



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**PREMEDICACIÓN CON SULFATO DE MAGNESIO PARA DISMINUIR LA
RESPUESTA SIMPÁTICA A LA LARINGOSCOPIA DIRECTA EN PACIENTES
SOMETIDOS A CIRUGÍA LAPAROSCOPICA**

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
Magdalena Cruz Nieves

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dra Sandra Sarhai Montero López
Hospital General de Guaymas
CODIRECTOR DE TESIS: Nohelia G. Pacheco Hoyos
Hospital General del Estado de Sonora
COMITÉ TUTOR: Dr. Ramón Humberto Navarro
Hospital General del Estado de Sonora
Dra. Gloria Nohemi Martínez Flores
Hospital Infantil Del Estado de Sonora
Dra. Marisela Montaña Martínez
Especialista en anestesiología

Hermosillo Sonora; Julio 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

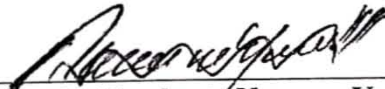
Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año, **Magdalena Cruz Nieves** y lo encuentran adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en Anestesiología.



Dra. Sandra Saraí Montero López
Tutor principal
Hospital General De Guaymas



M. en C. Nohelia Pacheco Hoyos
Codirector
Hospital General Del Estado de Sonora



Dr. Ramón Humberto Navarro Yanes
Miembro del comité tutorial
Hospital General Del Estado de Sonora



Dra. Marisela Montaña Martínez
Miembro del comité tutorial



Dra. Gloria Nohemí Martínez Flores
Miembro del comité tutorial
Hospital Infantil Del Estado de Sonora


LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours, hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **MAGDALENA CRUZ NIEVES**; cuyo título es: **"PREMEDICACIÓN CON SULFATO DE MAGNESIO PARA DISMINUIR LA RESPUESTA SIMPÁTICA A LA LARINGOSCOPIA DIRECTA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA LAPAROSCOPICA"**. Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

ATENTAMENTE



DR. MAURICIO BELTRÁN RASCÓN
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



C.c.p. Archivo
NGPH

AGRADECIMIENTOS

- Primero quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, por aceptarme y formar parte de su gremio científico. Le agradezco por poder terminar mi formación tanto cultural como académicamente.
- Gracias a la secretaria de salud por darme un lugar, en la residencia y brindarme el apoyo necesario día con día.
- Agradezco al Hospital General del Estado de Sonora, Ernesto Ramos Bours, por permitirme desarrollarme académicamente, así como poder otorgar atención a su grupo de pacientes.
- Doy gracias a la Dra. Sandra Sarhaí Montero López, la Dra. Gloria Nohemí Martínez Flores, Dra. Marisela Montaña Martínez, Maestra en ciencias Nohelia Pacheco, y al Dr. Ramón Humberto Navarro Yáñez por formar parte de mi comité de tesis, ayudarme a poder finalizar mi formación como especialista.
- Mis eternos agradecimientos se los doy al Dr. Benjamín Cota, Dr. Renato de la Torre, la Dra. María Fernanda Soto Coronel, Dra. Leticia Velázquez, Dr., Francisco Aguilar, Dra. Mónica Carpio, porque todos ellos me apoyaron durante toda mi residencia, la cual no fuera posible sin su ayuda y compañerismo.
- Agradezco completamente a mis adscritos por su profundo apoyo diario, los cuales ayudaron con cada situación desafiante que me enfrentaba, la verdad no pude haberlo hecho sin ellos.
- Gracias a José Carlos Estardante Peralta, por el apoyo incondicional durante la mayor parte de la residencia.
- Por último doy gracias a mi familia, mi madre Gloria, mi padre Rafael y mis hermanos Rosa, Antonio y Alejandro que sin su ayuda y sacrificio no fuera posible

mi especialidad y la realización de esta tesis. En especial a mi Padre Rafael que hizo el sacrificio más grande, que fue el aceptar que me fuera lejos de casa, a pesar de las dificultades.

DEDICATORIA

Le dedico a mi Madre Gloria Alicia Nieves Bernal que ha forjado mi carácter y ha dado todo su esfuerzo para que yo estuviera aquí, y a mi Padre Rafael Cruz Casanova, sin él no sería nada.

Podrán desfallecer mi cuerpo y mi espíritu, pero Dios fortalece mi corazón, él es mi vida eterna. (Salmos 73:26)

Índice

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS	14
Objetivo General:	14
Objetivos Particulares:.....	14
HIPÓTESIS CIENTÍFICA.....	15
MARCO TEÓRICO.....	16
Laringoscopia, intubación endotraqueal y la consecuente respuesta fisiológica.	17
Sulfato de Magnesio.....	18
MATERIALES Y MÉTODO	22
Diseño del estudio.....	22
Población y periodo de estudio	22
Criterios de muestreo y elección del tamaño de muestra.....	22
Criterios de inclusión:.....	22
Criterios de exclusión:.....	23
Descripción metodológica del estudio	23
Categorización de las variables según la metodología.....	25
Análisis de datos.....	26
Recursos empleados	26
Aspectos éticos de la investigación	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	38
LITERATURA CITADA.....	39
ANEXOS	42

RESUMEN

La laringoscopia y la intubación endotraqueal es una parte integral del manejo anestésico, para el manejo de la vía aérea, en pacientes sometidos a anestesia general. Con la consecuente liberación de catecolaminas, que aumentan la frecuencia cardiaca y la tensión arterial. Hay pacientes en los cuales no se puede permitir esta elevación de parámetros hemodinámicos, por factores de riesgo cardiovascular, porque aumentan mortalidad y empeoran su pronóstico a largo plazo. Por lo tanto, es lógica la búsqueda de fármacos adyuvantes que disminuyan la respuesta simpática ante la laringoscopia. El sulfato de magnesio ha demostrado en estudios anteriormente realizados, disminuir la respuesta hemodinámica, siendo en varios estudios superior a lidocaína. Así mismo se ha visto que disminuye el consumo de opioides, disminuyendo náuseas y vómito, reduciendo la estancia intrahospitalaria. En este estudio se evaluó 54 pacientes, el sulfato de magnesio en dosis única, administrado durante 15 minutos, comparándolo con un placebo al momento de la premedicación. Se evaluó los efectos hemodinámicos de la laringoscopia, y los requerimientos anestésicos utilizándose como dosis única. A 29 pacientes se les administró sulfato de magnesio a 30 mg/kg, no se encontraron resultados estadísticamente significativos, sin embargo, se observó un requerimiento menor de fentanilo durante el transanestésico en el grupo donde se administró sulfato de magnesio.

ABSTRACT

Laryngoscopy and endotracheal intubation is an integral part of anesthetic management for airway management in patients undergoing general anesthesia. With the consequent release of catecholamines, that increase heart rate and blood pressure. There are patients in whom this elevation of hemodynamic parameters cannot be allowed, due to cardiovascular risk factors, because they increase mortality and worsen their long-term prognosis. Therefore, it is logical to search for adjuvant drugs that decrease the sympathetic response to laryngoscopy. Magnesium sulfate has been shown in previous studies to decrease the hemodynamic response, being in several analyzes superior to lidocaine. Likewise it has been seen that opioid consumption decreases, reducing nausea and vomiting, reducing in-hospital stay. In this study, 54 patients were evaluated, magnesium sulfate in a single dose, administered for 15 minutes, comparing it with a placebo at the time of premedication. The hemodynamic effects of laryngoscopy and the anesthetic requirements were evaluated, using it as a single dose, 29 patients were administered magnesium sulphate at 30 mg / kg, no statistically significant results were found, however, a lower fentanyl requirement was observed during the transanesthetic in the group where magnesium sulfate was administered

INTRODUCCIÓN

La anestesia (del griego *ausencia de sensación*) es la falta total o parcial de la sensibilidad. La anestesia general se compone de amnesia, supresión de respuesta a estímulos dolorosos (analgesia), amnesia, pérdida del estado de alerta, ansiólisis, e inmovilidad. La pérdida del estado de alerta, y la inmovilidad deben de tener la característica de ser reversible (B.W. Urban 2002). Siendo un estado de coma, debe de evitarse la inestabilidad hemodinámica, el despertar intraoperatorio, manteniendo una homeostasis interna. (E.N Brown 2018). Al someter a un paciente a anestesia general, es necesario el manejo de la vía aérea, la cual se realiza por laringoscopia directa o indirecta. Con el consecuente desarrollo de estrés fisiológico, con liberación de catecolaminas plasmáticas, aumentando tensión arterial y frecuencia cardíaca (Barak 2003). Este estrés puede ser deletéreo para pacientes con enfermedad cardiovascular o enfermedad cerebrovascular, aumentando así su morbimortalidad (Kovak et. al. 1996).

El estado de coma farmacológico que induce la anestesia general, puede establecerse con un solo fármaco anestésico, con el inconveniente de tener que utilizar cantidades elevadas, las cuales llevan a efectos adversos. Se ha postulado como alternativa, utilizar más agentes anestésicos, a dosis pequeñas, minimizando la aparición de efectos adversos, por lo tanto se habla de la anestesia multimodal. (Brown 2018). Bajo este enfoque multimodal, se incluyen medicamentos con diferentes mecanismos de acción desde muy específicos como dexmedetomidina agonista del receptor alfa adrenérgico (Brown, 2011), menos específicos tal es el caso de la lidocaína que actúa como bloqueador de los canales de sodio (Dunn 2017) y con múltiples blancos de acción como el sulfato de magnesio (Brown 2018).

Se ha incrementado el uso en la práctica anestésica del sulfato de magnesio, por el efecto antinociceptivo y anestésico, debido a que este elemento atenúa la respuesta al estrés en la laringoscopia, favoreciendo la respuesta hemodinámica y potencia el efecto del bloqueoneuromuscular. (Kutlesic et. Al. 2017).

En nuestro medio no existen estudios concluyentes que evalúen la respuesta ante la laringoscopia, a pesar de las numerosas referencias encontradas en la literatura internacional respecto al uso del magnesio como adyuvante para el efecto potenciador de la analgesia perioperatoria y postoperatoria así como la relajación muscular (Younes. 2010).

En este estudio mediante un ensayo clínico, aleatorizado, prospectivo, longitudinal y observacional, incluyendo 54 pacientes divididos en dos grupos, sometidos a cirugía laparoscópica bajo anestesia general en el Hospital General del Estado de Sonora durante el periodo de Marzo 2019 a Julio del 2019, se evaluará la respuesta hemodinámica de una infusión intravenosa de 30 mg/kg de sulfato de magnesio durante 15 minutos con respecto a un placebo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cirugía laparoscópica, especialmente la colecistectomía laparoscópica es una de las cirugías que más se realiza en el mundo. Manejado principalmente con anestesia general, y con ello la realización de laringoscopia, para el manejo de la vía aérea (Kamble et. Al, 2017).

Durante la laringoscopia se produce una serie de cambios hemodinámicos, como aumento de la frecuencia cardiaca, la tensión arterial, llegando a presentarse arritmias por la liberación de catecolaminas. Que puede ser perjudicial para circulación coronaria y cerebral en pacientes con factores de riesgo, especialmente aquellos con hipertensión arterial sistémica, coronariopatía o enfermedades cerebrovasculares. (Tabari 2013). Es por ello que se busca disminuir esta respuesta simpática a la laringoscopia con algún fármaco efectivo, cuyos efectos colaterales sean mínimos.

El uso intraoperatorio de opioides puede asociarse a hiperalgesia posoperatoria e incremento del consumo de analgésicos. Los efectos adversos de los opioides como náusea y vómitos postoperatorios pueden retardar la alta de los pacientes. (Bakan 2014). Con ellos incrementando el gasto para la institución. Por lo tanto, se intenta buscar medicamentos que disminuyan el requerimiento de narcóticos, peri y postoperatorio, con mínimos efectos secundarios.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Proporcionará disminución de la respuesta simpática durante la intubación endotraqueal la premedicación con 30 mg/kg de sulfato de magnesio, así como disminución de los requerimientos anestésicos de opioides durante el transanestésico?

JUSTIFICACIÓN

Se ha visto en diversos estudios que el sulfato de magnesio inhibe la liberación de catecolaminas a nivel de las glándulas adrenales y de las terminales nerviosas adrenérgicas, y se ha demostrado que el sulfato de magnesio disminuye los niveles de epinefrina sérica y causa disminución en la contracción, bradicardia, y vasodilatación. Incluso mejor que la lidocaína. (Honarman 2005) (Showket et.al, 2015).

Existen estudios que demuestran la disminución de la presión arterial sistólica, diastólica, y presión arterial media, en pacientes sometidos a cirugía abdominopélvica laparoscópica en comparación con placebo. Sin embargo dichos estudios son pocos (Showket et. Al, 2015) (D.Lee et.al. 2009).

Hay reportes donde se demuestra que una terapia anestésica libre o con disminución de opioides, mejora la analgesia posoperatoria, disminuye la estancia en la unidad de recuperación posanestésica y acorta la permanencia intrahospitalaria, así mismo reduce los vómitos postoperatorios, resultando en una mayor satisfacción para el paciente (Soffin, 2019).

Se han hecho estudios con diferentes dosis de sulfato de magnesio (30 mg/kg, 40 mg/kg, 50 mg/kg, 60 mg/kg), sin cambios concluyentes en la frecuencia cardiaca (K. montazeri., 2005) (Honarmand, 2005).

Además que el fármaco en cuestión es accesible, útil por sus propiedades anestésicas y analgésicas, ahorradoras de opioide. (Herroeder et al., 2011). Su estudio en México y en nuestro medio es poco, por lo que la continuación del estudio sobre la respuesta ante la

laringoscopia y el requerimiento anestésico con la premedicación de sulfato de magnesio, proporcionaría un aumento de muestra de estudio, que contribuiría a mejores resultados concluyentes. De comprobar su efecto se podría utilizar como modelo a administrar sólo como premedicación, para reducir las complicaciones secundarias al aumento de la frecuencia cardíaca y presión arterial, en sujetos con factores de riesgo, en los cuales no se puede permitir la elevación de éstas variables por riesgo cardiovascular. Con esto nos mejoraría la recuperación del paciente, disminuyendo la morbimortalidad transoperatoria y así disminuyendo costos en las instituciones.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Objetivo general: Evaluar el efecto del sulfato de magnesio como premedicación en la inducción en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Objetivos Particulares:

- Valorar el efecto anestésico por el sulfato de magnesio sobre los cambios hemodinámicos durante y posterior a la administración de sulfato de magnesio.
- Valorar el efecto sobre los requerimientos de anestésicos durante la cirugía.

HIPÓTESIS CIENTÍFICA

- El uso de sulfato de magnesio como agente adyuvante en la inducción en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica presentará una mejor respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación endotraqueal, al ejercer su efecto neurocardio protector; así como una disminución de los requerimientos de opioides.

MARCO TEÓRICO

La colecistectomía laparoscópica es la cirugía mínimamente invasiva que más se realiza en nuestro medio. Debido a su corta recuperación, y su capacidad para brindar atención rentable y de alta calidad. Pudiendo ser ambulatoria en la mayoría de los casos, lo cual brinda mayor comodidad para el paciente y menos costos para la institución (Ali, 2009).

El manejo anestésico para la colecistectomía laparoscópica es en la mayoría de los casos es anestesia general. (Sellbrant, 2015). Con ello la intubación endotraqueal, aunque puede realizarse con la colocación de mascarilla laríngea, pero sin estudios suficientes que apoyen su uso. (Beleña, 2013).

Durante la anestesia general, el paciente debe tener la imposibilidad de establecer recuerdos durante la cirugía, o sea, debe tener amnesia, la cual también debe ser reversible tras la anestesia. Para considerarse anestesia general la inmovilidad es una condición que debe estar presente para que el acto quirúrgico se pueda realizar. El mecanismo por el cual se genera esta inmovilidad ha ido cambiando en el tiempo, desde la utilización de un sólo fármaco, como el éter, hasta el estado actual de una anestesia general balanceada donde se utilizan bloqueadores neuromusculares para obtenerla. (Brown, 2018)

La anestesia general tiene el objetivo de la supresión del dolor mediante una pérdida total o parcial de la sensibilidad, siendo la anestesia general balanceada, la que produce pérdida de la conciencia, donde la habilidad para mantener la ventilación espontánea se pierde, por lo que los pacientes habitualmente requieren asistencia de la vía aérea. (ASA, 2014).

Laringoscopia, intubación endotraqueal y la consecuente respuesta fisiológica

Durante la inducción anestésica, es necesario asegurar la vía aérea. Esto se realiza con ventilación por presión positiva y/o intubación endotraqueal, con laringoscopia directa, sin embargo esto desencadena respuesta simpática, En ciertos estudios se ha demostrado que hay aumento de la liberación de catecolaminas plasmáticas, relacionado con un aumento de la frecuencia cardiaca, de la presión arterial sistémica, arritmias lo cual puede aumentar la morbilidad y mortalidad de los pacientes (Barak, M.2003). Una de las metas dentro de la anestesiología es disminuir la respuesta adrenérgica, causar el menor estímulo durante la laringoscopia e intubación endotraqueal (Luna Ortíz, 2011). Estos son procedimientos de uso habitual en la práctica anestésica, representa uno de los momentos de más importancia durante el evento anestésico-quirúrgico con una importante repercusión cardiovascular (García, 2005). Por lo anterior, la prevención mediante premedicación, es de particular importancia en los pacientes para minimizar o inhibir dichas respuestas ante tal estímulo. Se ha reportado que varios adyuvantes como lidocaína, midazolam, que mejoran las condiciones de la intubación, así como la analgesia postoperatoria (Prakash S, et. al 2006). (Mendoza, T. 2015) Últimamente se ha agregado la premedicación con pregabalina oral, obteniendo resultados prometedores, con respecto a la disminución de la respuesta cardiovascular a la laringoscopia e intubación endotraqueal (Wei Chen et.al.2018).

Escala ASA

El sistema de clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos, conocido como escala ASA, fue descrita en 1941 con fines clínicos, estadísticos y económicos (Tabla 1) . El objetivo de esta escala es estratificar el estado de

salud preoperatorio y, se utiliza como indicador del riesgo anestésico o quirúrgico. La clasificación del riesgo de la ASA, obtenido en un paciente particular no puede ser utilizado como único indicador directo del riesgo perioperatorio, porque el riesgo de un paciente con comorbilidades, que se somete a cirugía de catarata bajo anestesia local, no es el mismo riesgo que el del mismo paciente que se somete a una gastrectomía o a cirugía cardiaca. Factores también como una vía aérea difícil, o un paciente testigo de Jehova que no acepta transfusiones sanguíneas, no influyen la clasificación ASA, pero sí el riesgo perioperatorio de los pacientes. (Doyle 2018).

Tabla 1. Sistema de clasificación de estado físico de la “American Society of Anesthesiologist”

ASA PS 1	Paciente normal sano
ASA PS 2	Paciente con enfermedad sistémica leve
ASA PS 3	Paciente con enfermedad sistémica severa
ASA PS 4	Paciente con enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida
ASA PS 5	Paciente moribundo que no se espera que sobreviva la operación
ASA PS 6	Paciente en muerte cerebral declarada cuyos órganos están siendo extraídos con fines donantes

Nota: Recuperado de Revista Mexicana de Anestesiología, (2017).

Sulfato de Magnesio

Anteriormente se ha estudiado el sulfato de Magnesio como adyuvante para disminuir la respuesta simpática a la laringoscopia. (Dar. et. al. 2015). Además de esta propiedad que tiene el sulfato de magnesio, es conocido por tener efecto de relajante muscular (Aissaoui Y et. al, 2012)

Magnesio es el cuarto y más abundante ion esencial, y juega un papel fundamental en muchas funciones celulares, como almacenamiento, metabolismo, utilización energética. Sirviendo como cofactor en varios procesos biológicos, entre ellas síntesis proteica, función neurovascular y estabilidad de los ácidos nucleicos, siendo un componente esencial de adenosina5- trifosfatasa. El Magnesio actúa como antagonista del calcio endógeno afectando su recaptura y distribución. También muestra efectos moduladores en las corrientes de sodio y potasio, así influenciando los potenciales de membrana.

El Magnesio tiene efecto depresor a nivel del Sistema nervioso central, actuando como antagonista del receptor de glutamato N-metil-D-aspartato (NMDA) y como inhibidor de la liberación de catecolaminas. (Herroeder 2011).

El mecanismo a detalle de como el magnesio, actúa como gran adyuvante en el manejo anestésico permanece desconocido. Sin embargo se ha propuesto un antagonismo competitivo en los canales de calcio presinápticos en el hipocampo, el cual regula la liberación de neurotransmisores en el sistema nervioso central. Los anestésicos volátiles como el isoflorane, se cree que tienen su mecanismo anestésico mediante estos canales. Con respecto a la relajación neuromuscular, se ha planteado que se debe a una inhibición de la liberación de acetilcolina mediada por los canales de calcio de la terminal nerviosa presináptica, en la unión neuromuscular. También puede contribuir a su efecto relajante

muscular, la disminución de la sensibilidad postsináptica que causa a la acetilcolina y efecto directo en el potencial de membrana de los miocitos. (Herroeder 2011).

Un humano adulto contiene en promedio 24 gr (1 mol) de magnesio, almacenado principalmente en hueso (60%), y compartimientos intracelulares de músculo (20%), tejidos blandos (20%), primariamente unido a quelantes, como adenosina 5- trifosfato ADN. Dos del 3 % del magnesio intracelular esta ionizado y regula la homeostasis del magnesio intracelular. El espacio extracelular comprende solo 1 % del magnesio corporal total incluyendo 0.3% encontrado en plasma, en plasma el magnesio se encuentra ionizado en 60%. La concentración normal de magnesio plasmática es de 0.7–1.3 mmol/L (1.4-2.6 mEq/L). 7. (Herroeder 2011).

La deficiencia de magnesio, se manifiesta con desordenes cardíacos y/o neuromusculares. Los síntomas incluyen náusea y vómito, debilidad, convulsiones, fasciculaciones musculares y cambios electrocardiográficos, por ejemplo PR y/o QT prolongado, disminución de la amplitud de la onda T, entre otras arritmias como torsade de pointes (Hyun Jung S. Sang Hwan Do, 2017). En contraposición la toxicidad por sulfato de magnesio ocurre cuando los niveles son superiores a 4 mM/L, la sintomatología comienza con pérdida de reflejos osteotendinosos profundos y mareos, así como cambios electrocardiográficos como un complejo QRS ensanchado. Conforme incrementa la concentración de magnesio en plasma, puede llevar a hipotensión, depresión respiratoria. (Herroeder 2011). Cuando se tienen niveles aumentados puede ocurrir paro respiratorio (> 6 mM/L) o paro cardíaco (> 8 mM/L). El tratamiento consiste en la administración de calcio, tratamiento de soporte ventilatorio y cardiovascular, así como el incremento de la excreción de magnesio con diuréticos de asa o hemodiálisis (Sugiyama. M. 2016)

La dosis usual de sulfato de magnesio se ha descrito como una dosis de carga de 30–50 mg/kg seguida de una dosis de mantenimiento de 6-20 mg/kg/h (en perfusión continúa), manteniéndola hasta el final de la cirugía. Siendo efectiva para analgesia postoperatoria, aún con una sola dosis de bolo (Hyun Jung Shin 2017).

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio

- Diseño de estudio: ensayo clínico, prospectivo, longitudinal y observacional en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica bajo anestesia general en el Hospital General del Estado de Sonora durante el periodo de marzo 2019 a junio de 2019.

Población y periodo de estudio

- **Población**

Pacientes ASA I Y II, sometidos a cirugía laparoscopia en el Hospital General del Estado de Sonora.

- **Muestreo**

Tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia de dos grupos de 29 y 25 pacientes cada uno, asignados de manera aleatoria.

Criterios de muestreo y elección del tamaño de muestra

Criterios de inclusión:

- Pacientes de sexo indistinto.
- Pacientes de 18 a 60 años de edad.
- Pacientes CON ASA I Y II.
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.
- Pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.
- Pacientes sometidos a anestesia general
- Pacientes con expediente clínico.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con edad <18 o >60 años.
- Pacientes con ASA III, IV y V.
- Pacientes sin consentimiento informado.
- Pacientes con cardiopatía, nefropatía, enfermedad respiratoria o insuficiencia hepática.
- Pacientes con hipersensibilidad al sulfato de magnesio.
- Pacientes con embarazo o en lactancia.
- Pacientes con contraindicaciones de anestesia general.
- Pacientes sin expediente clínico.

Criterios de eliminación:

- Que el/la paciente presente alguna reacción alérgica al medicamento.
- Paciente con alguna complicación grave en el periodo transoperatorio.
- Paciente en el cual se realicen más de dos intentos de laringoscopia.

Descripción metodológica del estudio

Previo consentimiento anestésico y del estudio firmado. Se procedió de la siguiente manera:

1. Premedicación: sulfato de magnesio 30 mg/kg durante 15 minutos, paracetamol 1gr IV, ketorolaco 30mg IV, dexametasona 8mg IV, ranitidina 50 mg IV, midazolam 0.03-0.05 mg/kg.

2. Monitorización tipo 1, colocación de electrodos para monitorización cardiaca, colocación de oximetría de pulso, colocación de brazalete para monitorización de tensión arterial.

3. Técnica anestésica: anestesia general balanceada inducción estándar:

Fentanilo 2-3 mcg/kg.

Propofol 2-3 mg/kg.

Cisatracurio 150mcg/kg.

4. Después de respectivos tiempos de latencia y al inducir apnea se realizó laringoscopia directa con hoja Mac correspondiente, se introdujo tubo endotraqueal correspondiente se realizó neumotaponamiento, verificación de colocación de tubo endotraqueal mediante auscultación de campos pulmonares, columna de aire y capnografía.

5. Sevoflurane CAM 1.

6. Se conectó a ventilación manual asistida mediante volumen control con parámetros protectores de la ventilación, volumen corriente de 6-7 /kg, Frecuencia respiratoria regulada para mantener CO₂ 32-36, I:E. 1:2, P_{MAX} 35; PEEP 4-6, FIO₂ necesaria para mantener saturación de oxígeno mayor de 92%.

7. Colocación de sonda oro gástrica correspondiente.

8. Registro de signos vitales durante la cirugía así como dosis de anestésicos ocupados.

9. Vigilancia de bloqueo neuromuscular, dosis total cisatracurio empleado.

10. Al término del procedimiento se realizará emersión por lisis, previa aspiración de secreciones, aparición de reflejos protectores de la vía aérea y ventilación espontánea se retiró tubo endotraqueal se pasó a los pacientes a sala de recuperación donde permanecieron hasta recuperación completa de anestesia.

Categorización de las variables según la metodología.

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Independiente	Tiempo en años que ha vivido una persona	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Independiente	Sexo masculino o femenino	Nominal dicotómica	1 = Femenino 2 = Masculino
ASA	Independiente	Escala de riesgo quirúrgico	Nominal	1 = ASA I 2 = ASA II
Tensión Arterial (TA)	Dependiente	Tensión arterial sistólica y diastólica	Cuantitativa continua	mmHg
Frecuencia Cardíaca (FC)	Dependiente	Número de latidos cardíacos en sesenta segundos	Cuantitativa continua	Latidos por minuto
Sulfato de magnesio	Independiente	Medicamento en estudio	Cuantitativa continua	mg/kg
Saturación de oxígeno (SaO₂)	Dependiente	Cantidad de oxígeno que transporta los vasos sanguíneos en un momento dado	Cuantitativa continua	% de saturación

Análisis de datos

Se depositaron los datos correspondientes de cada paciente, en una hoja de cálculo de Excel donde se categorizaron a las variables cualitativas. Posteriormente se llevó a cabo el análisis estadístico se utilizando el programa IBMSPSS V 22 para Windows, Para la estadística descriptiva se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión, así como la frecuencia y distribución de cada variable, presentando tablas y gráficas. Dependiendo de la distribución de las variables, se utilizó la prueba de T de student (paramétrica) o U de mann Whitney (no paramétrica). Los valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

Recursos empleados

Recursos humanos: médicos especialistas en anestesiología, personal de enfermería, médicos residentes de la especialidad de anestesiología y asesores metodológicos.

Recursos físicos:

Material	Cantidad
Sulfato de Magnesio 10%/10ml	100 ámpulas
Fentanilo 0.5mg/10ml	100 ámpulas
Cisatracurio 10mg/5ml	100 ámpulas
Propofol 10mg /ml	100 ámpulas
Midazolam 15mg/3ml	50 ámpulas
Sol. Fisiológica 0.9% 100ml	100 soluciones
Jeringas 10ml con aguja 22 G	500 jeringas
Paracetamol 1g/100ml	100 frascos
Dexametasona 8mg/2ml	100 ámpulas
Ketorolaco 30mg /1ml	100 ámpulas
Cánulas Nasales	100 cánulas
Sonda Orogástrica	100 sondas
Fijadores para electrodos	500 fijadores
Tubos endotraqueales	100 tubos
Laringoscopia hoja mac #3 #4	2 hojas
Hojas de registro transanestésico	120 hojas
Hojas Blancas tamaño carta	1 paquete 100 hojas

Recursos financieros:

Los requerimientos fueron solventados por el Hospital General del Estado de Sonora.

Aspectos éticos de la investigación

El presente estudio será realizado con fines médicos y de diagnóstico. Durante el estudio no se revelará la identidad de los pacientes y se cuidaron los aspectos éticos de una investigación médica con seres humanos de la declaración de Helsinki.

Todos los pacientes contarán con consentimiento informado de anestesia y bajo lo declarado en la ley general de salud título quinto, capítulo único en relación a investigación para la salud en sus artículos 99, 100, 101 y 102 se inició la selección de pacientes.

Artículo 99. La secretaría de salud, en coordinación con la secretaría de educación pública, y con la colaboración del consejo nacional de ciencia y tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizado un inventario de la investigación en el área de salud del país.

Artículo 100. La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases: i. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; ii. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo; iii. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

Artículo 101. Quien realice investigación en seres humanos en contravención a lo dispuesto en esta ley y demás disposiciones aplicables, se hará acreedor de las sanciones correspondientes.

Artículo 102. La secretaría de salud podrá autorizar con fines preventivos, terapéuticos, rehabilitatorios o de investigación, el empleo en seres humanos de medicamentos o materiales respecto de los cuales aún no se tenga evidencia científica suficiente de su eficacia terapéutica o se pretenda la modificación de las indicaciones terapéuticas de productos ya conocidos. Al efecto, los interesados deberán presentar la documentación siguiente: i. ii. iii. Solicitud por escrito; información básica farmacológica y preclínica del producto; estudios previos de investigación clínica, cuando los hubiere; iv. Protocolo de investigación, y v. Carta de aceptación de la institución donde se efectúe la investigación y del responsable de la misma.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados: Estadística descriptiva

En este estudio se evaluaron 54 pacientes, donde se incluyeron los resultados reportados en el estudio realizado por Montañó Martínez (2018), siendo del grupo donde se administró sulfato de magnesio 29 pacientes, y del grupo control 25 pacientes (Cuadro 1). Del grupo de sulfato de magnesio fueron 23 mujeres y seis hombres, del grupo control fueron 14 mujeres y 11 hombres.

Cuadro 1. Variables por grupo de estudio.

GRUPO		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
FCBASAL	SFM	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%
	CONTROL	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
TAMBASAL	SFM	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%
	CONTROL	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
FCPOST	SFM	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%
	CONTROL	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
TAMPOST	SFM	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%
	CONTROL	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
TASAFENTA	SFM	29	100.0%	0	0.0%	29	100.0%
	CONTROL	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%

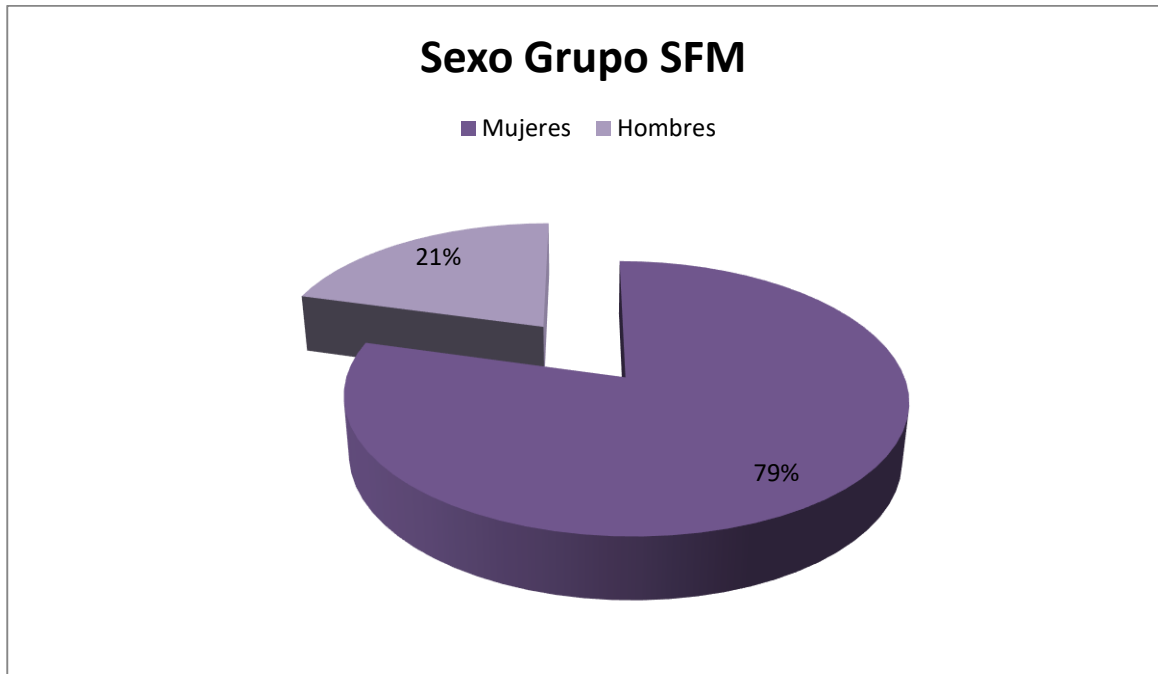


Figura 1. Sexo de los pacientes en el grupo de Sulfato de Magnesio.

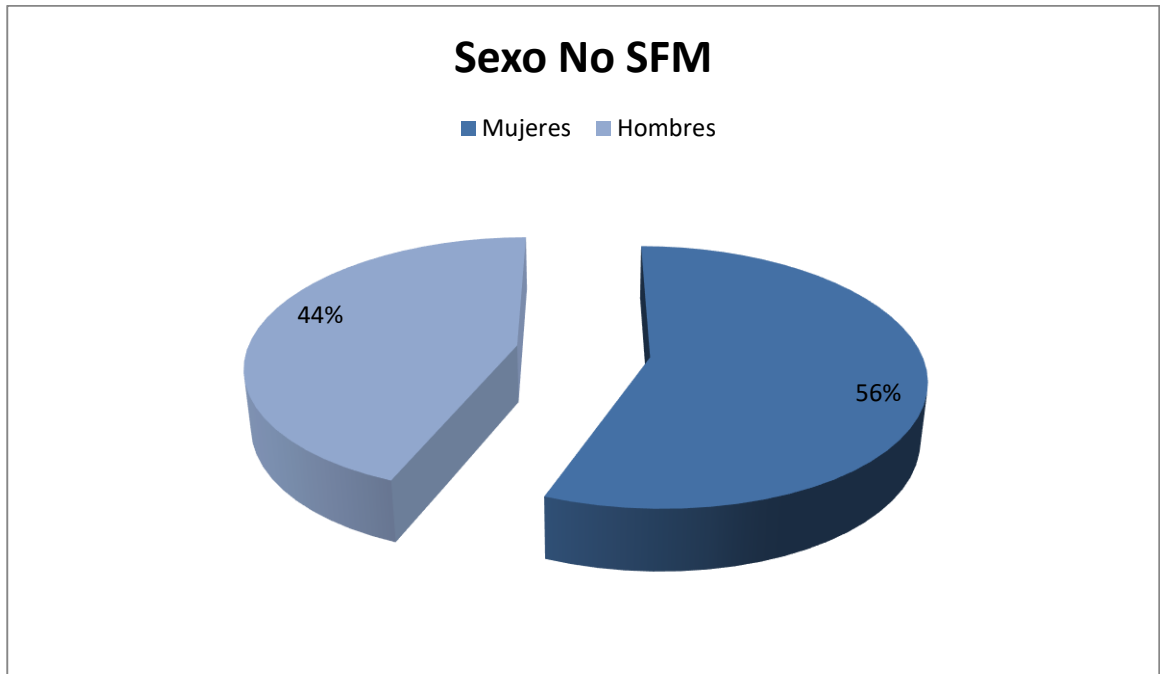


Figura 2. Sexo de los pacientes en el grupo control.

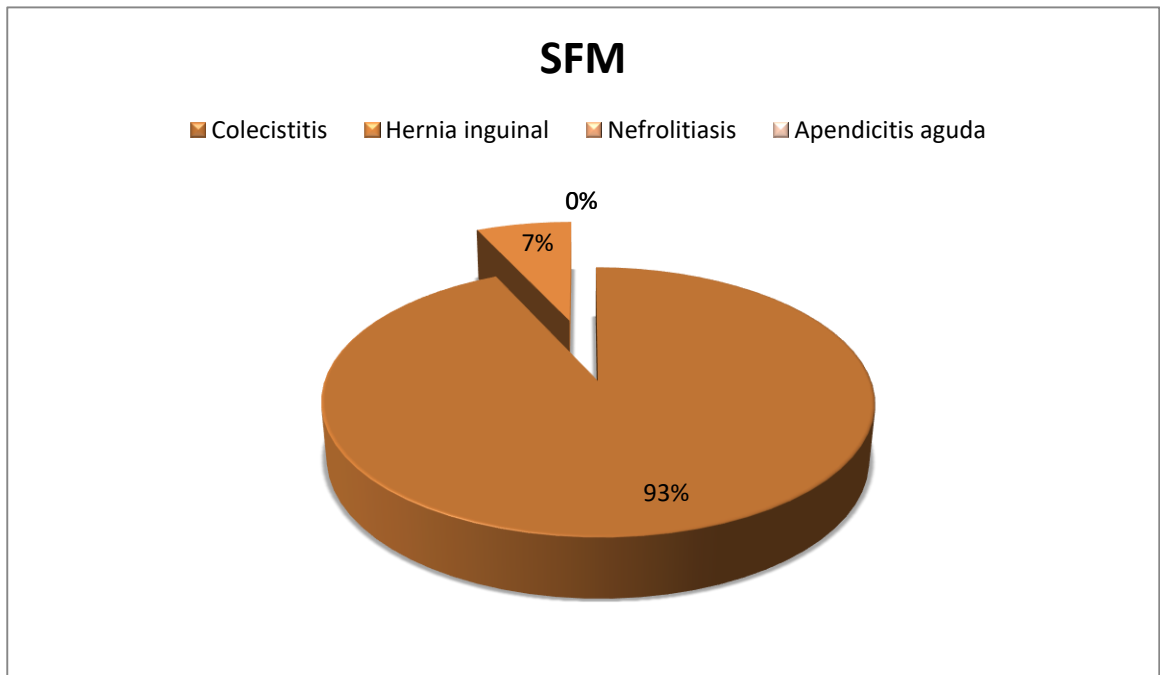


Figura 3. Patologías quirúrgicas de los pacientes en el grupo de sulfato de Magnesio.

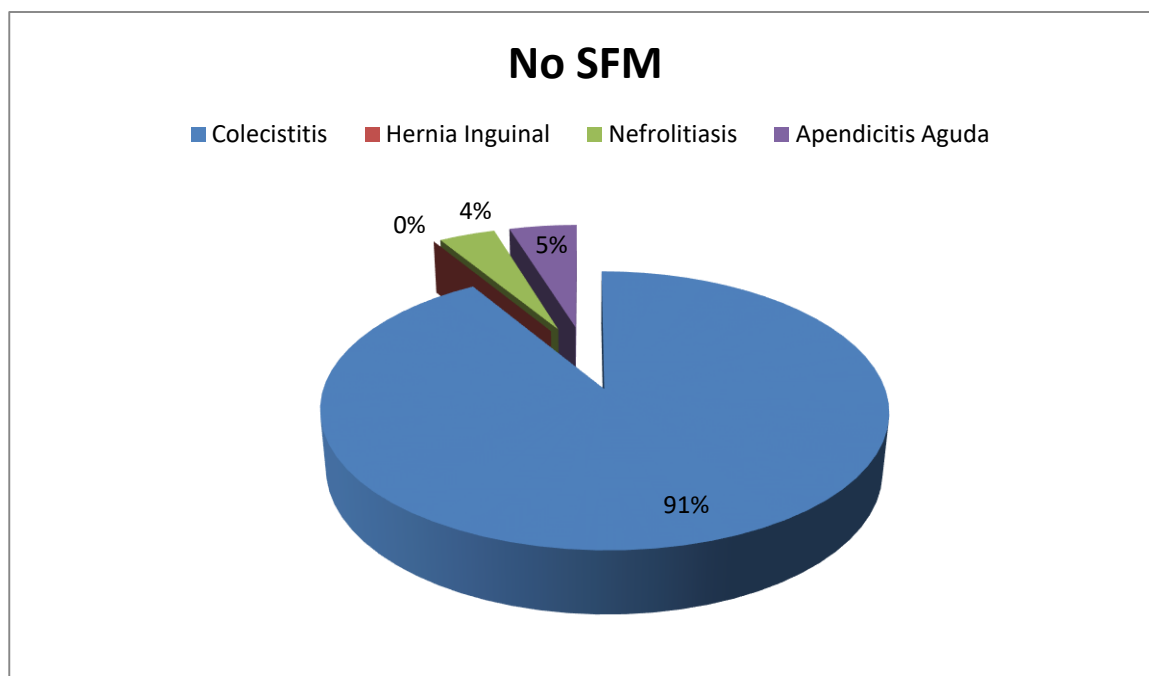


Figura 4. Patologías quirúrgicas de los pacientes en el grupo control.

Dentro de los padecimientos quirúrgicos fueron en su mayoría colecistectomías laparoscópicas 91% en el grupo control y 93% en el grupo donde se administró sulfato de magnesio. Para valorar la dispersión de las variables cuantitativas (frecuencia cardiaca, Presión arterial media, y tasa de fentanilo), se realizó por una prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, para grupos con valores de N mayores a 20. (Cuadro 2.) Los resultados arrojados muestran que la mayoría de las variables se comportan de manera paramétrica, por lo que la evaluación de carácter comparativo se realizó mediante una prueba T Student. (Cuadro 3). La Tensión arterial media posterior a la laringoscopia (TAMPOST), fue no paramétrica. Por lo tanto, su análisis se realizó por la prueba de hipótesis por U Mann–Whitney.

Cuadro 2. Análisis de normalidad.

		Kolmogorov-Smirnov		
		Estadístico	gl	Sig.
FCBASAL	SFM	.124	29	.200
	CONTROL	.089	25	.200
TAMBASAL	SFM	.120	29	.200
	CONTROL	.138	25	.200
FCPOST	SFM	.160	29	.055
	CONTROL	.143	25	.200
TAMPOST	SFM	.164	29	.044
	CONTROL	.226	25	.002
TASAFENTA	SFM	.172	29	.029
	CONTROL	.145	25	.189

Cuadro 3. Prueba de T de Student para igualdad de medias

		Prueba t para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
FCBASAL	Se asumen varianzas iguales	.359	-3.396	3.673
	No se asumen varianzas iguales	.374	-3.396	3.782
TAMBASAL	Se asumen varianzas iguales	.938	.259	3.302
	No se asumen varianzas iguales	.939	.259	3.383
FCPOST	Se asumen varianzas iguales	.106	-4.777	2.904
	No se asumen varianzas iguales	.114	-4.777	2.962
TASAFENTA	Se asumen varianzas iguales	.005	-.71669	.24221
	No se asumen varianzas iguales	.007	-.71669	.25154

Los resultados muestran que para los datos evaluados no hay diferencia significativa con respecto a la Tensión Arterial Media, ni frecuencia cardiaca. Sin embargo, sí existe diferencia significativa en la tasa de fentanilo entre los grupos de estudio.

2. Medias de las variables dependientes estudiadas.

En el grupo control la media de la frecuencia cardíaca basal fue de 78.12 lpm, y posterior a la laringoscopia la media de la frecuencia cardíaca fue de 74.8 lpm. En el grupo al que se le administró sulfato de magnesio, la media de la frecuencia cardíaca basal fue de 74.7 lpm, mientras que la frecuencia cardíaca posterior a la laringoscopia fue de 70.10 lpm. En ambos grupos hubo una disminución de la frecuencia cardíaca media de 3.32 lpm en el grupo control, y en el grupo de sulfato de magnesio de 4.6 lpm. No obstante, con diferencia no significativa. Con respecto a la media de la tensión arterial media, en el grupo control antes de la realización de la laringoscopia, fue de 92.12 mmHg, posterior a la laringoscopia fue de 91.8 mmHg, en el grupo de sulfato de magnesio la media de la tensión arterial media basal fue de 98.38 mmHg, después de laringoscopia fue de 82.97 mmHg. En el grupo control tuvo una diferencia del promedio de la presión arterial media de 0.32. Posterior a la laringoscopia se obtuvo una diferencia de 15.41 mmHg siendo grande la diferencia mayor que en el grupo control, pero sin diferencia significativa entre ambos grupos estudiados.

La media de la tasa de fentanilo en el grupo control fue de 3.9, mientras que el grupo donde se administró a los pacientes sulfato de magnesio fue de 2.67, que demuestra una disminución de 1.23, con significancia estadística de 0.005.

DISCUSION

Anteriormente se ha comprobado que el sulfato de magnesio atenúa la respuesta adrenérgica a la laringoscopia y la intubación endotraqueal, comparados con otros adyuvantes y/o placebo (Isazadehfar, 2018).

En 2005 K. Montazeri analizó las diferentes dosis de sulfato de magnesio (30 mg/kg, 40 mg/kg, 50 mg/kg, 60 mg/kg) versus lidocaína como premedicación. Todas las dosis atenuaron comparativamente los cambios en la presión arterial, sin demostrar cambios en la frecuencia cardiaca. Manish et al., 2016 compararon 30 mg/kg versus 40 mg/kg de sulfato de magnesio como premedicación, demostrando que 30 mg/kg brinda un adecuado control cardiovascular sin complicaciones. En este estudio se administró 30 mg/kg en el grupo de sulfato de magnesio como premedicación sin obtener diferencia que fuera estadísticamente significativa versus el estudio control.

En 2018 Lakshmi Mahajan et al demostraron que el efecto en frecuencia cardiaca y tensión arterial posterior a laringoscopia, en pacientes a los cuales se premedicó con dexmedetomidina y sulfato magnesio es similar. Por otro lado Fabricio Tavares et al (2015), compararon la eficacia del sulfato de magnesio administrado IV comparado con la lidocaína en premedicación, para disminuir la respuesta simpática, secundaria a la laringoscopia. El sulfato de magnesio demostró tener mayor estabilidad que la lidocaína a dosis de 30 mg/kg.

En el 2017 Shahbaz Alam y colaboradores compararon la premedicación con dexmedetomidina y sulfato de magnesio, en cuanto la reducción de la frecuencia cardiaca y tensión arterial media posterior a laringoscopia, demostraron que ambos disminuyen ambos parámetros, en mayor medida dexmedetomidina. Sin embargo, se reportó que los dos medicamentos reducen el consumo de opioides durante el transanestésico.

En el presente estudio realizado en 59 pacientes, 29 de los cuales se administró sulfato de magnesio a 30mg/kg como premedicación, sin cambios significativos en las variables hemodinámicas posterior a laringoscopia. En estudios anteriores realizados por Tavares en

y Kiran en 2015 demuestran que la administración de sulfato de magnesio sí atenúa la respuesta presora, pero con taquicardia a los 5 minutos posteriores a la inducción, que puede explicarse por la vasodilatación directa, que de acuerdo al estudio realizado por Manish en 2016, es dependiente de la dosis.

En el trabajo realizado por Montaña Martínez en 2018 donde se administró 30 mg/kg de sulfato de magnesio, y se comparó con el grupo control, no se obtuvo diferencia en cuanto a los parámetros hemodinámicos, no obstante mostro disminución en la tasa de fentanilo durante el transanestésico.

CONCLUSIONES

La administración de 30 mg/kg de sulfato de magnesio previo a la realización de la laringoscopia e intubación endotraqueal, en este estudio no hubo diferencia significativa entre el grupo donde se administró sulfato de magnesio y el grupo control.

En el grupo de sulfato de magnesio se presentó disminución en el requerimiento de fentanilo durante el transanestésico.

LITERATURA CITADA

1. B.W. Urban, Bleckwenn M.(2002). Concepts And Correlations Relevant To General Anesthesia. *British Journal Of Anesthesiology*, 89 (1), 3 – 6.
2. Emery N. Brown. Et. Al. (2018). Multimodal General Anesthesia: Theory And Practice. *Anesthesia And Analgesia*, 30, 1 – 13.
3. Emery N.Brown, Patrick L.Burdon, Crista J. Van Dort. (2011). General Anesthesia and Altered States of Arousal: A Systems Neuroscience Analysis. *Annual Review of Neuroscience*, 34, 601 – 628.
4. Lauren K. Dunn, Marcel E. Duriex. (2017). Perioperative Use of intravenous Lidocaine. *Anesthesiology*, 126, 729-737.
5. Kutlesic MS, Kutlesic RM, Mostic-Ilic T. (2017). Magnesium in obstetric anesthesia and intensive care. *Journal of Anesthesiology*, 31, 127–139
6. Mohammad Tabari, Mohammad Alipour, Mahdi Ahmadi.(2013). Hemodynamic changes occurring with tracheal intubation by direct laryngoscopy compared with intubating laryngeal mask airway in adults: A randomized comparison trial. *Egyptian Journal Of Anesthesia*, 29, (2) 103 – 107.
7. Bakan M, Umutoglu T, Topuz U, Uysal H, Bayram M, Kadioglu H, Salihoglu Z.(2019). Opioid-free total intravenous anesthesia with propofol, dexmedetomidine and lidocaine infusions for laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized, double-blinded study. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 65, (3), 191- 199.
8. Athar Ali, Tabish Chawla, Abid Jamal. (2009). Ambulatory laparoscopic cholecystectomy: Is it safe and cost effective. *Journal of Minimal Access Surgery*,

9. Barak M, Ziser A, Greenberg A, Lischinsky S, Rosenberg BL. (2003). Tracheal Intubation: Direct Laryngoscopy Compared With Fiberoptic Intubation. *Journal Of Clinical Anesthesia*, 15, 132 – 136.
10. Sellbrant I., Ledin G, Jakobsson J. (2015). Laparoscopic cholecystectomy perioperative management: an update. *Ambulatory Anesthesia*, 2, 53-57.
11. Beleña JM1, Núñez M, Anta D, Carnero M, Gracia JL, Ayala JL, Álvarez R, Yuste J. (2013). *European Journal of Anesthesiology*, 3, 119-123.
12. ASA House of Delegates/Executive Committee. (2014). Physical Status Classification System. American Society of Anesthesiologist.
13. Anthony L. Kovac.(1995). Controlling The Hemodynamic Response To Laryngoscopy And Endotracheal Intubation. *Journal Of Clinical Anesthesia*, 8, 63 – 79.
14. Nagat S. Ghada F. El-Baradey. (2016). The Efficacy Of Labetalol Vs Dexmedetomidine For Attenuation Of Hemodynamic Stress Response To Laryngoscopy And Endotracheal Intubation. *Journal Of Clinical Anesthesia*, 31, 267 – 273.
15. Lee D, et.al. (2009). Magnesium Sulphate Attenuates Arterial Pressure Increase During laparoscopic Cholecystectomy. *British Journal of Anesthesia*, 103 (4), 484-9.
16. Younes Aissaoui, et. al. (2016). Magnesium Sulphate: An Adjuvant To Tracheal Intubation Without Muscle Relaxation: A Randomized Study. *European Journal of Anesthesiology*, 29, 391 – 397.
17. Showket, et. al.(2015). Effect Of Magnesium Sulphate On Attenuation Of Hemodynamic Stress Responses During Laparoscopic Abdominal Surgeries. *Journal of Anesthesia and Clinical Research*, 6, 1- 5.

18. Luna Ortiz, P., Hurtado Reyes, C., Romero Borja, J. (2011). El ABC de la anestesia. Editorial Alfil, S. A. de C. V. México, D. F. ISSN 978--607-8045-24-2.
19. García, G. E., Guijarro, P. D., y Rodríguez, C. E. (2005). Esmolol vs nitroglicerina, control de la respuesta refleja a la laringoscopia e intubación endotraqueal en pacientes hipertensos. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 32, 4-8.
20. Prakash S., Joshi N., Singh R.(2006). Analgesic Efficacy of Two Doses of Intratecal Midazolam With Bupivacaine In Patient Undergoing Cesarean Delivery *Regional Anesthesia Pain Medicine*, 31 (3), 221 – 6.
21. DJ. Doyle. (2019).American Society of anesthesiologist Classification (ASA class). *Stat Pearls*.
22. Herroeder, S, Schonkerr M, De Hert S, Hollmann M, (2011). Magnesium Esentials for Anesthesiologist. *Anesthesiology*, 114, 971- 973.
23. Hyun Jung S. Sang Hwan Do. (2017).Magnesium Sulfate: A Versatile Anesthetic Adjuvant. *Journal of Anesthesia and intensive Care Medicine*, 4 (5), 01-5.
24. Mendonça, F., de Queiroz, L., Guimarães, C., y Xavier, A. (2017). Effects of lidocaine and magnesium sulfate in attenuating hemodynamic response to tracheal intubation: single-center, prospective, double-blind, randomized study. *Brazilian Journal Of Anesthesiology (English Edition)*, 67(1), 50-56.
25. Khatereh Isazadehfar, Masood Entezariasl. (2018). Effect of magnesium sulfate on hemodynamic response to endotracheal intubation and carbon dioxide pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy. *Biomedicine and Nursing*, 4 (1), 27-30.
26. Kamran Montazeri, Fallah M. (2005). A Dose – Response Study of Magnesium Sulfate in Suppressing Cardiovascular Responses to Laryngoscopy & Endotracheal Intubation. *Journal of Reseach In Medical Science*.10 (2), 82-86.

27. Manish B. Kotwani, Deepti M. Kotwani, Vandana Laheri. (2016). A comparative study of two doses of magnesium sulphate in attenuating haemodynamic responses to laryngoscopy and intubation, *International Journal of Reseach in Medical Science*, 4 (7), 92-96.
28. Lakshmi Mahajan, MAnjot Kaur, Ruchi Gupta, KuljeetSingh Aujls.(2019). Attenuation of the pressor responses to laryngoscopy and endotracheal intubation with intravenous dexmedetomidine versus magnesium sulphate under bispectral index-controlled anaesthesia: A placebo-controlled prospective randomised trial. *Indian journal of anaesthesia*. 62(5), 337.
29. Shahbaz Alam, Vipin Kumar, Aftab Hussain, Amber Kumar , Ashwani Yada. (2017). Variations in Circulatory Responses to Laryngoscopy - Dexmedetomidine vs. Magnesium Sulphate. *Annals of International Medical and Dental Research*,3, (4), 18-21.
30. Marisela Montaña Martínez. (2018). Efecto Del Sulfato De Magnesio Sobre Los Cambios Hemodinámicos Durante La Laringoscopia Directa y Requerimientos Anestésicos En Pacientes Sometidos A Cirugía Laparoscópica. *Universidad Autónoma de México. Hospital General Del Estado de Sonora*.

ANEXOS

Consentimiento informado para la participación en trabajo de investigación

Pre medicación Con Sulfato De Magnesio Para Disminuir La Respuesta Simpática A La Laringoscopia Directa En Pacientes Sometidos A Cirugía Laparoscópica

Investigador

Dra. Magdalena Cruz Nieves

Residente de tercer año de Anestesiología

Tipo de intervención: Administración de Sulfato de Magnesio 30mg/kg vía intravenosa.

Selección de participantes: Pacientes programados para cirugía laparoscópica de 18 a 60 años de edad.

Información sobre el fármaco en ensayo:

El Sulfato de Magnesio es un medicamento que se administra a través de una vía venosa, que ayuda a disminuir la respuesta hemodinámica, es decir el aumento de la presión arterial y la frecuencia cardiaca, durante la realización de la laringoscopia y actúa como potenciador de los efectos anestésicos y de los medicamentos opioides. No existen riesgos o problemas relacionados con su administración en la dosis estudiada.

Procedimientos: Se administrará el fármaco en ensayo y se evaluará el efecto hemodinámico posterior a la laringoscopia y la dosis total requerida de opioides al término de la cirugía.

Efectos secundarios: Es posible que llegue a presentar algunos de los efectos secundarios conocidos del fármaco en ensayo, como son: náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal.

CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____

Hoja de recolección de datos

Nombre del paciente: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Fecha: _____

Peso: _____

Diagnóstico: _____ Expediente: _____

Tipo de Cirugía: _____

Dosis de Sulfato de Magnesio IV: _____ ASA: _____

Dosis total de fentanil IV: _____

Dosis total de cisatracurio

IV: _____

—

Signos vitales Iniciales	Posteriores a la laringoscopia	Al termino del procedimiento quirúrgico
FC		
TA		
SPO2		