

11202

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
*SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA***

**UTILIDAD DE LA ANALGESIA ANTICIPADA CON SULFATO
DE MAGNESIO PARA DISMINUIR LA MORBILIDAD
PULMONAR POSTOPERATORIA EN PACIENTES SOMETIDOS
A CIRUGÍA ABDOMINAL BAJO ANESTESIA GENERAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA
P R E S E N T A :
DR. JUAN CARLOS JIMÉNEZ CERVANTES**

TUTOR DE TESIS:

DR. M. ENC. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES



MÉXICO, D.F.

2005

m 351683



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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA"
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

TITULO

**UTILIDAD DE LA ANALGESIA ANTICIPADA CON SULFATO DE
MAGNESIO PARA DISMINUIR LA MORBILIDAD PULMONAR
POSTOPERATORIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
ABDOMINAL BAJO ANESTESIA GENERAL**

*TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA*

Presenta:

DR. JUAN CARLOS JIMÉNEZ CERVANTES
*MÉDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA*

Asesor de Tesis:

Dr. Antonio Castellanos Olivares

Ciudad de México, D.F. a septiembre de 2005



Doctora

NORMA JUÁREZ DÍAZ GONZÁLEZ

Directora de Educación e Investigación en Salud
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI



Maestro en Ciencias Médicas

ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

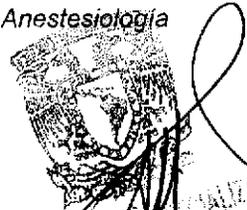
Jefe del Servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología
(Asesor de Tesis)



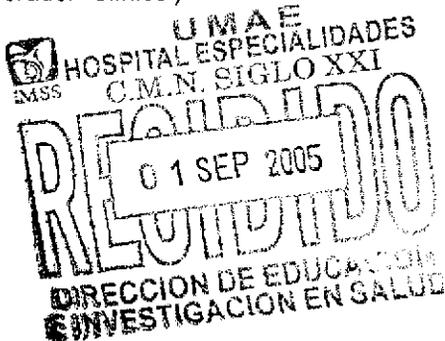
Doctora

ISIDORA VASQUEZ MARQUEZ

Médica no familiar Anestesióloga
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
Centro Médico Nacional Siglo XXI
(Colaborador Clínico)



SUBSECRETARÍA DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.



DEDICATORIAS

A mi hija por amarme del piso al techo, de la tierra al cielo y todo el universo así como por tanto amor y felicidad.

A mi esposa por su comprensión en esta difícil etapa. Por recordar que el destino no está escrito sino que cada quien ha forjado el suyo, continuemos forjando el nuestro, y por ser una mujer bonita, bonita como ya no hay nadie. Así como una excelente amiga y compañera. Te amo mi negra. ¡Finalmente lo logramos!

A mis padres por todo el apoyo otorgado así como su presencia en cada una de mis etapas. Los amo.

A mis hermanas, sus parejas e hijos por soportarme y quererme.

A mis suegros y cuñados gracias por su amistad y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Antonio Castellanos Olivares

Gracias por este gran apoyo es esta etapa decisiva de mi vida así como por el impulso otorgado y tantas horas de trabajo para mi formación.

Dra. Isidora Vázquez Márquez

Gracias por su tolerancia y ayuda en este proyecto.

Gracias a todos y cada uno de los médicos del grupo de Anestesiología del HE CMN S XXI por toda la enseñanza otorgada y el compartimiento de su experiencia así como por su confianza en mis conocimientos y para el cuidado de sus pacientes.

Gracias al Dr. Uribe por haberme sacado del hoyo sin Usted no hubiera podido continuar.

INDICE

<i>RESUMEN</i>	1
<i>INTRODUCCIÓN</i>	2
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	8
<i>MATERIAL Y MÉTODOS</i>	9
<i>RESULTADOS</i>	12
<i>DISCUSIÓN</i>	18
<i>CONCLUSIONES</i>	23
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	24
<i>CUADROS Y GRÁFICAS</i>	

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Las cirugía abdominal por el dolor que produce altera la función pulmonar reflejado en la capacidad vital, la cual se encuentra restringida, el uso de adyuvantes de los analgésicos como el sulfato de Magnesio MgSO₄ antes del trauma quirúrgico, disminuyen el dolor mejorando la función pulmonar postoperatoria.

OBJETIVO. Demostrar que al disminuir la intensidad de dolor postoperatorio la capacidad vital, el confort, la calidad del sueño son mejores disminuyendo los requerimientos de analgésicos cuando se administra sulfato de magnesio antes de la incisión.

DISEÑO: Ensayo Clínico Controlado Doble Ciego

MATERIAL Y METODOS: Se estudiaron 31 pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general. Aleatoriamente formamos dos grupos. G1 (16) recibió sulfato de magnesio 30mg/Kg. Pre-inducción y al finalizar la cirugía 15mg/Kg. en infusión para 8 hrs; G2 (15) recibió agua bidestilada como placebo en el mismo volumen y tiempos. Cuantificando capacidad vital, confort, consumo de anestésicos, consumo de analgésicos, dosis de rescate y constantes vitales.

RESULTADOS El G1 mostró mayor CV a las 24 horas 3025.00 ± 482.35 ml respecto al G2 2740 ± 501.14 , el confort fue mayor a los 30' post operatorios en G1=83.4% y de 46.7% en el G2, el consumo de fentanil fue 662.50 ± 275.37 mcg en G1 y en G2 783 ± 500.95 mcg. el halogenado G1= 43.45 ± 20.08 ml Vs 55.02 ± 33.84 , AINE's hubo menor número de dosis e incremento del tiempo entre una y otra en el G1 respecto al G2, se observó un solo rescate de opioides en G1=12.9% contra 16.1% del grupo control, el comportamiento hemodinámico en ambos grupos no presentó cambios de importancia.

CONCLUSIÓN. El Grupo tratado con MgSO₄ mostró mayor Capacidad Vital, mayor confort, menor consumo de anestésicos y de dosis de AINE's con mayor tiempo entre las dosis aplicadas y un menor número de dosis de rescate.

Palabras clave: Capacidad vital, analgesia postoperatoria, sulfato de magnesio y cirugía abdominal.

INTRODUCCIÓN

La principal función del sistema respiratorio es la ventilación, aportando oxígeno a la circulación sanguínea y extrayendo de ella bióxido de carbono. El sistema respiratorio responde a estímulos nerviosos y químicos ajustando la frecuencia de la ventilación a las necesidades del organismo.(1)

En el sujeto en reposo la inspiración es un proceso activo producido por contracciones del diafragma y de los músculos intercostales externos, mientras que la espiración se produce pasivamente por el retroceso elástico de los pulmones y de la pared torácica. Así la respiración normal en reposo requiere poco esfuerzo. En cambio, durante las cirugías, en el ejercicio, en la hipoxia y en la obstrucción parcial de las vías aéreas la respiración requiere de más esfuerzo y la espiración es asistida por la contracción activa de los músculos espiratorios (intercostales internos, abdominales anteriores).(1)

Estas funciones fisiológicas se ven comprometidas durante las cirugías, especialmente con las que limitan directa o indirectamente la función pulmonar. El evento quirúrgico induce importantes disturbios en la homeostasis del organismo humano tales como hipercatabolismo, hipercoagulabilidad e inflamación (2) así como una serie de síntomas y signos como la hipoxemia, dolor, náusea, vómito, íleo paralítico, alteraciones del sueño, complicaciones pulmonares e inclusive infarto del miocardio; otros cambios incluyen disfunción diafragmática y desigualdad entre ventilación y perfusión (V/Q), con una gran influencia sobre la morbilidad y mortalidad postoperatoria.(3,4)

La anestesia general y la cirugía producen cambios significativos en el sistema respiratorio y la interacción de esos cambios junto con las condiciones respiratorias preoperatorias es responsable de las complicaciones pulmonares postoperatorias.(5)

La anestesia general disminuye el número y actividad de los macrófagos alveolares, inhibe la función mucociliar, incrementa la permeabilidad alveolocapilar, inhibe la liberación de surfactante, incrementa la actividad de la oxidasa nítrica pulmonar e incrementa la sensibilidad de la vasculatura pulmonar a mediadores neurohumorales. (5-7)

La anestesia general produce trastornos mecánicos y cambios en el sistema respiratorio que pueden contribuir al desarrollo de complicaciones pulmonares. Después de la inducción anestésica, la capacidad funcional residual (CFR) disminuye y se forman microatelectasias en diferentes porciones pulmonares.(8) También produce alteraciones en el movimiento diafragmático con un temprano movimiento del mismo a lo largo de el eje ventral - dorsal. Esto puede resultar en una mayor ventilación de la porción superior del pulmón (pobremente perfundido) y una menor ventilación a la porción dependiente (mejor perfundida).(9) La desigualdad (V/Q) lleva a cortocircuitos e incremento del espacio muerto. La anatomía regional diafragmática y neural resulta en anomalías en la posición y movimientos diafragmáticos durante la anestesia general. Esos cambios resultan en un incremento del gradiente alveolo/arterial de oxígeno y justifican la necesidad de oxígeno suplementario durante la cirugía y la anestesia general.(5)

En pequeñas concentraciones los anestésicos deprimen la respuesta ventilatoria a la hipoxemia e hipercarbia por depresión de quimiorreceptores periféricos y la región del SNC que regula la PaCO₂, esto puede ser muy importante en la patogénesis y mantenimiento de hipoxia post operatoria.(5)

Los pacientes que se someten a cirugía abdominal tienen un descenso postoperatorio de la capacidad vital (CV) y de la (CFR), que lleva a una inadecuada V/Q y contribuye a hipoxemia. Posterior a una laparotomía la CFR y la CV disminuyen en 50% con respecto a los valores basales, regresando a su función normal después de una o dos semanas.(5-10)

La disfunción diafragmática ocurre después de cirugía abdominal alta o torácica. La debilidad diafragmática no es causada por bloqueo neuromuscular residual o un inadecuado alivio del dolor. La parálisis del nervio frénico sugiere que el reflejo inhibitorio de éste ocasiona esa disfunción que predispone al desarrollo de atelectasias.(11)

Otra hipótesis de esta falla pulmonar aguda y reversible, es que puede ser secundaria a una disminución ventilatoria y ha tomado gran interés. muchos estudios han demostrado una disfunción diafragmática después de cirugía abdominal, que puede ser secundaria a un incremento en el tono de la pared abdominal y/o a un descenso de la actividad frénica por inhibición secundaria al levantamiento del compartimiento abdominal. La cirugía abdominal es responsable de la disfunción respiratoria que produce una ventilación

caracterizada por una rápida y superficial respiración, abdominal o torácica, con descenso en la CV, CVF y CRF. (10, 12)

El trauma quirúrgico puede también incrementar el tono de la vía aérea y su reactividad, la exposición de la misma a irritantes (secreciones, halogenados, infecciones) incrementan dicha reactividad y puede ocasionar broncoespasmo que predispone a atelectasia o neumonía. (13)

El sitio de la cirugía, al contrario que la técnica quirúrgica, es determinante en el desarrollo de la disfunción diafragmática. Comparando cirugía abierta con cirugía cerrada, a pesar de que esta última es menos invasiva, no se ha demostrado que exista una diferencia significativa en la frecuencia de complicaciones respiratorias tales como la neumonía, bronquitis o falla respiratoria.(13)

La cirugía ejercen una influencia notable sobre la función pulmonar, destacando la de tipo abdominal, ya que las complicaciones postoperatorias son la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad, resaltando por su incidencia las atelectasias, ocasionadas principalmente por los efectos del dolor postoperatorio.(14,15)

Los factores que intervienen en la etiopatogenia del dolor post-quirúrgico son variados, habiéndose descrito entre ellos a la incisión quirúrgica, la lesión de nervios, la resección de tejidos, los tubos de drenaje y la inflamación; por lo tanto, el alivio de este tipo de dolor suele representar un objetivo difícil de conseguir debido a la complejidad de los mecanismos implicados.(12)

La inmovilización secundaria al dolor post operatorio predispone a la disminución de la capacidad vital (CV), capacidad residual funcional (CRF), capacidad vital forzada (CVF) y volumen espirado forzado en el primer segundo (FEV1), mientras que la obtención de un alivio adecuado del dolor puede permitir realizar una fisioterapia de forma intensa, movilización precoz e incrementar el bienestar del paciente y reducir la aparición de complicaciones.(16,17)

Siendo tan deletéreo el dolor es importante no borrarlo de nuestra mente ante un hecho quirúrgico inminente. La Asociación Internacional para el estudio del Dolor, lo define como una sensación y experiencia emocional, desagradable asociada con un daño tisular actual o potencial. Una misión fundamental del anestesiólogo procurar que no exista ni el más mínimo grado de dolor aplicando una correcta analgesia. (18)

El enigma que rodea al dolor se remonta hasta la antigüedad, donde la palabra inglesa "pain" deriva del latín "poene" y del griego "poine", que significan pena, castigo o suplicio, concepto que se ha subsistido a través del tiempo, continuando con las ideas Aristotélicas quien lo supeditaba a un estado de sufrimiento del alma, como contrapartida del placer y no realmente como una sensación especial dotada de receptores, vías y centros propios. (19)

El dolor postoperatorio calificado de tipo agudo se encuentra en la mayoría de las ocasiones muy intenso, intolerable y localizado en las áreas de intervención quirúrgica, producida por la liberación de varias sustancias álgicas endógenas, que facilitan la señal neural nociceptiva aferente. (19)

El dolor agudo es consecuencia del fenómeno de la nocicepción, y en el crónico, aunque la nocicepción es el elemento iniciador, los factores psicológicos se hacen más importantes conforme el dolor se hace crónico. Así, el dolor que comienza sólo como elemento nociceptivo, se hace persistente como resultado de la intervención de factores psicológicos y de comportamiento. (20)

En vista de los problemas asociados con el dolor postoperatorio, se han propuesto varias estrategias para su manejo: AINE's, antidepresivos, anticonvulsivantes y neurolépticos. Algunos medicamentos son más efectivos en condiciones específicas y por ello se trata de elegir el fármaco más adecuado dentro de cada grupo.(20) Existen otros fármacos que pueden ser útiles en el manejo del dolor, como son anestésicos locales, esteroides, antihistamínicos, psicoestimulantes, clonidina, ansiolíticos, calcitonina, radiofármacos. También hay adyuvantes como los antagonistas de los canales de calcio (sulfato de magnesio), adenosina, L-triptófano y cafeína.(21)

El sulfato de magnesio (MgSO₄), es un bloqueador de canales de calcio, tiene efectos antinociceptivos y en los pacientes con cáncer puede potencializar el efecto de la morfina.(21,22). Es un ión de predominio intracelular, esencial en muchos sistemas enzimáticos del metabolismo de lípidos, carbohidratos y proteínas. La cantidad total del magnesio en el organismo es de 2000 mEq, en el humano menos de 1% se encuentra en el suero y en los glóbulos rojos. 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%). Es un antagonista de los receptores de N-Metil-D-Aspartato (NMDA). que pueden prevenir la sensibilización central causada por estimulación nociceptiva periférica y abolición de la hipersensibilidad una vez que se encuentra establecida.(24) Esto ha sugerido que las sustancias con efectos de bloqueadores de canales de calcio pueden jugar un rol en la prevención del dolor. El uso de sulfato de magnesio como adyuvante ha disminuido los requerimientos analgésicos postoperatorios en pacientes sometidos a cirugía abdominal. El incremento importante de los valores séricos del magnesio se ha relacionado con depresión del SNC, sedación, aumento del flujo sanguíneo cerebral, antagonismo no específico del calcio, aumenta la recuperación del metabolismo energético celular después de una isquemia. Como efectos no deseables puede causar: hipotensión directamente relacionada con el tiempo y la velocidad de administración; alteraciones en la conducción cardíaca e incluso paro cardíaco; prolongación del bloqueo neuromuscular.(21) Nosotros planeamos este estudio para evaluar la eficacia analgésica del sulfato de magnesio en apoyo hacia la recuperación de la función pulmonar postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía abdominal, en quienes es frecuente el uso de múltiples esquemas analgésicos que conllevan a un compromiso en la funcional renal y el uso frecuente de opioides, que han demostrado un gran efecto analgésico en el postoperatorio, pero que aun no se logra evitar sus efectos indeseables dentro de los cuales el más importante y temido es el efecto depresor de la función ventilatoria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Previa aprobación del Comité Local de Investigación de la UMAE, HE CMN Siglo XXI y la obtención del consentimiento informado por cada uno de los pacientes.

Mediante un Ensayo Clínico Controlado, doble ciego; estudiamos un total de 31 pacientes atendidos en el servicio de Gastrocirugía, CCyR y UTR, sometidos de manera electiva a Colecistectomía abierta, Funduplicatura abierta, LAPE, Nefrectomía y Drenaje de absceso, bajo Anestesia General Balanceada. Mediante una tabla de números aleatorios dividimos a los pacientes en: grupo 1) compuesto por 16 pacientes, quienes recibieron sulfato de magnesio a razón de 30 mg/Kg, previos a la inducción anestésica y al finalizar la cirugía a razón de 15 mg/Kg en infusión para 8 horas. El grupo 2 compuesto por 15 pacientes, quienes recibieron agua bidestilada como placebo en el mismo volumen y tiempos.

La medicación pre anestésica fue con midazolam 2 mg y sulfato de atropina a dosis de 10 mcg por kg, al ingreso a sala quirúrgica, previa monitorización y toma de Signos vitales basales, posteriormente se aplicó sulfato de magnesio o agua bidestilada según el caso de manera lenta y diluida.

Los pacientes fueron tratados con narcosis basal con fentanil a razón de 3 mcg/kg de peso, inducción con propofol a dosis de 2 mg/kg de peso y como bloqueador neuromuscular bromuro de vecuronio a 100 mcg/kg de peso. El mantenimiento anestésico se llevó con sevoflurano en variaciones de volumen por ciento, fentanil y vecuronio de acuerdo a requerimientos, oxígeno al 100% y ventilación mecánica controlada. Durante el procedimiento quirúrgico se aplicó ketorolaco a razón de 2 mg/kg de peso. Y posteriormente se continuó con el analgésico

indicado por el servicio tratante. Se hicieron mediciones de SV basales, pre tratamiento, post tratamiento, pre intubación, post intubación, durante la incisión quirúrgica, al final de la cirugía, al término de la anestesia, en la Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA), a los 30 minutos, 6, 12 y 24 horas, el consumo de anestésicos según la tasa de infusión de fentanil en mcg/kg/h y el sevoflurano en ml/hr de acuerdo a la siguiente fórmula, tres veces el flujo de gas en L/minuto por la concentración del halogenado en minutos. El dolor postoperatorio se midió a los 30 minutos, 6, 12 y 24 hr utilizando la Escala Visual Análoga (0= ausencia de dolor, 10= el dolor más intenso).

También se midió en el postoperatorio el grado de confort a los 30 minutos, 6, 12 y 24 hrs (0= muy molesto, 1= molesto, 2= confortable y 3= plácido). Los requerimientos de analgésicos se obtuvieron de los registros de enfermería en las primeras 24 horas. La calidad del sueño se evaluó a las 24 horas según la escala visual análoga (EVA de 0 a 10, donde 0= sin sueño y 10= sueño reparador y agradable. A todos los pacientes se les realizó medición de la capacidad vital preoperatoriamente y a las 24 horas después de la cirugía.

Se incluyeron pacientes de cualquier sexo, con edad de 20 a 65 años, con estado físico 1 a 3 según la clasificación propuesta por la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), pacientes programados para cirugía abdominal mayor, con registro electrocardiográfico normal, que aceptaran participar en el estudio mediante carta de consentimiento informado, sin enfermedades sistémicas agregadas.

Se excluyeron pacientes con ASA 4 a 6, con historia de alergia a cualquiera de los medicamentos empleados en el estudio, con bradicardia sinusal, bloqueo cardiaco, choque cardiogénico o insuficiencia cardiaca de cualquier grado, pacientes con enfermedad hepática, renal, cardiaca, miastemia o miopatía, pacientes con ingesta de antidepresivos tricíclicos, o inhibidores de la MAO. pacientes que no aceptaran participar en el estudio, antecedente de tratamiento con diurético de ASA o magnesio una semana antes del estudio. Se eliminaron pacientes con sangrado mayor de 30% del volumen sanguíneo circulante así como aquellos que no desearan continuar con el estudio.

RESULTADOS

Estudiamos 31 pacientes que fueron sometidos a cirugía abdominal abierta, de manera aleatoria fueron asignados a cualquiera de los siguientes grupos: grupo 1) de 16 pacientes (que recibieron Sulfato de Magnesio) y grupo 2) con 15 pacientes (que recibieron agua bidestilada).

Los grupos fueron similares con respecto a edad, peso, talla, tiempos anestésico quirúrgicos. aunque en el grupo 1 predominaron las mujeres 11/5 contra 8 y 7 respectivamente del segundo grupo, la diferencia no fue significativo.($p=0.45$). (Ver Cuadro I)

Con respecto al estado físico, según la ASA, predominó el estado 2 con un total de 51 %; en segundo lugar se encuentran los pacientes con ASA 3 con 26%; mientras que el tercer lugar lo ocupan siete pacientes con ASA 1.(23%) (Ver gráfico 1)

Con respecto a monitoreo hemodinámico obtuvimos varias mediciones: Tensión arterial, frecuencia cardiaca y Tensión arterial media (TA, FC, TAM), que coincidieron con los puntos clave del evento anestésico-quirúrgico (basales, pre-tratamiento, post-tratamiento, intubación, inicio de cirugía, fin de cirugía, fin de anestesia y estancia en recuperación), y los resultados fueron los siguientes: (Ver gráficos 2 y 3)

Basales: TAS con similitud en resultados: 122.68 para el MgSO₄ Vs 126.20 para el grupo control y con un valor de p=0.52, FC con valores de 76.75 para G1 y 72.53 para el G2 con un valor de p de 0.46.

Valores pre-tratamiento: TAS: G1 122.68 vs G2 125.93 con p de 0.57; TAD: G1 71.93 vs G2 76.13 con p de 0.28; FC G1 77.37 y G2 74.20 con valor de p 0.54;

Valores post tratamiento: TAS: G1 104.56 vs G2 113.46 con P 0.17; TAD: 66.18 vs 70.06 con P de 0.29; FC 73.93 vs 68.40 con P de 0.25;

Intubación: TAS: 116.43 vs 118.86 con P de 0.75; TAD: 70.75 vs 73.06 con P 0.67; TAM: 85.50 vs 87.93 con P 0.68; FC 79.87 vs 72.66 con P de 0.22;

Inicio de cirugía: TAS: 114.18 vs 110.00 con P de 0.50; TAD: 74.25 vs 79.20 con P de 0.19; FC: 76.68 vs 67.40 con P de 0.07;

Fin de cirugía: TAS: 111.25 vs 113.33 con P de 0.69; TAD 69.00 vs 69.13 con P de 0.97; TAM: 82.81 vs 83.40 con P de 0.88; FC 72.93 vs 74.33 con P de 0.75;

Fin de la anestesia: TAS: 123.37 vs 132.20 con P de 0.18; TAD: 72.12 vs 79.20 con P de 0.07; FC: 84.56 vs 80.86 con P de 0.41;

Recuperación: TAS: 119.87 vs 191,66 con P de 0.35; TAD: 69.31 vs 76.53 con p de 0.06; FC: 81.43 vs 80.26 con p de 0.82;

Aunque los puntos mencionados anteriormente son los parte aguas de los eventos anestésicos por la importancia que representan, para el equipo médico de Anestesiología, no se observan valores estadísticamente significativos entre el grupo que recibió sulfato de magnesio y el grupo control, pero si podemos observar que los pacientes del grupo experimental tienden hacia cifras moderadamente más bajas, que no representan compromiso hemodinámico pero que si ofrecen un efecto protector para nuestros pacientes, en estos puntos álgidos de nuestra práctica anestésica.

En cuanto a los requerimientos de fentanil durante el periodo trananestésico observamos mayor consumo del grupo control con un valor de 783 ± 500.95 mcg por anestesia contra 662.50 ± 275.37 mcg del grupo de $MgSO_4$ aunque el valor de p no fue significativo ($p = 0.40$).

El consumo del halogenado se comportó de manera similar al fentanyl: 43.45 ± 20.08 ml para el grupo de $MgSO_4$ y de 55.02 ± 33.84 ml para el grupo control $p=0.25$.

El tiempo de inicio y de duración de el bloqueador neuromuscular fue similar en ambos grupos, con respecto a el consumo se obtuvo un valor de 7.43 mg para el Grupo de sulfato de magnesio contra 9.13 mg para el placebo ($p= 0.10$). Ninguno de los pacientes con $MgSO_4$ tuvo signos o síntomas de efectos residuales del relajante neuromuscular.

Los valores promedio de la capacidad vital en ml iniciales para el grupo 1 fueron de 3593.75 ± 561.50 ml y de 3336.66 ± 655.87 para el grupo 2, con p de 0.25; Un día después del evento anestésico - quirúrgico fueron de: 3025.00 ± 482.35 ml para el grupo con Sulfato de magnesio y de $2740 \text{ml} \pm 501.14$ ml para el grupo control ($p=0.11$); encontrando una disminución con respecto a los valores basales de 571.75 ml (16 %) en el grupo 1 y de 596.66 ml (18 %) en el Grupo control. (ver gráfico 5)

A las 24 horas encontramos una diferencia de 285 ml en la capacidad vital entre ambos grupos por lo que podemos concluir que aunque no existe un valor estadísticamente significativo si podemos observar que en aquellos pacientes con sulfato de magnesio se encuentra una mejor CV con respecto a los pacientes del grupo control. No se observó una diferencia entre el valor de EVA durante la CV a las 24 hrs.

Los niveles de confort a los 30 minutos en el G1 se observa un valor de 83.4% de los 16 pacientes, que se encuentran placidos y confortables con un restante 18.8% de aquellos que se encontraban molestos, mientras que en el G2 46.7% de los 15 pacientes se encuentra confortable y el restante 53.3% se encuentran molestos con lo que vemos una diferencia en porcentajes que favorece al G1 ($P=0.29$), puesto que aquellos pacientes que cuentan con aplicación de magnesio se ven favorecidos, con respecto a su confort. (Ver gráfico 4)

A las 6 horas se observa un incremento en el disconfort de los pacientes de ambos grupos: G1 con 50% de los pacientes y G2 con 73.4% de los pacientes, pero con una mayor tendencia del grupo control a este estado, con un valor de p

de 0.53; para las 12 hrs. el comportamiento del confort en los grupos es aun favorable para el G1 con una disminución importante de las molestias de los pacientes incrementándose el porcentaje de pacientes con sensación placida 68.8% y disminuyendo el porcentaje de pacientes molestos 31.3% con respecto a la medición de las 6 hrs., mientras que en el G2 los pacientes molestos disminuyen a 46.7% favorable con 26.7% con respecto de la toma de las 6 hrs., el valor de p para las 12 hrs. es de 0.82.

La sensación de confort a las 24 hrs. continua favoreciendo al G1 con 25% de los pacientes placidos, 62.5% confortables, 12.5% molestos y 0% en categoría de muy molestos; mientras que para el G2 6.7% de los pacientes se encuentran placidos, 66.7% confortables, 6.7% molestos y 20% muy molestos, con una P de 0.16. el resultado de los valores mencionados sugiere el hecho de una mejor sensación de confort y estancia hospitalaria dentro de las 24 primeras horas del post-operatorio para los pacientes que recibieron sulfato de magnesio contra aquellos que recibieron placebo.

Para los registros de sedación valorados con escala de Ramsay encontramos que en el G1 solo un paciente (6.3%), a las 12 hrs se encontraba con Ramsay de 1 vs. 4 pacientes (26.7%) en el G2 con un valor de P de 0.16; y en las otras mediciones en este mismo grupo encontramos un predominio importante de Ramsay 2 y 3.

Con respecto al Grupo control a los 30', 6, 12 y 24 horas encontramos de manera constante pacientes con Ramsay 1 con valores de 20%, 13.3%, 26.6% y 20% respectivamente por lo que se puede establecer un mejor resultado de

sedación en aquellos pacientes que habían recibido sulfato de magnesio contra los pacientes del grupo control.

Con respecto al consumo de analgésicos observamos que en ambos grupos el consumo de analgésicos tuvo un predominio de AINES como analgésicos de base, Con combinación de dos e inclusive tres de estos medicamentos en ambos grupos pero con cierta disminución de la combinación de los mismos en el grupo con sulfato de magnesio así como el número de las dosis requeridas y el incremento del tiempo entre una y otra, se observó el empleo de algunos opioides tales como la buprenorfina y la nalbufina predominando la segunda en el número de pacientes en los que se empleó; se encontraron los siguientes números con respecto a las dosis de rescate con opioides: del G1 los pacientes que requirieron de 3 rescates fueron un porcentaje de 6.5% con el mismo porcentaje empleado en el G2, los pacientes que requirieron 2 rescates en el G1 fue 6.3% vs. 0% en el G2, con un solo rescate encontramos en el G1 12.9% en contraste con el G2 con un 16.1% y con cero rescates encontramos en el G1 29% contra 25.8% en el G2, por lo que en este apartado se determinan diferencias pequeñas y nada significativas entre un grupo y otro, $p=0.67$.

DISCUSION

Nosotros encontramos en nuestro estudio que la administración del sulfato de magnesio a pacientes sometidos a cirugía abdominal abierta, bajo anestesia general balanceada, tienen una disminución del consumo de anestésicos y que a su vez cuentan con mejores valores para la capacidad vital medida a las 24 horas post-operatorias que los pacientes del grupo control.

Los pacientes con sulfato de magnesio experimentaron menos discomfort durante las primeras 24 horas del período postoperatorio comparados con el grupo control y la calidad del sueño durante la primera noche en el postoperatorio de los pacientes tratados con MgSO₄ fue mejor que la de el grupo control.

Aunque estos valores medidos apoyan el objetivo del presente estudio, ninguno cuenta con valores significativos y concluyentes. Esto es similar a lo referido por Anuj Bathia y cols. en un estudio prospectivo, doble ciego y aleatorizado publicado en el 2004 en donde se encontraron mediciones similares con un valor de $p=0.26$. (21)

El sulfato de magnesio por vía IV es común su uso en pacientes obstétricas y en la práctica cardiovascular pero su rol como un adyuvante analgésico perioperatorio y preventivo es controversial.(22)

En la práctica médica es común el uso de opioides como drogas analgésicas perioperatorias pero el uso de altas dosis puede producir efectos adversos tales

como depresión respiratoria, el cual es el efecto más temido en anestesiología, así como la náusea, vómito y prurito, aunque son las menos agresivas. El uso de sulfato de magnesio como un coadyuvante puede reducir los requerimientos de opioides y con esto sus efectos indeseables.

Existen reportes del uso de sulfato de magnesio, desde hace ya varios años, como adyuvante analgésico en cirugías de abdomen bajo y de miembros inferiores aunque sin muy buenos resultados por parte de Smith y colegas (21), pero con la limitación de tamaños de muestra muy reducidos y dosis menores de MgSO₄ a las ya estandarizadas.

Tramer y cols. (22) reportaron que la administración de sulfato de magnesio se asocia con requerimientos menores de morfina en el postoperatorio asociado como una causa de menos discomfort y una mejor calidad del sueño. En nuestro estudio encontramos que los pacientes en los que se usó MgSO₄ requirieron menores dosis de rescate con opioides así como menores cantidades y combinaciones de AINE's en el post operatorio. La calidad del sueño y el confort fueron mejores en el grupo con magnesio que en el grupo control.

En nuestros reportes de EVA encontramos que la mayor tolerancia al dolor se encontró en pacientes femeninos que recibieron sulfato de magnesio en comparación que con el grupo control. Wilder-Smith y cols. reportan que además del uso del magnesio la variación étnica en la percepción del dolor y la tolerancia al dolor puede tener efectos sobre los requerimientos de analgésicos. (14, 24)

Respirar es una actividad compleja que requiere la actividad controlada de muchos grupos de músculos, tanto en la vía aérea superior como en la caja torácica y algunos músculos abdominales. En el estudio tratamos de evaluar la función respiratoria post operatoria entre pacientes que recibieron MgSO₄ y pacientes a los cuales no se les administró. (10)

La existencia de disfunción pulmonar es un hecho constante sobre todo después de intervenciones abdominales, presentando estos grupos de pacientes entre 20 y 40 % de complicaciones pulmonares postoperatorias según las series, con una mortalidad de 16 % tras aparición de las mismas, siendo una de la principales causas de morbimortalidad.(13)

La incidencia de complicaciones depende de dos tipos de factores, por un lado factores generales (edad, sobrepeso, hábito tabáquico, hipersecreción bronquial y patología cardiovascular asociada) y por otro factores respiratorios. La presencia de estos factores puede condicionar la aparición de cinco modificaciones fundamentales que se producen en la función pulmonar durante el período postoperatorio inmediato: Modificación de la mecánica respiratoria, Modificación del patrón respiratorio, Modificación del intercambio gaseoso, Modificación de los mecanismos de defensa, Disquinesia diafragmática. Todo esto conduce a un estado de bajos volúmenes pulmonares, produciéndose consecuentemente hipoxemia, acumulo de secreciones, aparición de atelectasia y posterior sobreinfección respiratoria si no se previene y se trata (5)

Después de un cirugía de abdomen alto hay alteración de la mecánica respiratoria apareciendo síndrome restrictivo, con disminución de los volúmenes pulmonares. disminuye 25 % la compliancia, disminuye 40 % la capacidad inspiratoria, inmediatamente disminuye 40 - 60 % la C.V, y la CFR disminuye 30 %.

La capacidad residual funcional (CRF) al igual que la CV queda invariablemente disminuida Se reducen además la profundidad y la frecuencia de las respiraciones profundas espontáneas (suspiros). Esta disminución de volúmenes pulmonares se incrementa progresivamente durante las primeras 24-48 horas del período postoperatorio inmediato. El retorno a los valores preoperatorios se efectúa en 1-2 semanas.

Existe así mismo una modificación del patrón respiratorio. El dolor posiblemente constituye la principal causa, de ahí todas las medidas tendentes a su abolición durante este período. El volumen minuto no se modifica, ya que se produce un incremento en la frecuencia respiratoria que tiende a compensar la disminución del volumen corriente que se produce. La segunda modificación observada corresponde a las inspiraciones profundas o suspiros que se hallan abolidos. En sujetos normales se realizan 9-10 suspiros / minuto. Durante el período postoperatorio inmediato, si existen, son frecuentes pero de una pequeña amplitud. Además, hay que tener en cuenta que desaparecen por completo tras la administración de morfina. Esta respiración monótona, poco profunda y sin suspiros conduce al colapso pulmonar y a una disminución de la CRF.(7)

En nuestro estudio encontramos que la CV disminuye un 16% en el grupo con sulfato de magnesio y que en el grupo control se encuentra una disminución del 18% ambos resultados con respecto a los parámetros basales, sin ser un resultado significativo. El estudio realizado por Villalonga y cols (25) reportan que se encuentran en promedio disminuciones de la CV que van desde 20 hasta 60% de los valores iniciales, pero que el margen de diferencia se relaciona con edad, sobrepeso, hábito tabáquico, hipersecreción bronquial y patología cardiovascular asociada. (25)

CONCLUSIONES

Los pacientes que recibieron MgSO₄ y fueron sometidos a cirugía de abdomen abierto tuvieron menor intensidad de dolor y menor consumo de analgésicos en las primeras 24 horas del postoperatorio, en comparación con los de placebo.

Los pacientes que recibieron MgSO₄ y fueron sometidos a cirugía de abdomen abierto tuvieron mayor Capacidad Vital, confort y calidad de sueño en las primeras 24 horas del postoperatorio, en comparación con los de placebo

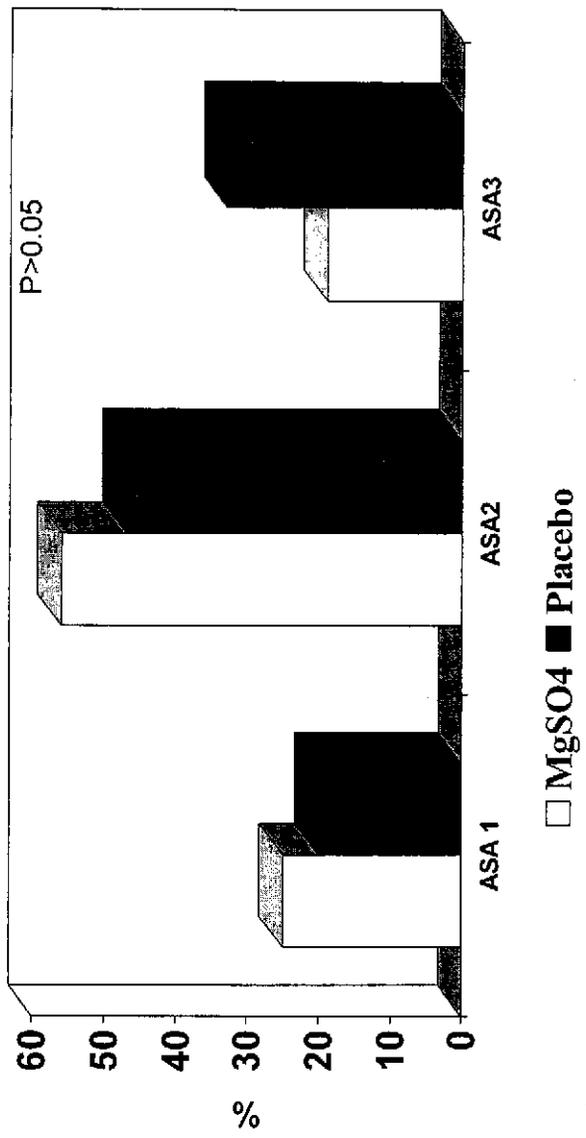
REFERENCIAS

1. **Berne M, Levy M.** *Mecanismos de la respiración.* En: Berne R, Levy M. *Fisiología.* Primera edición. Barcelona, España: Mosby Year Book, 1992.
2. **Bonnet F, Marret E.** *Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery.* *BJA* 2005; 95 (1):52-58.
3. **Birkmeyer JD, Stukel TA, Stewer Ae, Goodney PP, Wennberg DE, Lucas FL.** *Surgeon volume and operative mortality in the United States.* *N Engl J Med* 2003; 349: 2117-2127.
4. **Gerald W, Smetana MD.** *Preoperative pulmonary assessment of the older adult.* *Clin Geriatr Med* 2003; 19: 35 – 55.
5. **Rock P, Passannante A.** *Preoperative assessment: pulmonary.* *Anesthesiology Clin N Am* 2004; 22: 77-91.
6. **Murray PA.** *Anesthetic modulation of pulmonary vascular regulation.* *Adv Pharmacol* 1994; 31: 485-504.
7. **Ahsan M, Arozullah MD, Michelle V, Conde MD, Valerie A, Lawrence MD.** *Preoperative evaluation for postoperative pulmonary complications.* *Med Clin N AM* 2003 (87) 153-173.
8. **Tokics L, Hedenstierna G, Strandberg A, Brismar B, Lundquist H.** *Lung collapse and gas exchange during general anesthesia: effects of spontaneous breathing, muscle paralysis, and positive end-expiratory pressure.* *Anesthesiology* 1987; 66: 157-167.

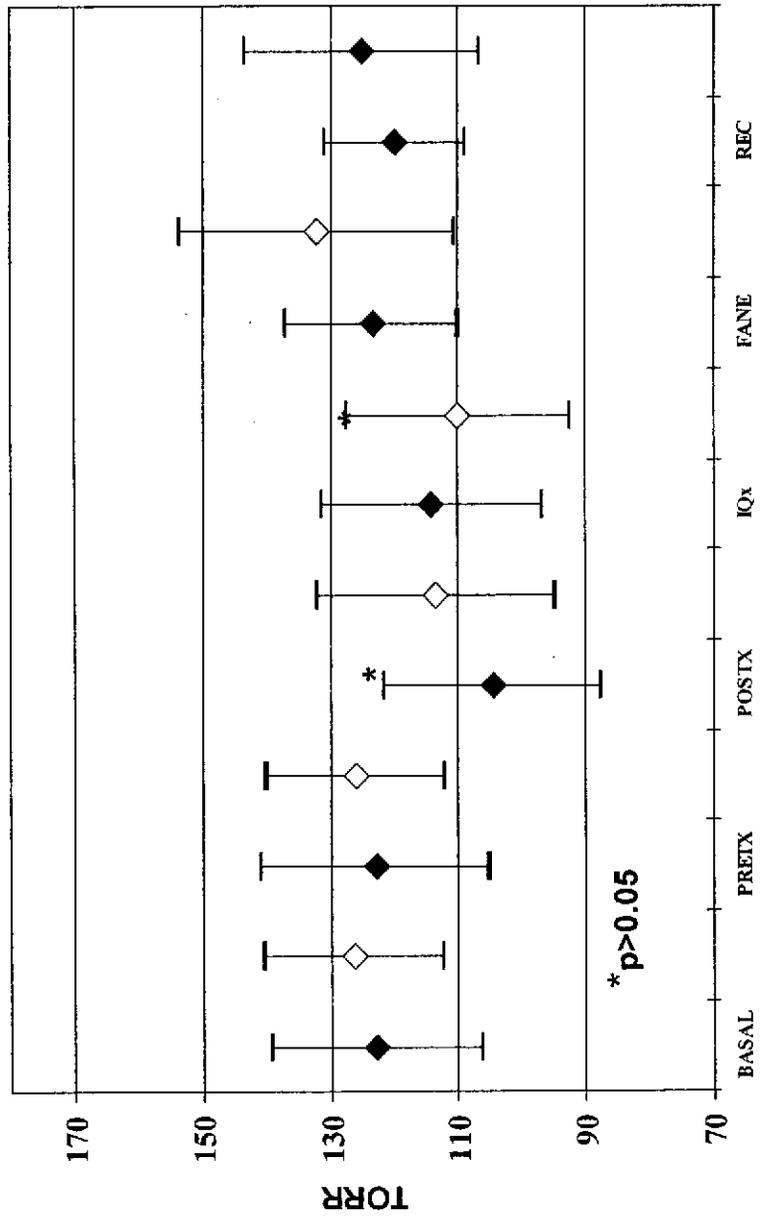
9. **Krayer S, Rehder K, Vettermann J, Didier EP, Ritman EL.** Position and motion of the human diaphragm during anesthesia-paralysis. *Anesthesiology* 1989; 70: 891-898.
10. **Mankikian B, Cantineau JP, Bertrand M, Kieffer E, Sartene R, Viars P.** Improvement of diaphragmatic function by a thoracic extradural block after upper abdominal surgery. *Anesthesiology* 1988;68: 379-386.
11. **Dureuil B, Viires N, Cantineau JP, Aubier M, Desmots JM.** Diaphragmatic contractility after upper abdominal surgery. *J Appl Physiol* 1986; 61: 1775-1780.
12. **Spencer S, Liu MD, Randall L, Carpenter MD, Mackey D, Thirlby MD, Rupp S, Shine T, Feinglass N, Metzger P, Fulmer J, Smith S.** Effects of perioperative analgesic technique on rate of recovery after colon surgery. *Anesthesiology* 1995;83:757-765.
13. **Brooks JA, Brunn DNS.** Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *CHEST* 1997;111: 564-571.
14. **Power L.** Recent advances in postoperative pain therapy. *BJA* 2005;95: 43-51
15. **Fisher B, Majumdar S, McAlister F.** Predicting pulmonary complications after nonthoracic surgery: a Systematic Review of Blinded Studies. *The American JI of Med* 2002;(112: 219-225.
16. **Sakura S, Saito Y, Kosaka Y.** The effects of epidural anesthesia on ventilatory response to hypercapnia and hypoxia in elderly patients. *Anesth Analg* 1996;82:306-311.

17. **Overend T, Anderson C, Lucy D, Bhatia C, Jonsson B, Timmermans C.** *The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications.* CHEST 2001;120: 971-978.
18. **Mitchrl RWD.** *The control of acute postoperative pain.* BJA 1989;63: 213-226.
19. **Aldrete J.** *Manejo del dolor postoperatorio en: Texto de Anestesiología teórico práctico.* Interamericana Ed 1990 (23) 901-908.
20. **Gottschalk A, Smith D.** *New concepts in acute pain therapy: preemitive analgesia.* American Family Physician 2001;(5): 1-9.
21. **ABhatia A, Kashyap L, Pawar D, Trikha A.** *Effect of intraoperative Magnesium infusion on perioperative analgesia in open cholecystectomy.* J of Clinl Anesth. 2004; (16) 262-265.
22. **Tramer M, Glynn C.** *Magnesium bier's block for treatment of cronic limb pain: a randomised, double-blind, cross-over study.* PAIN 2002;99: 235-241.
23. **Urgen-sternberg BS, Regli A, Schneider MC, Kunz F, Reber A.** *Effect of obesity and site of surgery on perioperative lung volumes.* BJA 2004;92: 202-207.
24. **Faweett WJ, Haxby EJ, Male DA.** *Magnesium: Physiology and pharmacology.* BJA 1999;83: 302-320.
25. **Hall JC, Tarala RA, Tapper J, Hall JL.** *Prevention of respiratory complications after abdominal surgery: randomised clinical trail.* BMJ 1996; 312:148-152.

ESTADO FÍSICO SEGÚN LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGOS

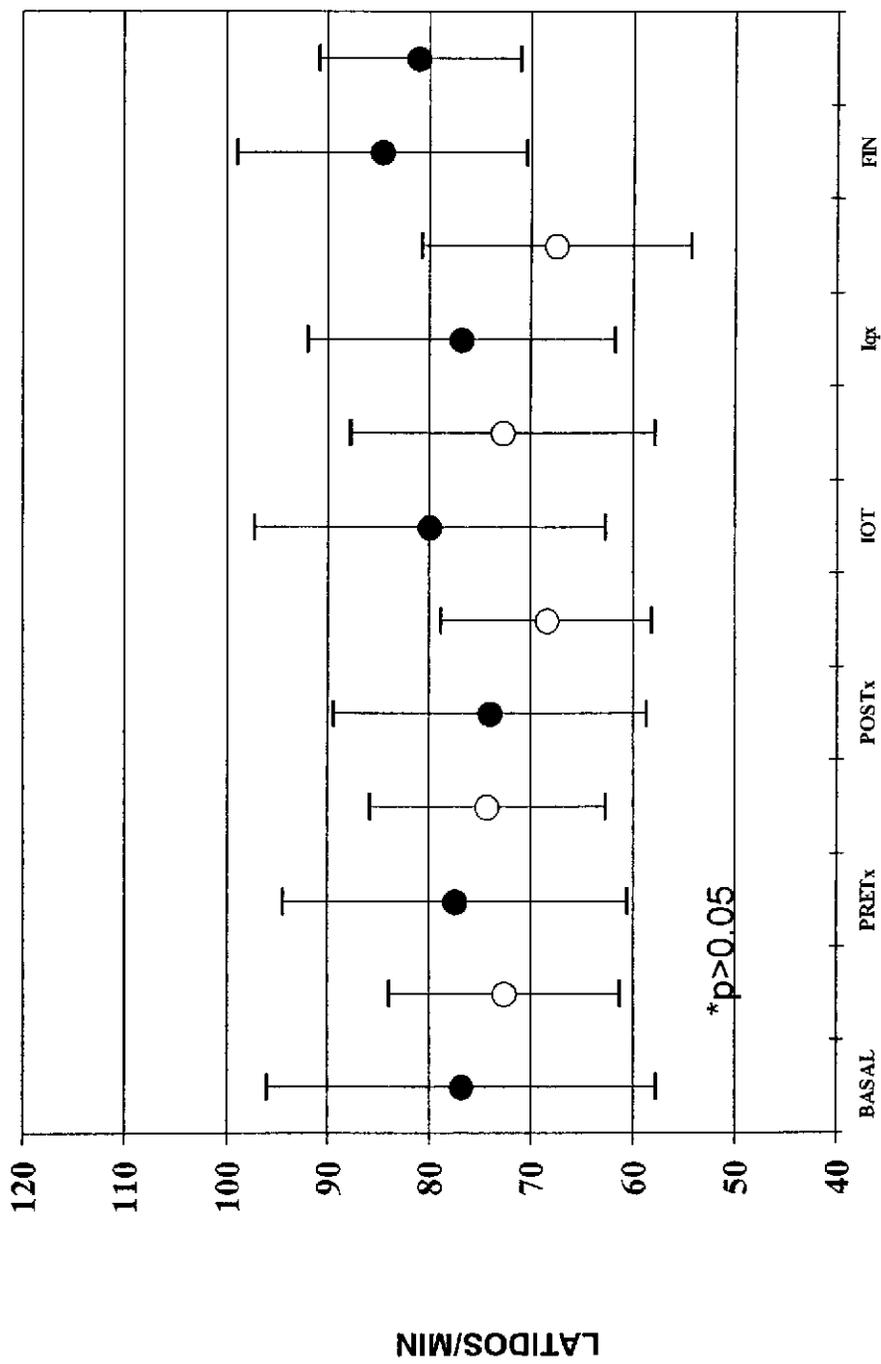


Gráfica 1



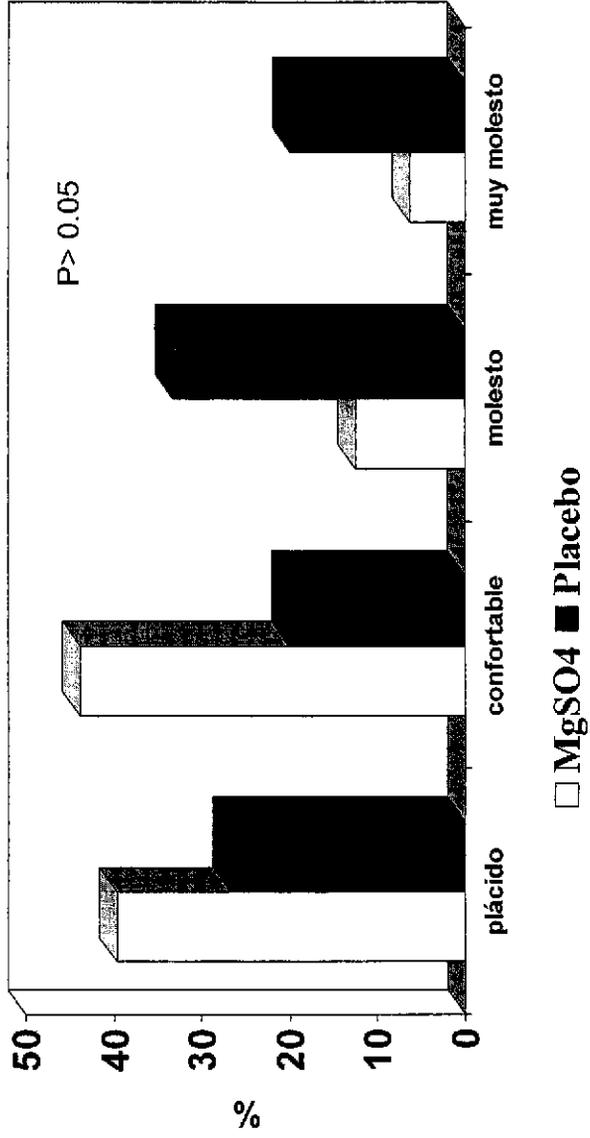
* p>0.05

Gráfica 2. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial sistólica, en mmHg. Los círculos negros representan al grupo tratado con MgSO₄

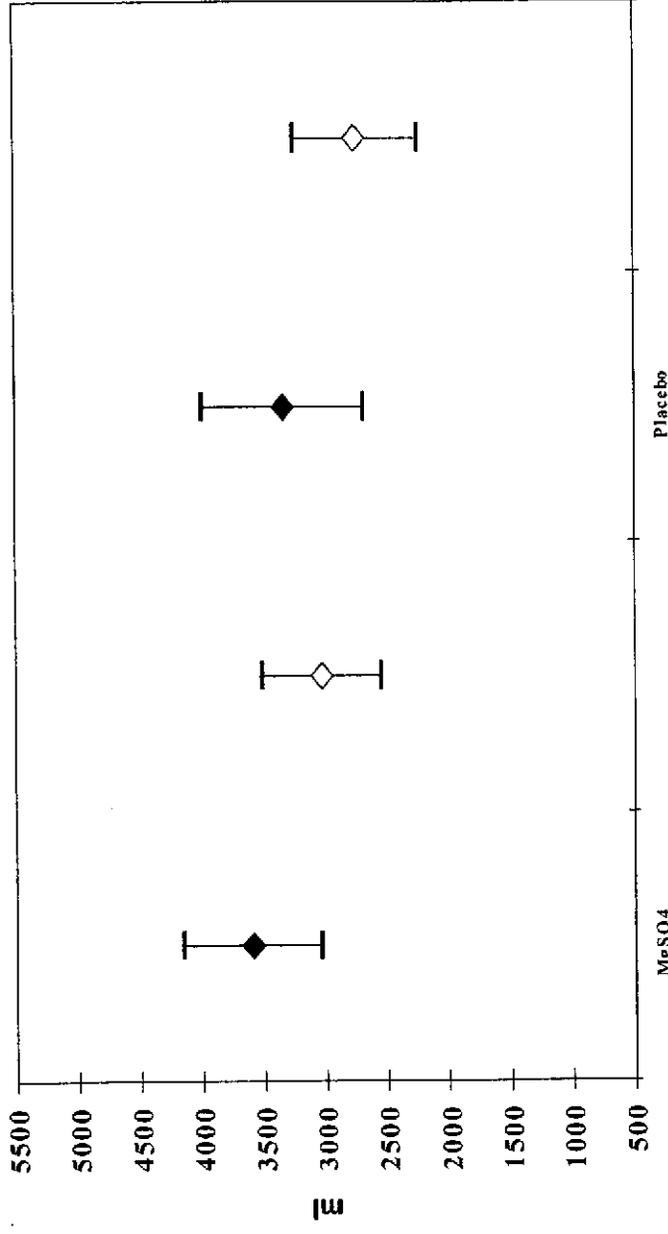


Gráfica 3. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la frecuencia cardiaca. Los círculos negros representan al grupo tratado con MgSO4

CONFORT A LOS 30 MINUTOS



Gráfica 4



Gráfica 5. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la Capacidad Vital antes (círculos negros y 24 horas después de la cirugía (círculos vacíos).