



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

***“TIEMPO DE EMERSIÓN ANESTÉSICA DEL PACIENTE OBESO QUE RECIBE
ANESTESIA GENERAL AL COMPARAR AMINOFILINA Y PLACEBO”***

**TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
P R E S E N T A
DRA. EVA CAROLINA MONROY HERNÁNDEZ**

**ASESOR: DR. JUAN JOSÉ DOSTA HERRERA
DRA. MARTHA CRUZ RODRÍGUEZ**



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”

ALUMNO
DRA. EVA CAROLINA MONROY HERNÁNDEZ
RESIDENTE 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: R-2009-3501-61

INDICE

	Pág.
Autorización de tesis.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	6
Material y Métodos.....	10
Resultados.....	13
Discusión.....	15
Conclusiones.....	18
Referencias.....	19
Anexos.....	21

TIEMPO DE EMERSIÓN ANESTÉSICA DEL PACIENTE OBESO QUE RECIBE ANESTESIA GENERAL AL COMPARAR AMINOFILINA Y PLACEBO

RESUMEN

OBJETIVO: Demostrar que el tiempo de emersión anestésica en los pacientes obesos bajo Anestesia General es menor y obtener mayor estabilidad hemodinámica, con el uso de aminofilina posterior a la suspensión de la medicación anestésica.

MATERIAL Y MÉTODOS: Ensayo clínico prospectivo, comparativo, longitudinal, aleatorizado, de causa efecto, doble ciego, realizado en el HECMN “La Raza”. Se incluyeron 30 pacientes sometidos a cirugía bajo Anestesia General, ASA 2-3, edad de 18-65 años, portadores de obesidad clase I-IV, aleatorizados en Grupo 1 (Aminofilina) o Grupo 2 (Placebo). Ambos grupos recibieron la misma técnica anestésica. Al suspender el halogenado se administró aminofilina (3mg/kg) o placebo (Solución fisiológica) respectivamente, se valoraron el tiempo de emersión anestésica utilizando la Escala de Aldrete y la estabilidad hemodinámica con el índice RPP durante los minutos 0, 5, 10, 15 y 20 posteriores a la suspensión del halogenado. Análisis estadístico: Chi cuadrada, T de Student, ANOVA de dos factores y Kruskal Wallis.

RESULTADOS: Se encontró un menor tiempo de emersión anestésica en el grupo Aminofilina con la evaluación de la escala de Aldrete con valor de $p \leq 0.05$ en los minutos 10, 15 y 20. No obtuvimos diferencias estadísticamente significativas en la evaluación de la estabilidad hemodinámica con el índice RPP.

CONCLUSIONES: La administración de aminofilina intravenosa favorece un tiempo de emersión anestésica menor, reduciendo este periodo hasta un 60% en el paciente obeso. Las dosis bajas de aminofilina no producen alteraciones significativas a nivel hemodinámico durante la emersión anestésica.

Palabras clave: Índice RPP, emersión anestésica, aminofilina, placebo.

TIME OF ANESTHESIC EMERSION OF THE OBESE PATIENT THAT RECEIVES GENERAL ANESTHESIA TO COMPARE AMINOPHYLLINE AND PLACEBO

SUMMARY

OBJECTIVE: To demonstrate that the time of anesthetic emersion in the obese patients under General Anesthesia is minor; obtain major hemodynamic stability, with the use of aminophylline later to the suspension of the anaesthetic medication.

MATERIAL AND METHODS: Clinical essay, prospective, comparative, longitudinal, randomized, of reason effect, blind double, maked in the HECMN "La Raza". There were included 30 patients submitted to surgery under General Anesthesia, A.S.A. 2-3, with range of age of 18-65 years, carriers of obesity class I-IV, randomized in Group 1 (Aminophylline) or Group 2 (Placebo). Both groups received the same anesthetic management. On having suspend the halogenated anesthetic, we administer aminophylline (3mg/kg) or placebo (Physiological Solution) respectively, were valued the time of anesthetic emersion using Aldrete's Scale and the hemodynamic stability by RPP index at minutes 0, 5, 10, 15 and 20 later to the suspension of the halogenated. Statistical analysis: Square Chi, T-Student, ANOVA of two factors and Kruskal Wallis.

RESULTS: We find a minor time of anesthetic emersion in the group of aminophylline using the evaluation of Aldrete's Scale, being statistically significant in the minutes 10, 15, and 20. We didn't find statistically significant differences in the evaluation of the hemodynamic stability with the RPP index in both groups.

CONCLUSION: The administration of aminophylline intravenous provides a minor time of anesthetic emersion, reducing this period up to 60 % in the obese patient. The low doses of aminophylline don't produce hemodynamic alterations during the anesthetic emersion.

Key words: RPP Index, anesthetic emersion, aminophylline, placebo.

INTRODUCCIÓN

Existen evidencias sobre el incremento de la prevalencia de la obesidad a nivel mundial, y consecuentemente en nuestro país. Aproximadamente un tercio de la población de los países industrializados presenta al menos un 20% de sobrepeso lo cual continúa incrementándose progresivamente. ^(1,3)

El problema de la obesidad en Latinoamérica se ha calificado como el más importante dentro de las afecciones nutricionales con implicación directa en el desarrollo de enfermedades crónicas y con la mortalidad asociada. En una comparación establecida por Martorel entre varios países de Latinoamérica, México ocupó el segundo lugar en prevalencia de obesidad, según el IMC (Índice de Masa Corporal) >30 con un valor de 10.4% entre la población de 15-49 años. ^(2,9,17)

Los pacientes obesos cursan con múltiples alteraciones a nivel pulmonar como disminución de la distensibilidad pulmonar y torácica, con aumento en las resistencias del árbol respiratorio total, aumento en el trabajo y consumo de energía por los músculos respiratorios y con disminución exponencial del índice de oxigenación (PaO_2/PAO_2) de acuerdo al aumento del IMC. ^(2,3,9)

Los sujetos con IMC mayor de 25 presentan mayor riesgo de hipoxemia lo cual se ve afectada por la anestesia y la cirugía. Los pacientes obesos suelen ser más sensibles a los efectos de fármacos sedantes, analgésicos opioides y anestésicos. El efecto residual de narcóticos y relajantes musculares puede prolongar la emersión anestésica e incluso precisar ventilación mecánica con aumento de la morbilidad postoperatoria. ^(2,3,10,18)

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de comorbilidad y mortalidad en los pacientes obesos y se manifiesta como enfermedad cardíaca isquémica, hipertensión y falla cardíaca. El predominio de cualquier enfermedad cardiovascular es del 37% en adultos con un IMC mayor a 30, el 21% en aquellos con IMC de 25-30 y sólo el 10% en aquellos con un IMC menor a 25. ⁽³⁻⁷⁾ Según Sakurai et al, la aminofilina, metilxantina derivada de teofilina ejerce múltiples efectos farmacológicos, a través de inhibición de la fosfodiesterasa (acción broncodilatadora) o del bloqueo de receptores de adenosina (favorece la reversión del fenómeno anestésico); mejorando la calidad de la emersión.^(6,8,12) Así es como se ha demostrado que disminuye la profundidad y duración del estado anestésico o de sedación. ^(4,10,12)

Un aumento en el BIS (Índice Biespectral) es coherente con la idea de que la aminofilina aumenta la excitabilidad neuronal. Se ha comprobado disminución de la inhibición intracortical después de la administración de aminofilina probablemente debido a disminución de la transmisión GABA-érgica, los efectos sobre los receptores GABA como la inhibición de los receptores de adenosina es el principal mecanismo de acción identificado de los efectos estimulantes inducidos por esta metilxantina.^(4,15,18)

El efecto de la aminofilina no se limita a los anestésicos intravenosos y se extiende también a los inhalatorios como el sevoflurano. Este efecto antagónico no solo se activa durante la recuperación de la anestesia general sino también durante una fase de profundidad anestésica quirúrgica.^(4,15,17)

Los pacientes obesos cursan habitualmente con dilatación ventricular y tensión de la pared de ventrículo izquierdo la cual aumenta y conduce a la hipertrofia; el problema a menudo se

encuentra compuesto por hipertensión sobreagregada y enfermedad cardíaca en el 10% de los casos, la hipertrofia ventricular y la disfunción aumentan con la duración creciente de la obesidad.⁽²⁾

De acuerdo a un estudio realizado por Wu et al, los efectos cardiovasculares, metabólicos y pulmonares de la aminofilina se han atribuido a la inhibición de la degradación de AMP cíclico aumentando la concentración de éste a nivel intracelular por inhibición de la actividad de la fosfodiesterasa que influye en la disminución de la translocación de calcio intracelular, actuando como un inhibidor competitivo del receptor de adenosina e incrementando la concentración plasmática de catecolaminas. De esta forma el efecto cronotrópico y la respuesta presora aguda de aminofilina son efectos dependientes de la dosis.⁽¹⁸⁾

Concentraciones plasmáticas bajas de aminofilina (5-10µg/ml) no producen cambios significativos en la frecuencia cardíaca ni en la presión arterial. Sin embargo, las concentraciones intermedias y altas (15-20µg/ml) logran elevación significativa de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial sistólica.^(5,6,8,11) En contrapartida, al inducir la elevación plasmática de catecolaminas e incrementar el inotropismo, el consumo de oxígeno excesivo y elevación de la resistencia vascular coronaria pueden contribuir a empeorar los episodios de isquemia miocárdica.^(5,6,8)

Así, la precisión y utilidad de indicadores indirectos de consumo de oxígeno miocárdico son actualmente de mucho interés en la anestesia para el mantenimiento de la homeostasis hemodinámica. Como la determinación del índice RPP (Rate-pressure product) producto frecuencia presión, a través de la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica, que refleja cambios en el consumo miocárdico de oxígeno.^(9,13)

Por lo que el objetivo de este estudio es demostrar que el tiempo de emersión anestésica en los pacientes obesos que reciben Anestesia General usando aminofilina intravenosa es menor en relación con los que reciben placebo, así como obtener mayor estabilidad hemodinámica en éste periodo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Se realizó un ensayo clínico controlado, prospectivo, longitudinal, aleatorizado, doble ciego, en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “La Raza” cuyo objetivo fue determinar el tiempo de emersión anestésica en los pacientes obesos que reciben Anestesia General usando aminofilina intravenosa en comparación con los que reciben placebo y determinar si se obtiene mayor estabilidad hemodinámica con su administración. Se incluyeron en el estudio: Pacientes de ambos géneros, derechohabientes, programados para cirugía electiva bajo anestesia general balanceada, mayores de 18 años y menores de 65, estado físico ASA 2 y 3, portadores de obesidad clase I-IV; se eliminaron aquellos sometidos a cirugía de urgencia, que no aceptaran participar en el estudio, que hayan recibido una técnica anestésica diferente a la general balanceada, individuos cardiopatas, asmáticos, alérgicos a la aminofilina, pacientes portadores de EPOC y con enfermedad ácido péptica. Se excluyeron los que presentaron complicaciones quirúrgicas y/o anestésicas durante el procedimiento, así como cambio de técnica anestésica y pacientes en quienes se requirió antagonizar el efecto de los opioides y/o de relajantes musculares. El tamaño de la muestra fue de 30 pacientes calculada por diferencia de medias, se asignaron de forma aleatoria en 2 grupos: Grupo 1 (Aminofilina) y Grupo 2 (Placebo). Todos los pacientes el día previo a la cirugía recibieron la visita preanestésica donde se les invitó a participar en el estudio firmando la Carta de Consentimiento Informado.

Se instaló monitoreo Tipo I continuo (monitor multicanal con presión arterial no invasiva, electrocardiograma en DII, oximetría de pulso y temperatura). Todos los pacientes recibieron Anestesia General Balanceada utilizando el mismo manejo anestésico (narcosis

basal con fentanilo a la dosis de 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$, como inductor propofol a la dosis de 2 mg/kg , relajación muscular con vecuronio a la dosis de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$, la intubación orotraqueal se llevó a cabo de forma convencional y el mantenimiento anestésico se realizó con sevoflurano de acuerdo a la CAM (Concentración Alveolar Mínima) requerida por cada paciente. Al término de la cirugía el investigador asociado se encargó de preparar las mezclas (no llevaban rótulo de identificación para cegar la maniobra) y las distribuyó a los anestesiólogos responsables de cada paciente, una vez cerrado el dial del agente inhalatorio (sevoflurano) se les administró el placebo y/o la aminofilina en infusión de acuerdo a su asignación aleatoria. El médico que evaluó el tiempo de emersión anestésica desconocía si el paciente había recibido placebo o aminofilina.

Se estudiaron 2 grupos con 15 pacientes asignados a cada uno:

Grupo 1. Se administró Aminofilina a dosis de 3 mg/kg diluida en 50 ml de solución fisiológica en infusión continua durante 5 minutos, la cual se inició al suspender el anestésico inhalatorio.

Grupo 2. Se administró Solución Fisiológica (50ml) en infusión continua durante 5 minutos que se inició al suspender el anestésico inhalatorio.

Análisis estadístico

Para evaluar el tiempo de emersión anestésica se utilizó la escala de Aldrete que valora la actividad motora, el esfuerzo respiratorio, la circulación a través de la presión arterial, el estado de conciencia y la saturación arterial de oxígeno. Siendo el puntaje mínimo obtenido de 0 y el máximo de 10, durante los minutos 0, 5, 10, 15 y 20 posteriores a la suspensión del sevoflurano.

La valoración de la estabilidad hemodinámica se realizó con el cálculo del índice RPP utilizando la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica en cada uno de los tiempos referidos previamente.

El tamaño de muestra fue determinado a través de diferencia de medias con un nivel de confianza de 80%, incluyendo 30 pacientes (2 grupos de 15 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). Las variables hemodinámicas con ANOVA de dos factores y el tiempo de emersión anestésica con la prueba de Kruskal Wallis. Se considero un valor de $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Fueron estudiados 30 pacientes, divididos en dos grupos de 15 cada uno: Grupo 1 (Aminofilina) y Grupo 2 (Placebo): datos demográficos: edad con 52 ± 17 años para el grupo Aminofilina y 46 ± 17 años en el grupo Placebo, peso 77 ± 7 kg y 79 ± 9 kg, talla 162 ± 8 cm y 164 ± 11 cm, IMC de 29.34 ± 1.97 kg/m² y 29.43 ± 1.88 kg/m² respectivamente en cada grupo; en cuanto al género 6 pacientes masculinos y 9 femeninos en grupo Aminofilina y 7 masculinos con 8 femeninos en grupo Placebo; con respecto al estado físico A.S.A. se incluyeron 8 pacientes con A.S.A. 2 y 7 A.S.A. 3 para grupo 1; para el grupo 2, fueron 9 pacientes A.S.A. 2 y 6 A.S.A. 3; no encontramos diferencias estadísticamente significativas (Tabla 1).

Con respecto a la evaluación del tiempo de emersión anestésica se utilizó la escala de Aldrete no observamos diferencias estadísticamente significativa a los 0 y 5 minutos con $p=0.11$, sin embargo al minuto 10 se encontró en las percentilas 25, 50 y 75 una calificación de Aldrete de 2, 5 y 7 respectivamente en el grupo Aminofilina en comparación a los obtenidos en el grupo Placebo que fueron 0, 1 y 2 con un valor de $p=0.001$ estadísticamente significativo. De igual manera al minuto 15 con valores de Aldrete de 5, 8 y 8 en las percentilas 25, 50 y 75 del grupo Aminofilina y 1, 3 y 6 respectivamente en el grupo Placebo con valor de $p=0.001$. Al minuto 20 se obtuvieron calificaciones de Aldrete de 7, 9 y 10 en las percentilas 25, 50 y 75 del grupo Aminofilina y 4, 6 y 8 en grupo Placebo con valor de $p=0.006$ considerando significancia estadística durante los minutos 10, 15 y 20 (Tabla 2).

Para la evaluación de la estabilidad hemodinámica se utilizó el índice RPP encontrando valores que no indican alteraciones hemodinámicas durante la emersión anestésica, al

obtener valores de $p > 0.05$ sin significancia estadística en ambos grupos en las mediciones realizadas durante los tiempos establecidos a los 0, 5, 10, 15 y 20 minutos (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los sujetos portadores de algún grado de obesidad presentan mayor riesgo de hipoxemia lo cual se ve afectado por la anestesia y la cirugía, por este motivo la monitorización continua con pulsioximetría y la oxigenoterapia siempre deben considerarse en estos pacientes. Se ha comprobado que el 75% de los mismos presentan hipoxemia arterial ($\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$) y manifiestan una reducción significativa del contenido arterial de oxígeno desde el postoperatorio inmediato.^(1,2) Aunado a esto, los pacientes obesos suelen ser más sensibles a los efectos de fármacos sedantes, analgésicos opioides y anestésicos. El efecto residual de narcóticos y relajantes musculares puede prolongar la emersión anestésica e incluso precisar ventilación mecánica con aumento de la morbilidad postoperatoria.⁽³⁾

Se han realizado diversos estudios para tratar de obtener una emersión anestésica más rápida, este evento ocurre con la eliminación de los efectos residuales de la medicación anestésica, en pacientes normolíneos en un periodo de tiempo aproximado de 20 a 25 minutos, siendo mayor en el paciente obeso hasta un 30%; Hüpfl et al, realizaron un estudio donde encontraron que al administrar aminofilina a dosis de 7mg/kg al final del procedimiento anestésico-quirúrgico acorta el tiempo de emersión de anestesia general hasta un 40% con la ventaja de que no ocurre una reversión incompleta debido a la prolongada vida media de la aminofilina (9.5hrs).^(4,15)

El objetivo primario de este estudio fue demostrar que el tiempo de emersión anestésica en los pacientes obesos bajo Anestesia General es menor con el uso de aminofilina intravenosa a dosis bajas (3mg/kg), a través de la valoración de la escala de Aldrete; sin encontrar diferencias significativas en los minutos 0 y 5 en ambos grupos, mientras que al administrar Aminofilina en las mediciones realizadas durante los minutos 10, 15 y 20 se

observó una calificación de Aldrete mayor, así obtuvimos un tiempo de emersión anestésica menor en los pacientes de nuestro estudio, ya que está demostrado que los pacientes obesos cursan con una emersión anestésica más prolongada y se logró disminuir hasta un 60% el tiempo de emersión, observando este efecto empleando dosis menores (3mg/kg) en relación a las utilizadas por Hüpfl en estudios previos (7mg/kg).

Sakurai et al, observaron que al administrar aminofilina vía intravenosa produce una reversión rápida y recuperación postoperatoria eficaz de los efectos de sedación o anestesia con ciertos inductores como propofol, anestésicos inhalatorios como sevoflurano y del efecto de ciertas benzodiazepinas como diazepam, flunitrazepam y midazolam.^(10,12,15)

Encontrando en nuestro estudio una emersión pronta al disminuir el efecto del halogenado utilizado (sevoflurano), lo que coincide con lo observado por Sakurai; sin embargo, no observamos la acción de aminofilina sobre el efecto de otros fármacos como inductores o benzodiazepinas, ya que no fueron utilizados durante nuestro procedimiento o que al momento de la emersión su efecto ya había concluido.

De acuerdo a Kam y Kaplan, la administración de dosis elevadas de aminofilina vía intravenosa en sujetos sanos resulta en un nivel sanguíneo de teofilina de 20µg/ml lo cual incrementa hasta un 48% la frecuencia cardiaca en reposo y un 11% la presión arterial sistólica, observando un efecto inotrópico positivo, sin embargo, éste resultó estadísticamente importante solo con el uso de dosis elevadas.⁽⁵⁻⁶⁾

Minamino y Schaefer, observaron que la respuesta cronotrópica del efecto de aminofilina resulta ser dosis-dependiente, mientras que la respuesta inotrópica positiva es independiente de la dosis. Pero a dosis bajas como 3mg/kg no produce cambios en la frecuencia cardiaca

ni en la presión arterial, mientras que mejora la función ventricular y el metabolismo cardiaco. ^(8,13)

De forma secundaria nuestro estudio evaluó la estabilidad hemodinámica proporcionada por la aminofilina durante la emersión anestésica, empleando el índice RPP, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los dos grupos en todas las mediciones realizadas; así, mientras Kam y Kaplan observaron que a dosis altas de aminofilina se producen mayores alteraciones hemodinámicas, nuestros resultados no mostraron datos de inestabilidad hemodinámica con el uso de aminofilina con la dosis administrada . Lo cual indica que a dosis bajas no aparecen cambios hemodinámicos significativos proporcionando cierto grado de protección miocárdica, coincidiendo con las observaciones de Minamino y Schaefer, resultando favorable en los pacientes de nuestro estudio quienes eran portadores de algún grado de obesidad lo que condiciona un riesgo mayor de presentar alteraciones cardiovasculares y que al emplear dosis mayores se induce una elevación plasmática de catecolaminas incrementando el consumo miocárdico de oxígeno y la resistencia vascular coronaria.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados encontrados en nuestro estudio la administración de aminofilina intravenosa a dosis bajas (3mg/kg) favorece un tiempo de emersión anestésica menor en el paciente obeso sometido a cirugía bajo Anestesia General, reduciendo este periodo hasta un 60% al administrar la aminofilina posterior a la suspensión de la medicación anestésica, así mismo no produce alteraciones hemodinámicas significativas conservando valores de RPP dentro de parámetros normales, lo cual indica que la dosis utilizada de aminofilina no ocasiona riesgo cardiovascular en el paciente obeso.

REFERENCIAS

1. Adams J, Murphy P. Obesity in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth* 2000;85:91-108.
2. Auler J.O. et al. The effects of abdominal opening on respiratory mechanics during general anesthesia in normal and morbidly obese patients: a comparative study. *Anesth Analg* 2002;94:741-8.
3. Eichenberger S. et al. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg* 2002;95:1788-92.
4. Hüpfel M. et al. The effects of aminophylline on bispectral index during inhalational and total intravenous anaesthesia. *Anaesthesia* 2008;63:583-587.
5. Kam A, Zúñiga M. La aminofilina en el bloqueo AV avanzado post-IAM. *Inv salud* 2002; IV(3):203-205.
6. Kaplan S. et al. Aminophylline decreases myocardial injury and suppresses the anticardiolipin antibody expression during coronary artery bypass grafting. *J Cardiovasc Sci* 2006;18:19-27.
7. 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.
8. Minamino T. et al. Bidirectional effects of aminophylline on myocardial ischemia. *Circulation* 2005;92:1254-1260.
9. Poirier P. et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss. *Circulation* 2006;113:898-918.
10. Ramírez A. et al. Antagonismo del efecto sedante del midazolam. Estudio doble ciego, comparativo entre placebo, aminofilina y flumazenil. *Rev. Mex. Anest.* 1995;15:52-55.
11. RuDusky B, Barre W. Aminophylline: Exploring cardiovascular benefits versus medical malcontent. *Angiology* 2005;56:295-304.
12. Sakurai S. et al. Aminophylline reversal of prolonged postoperative sedation induced by propofol. *J Anesth* 2008;22:86-88.
13. Schaefer S. et al. Blockade of adenosine receptors with aminophylline limits ischemic preconditioning in human beings. *Am Heart J* 2001; 142-154.

14. Schumann R. et al. Best practice recommendations for anesthetic perioperative care and pain management in weight loss surgery. *Obesity research* 2005; 13:254-266.
15. Turan A. et al. Effect of aminophylline on recovery from sevoflurane anaesthesia. *European Journal of Anaesthesiology* 2002;19:452-454.
16. Valencia M. Manejo Integral de la Vía Aérea. México, D.F.: Manual Moderno, 2006;159-160.
17. Villa A. et al. Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gac Méd Méx* Vol 140, Suplemento No. 2, 2004.
18. Wu C. Doxapram and aminophylline on bispectral index under sevoflurane anaesthesia: a comparative study. *European Journal of Anaesthesiology* 2006;23:937-941.
19. Yang R, Barouch L. Leptin signaling and obesity, cardiovascular consequences. *Circ Res* 2007;101:545-559.

ANEXOS

Tabla 1. Variables demográficas

	Grupo 1 Aminofilina	Grupo 2 Placebo	Valor de p
Número de Pacientes	15	15	
Edad (años)	52 ± 17	46 ± 17	0.28
Peso (kg)	77 ± 7	79 ± 9	0.40
Talla (cm)	162 ± 8	164 ± 11	0.54
IMC kg/m²	29.34 ± 1.97	29.43 ± 1.88	0.89
Género			
Masculino	40%(6)	53%(7)	0.71
Femenino	60%(9)	47%(8)	
A.S.A. (valor)			
2	53%(8)	60%(9)	0.71
3	47%(7)	40%(6)	

Datos expresados en medias, desviación estándar y porcentajes.

* $p \leq 0.05$ estadísticamente significativa.

Tabla 2. Evaluación de la emersión anestésica (Escala de Aldrete)

Percentilas	Aminofilina					Placebo					Valor de p
	5	10	25	50	75	5	10	25	50	75	
Aldrete 0 min	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.116
Aldrete 5min	0	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0.116
Aldrete 10min	0	0	2*	5*	7*	0	0	0*	1*	2*	*0.001
Aldrete 15min	2	2	5*	8*	8*	0	0	1*	3*	6*	*0.001
Aldrete 20min	3	4	7*	9*	10*	2	2	4*	6*	8*	*0.006

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

* $p \leq 0.05$ estadísticamente significativa.

Tabla 3. Valoración de la Estabilidad Hemodinámica (Índice RPP)

	Grupo 1 Aminofilina		Grupo 2 Placebo	
	Valor RPP	p	Valor RPP	p
RPP 0 min	8797 ± 1578	0.325	8213 ± 1615	0.325
RPP 5 min	8934 ± 1680	0.264	8267 ± 1516	0.264
RPP 10 min	9294 ± 1829	0.086	8236 ± 1393	0.087
RPP 15 min	9726 ± 1947	0.074	8592 ± 1340	0.075
RPP 20 min	10034 ± 1929	0.102	8987 ± 1424	0.103

Valores expresados en medias y desviación estándar

* $p \leq 0.05$ estadísticamente significativa.