



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
U.M.A.E. CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

*“VALORACIÓN DEL GRADO DE SEDACIÓN CON ESCALA DE RAMSAY EN EL SERVICIO DE  
RECUPERACIÓN AL ADMINISTRAR AMINOFILINA VS. PLACEBO.”*

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA  
PRESENTA  
DRA. NORMA PARRILLA SÁNCHEZ.**

ASESOR: DR. JUAN JOSÉ DOSTA HERRERA.

México D. F. / 2010





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.

DR. JESUS ARENAS OSUNA  
JEFATURA DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

---

DRA. NORMA PARRILLA SÁNCHEZ.  
RESIDENTE DEL TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGÍA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

---

DR. JUAN JOSÉ DOSTA HERRERA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

---

NÚMERO DE PROYECTO: F-2010-3501-13

## ÍNDICE

	Páginas
Autorización de tesis.....	2
Resumen.....	4
Introducción.....	6
Material y métodos.....	12
Resultados.....	16
Discusión.....	17
Conclusiones.....	19
Bibliografía .....	20
Anexos .....	23

***“VALORACIÓN DEL GRADO DE SEDACIÓN CON ESCALA DE RAMSAY EN EL SERVICIO DE RECUPERACIÓN AL ADMINISTRAR AMINOFILINA VS. PLACEBO.”***

**RESUMEN**

**OBJETIVO:** Determinar el grado de sedación valorado con la Escala de Ramsay en el servicio de Recuperación al administrar aminofilina vs. placebo en los pacientes que recibieron anestesia general balanceada.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Ensayo clínico controlado, prospectivo, longitudinal, comparativo, aleatorizado, de causa a efecto, doble ciego, en la U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”, en área de quirófanos a pacientes ASA I-II sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, divididos en grupos A y grupo P a los cuales se les maneja con la misma técnica anestésica. Posterior a la extubación se inició aminofilina o placebo registrando signos vitales. En unidad de recuperación se valoró cada 20 minutos desde su ingreso en estado de sedación con escala de Ramsay. Todos los datos fueron analizados por el programa SPSS versión 15.

**RESULTADOS:** Se encontró un menor estado de sedación en aquellos pacientes a los que se les administró aminofilina, además de disminuir su tiempo de estancia en la unidad de recuperación, comprobado con diferencias estadísticamente significativas.

**CONCLUSIONES:** Al administrar aminofilina intravenosa a dosis de 3 mg/Kg se disminuye el estado de sedación y el tiempo de estancia en la unidad de recuperación en un 50% de lo esperado, sin producir efectos adversos en pacientes ASA I y II sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general balanceada.

Palabras clave: Aminofilina, placebo, recuperación, escala de sedación.

## ASSESSMENT OF THE DEGREE OF RAMSAY SEDATION SCALE WITH THE RECOVERY SERVICE TO MANAGE AMINOPHYLLINE VS. PLACEBO.

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine the degree of sedation assessed with the Ramsay Scale on the recovery service to manage aminophylline vs. placebo in patients receiving general balanced anesthesia.

**MATERIAL AND METHODS:** A controlled clinical trial, prospective, longitudinal, comparative, randomized, cause and effect, double-blind, in the UMAE Specialty Hospital Dr. Antonio Fraga Mouret', National Medical Center "La Raza" in area theaters to ASA I-II patients undergoing elective surgery under general anesthesia were divided into group A and group P to which they are handling the same anesthetic technique. Extubation after aminophylline or placebo began recording vital signs. In recovery unit is evaluated every 20 minutes from admission to state Ramsay sedation scale. All data were analyzed by SPSS version 15.

**RESULTS:** We found a lower state of sedation in those patients who were given aminophylline-and reduce their time spent in the recovery unit, found statistically significant differences.

**CONCLUSIONS:** When administering intravenous aminophylline dose of 3 mg / kg decreases the state of sedation and length of stay in the recovery unit by 50% than expected, without causing adverse effects in ASA I and II patients undergoing surgery elective balanced general anesthesia.

**Keywords:** Aminophylline, placebo, recovery, sedation scale.

## INTRODUCCIÓN.

### **AMINOFILINA.**

La aminofilina, es la sal de etilenodiamina de la parte farmacológicamente activa, teofilina. Entre el 80-85 % de esta sal es teofilina. La teofilina es un relajante del musculo liso bronquial y se emplea para tratar bronquitis asmática y otras enfermedades respiratorias; es pobremente soluble en agua 1% aproximadamente y usualmente se administra vía intravenosa en su forma más soluble que es la aminofilina. <sup>(1-7)</sup>

La aminofilina es un derivado de las xantinas alcaloides, similar en su estructura química, las cuales son usadas por su estimulante efecto broncodilatador en el tratamiento del asma. Los mecanismos de acción a nivel molecular siguen siendo confusos, se han propuesto: inhibición de la fosfodiesterasa, antagonismo del receptor de adenosina e incremento en la liberación de catecolaminas, lo cual produce taquicardia. <sup>(1-8)</sup>

Inhibición de fosfodiesterasa: la aminofilina inhibe la liberación de acido araquidónico, un acido graso hayado en la membrana de los fosfolipidos, por inhibición de la acción de la fosfodiesterasa A<sub>2</sub>, una enzima que juega un papel muy importante en el proceso inflamatorio junto con las vías de la ciclooxigenasa y la lipooxigenasa. <sup>(2)</sup>

Antagonismo del receptor de adenosina: En concentraciones terapéuticas, la aminofilina y la teofilina son potentes inhibidores de los receptores de adenosina A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, esta inhibición es la base de los efectos broncodilatadores de la teofilina y la aminofilina. Este antagonismo puede contribuir a algunos de los efectos secundarios, como: estimulación del sistema nervioso central. <sup>(2)</sup>

Incremento en la liberación de catecolaminas: La aminofilina incrementa la secreción de adrenalina de la médula adrenal, lo cual incrementa la liberación de catecolaminas, esto prepara al cuerpo para la actividad física por incremento en la frecuencia cardiaca, presión sanguínea y niveles de glucosa.

<sup>(2)</sup>

La aminofilina es metabolizada en el riñón, su vida media es de 8 a 9 horas y se han reportado casos de hasta 60 horas en pacientes con falla cardíaca y congestión pulmonar. La vida media prolongada puede presentarse en pacientes con enfermedad renal o cirrosis hepática. Este fármaco no está exento de producir efectos adversos, dentro de los cuales destacan: cefalea, náusea, vómito y arritmias cardíacas (fibrilación ventricular).<sup>(8)</sup>

En la práctica anestésica la aminofilina se ha usado para tratar el broncoespasmo y en neonatos prematuros para disminuir la incidencia de apnea postoperatoria. Además de su acción conocida de ser un potente broncodilatador, se ha reportado que antagoniza los efectos sedantes de varios medicamentos analgésicos y anestésicos, incluyendo benzodiazepinas, barbitúricos, anestésicos inhalatorios y analgésicos opioides. Es por ello que se ha empleado como un coadyuvante para contrarrestar los efectos sedantes producidos por fármacos empleados en anestesia general.<sup>(9-10)</sup>

#### **AMINOFILINA Y ANESTESIA.**

El bloqueo en la acción de la adenosina en el sistema central neuromodulador se ha utilizado para antagonizar los efectos de diazepam, midazolam, barbitúricos y ketamina en pacientes quirúrgicos. El antagonismo de adenosina por teofilina resulta en los efectos excitatorios sobre la actividad neuronal, estimulando el sistema nervioso central para inducir la vigilia y el despertar en menos tiempo. La aminofilina puede acortar el tiempo de recuperación de la función cognitiva después de la anestesia con sevoflurano. Esta característica podría usarse para disminuir el tiempo de recuperación en la unidad de cuidados postanestésicos.<sup>(3, 4, 11)</sup>

En múltiples estudios, se ha observado, durante la recuperación de anestesia general la capacidad de la aminofilina, de antagonizar parcialmente los efectos sedantes e hipnóticos de anestésicos generales. Algunos estudios revelan que el uso de dosis bajas: 1-3mg/kg, producen reversión segura del estado de sedación inducida por: benzodiazepinas, barbitúricos u opioides. Existen reportes que recomiendan el uso de dosis más altas (4-6mg/kg) para un despertar más efectivo de los

pacientes anestesiados, ya que las primeras producen una reversión parcial o incompleta de los efectos sedantes e hipnóticos de los anestésicos. Sin embargo actualmente se ha observado que la administración de una dosis única relativamente alta de aminofilina (5mg/kg) fue segura para revertir el efecto sedante después de una anestesia. (3, 9)

La evidencia empírica sugiere que administrada al final del procedimiento quirúrgico acorta el tiempo de emersión de anestesia general y mejora la calidad de la recuperación, es decir, favorece la reversión del fenómeno anestésico al recuperar de forma gradual o súbita la conciencia, la sensibilidad, la respiración y la fuerza muscular e implica una serie de eventos complejos en la eliminación de los agentes farmacológicos que han sido utilizados; de esta forma mejora la calidad de la emersión. Además ha demostrado que disminuye la profundidad y duración del estado de sedación producido por barbitúricos, ketamina, diazepam, midazolam, propofol y anestésicos inhalados. (12-14)

Al administrar aminofilina vía intravenosa se produce la recuperación rápida y eficaz postoperatoria de la sedación o anestesia de inductores como propofol, de anestésicos como sevoflurano y de ciertas benzodiazepinas. (10, 15)

Estos hallazgos se han atribuido a la disminución de la inhibición intracortical después de la administración de teofilina oral, como posible disminución en la neurotransmisión gabaérgica. Otros estudios han reportado que la cafeína, estructuralmente similar a la aminofilina y teofilina, indica inhibición de los potenciales post sinápticos gabaérgicos inhibitorios, lo cual inhibe las benzodiazepinas en el receptor GABA<sub>A</sub>. Junto a los efectos sobre los receptores GABA, la inhibición de los receptores de adenosina se han identificado como los principales mecanismo de acción de los efectos estimulantes inducidos por la cafeína y la aminofilina. (12, 16)

La inyección de aminofilina a dosis de 3 mg/Kg se asocia a aumento significativo del índice bispectral 10 minutos después de su administración, manteniendo un ritmo cardiaco y presión

arterial sin cambios. Parece ser que la aminofilina antagoniza los efectos sedantes de los anestésicos generales. <sup>(12)</sup>

### **AMINOFILINA Y SU EFECTO CARDIOVASCULAR.**

La adenosina funciona como un agente vasoactivo que produce depresión sinoatrial y atrioventricular, causando bradi-arritmias, reduce la contractilidad atrial, promueve la hipotensión, estados de bajo gasto y atenúa la acción estimuladora de las catecolaminas en el miocardio ventricular. Su liberación en el curso de isquemia miocárdica es responsable de arritmias clínicas en estos pacientes, <sup>(16, 17)</sup> que ocurre con mayor frecuencia en pacientes que tienen mayor susceptibilidad para arritmias y aquellos portadores de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). <sup>(14)</sup>

La aminofilina a dosis de 3mg/kg mejora la función ventricular y el metabolismo cardiaco, disminuye la activación leucocitaria, mejora la capacidad de ejercicio en pacientes con angina de pecho y reduce la extensión de la isquemia miocárdica, la disminución de la lesión cardiaca durante períodos de isquemia/reperfusión. <sup>(17, 18)</sup>

Las respuestas cronotrópica y presora al efecto de aminofilina resultan ser dosis-dependiente, mientras que la respuesta inotrópica positiva es independiente de la dosis, pero a concentraciones plasmáticas bajas (5-10mcg/ml) no produce cambios en la frecuencia cardiaca ni en la presión arterial. <sup>(17)</sup>

### **AMINOFILINA Y SU EFECTO PULMONAR.**

La aminofilina ha sido indicada por más de 50 años para el tratamiento de asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y es de los fármacos más prescritos para tratamiento de enfermedades obstructivas de la vía aérea y no es costoso. <sup>(13)</sup>

Su función como inhibidor de la fosfodiesterasa, incrementa la concentración de AMP cíclico, provocando la relajación del músculo liso de la vía aérea, predominantemente bronquial, por lo que se le clasifica como un broncodilatador. (13-14)

También ha mostrado que reduce la fatiga por contractilidad diafragmática, efectos que pueden beneficiar a pacientes con EPOC, asma o disnea de origen cardíaco mejorando la función ventilatoria. (14)

## **SEDACIÓN.**

Los únicos instrumentos que han demostrado su utilidad en el ajuste del cuidado crítico con los sistemas de puntuación que se conocen extensamente como Escalas de Sedación. Estos instrumentos se basan en la observación clínica. Los puntos son registrados en una evaluación realizada directamente por observador. Cada una de las escalas debe validarse según el entrenamiento y las características de los profesionales que la utilizan. El acuerdo entre observadores es lo más importante para determinar las características de éstas escalas, dentro de las cuales debe incluir: simplicidad, confiabilidad, exactitud y malestar mínimo al paciente.

No hay un sistema ideal de puntaje. Más de 30 escalas clínicas han sido descritas en la literatura médica. Sin embargo sólo dos de estos instrumentos han sido validados adecuadamente para su uso: la escala de Ramsay y la escala de Glasgow modificada por Cook. Al no haber una meta contra la cual validar las escalas de sedación, los investigadores han determinado "clínicamente" estas escalas. La escala de Ramsay fue descrita por Ramsay en 1974 y fue propuesta para monitorear la sedación con alfaxolona y alfadona. Continúa siendo la escala más ampliamente utilizada para supervisar la sedación en la práctica diaria, así como en la investigación clínica. Es un instrumento para identificar visualmente situaciones de agitación o sueño. Algunos expertos consideran que es más una escala del sentido que una herramienta para la medida de la sedación. La opinión de

expertos, basada en estudios realizados para evaluar sedación, es que la escala de sedación de Ramsay tiene confiabilidad, por lo que su uso esta plenamente justificado (19-21).

**ESCALA DE RAMSAY. (RAMSAY SEDATION SCORE).**

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	ANSIOSO Y/O AGITADO.
2	COOPERADOR, ORIENTADO Y TRANQUILO.
3	RESPONDE AL LLAMADO.
4	DORMIDO, CON RAPIDA RESPUESTA A LA LUZ O AL SONIDO
5	NO HAY RESPUESTA.

*Ramsay M, Savage T, Simpson BR, Goodwin R: Controlled sedation with alphaxolone-alphadolone. BMJ 1974; 2 (920): 656-659.*

## MATERIAL Y MÉTODO.

### DISEÑO:

Se realizó un ensayo clínico controlado, prospectivo, longitudinal, comparativo, aleatorizado, de causa a efecto, doble ciego, en la U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Médico Nacional "La Raza", en área de quirófanos a pacientes ASA I-II sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, cuyo objetivo fue determinar el grado de sedación valorado con la escala de Ramsay en el servicio de recuperación al administrar aminofilina vs. placebo en los pacientes que recibieron anestesia general balanceada. Se incluyeron: Pacientes de sexo femenino o sexo masculino, derechohabientes, que acepten participar en el estudio, programados para cirugía electiva, sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general balanceada, de 18-60 años y con estado físico ASA I ó II. Se eliminaron aquellos que: rechacen participar en el estudio, se les realice cirugía de urgencia, se les administre anestesia mixta, se conozcan alérgicos a alguno de los medicamentos utilizados en el estudio, cardiópatas, asmáticos y con EPOC. Se excluyeron pacientes que: presenten complicaciones quirúrgicas y/o anestésicas durante el procedimiento, se requirió cambio de técnica anestésica durante el procedimiento, presenten alergia a alguno de los fármacos usados en el estudio, se administre un antagonista específico de opioides, se administre un antagonista de benzodiazepinas o un antagonista de los relajantes musculares. El tamaño de la muestra fue de 132 pacientes calculado por diferencia de medias. La noche previa a la cirugía se realizó la visita y valoración preanestésica, determinando si cumplían con los criterios de inclusión, se dió a firmar la hoja de consentimiento informado (Anexo 1), al bajar al servicio de preanestesia se asignó a los pacientes uno por uno, ya sea al Grupo A (Aminofilina) o al Grupo P (Placebo). Una vez en quirófano un anestesiólogo ajeno al estudio preparó la infusión dependiendo de la asignación y le entregó al anestesiólogo a cargo del paciente la preparación. Para ambos grupos se instaló

monitoreo tipo I (no invasivo) con monitor multicanal que incluye: baumanómetro para control de la presión arterial no invasiva cada 5 minutos, electrocardiograma con 3 derivaciones y pulsioxímetro para medición de oximetría continuos. A todos los pacientes se les administró la misma técnica anestésica que consistió en: preoxigenación del paciente, inducto-relajación con la administración de: narcosis basal con fentanil (3mcg/kg), inducción con propofol (2mg/kg), relajación para facilitar la intubación orotraqueal y el procedimiento quirúrgico con vecuronio (0.1mg/kg). La intubación con maniobra de laringoscopia convencional. El mantenimiento anestésico con sevoflurano CAM 2-2.5vol% más Oxígeno a flujo de 2-3 ml/kg. La medicación complementaria y la analgesia se llevaron a cabo según criterio de cada anestesiólogo. Al concluir el acto quirúrgico se suspendió el anestésico inhalatorio (Sevoflurano), se procedió a la aspiración de secreciones con sonda nelaton, al recuperar la ventilación espontánea y los reflejos de protección de vía aérea se extubó al paciente. Al concluir la extubación se administró:

- Grupo A (Aminofilina):
  - o Aminofilina en infusión continua a dosis de 3mg/kg diluidos en 50 ml de solución fisiológica para administrar en 5 min la cual inició justo en el momento posterior a la extubación.
  - o Las mediciones de signos vitales se anotó: previo a la administración del fármaco (basal), al concluir la infusión del mismo, al ingreso al servicio de recuperación y cada 20 minutos durante la estancia en recuperación, hasta el momento del alta.
  - o El nivel de sedación, basado en la Escala de Ramsay se registró: a su ingreso a recuperación y cada 20 minutos hasta que el anestesiólogo a cargo de recuperación egresó al paciente (1 hora).

- Grupo P (Placebo):
  - o Se administró solución fisiológica 50 ml durante 5 minutos posterior a la extubación.
  - o Se anotaron mediciones de signos vitales: al inicio de la administración de solución fisiológica y al finalizar la infusión de la misma, posteriormente a su llegada a recuperación y cada 20 minutos durante su estancia en la misma.
  - o Se evaluó el estado de sedación mediante la Escala de Sedación de Ramsay cada 20 minutos a partir de su llegada a recuperación, hasta que se egresó del servicio.

**ESCALA DE RAMSAY. (RAMSAY SEDATION SCORE).**

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	ANSIOSO Y/O AGITADO.
2	COOPERADOR, ORIENTADO Y TRANQUILO.
3	RESPONDE AL LLAMADO.
4	DORMIDO, CON RAPIDA RESPUESTA A LA LUZ O AL SONIDO
5	NO HAY RESPUESTA.

**Análisis estadístico.**

Para evaluar el nivel de sedación se empleó la escala de sedación de Ramsay, nivel superficial de sedación 1, nivel profundo de sedación 5, a su ingreso a la unidad de recuperación (0 min) y cada 20 minutos hasta los 60 minutos durante su estancia en recuperación.

El tamaño de muestra fue determinado a través de diferencia de medias con un nivel de confianza de 95%, incluyendo 132 pacientes (2 grupos de 66 pacientes cada uno). Todos los datos fueron analizados por el programa SPSS versión 15. Los valores fueron expresados en media ( $\pm$  desviación estándar), porcentajes y percentilas según fuera conveniente.

Las variables demográficas registradas fueron evaluadas estadísticamente a través de la prueba T de Student (peso, edad, talla e IMC), U de Mann Whitney (Estado físico A.S.A.) y Chi cuadrada (sexo). El nivel de sedación en la unidad de recuperación con la prueba de Kruskal Wallis. Se considero un valor de  $p \leq 0.05$  como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS.

Fueron estudiados 132 pacientes, divididos en dos grupos de 66 cada uno: Grupo A (Aminofilina) y Grupo P (Placebo): datos demográficos: edad con  $46 \pm 10$  años y  $45 \pm 11$  años para grupo P, peso  $68 \pm 5$  Kg y  $67 \pm 4$  Kg, talla  $165 \pm 2$  cm y  $164 \pm 4$ cm, IMC de  $25 \pm 1.2$  Kg/m<sup>2</sup> y  $25 \pm 0.25$  Kg/m<sup>2</sup> respectivamente para grupo A y grupo P; en cuanto al género 50 femeninos y 16 masculinos para grupo A, así como 40 femeninos y 26 masculinos para grupo P; respecto al estado físico: ASA I 38 y ASA II 28 para grupo A, ASA I 45 y ASA II 21 para grupo P; no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 1).

Respecto a la evaluación de grado de sedación con escala de Ramsay no se observaron diferencias estadísticamente significativas a los 0 minutos con  $p = 0.116$ , sin embargo a los 20 minutos se encontró en las percentilas 5, 10, 25, 50 y 75 un nivel de sedación de la escala de Ramsay de 2, 2, 2, 1 y 1 en el grupo A, en comparación a los obtenidos para el grupo P que fueron de 3, 3, 3, 2 y 2, con un valor de  $p = 0.001$  estadísticamente significativo. Al minuto 20 los niveles de sedación de la escala de Ramsay para las percentilas 5, 10, 25, 50 y 75 fueron de: 2, 2, 2, 1 y 1 para grupo A y de 3, 3, 3, 2 y 2 para grupo P. A los 40 y 60 minutos los niveles de sedación fueron iguales para todas las percentilas 5, 10, 25, 50, 75: 2, 1, 1, 1 y 1 para grupo A y 2, 2, 2, 1 y 1 para grupo P siendo estadísticamente significativa para los minutos 20, 40 y 60. (Tabla 2).

El tiempo de estancia en la unidad de recuperación fue menor para los pacientes que recibieron aminofilina comparados con los que no la recibieron, demostrando significancia estadística en los minutos 0 al 60 en que evaluó el estado de sedación (Tabla 3). No así en los pacientes que recibieron placebo, en los cuales no se demostró disminución del tiempo de estancia en la unidad de recuperación (Tabla 4).

## DISCUSIÓN.

En la práctica anestésica la aminofilina se ha usado para tratar el broncoespasmo y en neonatos prematuros para disminuir la incidencia de apnea postoperatoria. Además de su acción conocida de ser un potente broncodilatador, se ha reportado que antagoniza los efectos sedantes de varios medicamentos analgésicos y anestésicos, incluyendo benzodiazepinas, barbitúricos, anestésicos inhalatorios y analgésicos opioides. Es por ello que se ha empleado como un coadyuvante para contrarrestar los efectos sedantes producidos por fármacos empleados en anestesia general. (9-10)

El bloqueo en la acción de la adenosina en el sistema central neuromodulador se ha utilizado para antagonizar los efectos de diazepam, midazolam, barbitúricos y ketamina en pacientes quirúrgicos. El antagonismo de adenosina por teofilina resulta en los efectos excitatorios sobre la actividad neuronal, estimulando el sistema nervioso central para inducir la vigilia y el despertar en menos tiempo. La aminofilina puede acortar el tiempo de recuperación de la función cognitiva después de la anestesia con sevoflurano. Esta característica podría usarse para disminuir el tiempo de recuperación en la unidad de cuidados postanestésicos. (3, 4, 11)

En múltiples estudios, se ha observado, durante la recuperación de anestesia general la capacidad de la aminofilina, de antagonizar parcialmente los efectos sedantes e hipnóticos de anestésicos generales. Algunos estudios revelan que el uso de dosis bajas: 1-3mg/kg, producen reversión segura del estado de sedación inducida por: benzodiazepinas, barbitúricos u opioides. Al administrar aminofilina vía intravenosa se produce la recuperación rápida y eficaz postoperatoria de la sedación o anestesia de inductores como propofol, de anestésicos como sevoflurano y de ciertas benzodiazepinas. (10, 15)

El objetivo principal de nuestro estudio fue demostrar que el nivel de sedación era menor en pacientes ASA I y II post-operados de cirugía electiva bajo anestesia general balanceada a los que se les administrará aminofilina a dosis de 3 mg/Kg, valorado con la escala de Ramsay, al ingreso a

la unidad de recuperación sin mostrar significancia estadística, sin embargo a los minutos 20, 40 y 60 se observa significancia estadística comprobando que efectivamente los pacientes cursaron con estados de sedación menos profundos al emplear aminofilina y disminuyendo su tiempo de estancia en la unidad de recuperación hasta en un 50% del esperado. La aminofilina a dosis de 3mg/kg mejora la función ventricular y el metabolismo cardíaco, disminuye la activación leucocitaria, mejora la capacidad de ejercicio en pacientes con angina de pecho y reduce la extensión de la isquemia miocárdica, la disminución de la lesión cardíaca durante períodos de isquemia/reperfusión. <sup>(17, 18)</sup>

Ninguno de nuestros pacientes cursaron con alteraciones de sus signos vitales, por lo que no se consideraron significativas. Su función como inhibidor de la fosfodiesterasa, incrementa la concentración de AMP cíclico, provocando la relajación del musculo liso de la vía aérea, predominantemente bronquial, por lo que se le clasifica como un broncodilatador. <sup>(13-14)</sup>

También ha mostrado que reduce la fatiga por contractilidad diafragmática, efectos que pueden beneficiar a pacientes con EPOC, asma o disnea de origen cardíaco mejorando la función ventilatoria. <sup>(14)</sup>En todos los pacientes se mantuvieron niveles de saturación de oxígeno de 97-99 con apoyo de O<sub>2</sub> 3 litros por puntas nasales en la unidad de recuperación, siendo un factor de sesgo en la evaluación de los efectos en la ventilación.

## CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos de este estudio concluimos que la aminofilina administrada intravenosa a dosis de 3 mg/Kg disminuye el nivel de sedación valorado con escala de Ramsay, en la unidad de recuperación, al mismo tiempo que disminuye el tiempo de estancia en ésta unidad en un 50% de los esperado después de someterse a una cirugía electiva bajo anestesia general balanceada, sin producir ningún efecto adverso en ninguno de los pacientes evaluados en el estudio.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. López C. A., Moreno R. L., Villagrasa S. V. Manual de farmacología. Ed. Elsevier. España. 2006; p.p. 341.
2. Anderson M. The properties of Aminophylline. Emergency Nurse 2007, 15: 7; 24-27.
3. Turan A., Memis D., Karamanlyolu B., Pamucku Z., Süt N. Effect of aminophylline on bispectral index. Acta Anaesthesiologica Scandinavica 2004; 48: 408-411.
4. Turan A. et al. Effect of aminophylline on recovery from sevoflurane anaesthesia. European Journal of Anaesthesiology 2002; 19: 452-454.
5. Winter M., Koda-Kimple M. A., Young L. Farmacocinética clínica básica. Ed. Díaz de Santos. 2a ed. 1994; p.p. 457.
6. Cheng-Yu C., Kuang-Yao Y., Yu-Chin L., Peury-Perng P. Effect of oral Aminophylline on Pulmonary Function Improvement and Tolerability in Different Age Groups of COPD Patients. Chest 2005: 2088-2092.
7. Djaladat H., Tajik P., Fard S. A., Alehashemi S. The effect of Aminophylline on Renal Colic: A Randomized Double Blind Controlled Trial. Southern Medical Journal 2007; 100:11: 1082-1084.
8. Pasnoori V., Leesar M. Use of Aminophylline in the Treatment of Severe Symptomatic Bradycardia Resistant to Atropine. Cardiology in Review 2004; 12: 65-68.
9. Ramírez-Guerrero A., Burkle-Bonecchi J. Antagonismo del efecto sedante del midazolam. Estudio doble ciego, comparativo entre placebo, aminofilina y flumazenil. Rev. Mex. Anest. 1995;15:52-55.
10. Sakurai S. et al. Aminophylline reversal of prolonged postoperative sedation induced by propofol. Journal Anesthesia 2008; 22:86-88.
11. Krintel JJ, Wegmann F., Aminophylline reduces the depth and duration of sedation with barbiturates. Acta Anaesthesiologica Scandinavica 1987; 31: 352-354.

12. **Hüpfel M.** et al. The effects of aminophylline on bispectral index during inhalational and total intravenous anaesthesia. *Anaesthesia* 2008; 63: 583-587.
13. **Maroof M.** et al. Aminophylline expedites recovery from ketamina anaesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 1998; 86: 25: 480S
14. **RuDusky B, Barre W.** Aminophylline: Exploring cardiovascular benefits versus medical malcontent. *Angiology* 2005; 56:295-304.
15. **Meyer B., Weis O., Müller F.** Antagonism of Diazepam by Aminophylline in Healthy Volunteers. *Anesthesia Analgesia* 1984, 63: 900-902.
16. **Wu C.** Doxapram and aminophylline on bispectral index under sevoflurane anaesthesia: a comparative study. *European Journal of Anaesthesiology* 2006; 23: 937-941.
17. **Kaplan S.** et al. Aminophylline decreases myocardial injury and suppresses the anticardiolipin antibody expression during coronary artery bypass grafting. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci* 2006; 18:19-27.
18. **Luo W, Fan J.** Pretreatment with aminophylline reduces release of troponin I and neutrophil activation in the myocardium of patients undergoing cardioplegic arrest. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2007; 31:360-365.
19. **Symington L., Thakore S.** A review of the use of propofol for procedural sedation in the emergency department. *Emerg Med J* 2006; 23: 89-93.
20. **Richman P., Baram D., Varela M., Glass P.S.** Sedation during mechanical ventilation: A trial of benzodiazepine and opiate in combination. *Critical Care Medicine* 2006; 34: 5: 1395-1401.
21. **Kam A, Zúñiga M.** La aminofilina en el bloqueo AV avanzado post-IAM. *Inv Salud* 2002; IV(3):203-205.
22. **Genis C.** Instruments for monitoring intensive care united sedation. *Critical Care* 2000; 4: 217-225.
23. **Minamino T.** et al. Bidirectional effects of aminophylline on myocardial ischemia. *Circulation* 2005; 92:1254-1260.

**Schaefer S.** et al. Blockade of adenosine receptors with aminophylline limits ischemic preconditioning in human beings. *Am Heart J* 2001; 142:144.

ANEXOS.

**TABLA 1. Variables demográficas.**

CARACTERÍSTICAS	GRUPO A Aminofilina.	GRUPO P Placebo.	Valor de <i>p</i>
Número de pacientes	66	66	
Edad (años)	46 ( $\pm$ 10)	45 ( $\pm$ 11)	0.28
Peso (Kg)	68 ( $\pm$ 5)	67 ( $\pm$ 4)	0.40
Talla (metros)	165 ( $\pm$ 2)	164 ( $\pm$ 4)	0.54
IMC Kg/m <sup>2</sup>	25 ( $\pm$ 1.2)	25 ( $\pm$ 0.25)	0.89
Género • FEMENINO • MASCULINO •	75.7% (50) 24.3% (16)	60.6% 40 39.4% 26	0.71
ASA (VALOR) • I • II	38 28	45 21	0.71

Datos expresados en medias, desviación estándar y porcentajes.

\* $p \leq 0.05$  estadísticamente significativa

**TABLA 2. Evaluación del estado de sedación (Escala de Ramsay)**

Percentilas	GRUPO A Aminofilina					GRUPO P Placebo					Valor de $p$
	5	10	25	50	75	5	10	25	50	75	
Ramsay 0 min	3	2	2	1	1	3	3	3	2	2	0.116
Ramsay 20 min	2*	2*	2*	1*	1*	3*	3*	3*	2*	2*	*0.001
Ramsay 40 min	2*	1*	1*	1*	1*	2*	2*	2*	1*	1*	*0.001
Ramsay 60	2*	1*	1*	1*	1*	2*	2*	2*	1*	1*	*0.006

Valores de Ramsay evaluados en percentilas 5, 10, 25, 50 y 75.

\* $p \leq 0.05$  estadísticamente significativa.

**TABLA 3. Tiempo de estancia en unidad de recuperación grupo A.**

	GRUPO A Aminofilina					Valor de <i>p</i>
	1	2	3	4	5	
Ramsay						
0 minutos		83.3%	16.7%			0.001
20 minutos		90.9%	9.1%			0.002
40 minutos	100%					0.005
60 minutos	100%					0.005

Datos expresados en porcentajes.  
<sup>\*</sup> $p \leq 0.05$  estadísticamente significativa.

Tabla 4. Tiempo de estancia en recuperación grupo B.

Ramsay	GRUPO P Placebo					Valor de p
	1	2	3	4	5	
0 minutos		30.3%	50%	19.7%		0.002
20 minutos		37.8%	45.4%	16.8%		0.003
40 minutos		53%	33.3%	13.7%		0.004
60 minutos	60.6%	34.8%	4.6%			0.005

Datos expresados en medias, desviación estándar y porcentajes.

\* $p \leq 0.05$  estadísticamente significativa.