



11202⁹⁸

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS
DIRECCION REGIONAL SIGLO XXI
DELEGACION 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPULVEDA G."

**UTILIDAD DEL SULFATO DE MAGNESIO PARA
DISMINUIR EL DOLOR POSTOPERATORIO Y EL
CONSUMO DE ANALGESICOS EN PACIENTES
SOMETIDOS A CIRUGIA ABDOMINAL MAYOR**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA
P R E S E N T A
DR. RAFAEL ABIUK POCEROS CARPINTEYRO

ASESOR: DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

CIUDAD DE MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 2002₃

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

Woch

12 MAR 2002



DR. JOSÉ HALABE CHEREM
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

AD

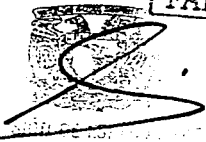
DR. ALFONSO QUERÓZ RICHARDS
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

[Handwritten signature]

M en C. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
(ASESOR DE TESIS)

Autorizo a la Dirección General de Publicaciones de UNAM a difundir en forma permanente el contenido de esta tesis.
NOMBRE: Rafael Abiok Ponce
Carapentayo
FECHA: 28 Jul 2003
FIRMA: *[Handwritten signature]*

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



DE ESTUDIO

DEDICATORIA . . .

A mi Madre, por haber sido mi inspiración y fuente de vida por siempre, por haberme enseñado lo infinitamente valioso de la vida y la Medicina.

A mi Padre, por ser el arquitecto de mi vida y de mi pensamiento, por su sabiduría y tiempo.

A mi esposa, por ser mi compañera en este difícil camino, por su apoyo y ternura, y por haberme regalado el tesoro más grande, nuestro hijo.

A mi hermano por ser el amigo que apoyó siempre todos mis proyectos.

A mis maestros, por guiarme y legarme su tiempo para entender la esencia de la labor médica.

A mis amigos por ser los hermanos que Dios me envió.

A mis pacientes por su dolor, por permitirme conocer a Dios todos los días.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CON INFINITO AGRADECIMIENTO A . . .

El Doctor Antonio Castellanos Olivares, por su desinteresado apoyo para llevar a cabo este proyecto, por su tiempo y fineza, mil gracias.

A la Doctora Isidora Vázquez por legar su conocimiento y empeño para la elaboración de esta tesis.

Al Doctor Marco A. Puente por creer en mí, y ofrecerme siempre su apoyo incondicional para la consecución de este trabajo.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

RESUMEN:

Objetivo: Demostrar la utilidad del Sulfato de Magnesio como adyuvante analgésico evaluando los cambios hemodinámicos, el dolor referido y la cantidad de anestésicos, en los pacientes sometidos a colecistectomía abierta.

Metodos: Estudiamos 60 pacientes sometidos a colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada. Dividimos los pacientes en dos grupos: el grupo A recibió una infusión de sulfato de Magnesio a razón de 30 mg/kg posterior a la inducción y 15 mg/kg en infusión para 24 horas, y el grupo B recibió placebo en el mismo volumen y tiempos. Se midió la frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, diastólica y media, así como el dolor posoperatorio a los 30 minutos, 6, 12 y 24 horas utilizando la escala visual análoga, además de medir la tasa de infusión de fentanil y el consumo de Sevofluorano.

Resultados: Los grupos fueron similares en edad, género, peso, talla y tiempo anestésico-quirúrgico. En las variables hemodinámicas se encontraron diferencias en la frecuencia cardiaca a la intubación 85.90 ± 7.49 vs 91.10 ± 8.68 , al inicio 85.10 ± 7.44 vs 91.03 ± 10.14 y al fin de la cirugía 93.20 ± 12.41 vs 97.60 ± 11.31 pero no fueron estadísticamente significativas, ocurriendo esta misma situación con la presión arterial media y el consumo de anestésicos, siendo estadísticamente significativa la diferencia encontrada al evaluar el dolor posoperatorio a las 6 horas 6.36 ± 0.80 vs 6.83 ± 0.91 con una $p=0.04$.

Conclusiones: Los pacientes que recibieron sulfato de magnesio mostraron una hemodinamia y una respuesta al dolor diferente a los que recibieron placebo.

Palabras clave: Sulfato de magnesio, dolor, consumo de analgésicos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ABSTRACT:

Objective: To demonstrate the utility of the Magnesium Sulfate as analgesic adyuvant evaluate the hemodinamic changes, the refered pain and the amount of anesthetics, in patients submitted to open cholecistectomy surgery.

Methods: We studied 60 patients submitted to open cholecistectomy under general balanced anesthesia. We divided all the patients in two groups. Group A recieved an infusion of Magnesium Sulfate in a dose of 30 mg/kg after induction and 15 mg/kg in infusion over 24 hours, and group B recieved a placebo solution in the same volume and time. We measure the heart rate, sistolic, diastolic and medium arterial blood presure, at the same time we recort posoperative pain at 30 minutes, 6,12,24 hours using the visual analogic scale, mesuring the infusion rate of fentanyl and Sevofluorane rate.

Results: Both groups were similar in age, gender, weighth, width and surgical and anesthetic times. In the hemodinamic variables this were founded some differences in heart rate at intubation time 85.90±7.49 vs 91.10±8.68, on the beginning 85.10±7.44 vs 91.03±10.14, but those differences have not statistical significance, this situation was repeated with medium arterial blood presure and the anesthetic rate, but the evaluation of posoperative pain at 6 hours had statistical significance 6.36±0.80 vs 6.83±0.91 with a value of $p=0.04$.

Conclusions: All the patients that recieved Magnesium Sulfate showed a different hemodinamic and pain responses compared with the patients that recieved placebo.

Key Words: magnesium sulfate, pain, analgesic requeriments



ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Los pacientes que han recibido tratamiento adecuado del dolor tienen muy buen concepto de su experiencia quirúrgica y hospitalaria y es importante optimizar el tratamiento del dolor postoperatorio aunque sólo sea por este motivo. Pero existe también una evidencia creciente de que las secuelas del dolor no tratado son impredecibles y con frecuencia deletéreas, lo que impulsa a mejorar el tratamiento del dolor en los pacientes operados. ⁽¹⁾

El dolor según la **Asociación Internacional para el estudio del Dolor** se define como una sensación y experiencia emocional desagradable asociada con un daño tisular actual o potencial. ⁽²⁾ Los principales fármacos que frecuentemente se emplean en el manejo del dolor son: Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), Antidepresivos, Anticonvulsivantes y Neurolépticos. Algunos medicamentos son más efectivos en ciertas condiciones específicas y por ello se trata de elegir el fármaco más adecuado dentro de cada grupo. ⁽³⁾ Los AINEs son una clase heterogénea con propiedades antiinflamatorias, antipiréticas y analgésicas. Los efectos antipiréticos se producen centralmente, a través del hipotálamo. Los efectos analgésicos ocurren en la periferia, la teoría predominante sugiere que actúan periféricamente para inhibir la síntesis de prostaglandinas y por tanto reducir la inflamación y dolor. La síntesis de prostaglandinas es impedida mediante la inhibición de la ciclooxigenasa, la cual transforma el ácido araquidónico producido durante el daño celular en prostaglandinas D, E y F, prostaciclina y tromboxano. Existen otros fármacos que pueden ser útiles en el manejo del dolor, como

son anestésicos locales, esteroides, antihistamínicos, psicoestimulantes, clonidina, ansiolíticos, calcitonina, radiofármacos, baclofén y fenoxibenzamina. También hay otros medicamentos con potenciales aplicaciones como analgésicos adyuvantes: Antagonistas de los canales de calcio (Sulfato de Magnesio), adenosina, L-Triptófano y cafeína.

El magnesio es un ión de predominio intracelular esencial en muchos sistemas enzimáticos del metabolismo de lípidos, carbohidratos y proteínas. Un gramo de Sulfato de Magnesio equivale a 8 mEq de Magnesio, 4 mmol o 98 mg de magnesio elemental. La cantidad total de magnesio en el organismo es de unos 2000 mEq, pero sólo la mitad se intercambia rápidamente. En el humano menos de 1% del magnesio corporal total se encuentra en el suero y en los glóbulos rojos. Esto está distribuido entre hueso (53%), en el compartimiento intracelular del músculo (27%) y en los tejidos blandos (19%). El 99% del magnesio intracelular se encuentra unido a matrices orgánicas. El magnesio sérico está compuesto por 0.3% del magnesio corporal total; este se encuentra en tres formas: ionizado (62% unido a proteínas, principalmente a la albúmina (33%) y en aniones complejos como el citrato y el fosfato (5%). Los requerimientos diarios son de 200 mg para las mujeres y 250 mg para los hombres. Los huesos contienen gran cantidad de magnesio relativamente fijo. Su distribución es similar a la del potasio, la mayor parte es intracelular. En adultos sanos la concentración de magnesio en plasma suele ser de 3 mEq/L. La concentración intramuscular es quizá diez veces mayor. La principal fuente de magnesio son los cereales y las leguminosas; la absorción ocurre principalmente en el colon. La excreción y el control sérico se llevan al cabo en el riñón. El adulto promedio puede conservar el balance de magnesio con una dieta que contenga tan sólo 15 Meq/día. La mayoría del magnesio ingerido se excreta en las heces.

En el adulto normal se excretan de 5 a 10 mEq de magnesio por día. El mínimo necesario por día es de 5 mEq y el máximo de tolerancia diaria, en una carga aguda es de 400 mEq.⁽⁶⁾ El exceso de magnesio actúa como sedante y a grandes cantidades puede causar paro cardíaco. La concentración de magnesio aumenta en la uremia junto con la del potasio.⁽⁷⁾ La hipermagnesemia produce depresión del Sistema Nervioso Central, sedación, aumenta el flujo sanguíneo cerebral.⁽⁸⁾ Siendo también un antagonista no específico del Calcio.⁽⁷⁾ Es un bloqueador no competitivo de la N-metil D-aspartato (subclase de receptor de glutamato); aumenta la recuperación del metabolismo energético celular después de una isquemia y aumenta el amortiguador Calcio mitocondrial.⁽⁹⁾ Cuando se utiliza a dosis de 40 a 60 mg/kg/peso por vía intravenosa causa hipotensión, la cual se relaciona directamente con la velocidad a la que se administra.⁽⁹⁾ El efecto antinociceptivo en el dolor crónico es otro efecto sinérgico del Magnesio ya que existen pruebas en animales y humanos; este efecto se basa en la regulación de la entrada de calcio a la célula, por ser un antagonista natural del calcio y también un antagonista de los receptores de N-metil-D-aspartato (NMDA). Los estudios in vitro indican que la activación de un receptor de NMDA aumenta la concentración de calcio citoplásmico en cultivos de médula espinal. Esta información sugiere que el antagonismo que ocasiona el Magnesio a nivel del receptor de NMDA previene y trata el dolor.⁽¹⁰⁾ La sensibilización central postnociceptiva ha sido demostrada sobre la activación de los receptores NMDA. La sensibilización central se considera como uno de los mecanismos implicados en la persistencia del dolor. Se ha encontrado una reducción en el dolor postoperatorio con el uso perioperatorio de antagonistas de los receptores NMDA. El Magnesio es un bloqueador fisiológico de los receptores NMDA calcio-ionóforos. En estudios preliminares con humanos, dosis en bolo

de sulfato de magnesio administrados durante la cirugía causó una disminución importante del dolor postoperatorio. Otros mecanismos pueden involucrar la reducción en la liberación de catecolaminas después de la estimulación simpática, de tal modo que disminuye la sensibilización del nociceptor periférico en la respuesta al estrés quirúrgico⁽¹¹⁻¹²⁾ Las pacientes que reciben anestesia peridural presentan menos dolor de quienes reciben anestesia general.⁽¹³⁾ El MgSO₄ es comúnmente usado para el control de hipertensión y previene crisis convulsivas en la preeclampsia, detiene el trabajo de parto prematuro, para tratar arritmias cardiacas después de cirugía e infarto del miocardio y para mantener concentraciones normales de calcio y magnesio en la circulación. Provee protección cerebral durante períodos de isquemia y para prevenir cambios sensoriales procesados en la médula espinal que conducen a un dolor crónico. A pesar de disminuir la presión sanguínea, el MgSO₄ incrementa el flujo sanguíneo uterino materno ya que tiene un gran efecto vasodilatador en los vasos sanguíneos uterinos (disminuye 14% la resistencia vascular uterina) que en los vasos sanguíneos sistémicos (disminuye 4% la resistencia vascular sistémica). Zaloga y Eisenach, sugieren que la terapia con MgSO₄ interfiere con el mantenimiento de la presión sanguínea durante la anestesia peridural y puede incrementar selectivamente el flujo sanguíneo uterino, ellos han demostrado recientemente en humanos que interfiere con la vasoconstricción pero no con las acciones inotrópicas de la epinefrina. El uso del MgSO₄ pudiera extenderse al sitio de labor, a la unidad de cuidados coronarios, en la sala quirúrgica y a cuidados intensivos.⁽¹⁴⁾

La cirugía abdominal es uno de los procedimientos más socorridos de toda la población quirúrgica en cualquier parte donde se efectúe cirugía, por esta razón decidimos

estudiar a los pacientes sometidos a este tipo de procedimiento tratando de alcanzar los siguientes objetivos:

Demostrar que la intensidad del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal es menor con la administración perioperatoria de sulfato de magnesio que con la aplicación de placebo

Demostrar que el consumo transoperatorio de anestésicos en pacientes sometidos a cirugía abdominal es menor con la administración perioperatoria de sulfato de magnesio que con la aplicación de placebo

Demostrar que los requerimientos de analgésicos postoperatorios en pacientes sometidos a cirugía abdominal son menores con la administración perioperatoria de sulfato de magnesio que con la aplicación de placebo

Demostrar que la calidad del sueño postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal es mayor con la administración perioperatoria de sulfato de magnesio que con la aplicación de placebo

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se diseñó un Ensayo Clínico Controlado, doble ciego y después de contar con la autorización del Comité Local de Investigación se estudiaron 60 pacientes del servicio de Cirugía General del Hospital Rural de Bochil, Chiapas programados de manera electiva o de urgencia para colecistectomía abierta en el período comprendido de septiembre de 2001 a diciembre del mismo año. Quienes reunieron los siguientes criterios de inclusión: programados para cirugía abdominal mayor, con edades de 20 a 65 años con estados físico 1 a 3 según la Asociación Americana de Anestesiólogos (ASA), que aceptaron participar en el estudio y firmaron carta de consentimiento informado, con registro electrocardiográfico normal, sin enfermedad sistémica agregada.

No se incluyeron: pacientes con estado físico de 4 a 5 según el ASA, con historia de alergia a cualquiera de los fármacos empleados en el estudio, con bradicardia sinusal, bloqueo cardiaco de primer o segundo grado, choque cardiogénico o insuficiencia cardiaca de cualquier grado, que presentaran enfermedad hepática, renal, cardiaca, miastenia o miopatía, con ingesta de antidepresivos tricíclicos o inhibidores de la MAO, aquellos que no aceptaran participar en el estudio o con tratamiento diurético de asa o magnesio siete días previos al estudio, excluyendo a los pacientes con sangrado mayor al 30% del volumen sanguíneo circulante o que no desearan continuar en dicho estudio.

El día previo a la cirugía para los pacientes programados y previo a su ingreso a la sala quirúrgica en los pacientes de urgencia, se realizó visita preanestésica en la cual se les informó del estudio y se les invitó a participar mencionandoles las ventajas y desventajas

que el uso de Sulfato de Magnesio ofrece para el control del dolor posoperatorio. Mediante una tabla de números aleatorios los pacientes se dividieron en dos grupos: al primer grupo se le administró Sulfato de Magnesio a dosis de 30 mg/kg de peso el cual se infundió inmediatamente después de la inducción anestésica. A los pacientes del segundo grupo se les administró solución salina en el mismo volumen y tiempo al utilizado con los pacientes del primer grupo. A su llegada a quirófano todos los pacientes se les monitorizó frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión arterial, trazo electrocardiográfico y saturación de oxígeno, y una vez anestesiados se les canuló la arteria radial previa prueba de Allen.

Después de tomar las constantes vitales basales los pacientes fueron medicados por vía endovenosa con: Midazolam 50 mcg/kg, fentanil 3 mcg/kg. A los 5 minutos la inducción se efectuó con propofol a dosis de 1 mg/kg y la relajación neuromuscular fue con bromuro de vecuronio a 100 mcg/kg. Cada paciente se ventiló durante tres minutos con mascarilla oronasal y oxígeno al 100% a razón de 5 L/min, se realizó laringoscopia directa y se intubó la tráquea con sonda orotraqueal tipo Murphy conectándose a circuito anestésico semicircular semicerrado con frecuencia respiratoria de 10x' y una presión de 18-20 cm H₂O para mantener parámetros de normocapnea. El mantenimiento anestésico se realizó con oxígeno al 100%, Sevofluorano a concentración de 1-2.5 MAC y fentanil en bolos de 1.5 mcg/kg según requerimientos (cuando las variables hemodinámicas estaban por arriba de 15% de los valores basales). Durante el transtestésico la frecuencia cardiaca y la presión arterial se mantuvieron disminuidas no más allá del 20% de las cifras basales; y la reposición de volumen se realizó de acuerdo al balance de líquidos cuantificando ingresos y egresos, así como medicamentos

complementarios. (metoclopramida 10 mg IV, ranitidina 50 mg IV y antibióticos). Media hora antes de finalizar la cirugía se les administró a los pacientes 30 mg/kg IV de metamizol, la emersión fue por lisis y de acuerdo a las condiciones del paciente se extubó previa aspiración de secreciones y se pasaron al servicio de recuperación postanestésica y posteriormente a su cama en donde continuaron con analgésicos de acuerdo a la solicitud del paciente (metamizol 30 mg/kg IV lento y diluido PRN previa toma de TA). Se cuantificó el consumo trananestésico de fentanil en mcg/ kg / hora, el consumo de Sevofluorano de acuerdo a la siguiente fórmula de consumo de anestésico en ml por hora = flujo de gas X Σ X concentración de gas anestésico. Las constantes vitales se registraron cada 5 minutos. Va en recuperación al primer grupo se les administró MgSO₄ a 15 mg/kg de peso diluidos en 500 c.c. de solución salina los cuales pasaron en las siguientes 24 horas y con fines de cegamiento se realizó el mismo procedimiento para el segundo grupo pero sin Sulfato de Magnesio. Se consideró momento 0 a los tres minutos de la salida del paciente a recuperación, donde se aplicó la Escala Visual Análoga y se evaluó la intensidad del dolor a las 6, 12 y 24 horas posoperatorias de acuerdo a la escala mencionada (0 - 10, donde 0= sin dolor y 10= máximo de dolor). Los requerimientos de analgésicos se obtuvieron de los registros de enfermería de acuerdo a el número de dosis de analgésico administrados en 24 hrs. La calidad de sueño se evaluó a las 24 horas de acuerdo a la EVA (0 - 10 donde 0= sin sueño y 10= sueño reparador y agradable). En caso de dolor incoercible se administró clorhidrato de nalbufina como medida de rescate (100 mcg / Kg . IV) cuantificándose también las dosis de rescate utilizadas.

El análisis estadístico de los datos incluyó los valores absolutos de las variables cuantitativas expresados en promedio \pm desviación estándar y con las frecuencias

absolutas y relativas de las variables cualitativas se expresarán en medianas o proporciones. Se hicieron pruebas de sesgo y curtosis para determinar el tipo de distribución de las variables en estudio. Las diferencias entre los grupos con relación a consumo de anestésicos y el consumo de analgésicos se determinarán a través de pruebas de comparación de promedio para muestras independientes (prueba de t Student o de U de Mann-Whitney) para la intensidad del dolor se utilizó un Análisis de Varianza (ANOVA) no paramétrico y para la calidad de sueño se usó la T de Wilcoxon. En todos los casos se consideró como estadísticamente significativo todo valor de p menor a 0.05.

RESULTADOS:

Se estudiaron 60 pacientes en los cuales predominó el estado físico ASA I en 95 % de la muestra. Ninguno tenía antecedentes quirúrgicos, tratándose de 100% de cirugías programadas. De manera aleatoria se formaron dos grupos de estudio de 30 pacientes cada uno: los pacientes del grupo 1 fueron medicados con Sulfato de magnesio y los del grupo 2 con solución salina, con un mismo volumen y tiempos de administración para ambos grupos, con la finalidad de cegar el estudio. La edad promedio en años fue de 39.76 ± 6.20 para el grupo A y de 39.86 ± 7.33 para el grupo B, el peso en kilogramos osciló para el grupo A en 64.36 ± 7.36 y para el grupo B en 63.93 ± 6.64 . La talla en metros fue de 1.58 ± 7.11 para el grupo A y 1.55 ± 5.90 . El tiempo quirúrgico en minutos fue de 118.66 ± 18.84 en el grupo A y 118.16 ± 19.89 para el grupo B. El tiempo anestésico fue de 147.00 ± 18.08 para el grupo A y 147.33 ± 18.87 para el grupo B quedando estos muy homogéneos. (Ver cuadro I)

La tasa de infusión de fentanyl en microgramos por kilo por hora fue ligeramente menor en el grupo A: 4.34 ± 0.47 contra 4.53 ± 0.61 para el grupo B ($p = 0.18$), así como también para el consumo de Sevofluorano, expresado en mililitros por hora quedando: 39.82 ± 7.21 para el grupo A y 41.26 ± 6.8 para el grupo B con un valor de $p = 0.4$. (Ver gráficas 1 y 2)

La frecuencia cardiaca basal en latidos por minuto fue ligeramente mayor en el grupo B (95.13 ± 9.54) que el grupo A (90.06 ± 8.28), con un comportamiento muy semejante y

sin variaciones significativas en las tomas de: pretratamiento (87.23 ± 8.46 para el grupo A y 93.63 ± 9.50 para el grupo B), postratamiento (84.30 ± 8.15 para el grupo A y 90.26 ± 9.79 para el grupo B), con un mismo resultado al inicio de la cirugía (85.10 ± 10.34 para el grupo A y 91.03 ± 10.14 para el grupo B), como al final de el procedimiento quirúrgico (93.20 ± 12.41 para el grupo A y 97.60 ± 11.31 para el grupo B). Ya en la unidad de recuperación la frecuencia cardiaca no presentó variación con significancia estadística quedando con 88.30 ± 8.15 para el grupo A y 87.40 ± 5.93 para el grupo B. (Ver gráfica 3)

El comportamiento de las presiones sistólica y diastólica, expresadas en milímetros de mercurio tomadas como referencia tampoco mostraron diferencias importantes en el análisis estadístico quedando: TAS y TAD basal para el grupo A: 115.20 ± 7.98 y 77.96 ± 5.95 y con 118.90 ± 9.19 y 76.93 ± 9.63 para el grupo B manteniéndose sin cambio durante el procedimiento como puede verse en la tensión arterial media: al inicio de la cirugía (en el grupo A 81.26 ± 6.42 y 88.43 ± 7.55 en el grupo B), al final de la misma (90.03 ± 8.11 para el grupo A y 96.96 ± 9.06 para el B) y al inicio y final de la anestesia (95.16 ± 7.47 en el grupo A y 100.63 ± 9.58 en el grupo B). (Ver gráfica 4).

El dolor se midió por medio de la Escala Visual Análoga (EVA) de 0 a 10, a los 30 minutos con los siguientes valores promedio : 10.36 ± 14.68 para el grupo A y 7.46 ± 0.89 ; sin variaciones entre ambos grupos a las 6 horas (7.13 ± 1.00 y 6.36 ± 0.80 para los grupos A y B respectivamente), con resultados semejantes para las 12 horas (5.53 ± 0.77 y 5.50 ± 0.73 para A y B respectivamente) y a las 24 horas (3.76 ± 0.62 y 3.50 ± 0.62 en A

y B), con una calidad de sueño a las 24 horas sin diferencia estadística significativa ($7.33 \pm .88$ y 7.26 ± 1.04 para A y B con un valor de $p= 0.7$. (Ver gráficas 5 y 6)

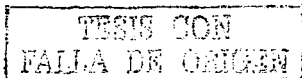
Finalmente los requerimientos analgésicos expresados en el número de dosis requeridas por los pacientes en 24 horas se comportaron tal cual las tomas hemodinámicas con un promedio de gramos de metamizol de 4.36 ± 0.85 para el grupo A y 4.46 ± 0.77 para el grupo B, con un valor de $p= 0.8$. (Ver gráfica 7)

DISCUSIÓN :

Ya que para el Anestesiología el control del dolor es un tema central, y existe interés creciente en encontrar nuevas alternativas farmacológicas para lo anterior, nosotros nos hemos adentrado en el estudio del Sulfato de Magnesio como un adyuvante en la terapéutica del dolor posoperatorio, ya que es éste el más difícil de controlar por las limitaciones y el disconfort que genera.

Otra razón de peso para el manejo efectivo del dolor es la necesidad de encontrar alternativas en la atención del paciente que puedan generar una optimización en la calidad de la anestesia, que finalmente reflejaría sus resultados en beneficio del paciente debiendo éste de permanecer con menos incapacidades físicas, ahorro en tiempo en estancia hospitalaria y finalmente disminución de costos por el internamiento.

El mecanismo propuesto para apoyar las infusiones de Sulfato de Magnesio es que éste participa como antagonista de las acciones del Calcio, siendo este último el encargado de amplificar la respuesta neuroeléctrica medular en las astas dorsales, mediado por los receptores de N-metil-D-aspartato; funcionando el magnesio como el antagonista de los ionóforos de calcio y el fenómeno inflamatorio sistémico, independientemente de sus actividades en la respuesta vascular, muscular y miocárdica, siendo estas las razones por lo que el Magnesio haya sido empleado como protector cerebral, antihipertensivo, como antiarrítmico, en el infarto al miocardio, etc.



Sin embargo existen autores que al haber pretendido demostrar la utilidad del sulfato de magnesio como adyuvante analgésico han encontrado resultados contradictorios pese a que otros como Morales, De La Cruz y Vázquez si han encontrado resultados con significancia estadística, esto pudiese ser motivado porque los primeros utilizaron infusiones de Citrato de Fentanilo combinado con Magnesio y otros tan solo se han basado en revisiones ya existentes, siendo este el motivo por lo que nosotros escogimos el mejor modelo de estudio para demostrar nuestra hipótesis acerca del uso de $MgSO_4$, siendo éste un ensayo clínico controlado, seleccionando dos grupos de pacientes, siendo estos muy homogéneos en el mismo número, el cual para mayor validez se empleó el doble cegamiento, solicitando a otro anestesiólogo que preparase las jeringas e infusiones a utilizar en el estudio y otro anestesiólogo el encargado de suministrar el fármaco en cuestión, y comparando los resultados con un grupo control en el cual se usó solución de cloruro de sodio al 0.9% como placebo evaluando con la escala visual análoga el dolor manifestado por lo pacientes a lo largo de 24 horas de posoperados de cirugía abdominal mayor del tipo de la colecistectomía abierta.

Es importante mencionar que en este estudio se procuró garantizar la seguridad del empleo de este fármaco ya que por sus propiedades como antiarrítmico y antihipertensivo pudiese generar alteraciones hemodinámicas importantes por lo que se incluyeron pacientes con un estado físico adecuado y sin otras alteraciones orgánicas, hipertensión, arritmias, patologías concomitantes o ingesta de fármacos que pudieran desestabilizar su condición clínica en forma perioperatoria.

Así entonces al recabar nuestros resultados nosotros encontramos que si había diferencia entre los grupos de magnesio y solución salina, pero no hubo una variante que se pudiese establecer como estadísticamente significativa, en lo referente al dolor, consumo de fentanil y consumo de Sevoflurano, nosotros pensamos que esto pudiera ser debido al tiempo en el cual fue administrado el Sulfato de Magnesio ya que éste se aplicó después de haber inducido al paciente y no tiempo antes de la cirugía en forma de premedicación anestésica, como lo han aplicado otros autores como Vázquez y De La Cruz, además la dosis empleada como infusión que fue de 15 miligramos por kilogramo, se aplicó durante 24 horas de postoperatorio por lo que las concentraciones de Magnesio pudieran haber resultado insuficientes para constatar un efecto clínico significativo, por ello pensamos que son necesarios otros estudios donde dicho agente sea empleado con antelación a la cirugía y donde la dosis anteriormente mencionada se aplicase cada ocho horas, puesto que de poder demostrar nuestra hipótesis encontraríamos en el magnesio un fármaco clave por su fácil manejo, bajo costo y seguridad en la práctica médica.

CONCLUSIONES

Los pacientes que recibieron sulfato de magnesio presentaron menor intensidad de dolor a las seis horas del postoperatorio.

Aunque hubo menor consumo de sevoflurano, fentanyl y metamizol, esta diferencia no fue estadísticamente significativa; la calidad del sueño se comportó de la misma manera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

1. **Ballantyne JC, Borsook D.** Dolor postoperatorio En: Borsook D, LeBel A A, McPeck B. editores. Massachusetts General Hospital: Tratamiento del Dolor. Madrid, España: Marban, 1999. p. 243-265.
2. **Kittelberg KP, Borsook KD.** Bases Neurológicas En: Borsook D, LeBel A A, McPeck B. editores. Massachusetts General Hospital: Tratamiento del Dolor. Madrid, España: Marban, 1999. p.8-25.
3. **Mohamed SA, Mohamed KD.** Elección del abordaje farmacoterapéutico: analgésicos no opiodes y adyuvantes En: Borsook D, LeBel A A, McPeck B. Editores. Massachusetts General Hospital: Tratamiento del Dolor. Madrid, España: Marban, 1999. p. 76-104.
4. **Fawcett HM.** Magnesium: physiology and pharmacology. Br J Anaesth 1999 83:302-20.
5. **Michael J.** Clinical use of magnesium infusions in anesthesia. Anesth Analg 1992; 74:129-36.
6. **Keith M, Kennedy R, Lee S.** Dose optimization of intravenous magnesium sulphate after acute stroke. Am Heart Association 1998:918-23.
7. **Lloyd T.** Magnesium: nature's physiologic calcium blocker. Am Heart J 1984:188-94.
8. **Chesley L, Tepper I.** Some effects of magnesium loading upon renal excretion of magnesium and certain other electrolites. J Clin Invest 1958;37:1362-72.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9. **Vincent RD, Chestnut DH, Sipe JL, Weiner CP, DeBruyn CS, Bleuer JA.** Magnesium decreases maternal blood pressure but not uterine blood flow during epidural anesthesia in gravid ewes. *Anesthesiology* 1991; 74:77-82.
10. **Keining H, Wallner T, Marhofer P, Andel H, Hörauf K, Mayer N.** Magnesium sulphate reduces intra and postoperative analgesic requirements. *Anesth Analg* 1998; 87: 206-10.
11. **Smith-WCH, Knöpfli and Smith-WOH.** Perioperative magnesium infusion and postoperative pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;41:1023-7.
12. **Shnider SM, Levinson G.** Anestesia en la operación cesárea En: Shnider S M, Levinson G. editores. *Anestesia obstétrica*. Barcelona, España: Salvat, 1983. p. 255-275.
13. **Wall PD.** The prevention of postoperative pain. Elsevier Science Publishers 1988; 33: 289-290.
14. **Zalega G, Eisenach JC.** Magnesium, anesthesia, and hemodynamic control. *Pain* 1991;74:1-2.
15. **Chesley LC.** Parenteral magnesium sulfate and distribution, plasma levels, and excretion of magnesium. *Am J of Obstet and Gynecol* 1979; 133: 1-7.
16. **Idama TO, Lindow SW.** Magnesium sulphate: a review of clinical pharmacology applied to obstetrics. *Br J Obst Gynecol* 1998;105: 260-8.

FALTA

PAGINA

21

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Bochil, Chiapas, a _____ de _____ 2001

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado

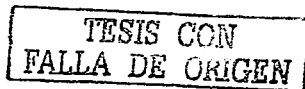
**"UTILIDAD DEL SULFATO DE MAGNESIO PARA DISMINUIR EL DOLOR
POSTOPERATORIO Y EL CONSUMO DE ANALGÉSICOS EN PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍA ABDOMINAL "**

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivadas de mi participación en el estudio. En caso de alguna complicación se cuenta con el personal necesario con suficiente experiencia para la vigilancia y tratamiento para este tipo de eventos, los cuales pueden ser compartidos por el uso de otras drogas anestésicas utilizadas en el procedimiento anestésico. El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta o aclarar cualquier duda que tenga relacionado con la investigación o con mi tratamiento. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo considere conveniente sin que ello afecte la atención médica que recibo. El investigador me ha dado seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

También se ha comprometido a proporcionar la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi pertenencia en el mismo.

PACIENTE

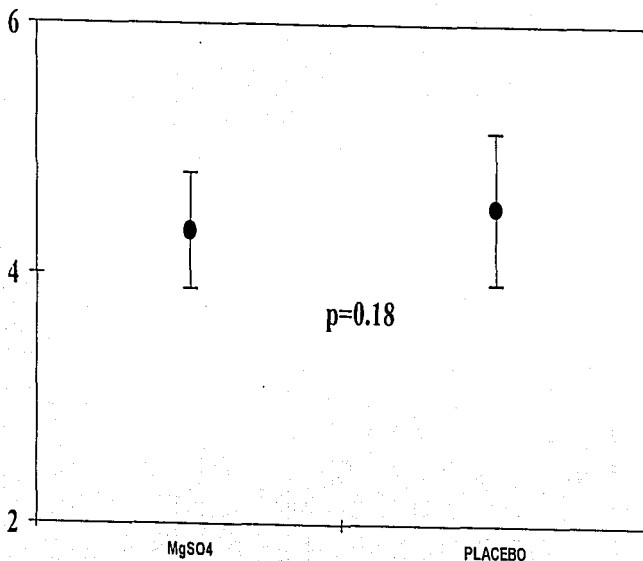
INVESTIGADOR



CUADRO I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

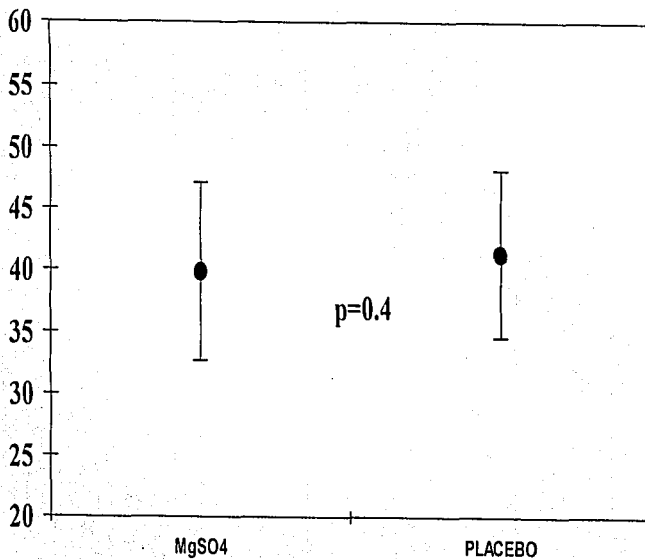
	MgSO ₄ (N=30)	Placebo N=30)	p
GÉNERO (M/F)	8/12	9/21	0.7
EDAD (AÑOS)	39.76 ± 6.20	39.96 ± 7.33	0.9
PESO (Kg)	64.36 ± 7.36	63.93 ± 6.64	0.8
TALLA (M)	1.58 ± 0.07	1.55 ± 0.05	0.8
TIEMPO Qx (min)	118.66 ± 18.84	118.16 ± 19.89	0.9
TIEMPO ANESTÉSICO (min)	147.00 ± 18.08	147.33 ± 18.87	0.9
ESTADO FÍSICO ASA (1/2)%	97/3	93/7	0.5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



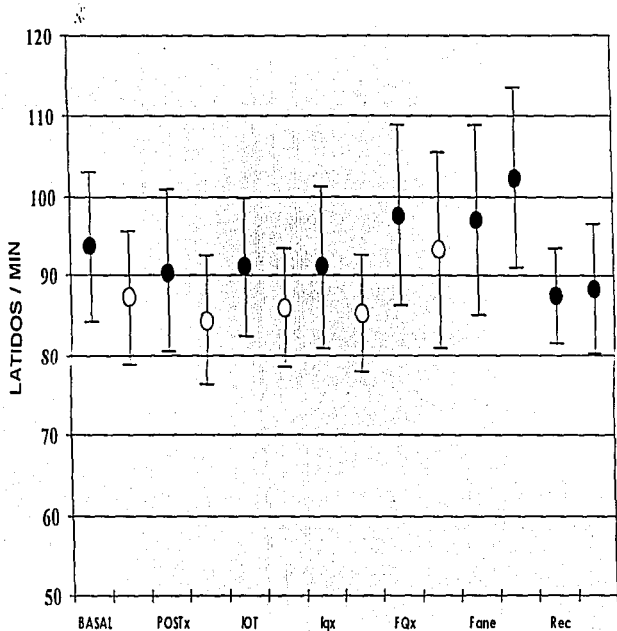
TESIS ()
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 1 . Representa el consumo de fentanyl en mcg por Kg de peso por hora, expresado en promedio \pm d.s.



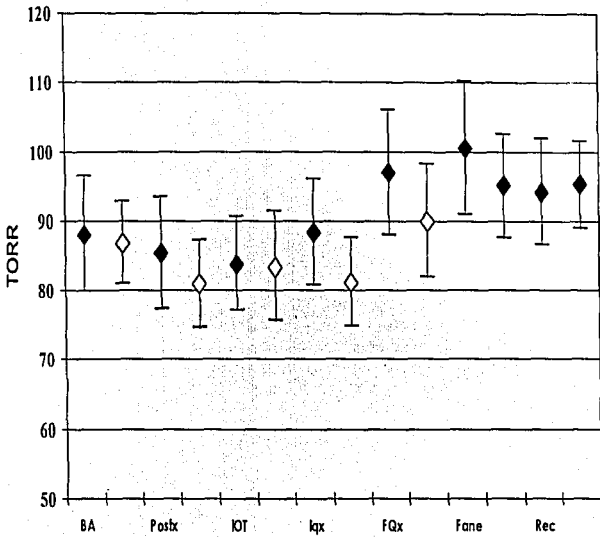
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 2. Representa el consumo de sevoflurano en ml por hora, expresado en promedio \pm desviación estándar



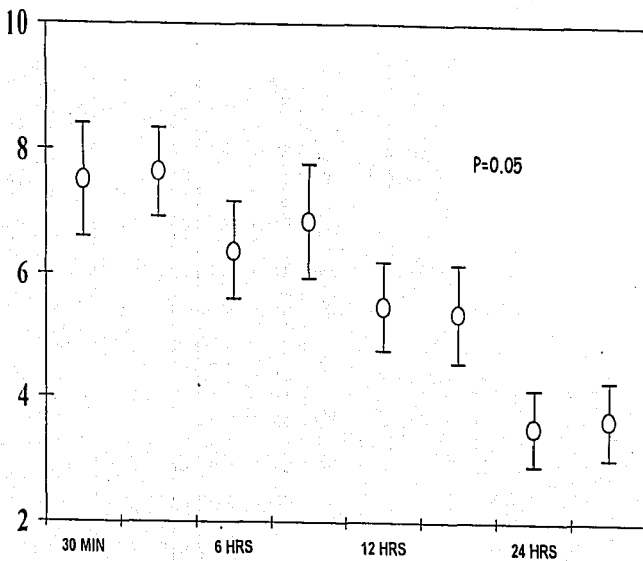
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 3. Representa el valor de la frecuencia cardíaca en latidos por minuto, expresado en promedio \pm d.e. Los círculos negros representan al grupo tratado con MgSO₄ y los blancos al placebo.



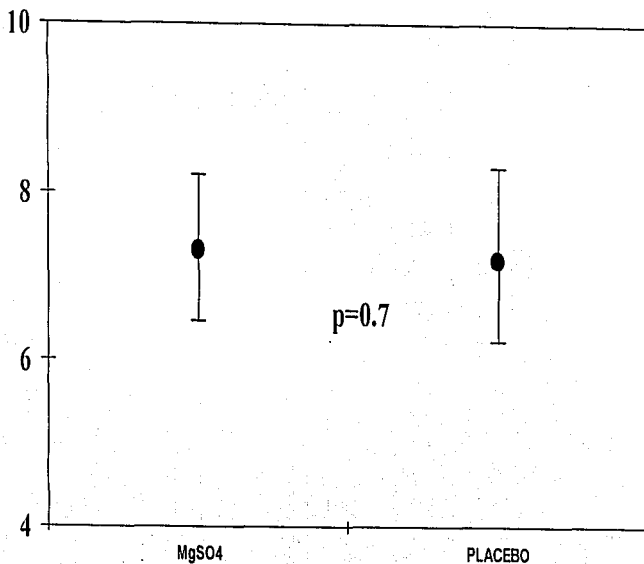
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 4. Representa el valor de presión arterial media en mmHg, expresado en promedio \pm d.e. Los triángulos negros corresponden a MgSO4 y los blancos al placebo



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

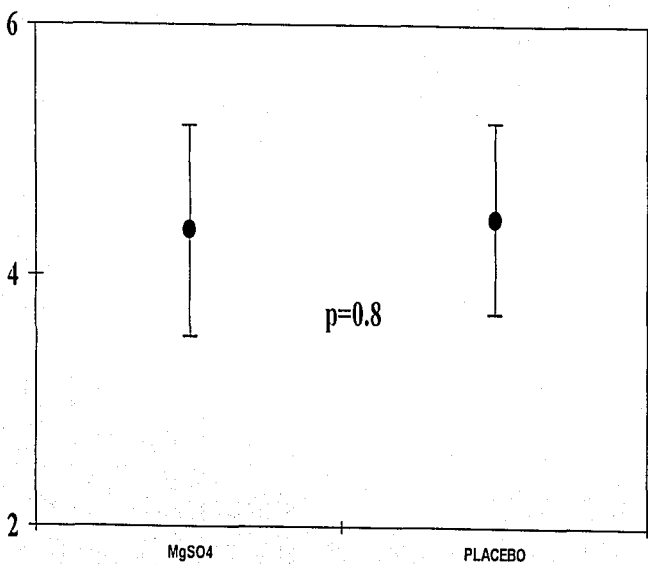
Gráfico 5. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar que las pacientes dieron al dolor, usando la escala análogo visual, los círculos negros corresponden al $MgSO_4$ y los blancos al placebo



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 6 . Representa la calidad de sueño posoperatorio, a través de la escala visual análoga, valor expresado en promedio \pm d.s.

29



TESIS C.V.
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 7. Representa el consumo de Melamizol en gramos, expresado en promedio \pm d.s.

30