



11202  
46

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DIRECCION DE PRESTACIONES  
MÉDICAS DELEGACIÓN 3 SUROESTE DEL D.F. CENTRO MEDICO NACIONAL  
SIGLO XXI HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA"  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E  
INVESTIGACIÓN EN SALUD

USO DEL SULFATO DE MAGNESIO PARA DISMINUIR  
CAMBIOS HEMODINÁMICOS DURANTE LA  
LARINGOSCOPIA E INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

P R E S E N T A:

DRA. ATALÍ FLORES GUTIÉRREZ

MÉXICO, D.F.

AGOSTO DE 2003



Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de  
UNAM a difundir en formato electrónico el  
contenido de mi trabajo

NOMBRE: Atalí Flores

Gutiérrez

FECHA: 16 de Agosto de 2003

FIRMA: [Firma]



Universidad Nacional  
Autónoma de México

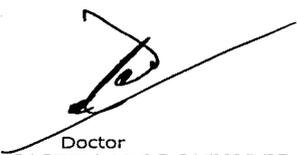


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

  
Doctor

**ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**

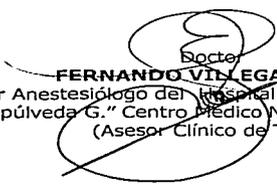
Jefe de la División de Educación e Investigación Médica del Hospital de  
Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G." Centro Médico Nacional Siglo XXI  
( Asesor Metodológico de Tesis )

  
SUPERVISIÓN DE REALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

  
Doctor

**ALFONSO QUIROZ RICHARDS**

Jefe del Servicios de Anestesiología y Profesor Titular del Curso  
Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

  
Doctor

**FERNANDO VILLEGAS ANZO**

Médico no familiar Anestesiólogo del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo  
Sepúlveda G." Centro Médico Nacional Siglo XXI  
(Asesor Clínico de Tesis)

DELEGACION 3 SUR  
C.M.N. SIGLO XXI  
HOSP. DE ESPECIALIDADES  
RECIBIDA  
13 AGO 2003  
REGISTRADO

## **DEDICATORIAS**

Dedico esta tesis a mi mamá  
Por su amor incondicional, su ejemplo  
Y por ser mi guía para hacer mis sueños realidad

Al Dr. Villegas  
Por su amistad, ejemplo y apoyo  
En mi formación profesional

Al Dr. Castellanos  
Por su confianza y dedicación

A Benjamín  
Por su paciencia

A la comunidad Tzotzil de Bochil Chiapas

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	8
MATERIAL Y METODOS .....	17
RESULTADOS .....	20
DISCUSIÓN .....	22
CONCLUSIONES .....	24
CUADROS Y GRÁFICAS.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El Sulfato de Magnesio ha sido usado por muchos años con una base empírica para control de convulsiones, existiendo un reciente interés en la farmacología cardiovascular. La laringoscopia e intubación endotraqueal están asociados con aumento de la frecuencia cardiaca, presión arterial sistémica, presión de la arteria pulmonar, y aumento de las presiones capilares. Por lo que se ha observado que previa administración intravenosa de sulfato de magnesio a la intubación endotraqueal, se observa que no existe un cambio hemodinámico importante, ofreciendo mayor cardioestabilidad a su administración.

**OBJETIVO:** Demostrar que la administración de sulfato de magnesio antes de la laringoscopia e intubación endotraqueal disminuyen los cambios hemodinámicos.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio a doble ciego en el Hospital Rural de Bochil en una población de 40 pacientes, entre las edades de 28 a 60 años ASA I y ASA II, se formaron dos grupos. Al grupo I se les administró solución salina y al grupo II se administró sulfato de magnesio 5 minutos previos a la laringoscopia e intubación endotraqueal valorando la presión arterial y frecuencia cardiaca durante la laringoscopia, intubación, inicio acto quirúrgico y transquirúrgico.

**RESULTADOS:** Se dividieron 20 pacientes en cada grupo, el el grupo I con un promedio de edad de 36.80, talla de 1.17, ASA I 30% y ASA II 70%. y en el grupo II con un promedio de edad de 35.20, talla 1.49, ASA I 60% y ASA II 40%. Los resultados en la frecuencia cardiaca durante laringoscopia grupo I 84.80, grupo II 83.35 (p 0.7), intubación grupo I 90.15, grupo II 81.43 (p 0.01), inicio acto quirúrgico grupo I 63.10, grupo II 75.70 (p 0.005) y transquirúrgico grupo I 62.73, grupo II 60.97 (p 0.6). Los resultados en la presión arterial sistólica durante laringoscopia grupo I 131.30, grupo II 121.50 (p 0.02), intubación grupo I 133, grupo II 120.50 (p 0.01), inicio acto quirúrgico grupo I 106.00, grupo II 112.50 (p 0.2) y transquirúrgico grupo I 78.045, grupo II 83.67 (p 0.4). Los resultados en la presión arterial diastólica durante laringoscopia grupo I 83.00, grupo II 79.5 (p 0.18), intubación grupo I 87.55, grupo II 79.00 (p 0.001), inicio acto quirúrgico grupo I 64.00, grupo II 72.00 (p 0.02) y transquirúrgico grupo I 65.19, grupo II 66.95 (p 0.06)

**CONCLUSIONES:** El uso de Sulfato de Magnesio previa laringoscopia e intubación endotraqueal proporciona mayor estabilidad hemodinámica en comparación al grupo control.

*Palabras Clave: Sulfato de Magnesio, Frecuencia Cardiaca, Presión arterial sistólica, Presión arterial diastólica, cambios hemodinámicos.*

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Magnesium sulfate has been used for many years as an empiric base for convulsion control focusing, recently in the cardiovascular pharmacology. Laryngoscopy and the endotracheal intubation are associated to a rise of the heart rate, systemic arterial pressure, pulmonary artery pressure and capillary pressure. It has been observed that administrating intravenous magnesium sulfate before endotracheal intubation are not relevant haemodynamic changes.

**PURPOSE:** To demonstrate that the intravenous administration of magnesium sulfate before laryngoscopy and endotracheal intubation decreases haemodynamic changes.

**MATERIAL AND METHODS:** A double blind study was performed at Bochil's Rural Hospital. A total of 40 patients ages between 28 and 60 years and ASA I and ASA II, we administrated one group saline solution and the other group was given magnesium sulfate five minutes before laryngoscopy and endotracheal intubation with measure of heart rate, systemic arterial pressure, during laryngoscopy, endotracheal intubation at the beginning and during the surgery.

**RESULTS:** We observed group number one that during laryngoscopy, endotracheal intubation, and at the beginning and during the surgery they had haemodynamic changes in comparison with group number two that always were without relevant haemodynamic changes, with significant statistics results.

**CONCLUSIONS:** The use of magnesium sulfate before laryngoscopy and endotracheal intubation provides more haemodynamic stability in comparison with control group.

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

El sulfato de magnesio ha sido usado por muchos años con una base empírica para el control de las convulsiones en pacientes con toxemia preclámptica, existiendo un reciente interés en la farmacología cardiovascular del magnesio en el cual se han estudiado potentes interacciones entre este agente y la farmacología, los mecanismos fisiológicos y el control hemodinámico. El magnesio es muy importante para el anestesiólogo por varias razones. Primero: es esencial para algunas reacciones bioquímicas y sus deficiencias pueden producir alteraciones bioquímicas y clínicas importantes, durante la anestesia o en la unidad de cuidados intensivos. Segundo: el magnesio tiene propiedades farmacológicas encontradas recientemente y pueden ser valoradas en ciertas áreas de la práctica anestésica.(1)

Como sabemos el magnesio es el cuarto catión más importante a nivel extracelular, y el segundo catión más importante en el ámbito intracelular, el cual activa aproximadamente 300 sistemas enzimáticos, incluyendo las involucradas en el metabolismo energético. Así como también es esencial para la producción y funcionamiento del trifosfato de adenosin ( ATP. Otros procesos dependientes del magnesio, incluyen la producción del DNA, del RNA y síntesis de proteínas. (2,3). El magnesio es un regulador esencial de la entrada del calcio a la célula y las acciones del calcio dentro de la misma, regula los niveles de calcio intracelular por

activación de la bomba de la membrana en la célula que expulsa al calcio del citosol y por competencia con los canales de transmembrana, por lo cual el calcio gana acceso al interior de la célula. En suma el magnesio compite con el calcio en los sitios de unión de las proteinkinasa e influencia la liberación de sustancias transmisoras mediadas por el calcio. También el magnesio juega un papel esencial en la regulación de la mayoría de las funciones celulares y puede considerarse como un antagonista fisiológico natural del calcio. (4,5,6)

La cantidad total de magnesio es de aproximadamente 2,000 mEq/L así como se considera como valores normales de 1.4 a 2.1 mEq/L. La distribución del sulfato de magnesio es de 53% en hueso, 27% en músculo, 19% en tejidos blandos, 0.5% en eritrocitos y 0.3% en el suero. (2)

A nivel de sistema nervioso central y periférico el magnesio es importante para la transformación de la energía y excitabilidad para el adecuado funcionamiento celular. En el SNC el Mg es conocido por competir con el calcio en los canales de calcio, y modular la liberación del neurotransmisor para las terminaciones presinápticas y regular la activación de los receptores del N- methyl- D- aspartato en los potenciales de membrana. (7,8) Está estrechamente relacionado con la depresión del sistema nervioso central, en gran parte porque tiene propiedades anticonvulsivas en la hipertensión gestacional proteinúrica. (2,9)

A nivel del sistema nervioso periférico el magnesio afecta a los nervios periféricos interfiriendo con la liberación de sustancias neurotransmisoras en todas las uniones sinápticas; sin embargo se ha sugerido que puede potenciar la acción de los anestésicos locales. (10,11)

El magnesio tiene un mejor efecto en el músculo que en la placa terminal motora, sin embargo tiene propiedades menores como agonista del calcio en el propio músculo. En esta tiene algunos beneficios en el manejo de hipertermia maligna, pero el efecto es pequeño y probablemente sin gran significancia clínica. (7,11)

El magnesio inhibe la liberación de acetilcolina del nervio terminal motor y en menor extensión, disminuye la sensibilidad de la membrana postsináptica y reduce la excitabilidad de la fibra muscular. El consecuente mejoramiento de los relajantes musculares no despolarizantes es de importancia, y dosis reducidas de estos agentes son recomendadas cuando el sulfato de magnesio ha sido usado, junto con cuidadoso monitoreo de la transmisión neuromuscular, aún con los relajantes de acción relativamente corta. (12)

El rapacuronio fue desarrollado como un relajante neuromuscular no despolarizante ultracorto para permitir la intubación orotraqueal en noventa segundos, permitiendo que se pueda revertir a los 14 minutos posterior a la administración de la dosis para la intubación orotraqueal, la duración del bloqueo

aumenta considerablemente con el uso de los anestésicos inhalatorios, aminoglucósidos, clindamicina, magnesio y embarazo.(7)

El magnesio no tiene efecto a nivel respiratorio central y solamente sus efectos depresores respiratorios son debidos al bloqueo neuromuscular que este produce. Es un broncodilatador efectivo, y su uso exitoso en el asma ha sido recientemente descrito. Como el magnesio inhibe las arritmias inducidas por catecolaminas, la posibilidad de que el magnesio pueda incrementar la efectividad y la seguridad de B-agonistas en el manejo de asma es intrigante, pero no ha sido estudiada.(2,3,13)

Se ha observado que a nivel renal es el principal sitio de regulación del magnesio, en donde en estudios recientes se ha observado que la excreción normal en el humano es de 3%, sin embargo esta puede aumentar hasta 25%. (12)

A nivel cardiovascular que es en sí el punto principal de interés en este estudio, se ha observado que el magnesio inhibe la liberación de catecolaminas de las terminaciones nerviosas adrenérgicas, produce vasodilatación de las arterias coronarias así como existe una interacción de calcio-magnesio a nivel celular que previene una isquemia a nivel de músculo cardíaco.(14) El magnesio produce vasodilatación actuando directamente en los vasos sanguíneos e interfiriendo con una amplia gama de sustancias vasoconstrictoras, además de sus efectos directos en las paredes vasculares, niveles elevados de magnesio sérico pueden también reducir el tono vascular periférico por medio de otros mecanismos incluyendo el

bloqueo simpático y la inhibición de la liberación de catecolaminas. Los mecanismos que presenta el magnesio induce a una vasodilatación coronaria y sistémica probablemente se relaciona con los efectos antagonistas del calcio y los iones de magnesio a nivel del músculo vascular.(15,14)

Como el magnesio es un antagonista del calcio, niveles altos de calcio pueden teóricamente reducir la fuerza contráctil del miocardio. En el corazón aislado, las concentraciones altas del ión magnesio extracelular, produce reducción marcada de la fuerza contráctil. En animales intactos y humanos la evidencia de depresión cardiaca debido a niveles clínicos útiles de hipermagnesemia es menos claro.(12,14) En el corazón aislado, el magnesio produce bradicardia, sin embargo en un sujeto intacto la inhibición de la liberación vagal de acetilcolina, con el enlentecimiento intrínseco producido por la invalidación del magnesio, lo que comúnmente ocurre es una taquicardia moderada. El magnesio es efectivo en el tratamiento de una variedad de arritmias severas, incluyendo arritmias ventriculares resistentes a agentes antiarrítmicos probados. El magnesio es tan efectivo como el propanolol y más efectivo que el verapamil para controlar las arritmias asociadas con la administración de adrenalina y puede proteger contra arritmias inducidas por bupivacaína. (14)

En un estudio de 36 pacientes con enfermedad coronaria que fueron sometidos a cirugía de bypass coronario, se realizó la administración de sulfato de magnesio a razón de 50mg/Kg. En donde se observó la habilidad del magnesio para inhibir la

liberación de catecolaminas así como se ha demostrado en conjunto con otros estudios que tiene cierto grado de efecto vasodilatador en las arterias coronarias. El magnesio produce bradicardia, sin embargo en animales los cuales se encuentran relativamente sanos la habilidad del magnesio por inhibir la acetilcolina del vago nunca ha predominado dando como resultado un leve aumento de la frecuencia cardiaca.(14,15)

La administración del sulfato de magnesio intravenoso da como resultado una rápida pero marcada disminución de las resistencias venosas sistémicas así como la tensión arterial que no mostró un aumento importante posterior a la intubación endotraqueal como consecuencia del efecto vasodilatador del magnesio, algunos pacientes llegan a referir "calor" durante la administración en infusión del sulfato de magnesio. Posterior a la administración en infusión del sulfato de magnesio existió una disminución importante del gasto cardiaco, pero el índice cardiaco se mantuvo en los niveles más altos sin repercusión hemodinámica. La ausencia de cambios en el segmento S-T durante la inducción e intubación son consecuencia de la disminución de la precarga y vasodilatación coronaria.(15)

Sin embargo se debe tener prudencia administración de sulfato de magnesio en infusión IV, con las posibles interacciones en pacientes que tomen en forma crónica bloqueadores de los canales de calcio, bloqueadores beta adrenérgicos, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina.

El magnesio es un valioso agente antiarrítmico, particularmente para aquellas arritmias asociadas con digitálicos, hipokalemia, alcoholismo, e infarto al miocardio, además de esta acción inhibitoria en las arritmias inducidas por catecolaminas. Ha sido también recomendado para la taquicardia ventricular intratable y fibrilación y taquicardia atrial multifocal. (15)

Aunque el magnesio interactúa con relajantes musculares, la principal atención debe ser puesta en sus efectos cardiovasculares con las acciones de antagonistas del calcio con vasodilatación y sus efectos antiarrítmicos y un antagonista adrenérgico con principal acción alfa-antagonista. Como resultado de esas acciones, el magnesio tiene un número de potenciales indicaciones en anestesia.(12)

Principalmente se ha usado en obstetricia para profilaxis y tratamiento de las convulsiones en el manejo en pacientes con hipertensión proteinúrica gestacional. La habilidad del magnesio para inhibir la liberación de catecolaminas y atenuar como antiadrenérgicos ha sido recientemente adelantada para el uso racional de infusiones de sulfato de magnesio en el manejo anestésico de pacientes sometidos a resección de feocromocitoma.

El magnesio ha sido un componente de algunas soluciones cardioplégicas por muchos años y se piensa para proteger el miocardio isquémico principalmente durante la reperfusión. El magnesio es también de beneficio en la fase temprana de la contractilidad miocárdica isquémica y se recomienda la administración al final

del procedimiento del bypass, debido a su beneficio potencial para la recuperación del músculo cardíaco. No interfiere con la acción inotrópica de la adrenalina, aún en el paciente que le realizaron bypass postcardiopulmonar.

La laringoscopia e intubación endotraqueal están asociadas con aumento de la frecuencia cardíaca, presión arterial sistémica, presión de la arteria pulmonar y aumento de las presiones capilares. Existen muchas técnicas farmacológicas con el uso de bloqueadores adrenérgicos, bloqueadores de los canales de calcio, opioides, vasodilatadores para tratar de atenuar estas respuestas, lo cual indican la falta de un medicamento ideal para tratar de inhibir este propósito. Por lo que se ha observado que previa administración IV de la intubación orotraqueal, se observa que no existe un cambio hemodinámico importante, por lo que se relaciona con que existe mayor cardioestabilidad .(15,16)

Últimamente se ha observado que el magnesio puede también considerarse para el control de la respuesta hipertensiva en la intubación endotraqueal, por lo que puede ser un método muy útil para controlar la respuesta, como no solamente inhibe el incremento de la presión arterial sanguínea, sino que también previene la liberación de catecolaminas y ejerce un efecto antiarrítmico significativo.(15,17)

La acción del magnesio como protector de cambios a nivel cardiovascular durante la intubación endotraqueal probablemente no sean superiores a las acciones de los narcóticos opioides, pero como se ha observado con el fentanil la presencia de rigidez muscular, bradicardia, hipotensión y depresión respiratoria, en este caso el magnesio puede ser de gran utilidad como método alternativo. (12 )

Debido a todos los estudios que últimamente se han realizado podemos decir que el uso combinado de magnesio y de opiodes de corta acción pueden ofrecer un adecuado control para evitar cambios cardiovasculares evitando la posibilidad de efectos secundarios por uso de altas dosis.(2)

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿ La administración de sulfato de magnesio intravenoso antes de la laringoscopia e intubación endotraqueal disminuirá la frecuencia de cambios hemodinámicos?

### **HIPÓTESIS**

El sulfato de magnesio administrado antes de la laringoscopia e intubación endotraqueal disminuye los cambios hemodinámicos.

### **OBJETIVOS**

Demostrar que la administración de sulfato de magnesio antes de la laringoscopia e intubación endotraqueal disminuye los cambios hemodinámicos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio a doble ciego en el periodo de septiembre de 2002 a enero 2003 en el Hospital Rural de Bochil en una población de 40 pacientes escogidos en forma aleatoria con previa aprobación del comité de ética, así como todos los pacientes firmaron una hoja de consentimiento donde se les explicaba el procedimiento.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con edad de 28 a 60 años, que correspondieran a la clasificación de ASA I y II y fueran sometidos a anestesia general. Los criterios de exclusión pacientes con historia de cardiopatía, hipertensión arterial de larga evolución e insuficiencia renal.

A todo paciente se realizó una valoración preanestésica, en la cual se incluía biometría hemática, química sanguínea y electrocardiograma a pacientes mayores de 40 años. Se canalizó una vía venosa periférica con solución Ringer de lactato 1000cc para mantener vía permeable. El procedimiento se realizó en el área de quirófanos, donde se tomaron los datos de las hojas de registro anestésicos, dichos datos se obtuvieron de la monitorización tipo I (MTI): frecuencia cardíaca y presión arterial del paciente durante el procedimiento MTI. Previamente canalizados y monitorizados se toman los registros basales de MTI. Se inició la inducción anestésica intravenosa con narcosis a base fentanil a dosis de 3 mcg /kg, relajación neuromuscular con vecuronio a dosis de 100mcg/kg y la inducción con propofol a 1.5 mg/kg.

Se seleccionaron a dos grupos de 20 pacientes cada uno, en el grupo I se le administro solución salina en una jeringa de 20 cc y al grupo 2 se le administró sulfato de magnesio calculada la dosis a 30 mg/kg diluidos con sol salina en una jeringa de 20 cc, 5 minutos previos a la laringoscopia e intubación. Registrando nuevamente MTI, previa ventilación manual con mascarilla y FIO<sub>2</sub> al 100% durante 3 min. Se realiza laringoscopia con hoja Machintosh que variaba el número de la hoja de acuerdo a las características físicas y anatómicas de cada paciente, registrando por segunda ocasión MTI. Se realiza laringoscopia definitiva con intubación endotraqueal y registrando por tercera ocasión MTI. Se mantiene ventilación mecánica controlada en sistema semicerrado con volumen corriente de 10ml/ kg. El mantenimiento se realizó con Isoflurane a volúmenes entre 1-1.5%, fentanil con bolos de rescate para mantener dosis 5mcg/kg/hr, y la relajación neuromuscular con vecuronio a 10 mcg/kg cada 30 min. Registrando MTI al inicio del procedimiento quirúrgico y transquirúrgico. El balance de líquidos se realizó de acuerdo la fórmula de Holliday y Seagal.

En los pacientes que presentaron bradicardia menor de 50 se les administró atropina a dosis de 100 mc/kg.

Análisis estadístico: La contrastación de las diferencias se realizó con la prueba t de Student y con la prueba de Wilcoxon para las variables continuas y  $\chi^2$  o prueba exacta de Fisher para las variables categóricas. Todo valor de p menor a 0.05 fue considerado con significancia estadística.

## RESULTADOS

Después de contar con la aprobación del Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI y con el consentimiento del director del hospital, se realizó un Ensayo Clínico controlado, aleatorizado y doble ciego. Se estudiaron un total de 40 pacientes ( grupo I , 20 pacientes ) se administró solución salina, ( grupo II, 20 pacientes ) con sulfato de magnesio a 30 mg /kg. A los cuales se les realizo monitoreo tipo I entre las edades de 22 y 58 años con un promedio para el grupo I de 36.80 y para el grupo II de 35.20 con un peso entre 39 a 80 kg, promedio para el grupo I 58.30 y para el grupo II 56.23. con una talla entre 1.30 a 1.62 metros con una media para el grupo I de 1.47 y para el grupo de 1.49. (Ver cuadro I). De acuerdo a la clasificación del ASA en el grupo I fueron el 30% con ASA I y el 70% con ASA II. El grupo II el 60% ASA I y el 40% ASA II (p 0.05). (Ver gráfica 1). La inducción anestésica para ambos grupos fue de fentanil 3mcg/kg, vecuronio 100mcg/kg, propofol 1.5mg/kg. Considerando los tiempos anestésicos y quirúrgicos para el grupo I con una media en tiempo anestésico de 1.96 y tiempo quirúrgico de 1.78, para el grupo II con un tiempo anestésico de 2.14 y tiempo quirúrgico de 1.71.

En la evaluación de los parámetros hemodinámicos basales en el grupo I; para la presión sistólica con una media de 131 y para el grupo II una media de 124.50 (p 0.24), para el grupo I una diastólica con una media de 81 y para el grupo II con una media de 82.50 (p 0.66), la frecuencia cardiaca para el grupo I 79.35 y para el grupo II 87.75 (p 0.03). (Ver gráfica 2)

Durante la laringoscopia en el grupo I; la presión sistólica con una media de 131.30, y el grupo II con una media 121.50 (p 0.02), una diastólica para el grupo I con una media de 83.00 y para el grupo II con una media de 79.50 (p 0.18), la frecuencia cardíaca para el grupo I con una media de 84.80, y para el grupo II con una media de 83.35 (p 0.7). (Ver gráfica 3)

Durante la intubación en el grupo I; la presión sistólica con una media de 133, y el grupo II con una media 120.50 (p 0.01), una diastólica para el grupo I con una media de 87.55 y para el grupo II con una media de 79.00 (p 0.001), la frecuencia cardíaca para el grupo I con una media de 90.15, y para el grupo II con una media de 81.43 (p 0.01). (Ver gráfica 4)

Durante el inicio de la cirugía en el grupo I; la presión sistólica con una media de 106.00, y el grupo II con una media 112.00 (p 0.2), una diastólica para el grupo I con una media de 64.00 y para el grupo II con una media de 72.00 (p 0.02), la frecuencia cardíaca para el grupo I con una media de 63.10, y para el grupo II con una media de 75.70, (p= 0.005).

Durante el transquirúrgico en el grupo I; la presión sistólica con una media de 78.045, y el grupo II con una media 83.675 (p 0.4), una diastólica para el grupo I con una media de 65.19 y para el grupo II con una media de 66.95 (p 0.6), la frecuencia cardíaca para el grupo I con una media de 62.73, y para el grupo II con una media de 60.97 (p 0.6).

## **DISCUSIÓN**

Las características físicas de los pacientes ASA I y II, no influye en los resultados obtenidos al usar sulfato de magnesio versus solución salina durante la inducción anestésica donde encontramos resultados similares a los descritos por Michael (1). Las cirugías realizadas en nuestro estudio fueron principalmente colecistectomías y solo hubo un caso de cierre de laparotomía y resección tejido mamario, todas las cirugías fueron programadas con previos estudios de laboratorio para valorar que presentaran un adecuado funcionamiento renal y así evitar alguna complicación por eliminación inadecuada descrito por Gambling.(12)

Observamos que los pacientes a los que se les administró el sulfato de magnesio presentaron mejor estabilidad hemodinámica durante la laringoscopia, intubación y el proceso quirúrgico, aún en la emersión como lo refiere Puri (16). La bradicardia se puede evitar de acuerdo con la velocidad de administración del sulfato de magnesio la cual debe ser lenta y diluida, recomendada por Miyagi y Gambling. (12,14)

En los casos en que los que se administró atropina fueron consecuencia de un reflejo vagal ocasionado por la manipulación del cirujano, y no por la bradicardia que reporta Miyagi y Puri (14,15), incluso a los pacientes del grupo que se les administro sulfato de magnesio presentaron menor porcentaje de reflejo vagal aún a pesar de la manipulación de cada acto quirúrgico, esto por la protección antiarrítmica que este posee y que también ha sido estudiado por Miyagi y Gambling. (12,14)

Debido al escaso recurso en la unidad donde se realizó dicho estudio no fue posible realizar mediciones de la transmisión neuromuscular, pero clínicamente en nuestro estudio no existió prolongación con el relajante muscular como informan Fuchs y cols (9,12), aún después de utilizar las dosis adecuadas y no dosis menores como recomienda Sloan (7) ya que no fue necesario revertir el relajante neuromuscular en la emersión, de la anestesia y no observamos en ningún de nuestros pacientes algún caso de recurarización.

## **CONCLUSIONES**

La administración de sulfato de magnesio previa laringoscopia e intubación proporciona mayor estabilidad hemodinámica en comparación al grupo control.

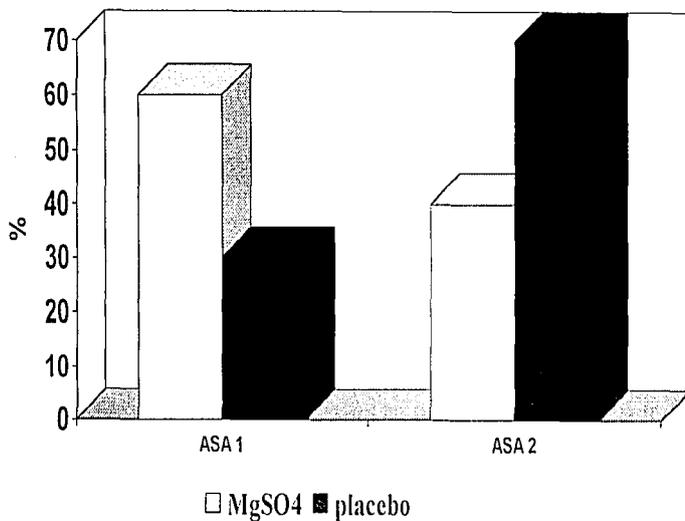
La velocidad de administración es importante para evitar la posibilidad de que se presente algún reflejo vagal con bradicardia severa.

## CUADRO I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

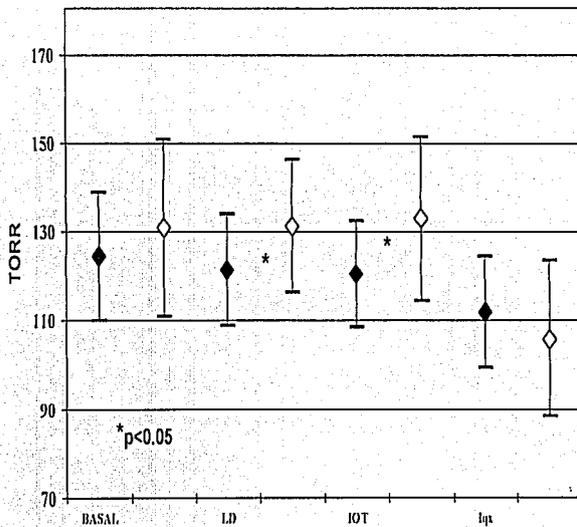
	MgSO <sub>4</sub>	Placebo	p
No. SUJETOS	20	20	
EDAD (AÑOS)	35.20 ± 10.55	36.80 ± 11.11	0.64
PESO (Kg)	56.23 ± 9.52	58.30 ± 13.25	0.50
TALLA (M)	1.49 ± 0.06	1.47 ± 0.06	0.12
TIEMPO Qx (min)	1.71 ± 0.62	1.78 ± 0.88	0.79
TIEMPO ANESTÉSICO	2.14 ± 0.68	1.96 ± 0.73	0.41
PROGRAMACIÓN (E/U)	20/0	20/0	NS

TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

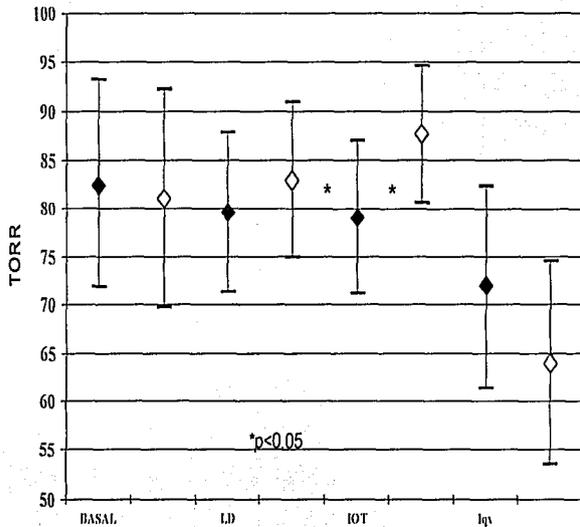
## ESTADO FÍSICO SEGÚN LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGOS



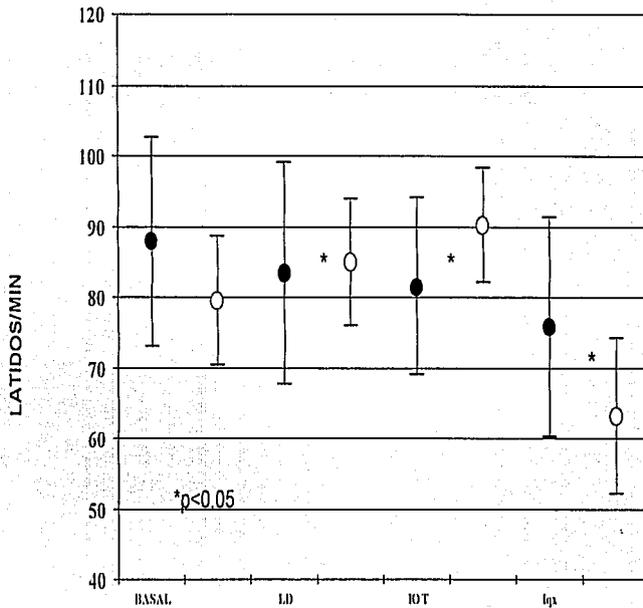
Gráfica 1



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  $MgSO_4$ .



Gráfica 3. Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la presión arterial diastólica, en mmHg. Los círculos negros representan al grupo tratado con MgSO<sub>4</sub>.



Gráfica 4. Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la frecuencia cardíaca. Los círculos negros representan al grupo tratado con MgSO4

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. **James MFM.** El uso clínico del magnesio en infusión en anestesia. *Anestesia y Analgesia* 1992; 74:129-136
2. **Mclean R.** Magnesium and Its Therapeutic Uses: A Review. *The American Journal of Medicine* 1994; 96: 63-76
3. **Elin R.** Magnesium metabolism in health and disease. *Dis Mon* 1988; 34: 170-218
4. **Iseri LT.** Magnesium: nature's physiologic calcium blocker. *Am Heart J* 1984;108:188-94.
5. **Vigorito C.** Hemodynamic effects of magnesium sulfate on the normal human heart. *Am J Cardiol* 1991; 67: 1435-7.
6. **Viskin S.** Clinical and electrophysiologic effects of magnesium sulfate on paroxysmal supraventricular tachycardia and comparison with adenosine triphosphate. *Journal Am J Cardiol* 1992; 70: 879-885

7. **Sloan P, Mazhar R** . Prolongation of rapcuronium neuromuscular blockade by clindamycin and magnesium. *Anesth Analg* 2002; 94: 123-124
8. **Sasaki R** . Extracellular magnesium ion modifies the actions of volatile anesthetics in area CA1 of rat hippocampus in vitro. *Anesthesiology* 2002; 96: 681-687
9. **Fuchs B** . Interaction of magnesium sulphate with vecuronium induced neuromuscular block. *Br J Anaesth* 1995;74:405-9.
10. **Koinig H** . Magnesium Sulfate Reduces Intra- and Postoperative Analgesic Requirements. *Anesth Analg* 1998; 87: 206-210
11. **Begon S, Dubray C** . Magnesium increases morphine analgesia effect in different experimental models of pain. *Anesthesiology* 2002; 96: 627-632
12. **Gambling, Birmingham J** . Continuing medical education article: Magnesium and the anaesthetist. *Can J Anaesth* 1988; 35: 644-54
13. **Chande VT, Skoner DP** . A trial of nebulized magnesium sulfate to reverse bronchospasm in asthmatic patients. *Ann Emerg Med* 1992; 21: 1111-5.

14. **Miyagi H.** Effect of magnesium on anginal attack induced by hyperventilation in patients with variant angina. *Circulation* 1989;79:597-602.

15. **Puri GD.** The effect of magnesium sulphate on hemodynamics and its efficacy in attenuating the response to endotracheal intubation in patients with coronary artery disease. *Anesth Analg* 1998; 87: 808-811

16. **Puri G.** The Effect of Magnesium Sulphate on Hemodynamics and Its Efficacy in Attenuating the Response to Endotracheal Intubation in Patients with Coronary Artery Disease. *Anesth Analg* 1998; 87: 808-811

17. **James MFM.** Intravenous Magnesium sulfate inhibits catecholamine release associated with tracheal intubation. *Anesth Analg* 1989;68:772-776

## REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Delegación 03 suroeste Unidad de adscripción H. Especialidades CMNSXXI

**Autor:**

Apellido Flores Materno Gutiérrez Nombre Atalí

Matrícula 99380448 Especialidad Anestesiología Fecha Grad. 28 / 02 / 2003

**Aesor:**

Apellido Villegas Materno Anzo Nombre Fernando

Matrícula 6444938 Especialidad Anestesiología Registro 155/2003

**Título de la Tesis:**

USO DE SULFATO DE MAGNESIO PARA DISMINUIR CAMBIOS HEMODINAMICOS  
DURANTE LA LARINGOSCOPIA E INTUBACION ENDOTRAQUEAL

**Resumen**

INTRODUCCION: el sulfato de magnesio ha sido usado por muchos años con base empírica para controlar convulsiones, existiendo un interés para farmacología cardiovascular. La laringoscopia e intubación endotraqueal están asociados con aumento de frecuencia cardiaca, se ha observado previa administración sulfato magnesio no existe cambio hemodinamico importante.

OBJETIVO: demostrar la administración sulfato magnesio antes laringoscopia e intubación disminuyen cambios hemodinamicos

MATERIAL Y METODOS: Fue un estudio a doble ciego en el Hospital Rural de Bochil, en 48 pacientes, formando dos grupos el grupo I se administro solución salina y al grupo II administro sulfato de magnesio 5 min previos laringoscopia e intubación valorando la presión arterial y frecuencia cardiaca

RESULTADOS: dividieron a 48 pacientes en cada grupo en el grupo I con promedio de edad 36.80, ASA I 30% y ASA II 70%, el grupo II edad 35.20, ASA I 60% y ASA II 40%. durante laringoscopia PC grupo I 84.80 y g.II 83.35, Intubación G.I 90.15 y G.II 81.43 presión arterial sistólica en laringoscopia G.I 121.30 en G.II 121.50 e intubación G.I 132. G.II 130.50. presión arterial diastólica en laringoscopia en el grupo I 83.00 en el G.II 79.9, en intubación G.I 87.55 y en el grupo II 79.00 CONCLUSION: el uso del sulfato de magnesio previa laringoscopia e intubación endotraqueal proporciona mayor estabilidad hemodinámica.

**Palabras Clave**

1) sulfato de magnesio 2) frecuencia cardiaca 3) presión arterial sistólica

4) presión arterial diastólica Pags. 22 Ilus 5

*(Anotar el Número real de páginas en el rubro correspondiente sin las dedicatorias ni portada.)*

*Para ser llenado por el Jefe de Educación e Investigación Médica.*

Tipo de Investigación: CL

Tipo de Diseño: CL

Tipo de Estudio: TEBC