  y la  $p < 0.05$  respectivamente para datos agrupados. y el análisis de alteración de signo vitales y el EVA se hizo utilizando la Prueba de Normalidad de Kolmogórov-Smirnov ya que la cantidad de paciente era mayor de 30 individuo. Esto permitió identificar de distribución de los datos, en los caso de ser distribución normal la prueba de significancia estadística se hacía con la prueba de t de Studen y si la distribución era asimétrica la prueba que se utilizo fue la de U de mann whiney para identificar si la

diferencia de los datos al compararla con el uso de sulfato de magnesio y placebo con la aparición de evidente del dolor con una  $\alpha < 0.05$ .

La presentación de los resultados se efectuó en cuadros y gráficos construidos por el programa Microsoft office, Word y PowerPoint.

### **8,8. Cruces de variables:**

- 1) Valores de la PAM de pacientes con analgesia de sulfato de magnesio y placebo durante la colecistectomía.
- 2) Valores de la Frecuencia Cardíaca de pacientes con analgesia de sulfato de magnesio y placebo durante la colecistectomía.
- 3) Valores de la Frecuencia Respiratoria de pacientes con analgesia de sulfato de magnesio y placebo durante la colecistectomía.
- 4) Cronología de la escala del dolor referida en pacientes según uso Anestésico con sulfato de magnesio y placebo postquirúrgica de colecistectomía.
- 5) Valoración de la media del EVA cronológicamente en pacientes con aplico de analgesia con sulfato de magnesio y placebos en colecistectomía.
- 6) Uso de medicación de rescate según uso Anestésico con sulfato de magnesio y placebo postquirúrgica de colecistectomía.

### **8.9 Aspectos éticos**

La información recolectada será utilizada solo con fines investigativos. Cabe destacar que es anónima la información procedente de los pacientes, los resultados se publicarán y se darán a conocer en la institución donde se realizó el estudio para contribuir de alguna manera en el uso de prácticas más inocuas para los pacientes.

El permiso solicitado a la dirección y al servicio de Anestesiología como de cirugía general es parte también para realizar la publicación de los resultados. Los datos fueron revelados de igual manera que sucedieron los eventos y los hechos, durante el proceso investigativo.

A los participantes se les comunico previamente los beneficios de ser parte del estudio y las posibles reacciones por el uso de analgesia combinada, pero se trataba de ser muy exhaustivo en la indagación del estado de salud para evitar posibles reacciones medicamentosas. Y se realizó todo los procedimientos de manera reconocida científicamente.

## IX. RESULTADOS

De acuerdo con la edad de los pacientes incluidos en el estudio el 71.2% tenían 19 a 39 años, con casi igual porcentaje entre ambos grupos de estudio. De estos el 63.5% eran mujeres donde el 38.5% estaban agrupadas en el grupo de experimentación y el 25.0% de los varones estaban en el grupo de control. Según el estado nutricional normal correspondió el 67.3% con casi igual porcentaje entre los grupos experimental y control.

El 48.1% demostró que el tiempo de duración de la cirugía fue de 27 a 59 minutos y el mayor tiempo que fue de 120 minutos correspondió al 7.7% de los pacientes en el grupo experimental. El antecedente más frecuente que presentaron los intervenidos el 13.5% fue HTA crónica y se identificó también que el 63.5% la clasificación anestésica ASA I, y en ambos grupos los porcentajes eran casi similares. (Ver tabla 1).

Los otros elementos de las características generales de los pacientes mostraron que al inicio de la cirugía el 57.7% tenían presión intraabdominal de 13 a 15 mmHg y en el curso de la cirugía el 80.8% la presión intraabdominal fue 10 a 12 mmHg. Se demostró también que en el 61.5% la concentración plasmática de Fentanilo fue de 5 a 7 ng/ml y el 1.9% fue quien tuvo concentraciones plasmáticas de este fármaco mayores de 9.3 ng/ml y se dio esto en el grupo control. (Ver tabla 2)

Al valorar la cronología de la presión arterial media, se observó que previo y durante la cirugía, la diferencia de los valores medios no presentaba asociación estadísticamente significativa con el uso de sulfato de magnesio o con el placebo, demostrado por  $W = >0.05$  para datos con una distribución asimétrica. Posterior a la cirugía, el valor medio de las medias de la presión arterial con datos distribución asimétrica, entre los 120 y 240 minutos la  $W =$  eran de 0.020 y 0.036 con  $IC = -5.8 - 1.4$  y  $-7.4 - 1.6$  respectivamente, tienen asociación estadísticamente significativa el uso de sulfato de magnesio con esta variación.

Las variaciones de los valores medios de la frecuencia cardiaca solo fueron evidentes la diferencia significativa entre el uso de sulfato de magnesio y placebo ocurrida al inicio de la cirugía como posterior a ella con valores de  $W = 0.002$  y  $0.02$  con  $IC = -13.9 - -3.1$  Y  $-9.8 - 1.1$  respectivamente. (Ver tabla 3)

Eran significativamente estadística las variaciones de las medias de la frecuencia respiratoria con el efecto del sulfato de magnesio a los 30 y 60 minutos posterior a la cirugía donde la distribución de los datos era asimétrica siendo la  $W= 0.002$  y  $0.02$  con  $IC= -1.0 - 0.09$  y  $1.1 - 0.19$  según hallazgo. En los diferentes parámetros clínicos ninguno manifestó alteraciones sobre nivel o bajo nivel de los valores reconocido de normalidad para la Presión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria. (Ver tabla 4).

De manera cronológica la evaluación análoga visual del dolor que se realizó con la aplicación de sulfato de magnesio vs placebo que a lo inmediato del término de la cirugía todos el 50.0% que fueron los que usaron el fármaco en experimentación no presentaron dolor en cambio lo que usaron placebos 3.8% tuvieron dolor leve. A los 30 minutos el 1.9% de los que usaron sulfato de magnesio comenzaron a presentar dolor era leve, en este mismo momento el dolor leve lo presentaba el 17.3% de los pacientes que se les aplicó placebo.

A los 60 minutos no había ningún paciente del grupo experimental que tuviera dolor, mientras que persistían los mismo 17.3% y la aparición de 1.9% que manifestaron dolor moderado. En los siguientes 90 minutos había 3.8% del grupo experimental que presentaban dolor leve pero el grupo control los tratados con placebo el 11.5% tenían esta misma intensidad y había 1.9% que refería dolor intenso, posteriormente a los 120 y 240 minutos persistió 1.9% de paciente con dolor leve mientras que en el grupo control de 9.6 se redujo 7.7% terminando así la evaluación. (Ver tabla 5).

Para demostrar el nivel de significancia estadística de esta diferencia sobre la evidencia del dolor y el uso de sulfato de magnesio vs placebo a los 30, 60 y 90 minutos se comprobó la relación siendo  $W=0.005$ ,  $0.001$  y  $0.05$  respectivamente con  $IC = -0.5 - -0.1$ , el siguiente  $-1.3 - -1.5$  y  $-1.1 - 0.1$  respectivamente. (Ver tabla 6).

Ningún paciente de ambos grupos presentó reacción adversa leve ni severa por la medicación experimental, de igual manera ningún fue retirado del estudio por esta causa.

El uso de medicación de rescate aplicada por la presencia de dolor, fue evidente en 7.7% de los pacientes del grupo control, con un valor de significancia estadística para un 95.0% de intervalo de confianza de  $X^2 = 4.3$  y  $p=0.037$  según hallazgo. (Ver tabla 7).

Los fármacos utilizados en pacientes fueron 5.8% con Dipirona dosis adicional y metamizol 1.9% según hallazgo. El momento en que se aplicaron dichos fármacos fue en el 3.8% a los 90 minutos posterior a la cirugía. (Ver tabla 8).

## **X. DISCUSIÓN**

Aunque se trató que los grupos de paciente conformado fueran los más homogéneos posible, se ha reconocido que las mujeres padecen más que los hombres de esta patología, y por otra parte los intervenidos considerando que el método fue, laparoscópica que según las condiciones para considerarla electiva es población joven y estado nutricional en su mayoría dentro de parámetros normales. Esto condiciona también que el tiempo de la cirugía en su mayoría fuera menor de 1 hora.

Relativamente fueron pocos los pacientes que presentaron alguna enfermedad crónica degenerativa y en su mayoría en los pocos pacientes de mayor edad, de igual manera es la razón por lo cual más de la mitad de los pacientes tenía categoría ASA I de riesgo quirúrgico, pero en todas estas características, habían pocas variaciones entre los grupos.

Al valorar la presión intraabdominal como un elemento que pudiera contribuir en la persistencia del dolor postquirúrgico, al inicio de la cirugía casi un tercio tenían más de 15mmhg que posteriormente en el curso de la cirugía más de dos tercios tenían entre presiones baja satisfactoria para evitar distensiones musculares. La colecistectomía laparoscópica que una intervención quirúrgica menor y ambulatoria poco agresiva en ella se determinan dos tipos de dolor: uno violento debido a las manipulaciones con la instrumentación y distensión con el gas, que es el dolor intraoperatorio, y el postoperatorio, han evidenciado una relación lineal entre el grado de distensión abdominal y la intensidad del dolor postoperatorio. (Trejos García, 2016).

También se evaluó la concentración plasmática de fentanilo para demostrar la persistencia de este y el efecto asociado a la analgesia postquirúrgica y se notó que las cifras en relación con lo esperado concentraban dosis bajas.

Los cambios en los signos vitales pueden ser la evidencia de efectos directo de un fármaco, que de manera poco perceptible no es posible valorar su asociación sino se compara con otro método terapéutico, en este estudio el uso de sulfato de magnesio y placebos no demostraban cifras por encima o debajo de los parámetros normales, pero en comparación de ambos grupo el efecto fue notorio a los 90, 120 y 240 minutos postquirúrgico, donde el

grupo en experimentación tuvieron cifras menores de la presión arterial media de manera significativa a los valores del grupo control. Esto puede deberse a que las cifras hacia la reducción eran constantes en el grupo experimental y no como se muestra la dinámica de la media de la PA que se mantiene en iguales valores para el grupo control.

Los que respecta a la frecuencia cardiaca, los cambios de los valores medio, en ningún momento durante la cirugía ni posteriormente a esta, demostró que el uso de sulfato de magnesio fuera significativo para generar variaciones, se evidencio que previo a la cirugía el grupo control presentaban mayores cifras que el grupo experimental pero este efecto no era por exposición al uso del sulfato de magnesio.

En el caso de la media de la frecuencia respiratoria no sobre pasaban los límites normales y durante la cirugía no demostró variación significativa el uso de sulfato de magnesio contra el uso de placebo. Se conoce el efecto del sulfato de magnesio que es hacia la reducción hasta causar depresión del centro de control respiratorio con dosis persistente o alta. Tal como se observa las cifras eran casi iguales en ambos grupos y la diferencia se marcó a los 30 y 60 minutos del posquirúrgico.

Hay estudios como el realizado por Castillo Girón que se administró la mitad de la dosis de sulfato de magnesio que en este estudio donde se administraron 15mg/kg y aun así no genero alteración en la hemodinámica ni en la frecuencia respiratoria en cambio en ellos sí, había que considerar si el tiempo quirúrgico es determinante para que esto suceda debido a que la mayoría de las cirugías duraron menos de 1hr en las cirugías ortopédica que es la que se está comparando, tardan más tiempo.

En el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca Canales et al en 2017 realizó un estudio aplicando el doble de la dosis de sulfato de magnesio que aquí se administró y fue demostrado en ese estudio que ningún paciente tuvo dolor intenso, es importante decir que con la dosis utilizada en cirugía de corta duración ejerce un buen efecto, prolongado el tiempo de analgesia y sin efecto adverso.

Con el EVA del dolor en ambos grupos la evidencia de dolor fue leve, pero se concentraban mayor número de paciente con esta manifestación en el grupo control que por tal razón se piensa que el sulfato de magnesio estaba de alguna manera ejerciendo el efecto esperado de prolongar el tiempo de aparición de dolor y reducir o no usar otro tipo de analgesia. Además, se demostró que quienes presentaron dolores de moderado a intenso fueron pacientes dentro del grupo control. En tanto en el grupo experimental persistía durante la evaluación posquirúrgica, entre 1 y dos pacientes con dolor leve que no se necesitó analgesia adicional.

Para demostrar el nivel de relación entre el uso de sulfato de magnesio con la evidencia de dolor de manera numérica al comparar la medias de la escala del dolor, los pacientes que usaron sulfato de magnesio al minuto 30, 60 y 90 posterior a la cirugía, estaban de manera significativamente relacionado al hecho de no presentar dolor o fuera leve la percepción en cambio el grupo control presento mayor número de paciente con dolor leve y presentar dolor moderado a intenso, que esta intensidad no la refirió ninguno de los pacientes del grupo experimental. Ante esta situación se puede referir el efecto directo del sulfato de magnesio para generar analgesia.

Reconocido este efecto en otros estudios que se hicieron con otro tipo de cirugía donde se demostró la eficacia de su analgesia postoperatoria en donde coincide el tiempo en la mayoría de éstos estudio realizado que fueron a los 30, 60 y 90 minuto.

Se logra ratificar que el grupo control estuvo más expuesto al dolor leve moderado e intenso que condiciono el uso de medicación de rescate y aunque el grupo experimental algunos presentaban dolor leve no fue necesario su uso. La medicación utilizada fue metamizol que en todo caso se adiciono una dosis más porque en el preoperatorio, ya se había aplicado y ocurrió de igual manera cuando lo pacientes dijeron presentar dolor moderado e intenso. El estudio de Zarate García et al. Presentaba también evidencia que con el uso de sulfato de magnesio se puede tener más tiempo o sin necesidad de otro tipo de analgésico.

El sulfato de magnesio es un fármaco económico, accesible, que en las concentraciones usadas para analgesia no suele ocasionar efectos adversos y por otro lado también se ha demostrado su eficacia en analgesia preventiva y en el control de náusea postoperatoria. Los beneficios esperados para el paciente son una menor intensidad en el dolor postoperatorio tanto en reposo como movimiento, así como la disminución en la incidencia de náusea y vómito postoperatorio todo esto con un amplio margen de seguridad en cuanto a la aparición de signos clínicos de toxicidad por magnesio. (Huariachi Arías, Gonzáles Portugal, & Caballero Montesinos, 2011).

## **XI. CONCLUSIÓN**

1. El tipo de características generales que presentaban los pacientes es más relacionada a las condiciones que se sugiere para decidir electivamente el método laparoscópico de la cirugía de vesícula biliar y la proporción mayor de mujeres estaba condicionado al hecho prevalente de la enfermedad con mayor frecuencia en este sexo.
2. Se rechaza la hipótesis nula, ya que los cambios hemodinámicos en el momento en que ocurrieron la relación de los efectos con el uso de sulfato de magnesio no es mayor del 20.0%. entonces se puede decir que si existen cambios en los parámetros hemodinámico que no son adverso a su aplicación y los cambios con mínimos.
3. Se acepta la hipótesis alternativa en la que se observa que el uso de sulfato de magnesio, no genero ninguna reacción adversa y estuvo relacionado al promedio de los 3 punto del EVA es decir a dolor leve y fue considerado un elemento para no usar analgesia de rescate.
4. Fue evidente que en la mayoría de los pacientes tratados con sulfato de magnesio se alcanzó llegar hasta los 240 minutos postquirúrgico sin dolor, y en mínimos casos el dolor fue leve sin requerir analgesia de rescate y sin crear complicación ni reacción adversa siendo este su nivel de eficacia en la cirugía laparoscópica de colecistitis calculosa.

## **XII. RECOMEDACIONES**

### **A nivel del hospital militar escuela Alejandro Dávila Bolaños**

- a. Promover el uso de sulfato de magnesio en cirugía laparoscópica de abdomen como premedicación para la analgesia postquirúrgica.
- b. Continuar con este estudio comparando el efecto del sulfato de magnesio con otros fármacos que se usan convencionalmente para a la analgesia postquirúrgica que permita valorar las ventajas del sulfato para la institución y mejor beneficio para el paciente.

### **A nivel del personal médico de anestesiología**

- a. Considerar la utilización del sulfato de magnesio como un método seguro en ventajas de otros analgésicos utilizados frecuentemente.
- b. Realizar otros ensayos clínicos aleatorizados con el uso de sulfato de magnesio en otras cirugías laparoscópica de abdomen donde se demuestre la ventaja prolongada de la analgesia.
- c. También estudio que demuestre dosis respuesta optima que permita variar los rangos de dosificación que tome en cuenta tiempo y el tipo de cirugía.

### **XIII. BIBLIOGRAFÍA**

- Canales, F. O., Escobar, A. J., & Quiroz, R. A. (2017). 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. Managua: UNAN - Managua. Recuperado el 3 de 10 de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/9729/1/98936.pdf>
- Castillo Álvarez, E. d. (2014). Sulfato de magnesio como adyuvante para el manejo de dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía general. Veracruz: Universidad Veracruzana. Recuperado el 3 de 10 de 2020, de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41632/CastilloAlvarezEdna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo Girón, Y. G., Cornejo Peraza, C. M., & Díaz Romero, D. J. (2017). Evaluar la eficacia analgésica post-operatoria utilizando Sulfato de Magnesio en dosis de 8 miligramos por kilogramo de peso, como coadyuvante de Ketorolaco de Trometamina en dosis única de 30 miligramos en bolo, en pacientes intervenidos quirúrgicamente. Zoyapango: Universidad de El Salvador. Recuperado el 5 de 10 de 2020, de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16840/1/INFORME%20%20FINAL%20ANESTESIA.pdf>
- Castillo León, J. P., & Espinoza Echaverría, C. G. (2017). Comparación de analgesia unimodal vs multimodal para control del dolor posquirúrgico en colecistectomía laparoscópica en pacientes con infiltración previa de herida quirúrgica en relación costo - beneficio, el Hospital Metropolitano y Enrique Garcés de la. Quito: Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11280>
- Del Arco, J. (2015). Fisiopatología, clasiicación y tratamiento farmacológico para el dolor. En Curso básico sobre dolor (págs. 36 - 42). Bilbao: Colegio Oficial de Farmacéuticos de Bizkaia. Recuperado el 10 de 10 de 2020, de <https://www.elsevier.es/es-revista->

farmacia-profesional-3-articulo-curso-basico-sobre-dolor-tema-  
X0213932415727485

- Guerrero L, Abella P, P., Cadavid, A., Bonilla R, A., Miranda P, N., Guerra L, C., . . . Casas A, F. (2011). Recomendaciones para el manejo del dolor agudo perioperatoria en adulto. En C. F. Fernandez R, & M. P. Gomez, Dolor Agudo y Postoperatorio (pág. 19). Bogotá, D.C.: Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de <https://dolor.org.co/biblioteca/libros/Dolor%20Agudo%20y%20Postoperatorio.pdf>
- Huamán Rojas, J. R. (2014). Analgesia Preventiva. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado el 12 de 10 de 2020, de [http://www.dolorypaliativos.org/Analgesia\\_preventiva.pdf](http://www.dolorypaliativos.org/Analgesia_preventiva.pdf)
- Huariachi Arías, J., Gonzáles Portugal, N., & Caballero Montesinos, R. (2011). Efecto del Sulfato de Magnesio en el mantenimiento y postoperatorio inmediato de anestesia general inhalatoria para cirugía abdominal. Arequipa: Hospital Regional III Honorario Delgado. Recuperado el 5 de 10 de 2020, de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-663014>
- López Calviño, B., Pértiga Díaz, S., Pita Fernández, S., & Seoane Pillado, T. (12 de 10 de 2012). Contaste de Hipotesis de dos proporciones. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>.
- Martínez Vísbal, A. L., & Rodríguez Betancourt, N. T. (2012). Dolor Postoperatorio. *Rev.cienc. biomed.*, 360 - 371. Recuperado el 12 de 10 de 2020, de [https://www.academia.edu/9425362/Posoperative\\_Pain\\_Specific\\_Procedure\\_Approach\\_in\\_spanish](https://www.academia.edu/9425362/Posoperative_Pain_Specific_Procedure_Approach_in_spanish)
- Miller, R. D. (2015). Miller. Anestesia. Elsevier. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de <http://www.libreriaserviciomedico.com/product/468774/miller-anestesia--expertconsult---miller>

- MINSA - Nicaragua. (2020). Estadística Vitales para la Salud. Managua: Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.
- Reza Olapour, A., Reza Mohtadi, A., Soltanzadeh, M., Ghomeishi, A., & Jafari, M. (2017). El efecto del sulfato de magnesio intravenoso frente al sufentanilo intravenoso sobre la duración de la analgesia y el dolor posoperatorio en pacientes con fractura de tibia. *Anesth Pain Med*, 1184–91.
- Rodríguez, N. (2011). Analgesia multimodal preventiva en cirugía mayor. Maracaibo: Hospital General del Sur “Dr Pedro Iturbe”. Recuperado el 5 de 10 de 2020, de <https://docplayer.es/95109604-Analgesia-multimodal-preventiva-en-cirurgia-mayor.html>
- Rosa Díaz, J., Navarrete Zuaco, V., & Díaz Mendiondo, M. (2014). Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva. *Rev, Mexicana de Anestesiología*, 18 - 26. Recuperado el 5 de 10 de 2020, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cma141c.pdf>
- Santeularia Vergés, M. T., Catala Puigbo, E., Genové Cortada, M., Revuelta Rizo, M., & Mora Garcia, M. V. (2009). Nuevas tendencias en el tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía general y digestiva. Madrid: Elsevier. Recuperado el 5 de 10 de 2020, de <https://www.elsevier.es/es-revista-cirurgia-espanola-36-articulo-nuevas-tendencias-el-tratamiento-del-S0009739X09002978>
- Trejos García, E. E. (2016). Evaluar la eficacia y seguridad del sulfato de magnesio en el mantenimiento de la anestesia general en la reducción del dolor y temblor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía oncológica. Managua: UNAN - Managua. Recuperado el 3 de 10 de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/1563/1/63207.pdf>
- Yañez, J. C. (2012). “Eficacia de infusión de sulfato de magnesio durante la anestesia espinal para mejorar la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía abdominal durante el período comprendido del 01 de Marzo al 01 de octubre de 2011 en el

Hospital Universita. Puebla: Hospital Universitario de Puebla. Recuperado el 3 de 10 de 2020, de <http://anestesia-dolor.org/wp-content/uploads/2014/07/Eficacia-infusion-sulfato-magnesio-anestesia-espinal-DrJULIOCESARPABLOY.pdf>

Zárate Gracia, A., Madrigal Hernández, M., Echegollen Guzmán, A., & Bravo Soto, G. (2015). Efectos analgésicos del sulfato de magnesio como adyuvante a la bupivacaina hiperbárica subaracnoidea para colecistectomía laparoscópica: Ensayo clínico, doble ciego aleatorizado. *Rev. Mex. ciencia Faumaceútica*, 39-44. Recuperado el 2 de 10 de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/579/57949344006.pdf>

Zuniga García, A. L. (2016). Manejo del dolor postoperatorio con Ropivacaina más Morfina vía peridural versus Ropivacaina más Morfina más Ketorolaco vía infiltrativa periarticular en pacientes sometidos a Reemplazo Articular de Rodilla, en el periodo Julio 2015 a Enero 2016. Managua: Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez. Recuperado el 3 de 10 de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/1577/>

#### **XIV. ANEXOS**