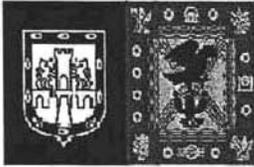


11202



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México La Ciudad de la Esperanza



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN
EN ANESTESIOLOGÍA

"EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL
AMBULATORIA PEDIÁTRICA CON DESFLURANO VS SEVOFLURANO"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FARMACOLÓGICA

PRESENTADO POR
DRA. LILIANA LUNA GONZÁLEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

DIRECTOR DE TESIS
DR. LEOBARDO FABRE GÓMEZ

- 2005

m348054



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.

**“EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL AMBULATORIA
PEDIÁTRICA CON DESFLURANO VS SEVOFLURANO”**

DRA. LILIANA LUNA GONZÁLEZ

Vo. Bo.

Dr. Antonio Federico Campos Villegas

Profesor Titular del Curso de
Especialización en Anestesiología



Vo. Bo.

Dr. Roberto Sánchez Ramírez

Director de Educación e Investigación



**"EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL
AMBULATORIA PEDIÁTRICA CON DESFLURANO VS SEVOFLURANO"**

DRA. LILIANA LUNA GONZÁLEZ

Vo. Bo.

Dr. Leobardo Fabre Gómez



**Director de Tesis
Jefe del servicio de Anestesiología y Quirófano
Hospital Pediátrico de Moctezuma**

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN 1

MATERIALY MÉTODOS 12

RESULTADOS 14

DISCUSIÓN 16

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 17

ANEXOS 20

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar el tiempo y calidad de emersión después del mantenimiento con Sevoflurano vs Desflurano durante la anestesia ambulatoria pediátrica.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó en los quirófanos del Hospital Pediátrico Moctezuma de la S.S.D.F. durante el mes de Octubre del 2004 a Julio del 2005, en pacientes para cirugía ambulatoria con edades comprendidas entre los 6 a 12 años de ambos sexos. Fue un estudio comparativo, prospectivo y transversal. En 60 pacientes sometidos a cirugía ambulatoria, con valoración de ASA I, II. Previa valoración, se llevo a cabo la inducción anestésica, y una vez intubados se inició la administración del anestésico inhalatorio sevoflurano o desflurano. Al termino de la intervención una vez discontinuado el anestésico, se midieron los tiempos requeridos para la emergencia y la orientación, el tipo de cirugía realizada, el tiempo quirúrgico, el así como la presencia de cualquier otro efecto adverso. Se utilizaron las pruebas de Chi cuadrada y t de Student.

RESULTADOS: Al suspender el anestésico se encontró una media del tiempo de emersión con sevoflurano de 7.46 ± 2.20 minutos, mientras que para el grupo con desflurano se obtuvo 6.3 ± 1.84 . Al aplicar la prueba de t de Student valor estadísticamente significativo $p > 0.01$. No se encontraron efectos adversos en ninguno de los dos grupos estudiados.

CONCLUSIONES: La rápida emersión que ocurre después de la exposición al desflurano se manifiesta por el retorno temprano de la conciencia, orientación y funciones cognitivas de los pacientes. Se concluyó que el Desflurano es un agente inhalatorio seguro y eficaz que brinda una rápida recuperación.

PALABRAS: Emersión, Sevoflurano, Desflurano.

INTRODUCCIÓN

La medicina asistencial actualmente destina en Estados Unidos de América, alrededor del 14% del Producto Nacional Bruto a la atención a la salud, mientras que en Alemania, Inglaterra y Japón la cifra oscila entre 6 y 8%. En Latinoamérica la cantidad en mejor de los casos no llega al 4%; sin embargo todo lo anterior revela el alto costo de las naciones por lo que sus autoridades han propiciado la creación de programas que abatan costos, tal es el caso de la cirugía ambulatoria.¹

En México existen pocos centros hospitalarios con un anexo dedicado a pacientes en el Programa de Cirugía Ambulatoria, pero sin duda, los médicos que la practican son cada vez más.

La Pediatría fue la pionera para la cirugía ambulatoria, ya que desde antes de que existiera el programa formal para ella, se realizaba en los enfermos pediátricos; el atrevimiento de los cirujanos para realizarla en pacientes de mayor riesgo, sin duda ha ocasionado que los anestesiólogos se vean comprometidos y expuestos junto con ellos a sufrir demandas; por otro lado, esta actitud ha generado múltiples controversias.^{2,3}

Actualmente con la aparición de sistemas organizados ex profeso para cirugía ambulatoria, con permanencia del paciente desde unas horas hasta un día como máximo y por el incremento de este tipo de cirugía en todo el mundo en más de un 50%, hacen imperativo que el anestesiólogo afirme sus conocimientos, adquiera las habilidades y destrezas, obtenga la experiencia y cambie de actitud en forma teórica y práctica para poder enfrentar los retos de una cirugía que habitualmente tiene duración menor que los efectos de las drogas anestésicas existentes; el anestesiar a pacientes literalmente sanos que llegan de la calle al hospital, se operan y salen por su propio pie a su domicilio unas horas después y en cualquiera de los casos, a la posibilidad de enfrentar demandas de tipo médico-legal cuando se presentan complicaciones perianestésicas.^{1,4}

Los médicos a menudo anestesiólogos, fueron quienes establecieron los centros de cirugía ambulatoria, cuyas instalaciones cómodas y confortables dieron mayor satisfacción al paciente.

En México el antecedente comprobado por un programa de cirugía ambulatoria corresponde al Hospital Infantil de México de la Secretaría de Salud, que en 1963 inició sus operaciones. Existe en la ciudad de México, unidades dedicadas con exclusividad a la cirugía ambulatoria que cuentan ex profeso con área física y personal específico laborando en ellas. Entre estos se encuentran el Hospital Metropolitano, el Hospital ABC y el Hospital español poseen cada uno, su unidad de Cirugía Ambulatoria con instalaciones anexas pero independientes de la base hospitalaria.^{5,6}

Concepto de cirugía ambulatoria es la que permite una intervención quirúrgica de tipo menor simple y breve en tiempo, realizada en pacientes externos o ambulatorios sin que sufran dolor, ni tengan complicaciones derivadas de las drogas o métodos usados. Se debe realizar en un hospital, en sitios donde existan recursos físicos y humanos apropiados para administrarla. No requiere de una vigilancia estrecha en el postoperatorio. El periodo de recuperación deberá efectuarse en poco tiempo máximo de tres a cuatro horas. La calidad estará en función de la cirugía y de los fenómenos tóxicos y adversos durante el transoperatorio o el postoperatorio deberán ser mínimos o nulos.^{7,8}

En los últimos años la anestesia ambulatoria pediátrica ha experimentado un enorme desarrollo. Su éxito reside en la selección cuidadosa de los pacientes y de las intervenciones quirúrgicas a realizar dentro del núcleo familiar, cuando un niño requiere de una intervención quirúrgica surge casi siempre una situación de angustia, algunas investigaciones reportaron los innumerables problemas psicológicos que existían en los pacientes pediátricos durante la etapa preoperatorio, las cuales aumentaban cuando el paciente permanecía hospitalizado existiendo el riesgo de quedar con secuelas de conducta durante largo tiempo.

En consecuencia, se tuvo que modificar los lineamientos tanto en la práctica de la cirugía como de la anestesia, surgiendo así la posibilidad de establecer los ya conocidos programas de cirugía ambulatoria.

Las ventajas de la cirugía ambulatoria en el paciente pediátrico son: la frecuencia de enfermedades sistémicas crónicas, es baja y por lo tanto los riesgos con los procedimientos anestésicos son nulos o mínimos.

Los procedimientos quirúrgicos son más simples de realizar en un niño que en un adulto y están asociados con menor tiempo de convalecencia, la separación de los padres es menor, el riesgo de contraer infecciones intrahospitalarias se reduce, se reanuda la vía oral en un tiempo más breve. El éxito de la cirugía ambulatoria ha radicado en la adecuada selección de los pacientes, teniendo la participación activa tanto de anestesiólogo como del cirujano. Los tres principios fundamentales son: a) El estado físico del niño al momento de la cirugía, b) La actitud de los padres hacia la aceptación del programa de paciente ambulatorio y c) El tipo de procedimiento anestésico planeado.⁹

La atención preanestésica consta en primera instancia de la premedicación en la cual el paciente externo no difiere del hospitalizado quirúrgico; así pues es útil la premedicación para controlar la ansiedad, el dolor postoperatorio, las náuseas, los vómitos y reducir el peligro de aspiración durante la inducción de la anestésica^{10,11}

Casi todos los fármacos para la premedicación no prolongan la recuperación cuando se utilizan en dosis apropiadas, para las indicaciones adecuadas. Por ejemplo cuando se comparan a pacientes que recibieron 1 mcg/Kg de fentanilo y 0.40 mcg/kg de midazolam antes de la inducción con enfermos que no recibieron premedicación se redujeron las necesidades de sostén (desflurano), la irritabilidad de las vías respiratorias y las elevaciones de la presión arterial durante la inducción en los primeros y no se afectaron los tiempos de egreso.

Los niños pueden sufrir tanta ansiedad como los adultos. Buena parte de su ansiedad se debe a la separación de sus padres.

Al igual que los adultos, necesitan tener cierta idea de lo que deben esperar durante el procedimiento. Es más probable que muestren una conducta problemática cuando llega el momento de separarlos de los padres para inducir la anestesia, si no se les ha informado sobre el procedimiento antes de la operación. En el entrenamiento preoperatorio deben de participar los padres y los niños para que aquellos no transmitan la ansiedad a éstos.¹²

En la elección de los métodos de anestesia se incluyen la general, regional o local con o sin sedación. Ciertamente algunos procedimientos sólo son factibles con anestesia general.

En otros, la selección puede depender de la preferencia de los pacientes los cirujanos o los anestesiólogos. El costo puede ser un factor. El tiempo para la recuperación también puede influir en la elección del método anestésico.^{3, 4} La selección de fármacos para anestesia general tiene una función relevante para establecer el tiempo de permanencia del paciente en la unidad de recuperación postanestésica después de la operación y en algunos enfermos, si es posible o no darlos de alta.^{13, 14}

Cuando se administra un anestésico volátil después de inducir con propofol, es más rápida la recuperación respecto a la inducción con tiopental, metohexital o etomidato. Las diferencias de la recuperación también son aparentes en niños. En un estudio en el que recibieron propofol, halotano o tiopental para la inducción la recuperación y el alta para ir a su casa fueron mucho más rápidos con el propofol y también se observaron menos náuseas. Para procedimientos cortos es posible que algunos pacientes no requieran fármacos para bloqueo neuromuscular; otros tal vez necesiten fármacos de acción ultracorta a fin de facilitar la intubación traqueal, o un relajante muscular durante el procedimiento. En anestesia de pacientes externos se administra ampliamente succinilcolina. Esta última debe utilizarse con cautela en niños por la posibilidad de para cardíaco relacionado con hipertermia maligna o distrofia muscular no sospechada, especialmente la enfermedad de Duchenne.

Para la intubación puede administrarse un fármaco no despolarizante, como el rocuronio.

El tiempo de recuperación suele ser de 20 a 30 minutos, aunque no sea necesario revertir el relajante. Los fármacos relativamente nuevos propofol, desflurano y sevoflurano poseen propiedades que los hacen ideales para mantener la anestesia en pacientes sometidos a una operación ambulatoria.^{15,16} Al parecer los anestésicos inhalables de acción corta, como desflurano e isoflurano y el sevoflurano, son fármacos especialmente útiles en cirugía ambulatoria.

El desflurano es un metil-etil-eter cuya halogenación se llevo a cabo exclusivamente con átomos de flúor lo cual le confiere una muy baja solubilidad en sangre. Su coeficiente de partición en sangre es de 0.42, más bajo aún que el óxido nitroso, sevoflurano e isoflurano. Consecuentemente durante la inducción la fracción anestésica alveolar aumente rápidamente hasta alcanzar la concentración inspirada. El mantenimiento de las anestesia se controla fácilmente y la profundidad anestésica puede cambiar con gran rapidez.¹⁶ Es más estable en presencia de cal sodada que cualquiera otro de los anestésicos inhalados usados actualmente, lo que le confiere mayor resistencia para degradarse en productos tóxicos.¹⁷ Debido a la gran estabilidad de la molécula y a su baja solubilidad en los tejidos, la biotransformación es mínima lo cual lo hace, a su vez, un agente potencialmente tóxico.¹⁷ La fluorización de la molécula afecta la potencia. El desflurano es cinco veces menos potente que el isoflurano (valores respectivos del CAM: 6.0% y 1.15) pero su CAM permite la administración de concentraciones altas de oxígeno, aún en presencia de óxido nitroso.¹⁸

Taylor y Lerman reportaron que la CAM del desflurano en lactantes y niños varía entre 9 y 8%, de acuerdo a la edad y que las respuestas hemodinámicas a 1 CAM de desflurano son similares en todos los grupo de edad.¹⁹

Aún cuando la concentración alveolar de desflurano se alcanza rápidamente lo cual equivaldría a que la inducción fuese muy rápida, debido a su gran pungencia produce tos apnea, secreciones y laringoespasma limitado su uso durante la inducción; en niños éstos efectos respiratorios pueden causar hipoxemia por lo cual éste agente definitivamente no se recomienda como inductor. Este efecto no se presente durante el mantenimiento.

El desflurano deprime la ventilación en animales y humanos en forma dosis dependiente y produce por lo tanto, disminución del volumen corriente, aumento en la frecuencia respiratoria, en la presión arterial de dióxido de carbono, en la relación espacio muerto/volumen corriente así como en la fracción de cortocircuito intrapulmonar efectos por lo demás análogos a lo de los otros anestésicos volátiles.^{18, 19.}

El desflurano ocasiona disminución de la presión arterial y resistencia vascular sistémica, de manera proporcional a la concentración administrada. En general los efectos del desflurano son similares a los del isoflurano sobre la circulación sistémica, coronaria hepática y renal y poco efecto sobre la resistencia vascular sistémica, la presión arterial media y las presiones de llenado cardiaco, preservando sin embargo tanto el gasto cardiaco como la fracción de eyección ventricular en concentraciones hasta de 1.66% CAM.

Al igual que los otros anestésicos volátiles el desflurano disminuye, de acuerdo a la concentración, el consumo metabólico cerebral de oxígeno, asociado a una supresión de la actividad eléctrica cortical.²⁰

El desflurano al igual que isoflurano suprime la actividad electroencefalográfica en concentraciones alveolares de 1.24, sin observarse actividad epileptiforme.²¹ La biodegradación mínima o ausente del desflurano, así como su rápida eliminación al suspender su administración, sugieren que tenga efectos mínimos o ningún efecto indeseable sobre el hígado. Estudios en pacientes expuestos a desflurano no mostraron alteración en las enzimas hepáticas.²¹

En cuanto a la función renal, tanto la depuración de creatinina, como la capacidad de concentrar la orina, no se alteran después de administración de desflurano, ni se elevan los niveles de flúor en el suero o en la orina.

La sustitución en el núcleo el ión cloro, por el flúor aumenta la resistencia del desflurano a la biodegradación. En pacientes voluntarios sometidos a exposición prolongada de desflurano, las concentraciones de flúor inorgánico en orina fueron mínimas.

Las mediciones de trifluoro-acetato en sangre y orina mostraron solo huellas de este producto del metabolismo del desflurano, aproximadamente en un 0.02%, o sea, 10 veces menos que la cantidad del mismo producto que se obtiene después de la exposición al isoflurano.²²⁻²⁴

Melman en su estudio reporta que al término de la intervención y una vez discontinuado el desflurano se observó aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial sistólica, así como una emergencia muy rápida, extubando a los pacientes en un tiempo medio de 5.3 ± 2.1 minutos, con tiempo de respuesta a las órdenes verbales de 9.3 ± 3.2 y de orientación de 12.4 ± 4.5 minutos.²⁵

El anestésico inhalatorio sevoflurano es un éter metil-propil a diferencia de otros agentes volátiles no es un compuesto quiral y por lo tanto no existe como isómero óptico su punto de ebullición es de 58.6°C y la presión de gas saturado a 20°C es de 160 Mg tiene un coeficiente de partición de sangre/gas. Es de 0.69 y como resultado acoplado con el hecho de que no es irritante y virtualmente inoloro, la inducción de la anestesia es rápida. La baja solubilidad sangre gas significa que el cambio en el nivel de la anestesia también es rápido.

Tiene un valor MAC de 1.71 - 2.05, siendo más elevado en niños y reducido ante la presencia de óxido nítrico.^{26,27} Sevoflurano ofrece una variedad de beneficios considerables, incluyendo una inducción más suave, rápida y precisa, así como también un progreso rápido hacia la profundidad anestésica requerida y un excelente perfil de recuperación.

En numerosos estudios, Sevorane ha demostrado proporcionar una inducción de la anestesia más suave y rápida que los agentes inhalatorios actualmente disponibles, tanto en adultos como en niños.

Más aún, diversos estudios demuestran que Sevorane ofrece periodos de tiempo más cortos para el despertar, la recuperación y la salida de la sala de cirugía, que la mayoría de los anestésicos inhalatorios disponibles actualmente.²⁸ Los efectos del sevoflurano en la función respiratoria. A diferencia de algunos agentes inhalatorios (Ej. Isoflurano), Sevorane no irrita el tracto respiratorio superior.

En un estudio reciente, se encontró que Sevorane es el menos irritante de los anestésicos inhalatorios. Como otros agentes inhalatorios, Sevorane deprime la función respiratoria en una forma dependiente de la dosis. Sevorane a mostrado inhibir la respuesta ventilatoria al CO₂ y elevar la PaCo₂ cuando se inhala espontáneamente.²⁹ Efectos de sevoflurano sobre la presión sanguínea, la frecuencia cardiaca y el gasto cardiaco. Como otros agentes inhalatorios, Sevorane disminuye la presión arterial en una forma dependiente de la dosis, al parecer, en parte por disminución de la resistencia periférica total. El aumento de la presión sanguínea en respuesta a la intubación traqueal es transitorio y leve, retornando rápidamente a los niveles preanestésicos después de suspender Sevorane.³⁰ En adultos la CAM para Sevorane varía de 1.3% a 2.8%. La CAM se determinó en 53 pacientes, 27 de ellos con edades entre 18 y 35 años y 26 con una edad igual o mayor de 70 años, en quienes se realizaron procedimientos quirúrgicos programados, de hasta 3 horas de duración.

Sevorane tiene una solubilidad muy baja en sangre coeficiente de partición de 0.63 a 0.69 similar a la del óxido nitroso 0.47. La solubilidad de Sevorane en los tejidos es comparable, o menor que la de la mayoría de otros agentes disponibles. La baja solubilidad de sevoflurano en sangre sugiere que la relación de las concentraciones alveolar: inspirada debe aumentar rápidamente con la inducción (captación) y también disminuir rápidamente al cesar la administración del agente.

A diferencia de otros agentes, la solubilidad de sevoflurano no se modifica con la edad del paciente.^{31,32} Sevoflurano sufre biotransformación en animales y humanos. En humanos, la biotransformación metabólica de Sevoflurano es menor del 5%. El 95% se elimina íntegro por vía pulmonar.

Los principales productos de la biotransformación incluyen fluoruros inorgánicos (los productos primarios de la biotransformación incluyen flúor inorgánico y hexafluoroisopropanol—FHIP—), los cuales son rápidamente excretados en la orina. Es importante resaltar que, los estudios diseñados específicamente para evaluar la toxicidad inducida por el fluoruro no demostraron lesión renal causada por Sevoflurano, a pesar de la anestesia prolongada.

Se ha postulado que tanto la insolubilidad relativa como la eliminación rápida de Sevoflurano, las cuales impiden una elevación importante y prolongada de las concentraciones de fluoruro; mas el metabolismo mínimo de Sevoflurano que se presenta en el riñón, disminuye la posibilidad de insuficiencia renal.²⁷

³³ Los estudios de toxicidad han sido realizados en diferentes especies animales, incluyendo ratones, ratas y perros. En general, en estas especies se encontró que la inducción de la anestesia era suave y rápida, sin esfuerzo, sin quejido respiratorio u otras reacciones indeseables. En un estudio de toxicidad subaguda, utilizando absorción en ciclo cerrado con cámara de soda, se expusieron ratas Sprague-Dawley a 2.2% de Sevoflurano por una o tres horas, 5 días por semana durante 2 semanas. En otro estudio, perros Beagle fueron expuestos a 5% a 8% de Sevoflurano, 3 hrs. al día por 5 días a la semana, durante 2 semanas. No se encontraron efectos tóxicos con Sevoflurano en ninguno de los estudios señalados. Otros estudios han evaluado la toxicidad del "compuesto A", un producto de degradación formado cuando el vapor de Sevoflurano circular a través de la cámara de soda o baralyme. En un estudio sobre toxicidad crónica, se expusieron ratas a concentraciones de 30, 60 o 120 ppm del "compuesto A", durante 3 horas, por un total de 24 veces.

No se presentó evidencia de toxicidad en estos animales, excepto por la pérdida de peso corporal en las hembras, observada el último día del estudio. Es importante resaltar que, en los estudios clínicos, en humanos, los niveles alcanzados por el "compuesto A" no dieron lugar a toxicidad o insuficiencias orgánicas.²⁷ Sevoflurano para la inducción anestésica en niños. Es agradable, no produce pungencia, su olor no es irritante, se capta rápidamente, y posee otras características benéficas que hacen a Sevorane ideal para la inducción de la anestesia en niños. En estudios clínicos multicéntricos con pacientes pediátricos, se ha encontrado que Sevorane proporciona una inducción más suave y significativamente más rápida que el Halotano.

Los niños a quienes se les ha administrado Sevorane también presentan tiempos significativamente más cortos de extubación, despertar y respuesta a las ordenes, comparado con grupos que recibieron Halotano.³⁴

Con la anterior revisión surgió el siguiente planteamiento: ¿Cuál es el tiempo de emersión después del mantenimiento con desflurano vs sevoflurano durante la anestesia general ambulatoria pediátrica? Debido al cambio de técnicas quirúrgicas de mínima invasión y de la creación de Programas como lo es Cirugía ambulatoria de corta estancia, surge el interés de comprobar la farmacocinética y la farmacodinamia de éstos fármacos para así utilizarlos con seguridad y estar acorde en estos programas. En la actualidad con el surgimiento de nuevos métodos quirúrgicos menos invasivos y el auge de la cirugía ambulatoria así como Hospitales de corta estancia es imperante el conocimiento de técnicas anestésicas seguras y con recuperación más rápida al igual que para reducción de costos intrahospitalarios. Diversas estimaciones señalan que en un lapso de tres años, el 75% de todos los procedimientos quirúrgicos serán realizados mediante cirugía ambulatoria y por ende, los anestesiólogos tendrán que ser necesariamente expertos en los procedimientos anestésicos para este grupo de procedimientos quirúrgicos.

Actualmente según datos estadísticos del Hospital Pediátrico de Moctezuma de las cirugías anuales que se realizan un 65% corresponde a cirugía de tipo ambulatorio. Además considerando que los niños generalmente son candidatos ideales para este tipo de cirugía, por la relativa simplicidad, la brevedad del procedimiento y el menor riesgo de complicaciones postoperatorias pero particularmente por la posibilidad de reducir el tiempo de separación del paciente pediátrico de sus padres y la disminución en el riesgo de las infecciones intrahospitalarias es imperativo evaluar los recursos con los que cuenta la institución para determinar la seguridad y eficacia de los mismos. De tal manera que el desflurano es uno de los anestésicos inhalados de introducción más reciente en la práctica clínica, de características cercanas de ser el agente inhalatorio ideal.

Así también se sabe la farmacocinética y farmacodinamia del sevoflurano por el cual se sabe por estudios realizados en animales y humanos el tiempo de emersión de éstos. Sin embargo se actualmente se carece de experiencia clínica documentada de su utilidad dentro de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, en donde en el Hospital Pediátrico de Moctezuma se encuentra con un vaporizador de desflurano debidamente calibrado para su aplicación y se cuenta con éste fármaco por lo que es factible la realización de este estudio. Surgiendo la hipótesis siguiente: El desflurano proporciona una emersión más rápida después de la anestesia general ambulatoria pediátrica comparado con el sevoflurano en condiciones similares. El objetivo del estudio es evaluar el tiempo y calidad de emersión después del mantenimiento con desflurano vs sevoflurano durante la anestesia ambulatoria pediátrica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó este estudio en el Hospital Pediátrico Moctezuma de la Secretaría de Salud del Distrito Federal en el área de quirófanos durante el mes de Octubre del 2004 a Julio del 2005, en pacientes para cirugía ambulatoria con edades comprendidas entre los 6 a 12 años de ambos sexos.

Se define como una investigación de tipo farmacológico, por lo tanto es observacional, comparativo, prospectivo y transversal.

Los criterios de inclusión son: pacientes programados para cirugía ambulatoria, de ambos sexos, edad entre los 6 a 12 años, pacientes con estado físico de ASA I y II, cualquier tipo de cirugía ambulatoria. Los criterios de exclusión son pacientes de cirugía de urgencia, con cirugía programada, los que salgan de los rangos de edad establecidos. Y los criterios de eliminación son pacientes que no deseen participar en el protocolo, que no cuenten con los requisitos de cirugía ambulatoria y que su expediente este incompleto.

Las variables manejadas fueron: la dependiente el tiempo y la calidad de emersión de sevoflurano y de desflurano. La variable independiente el agente anestésico inhalatorio sevoflurano y el desflurano. Las variables de contexto fueron la edad, género, puntaje de sedación según la Escala de Ramsay, Escala de Aldrete, tiempo anestésico, tipo de cirugía y reactividad de la vía aérea.

Todos los datos fueron recabados por un único investigador desconocedor del agente anestésico utilizado hojas diseñadas para este fin

El análisis descriptivo se realizó en programa Excel para determinar la media, mediana. Desviación Estándar. En el análisis inferencial los datos fueron capturados y procesados por el programa Epi Info 2000. Utilizando la chi cuadrada para las comparaciones de variables no paramétricas entre los dos grupos y el test de t de student para la comparación de dos variables paramétricas.

Considerando un riesgo de la investigación mayor al mínimo.

Después de que se realizó la visita preanestésica y con previa aprobación de procedimiento y firma de Carta de Consentimiento Informado, por parte del tutor de los pacientes.

Estos fueron asignados de manera aleatoria a uno de los dos grupos. Grupo I constituido por 30 pacientes a quienes el mantenimiento transanestésico se realizó con sevoflurano y el grupo II integrado por 30 pacientes donde el mantenimiento se hizo con desflurano. Posteriormente los pacientes se premedicaron con midazolam a 0.5 mg/kg peso de 30 a 45 minutos previos a la cirugía. Una vez ingresados al quirófano se les colocó monitoreo tipo I; de la siguiente forma: la vigilancia de los cambios de la frecuencia cardíaca se realizó por trazo continuo con cardioscopio de superficie, en derivación estándar DII. La tensión arterial con método no invasivo cada 5 minutos. La saturación parcial de oxígeno por oximetría de pulso.

Como solución endovenosa de mantenimiento se utilizó Ringer Lactato de acuerdo a los esquemas convencionales. La inducción se realizó con propofol a 3 mg/kg de peso, I.V.; para la relajación muscular se utilizó bromuro de vecuronio a dosis de 0.1 mg/kg de peso I.V. y para narcosis el fentanilo a 2.5 mcg/kg de peso I.V. Después de la intubación orotraqueal y asegurada la vía aérea el mantenimiento anestésico se realizó con desflurano o sevoflurano según el grupo utilizando oxígeno al 100% con un flujo de 3 litros por minuto.

Al término de la cirugía se suspendió la administración del agente inhalatorio, y la ventilación se realizó con oxígeno al 100%. Registrando los tiempos de ventilación espontánea, apertura de ojos, extubación orientación y respuesta a ordenes verbales, con movimientos propositivos. Así como el nivel de sedación postanestésico con la Escala de Ramsay.

RESULTADOS

La muestra estudiada conformada de 60 pacientes fue dividida en dos grupos. Grupo I corresponde a los pacientes que se les ministro sevoflurano con 30 pacientes y Grupo II aquellos pacientes que se les mantuvo con desflurano con 30 pacientes. Obteniendo el 50 % de los pacientes en cada grupo.

Donde se encontró el 73% de pacientes oscilan entre 6 y 9 años de edad, de los cuales el 41.6% pertenecen al grupo I y el 31.4% al grupo II; de los 10 a 12 años el resultado fue del 26.6% donde el 8.3% correspondió para el Grupo I y el 18.3% para el grupo II; obteniendo una edad media para el grupo I de 7.5 ± 1.96 años de edad y 8.63 ± 2.07 años de edad para el grupo II. (Figura 1).

En cuanto al género el 60% correspondió al sexo masculino y el 40% al sexo femenino. La distribución por edad y género quedó de la siguiente manera en el grupo I con 20 pacientes masculinos que corresponden al 33% y 10 femeninos con un 16% , en el grupo II correspondió al 26.6% para pacientes del sexo masculino y el 23.3% correspondientes al sexo femenino. (Figura 2).

El tiempo quirúrgico fue una media con desflurano de 11.408 minutos, y de sevoflurano 15.058 minutos, con una desviación estandar de desflurano de 38.200 mint y de sevoflurano de 49.527. (Figura 3).

Por el tipo de cirugía realizada; en los 30 pacientes del grupo I, la distribución quedo de la siguiente forma, en 10 de ellos se realizó amigdalectomías, 12 criptorquidias, 3 fimosis, 2 plastias inguinales y 3 plastias umbilicales. En el Grupo II la distribución fue la siguiente: 16 casos de amigdalectomías, 4 criptorquidias, 4 fimosis, 2 casos con plastia inguinal y 4 con plastia umbilical. (Figura 4).

Respecto a la emersión se obtuvieron los siguientes datos para el grupo sevoflurano el tiempo promedio fue 7.46 ± 2.20 minutos y para el desflurano fue de 6.3 ± 1.84 minutos; al compararse estadísticamente aplicando chi cuadrada con $p < 0.05$ resultó estadísticamente significativa (Figura 5).

En lo referente a la puntuación para alcanzar la puntuación máxima en la Escala de Aldrete para salir de quirófano se encontró que para el grupo I con puntuación de 9 fueron 20 pacientes, y con una puntuación de 8 se presentaron 10 casos.

En el grupo II fueron con puntuación de 9 puntos a 18 pacientes y con Aldrete de 8 puntos se encontraron 12 casos. Observando que no hay significancia estadística.

En este estudio no se presentó ninguna complicación como lo es la reactividad de la vía aérea. Además el estado de sedación, utilizando la Escala de Ramsay, al momento de la emersión se observó que los pacientes del grupo I se presentaron 5 pacientes con nivel 1 de sedación que corresponde al 16% del grupo, 18 casos con nivel 2 (60%) y 7 (24%) casos con nivel 3. En el grupo II se encontró 7 (24%) casos con nivel 3, 21 (70%) pacientes con nivel 2 y 2 (6%) pacientes con nivel 1.

DISCUSIÓN

Considerando la importancia que en los últimos años ha tomado la anestesiología ambulatoria pediátrica y que además la anestesia inhalada es probablemente la técnica anestésica más empleada en la práctica pediátrica. Es de suma importancia la incorporación de nuevos anestésicos a nuestra práctica clínica diaria.

Fundamentados en la experiencia obtenida en otros estudios. Y sin embargo, es imprescindible contar con experiencia propia documentada, por lo que el objetivo de este estudio fue evaluar la emersión en tiempo y calidad.

Este estudio demuestra que el desflurano como se esperaba por su coeficiente de partición sangre-gas que es de 0.42, es un anestésico inhalatorio que alcanza concentración alveolar rápida y sobre todo de eliminación, lo que es una de sus características principales. Obteniendo tiempos de emersión de 6.3 ± 1.84 resultados que concuerdan con los de Melman, significativamente diferentes a los encontrados con los de Sevoflurano. De importancia clínica considerando que al disminuir el tiempo de recuperación, abrevia la angustia que ocasiona la separación de los padres.

No se registraron complicaciones como lo es la reactividad de la vía aérea en ninguno de los dos grupos.. Por lo que podemos concluir que el desflurano es un agente inhalatorio seguro y eficaz que brinda una rápida recuperación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Marrón Peña G. Manuel, La anestesia en cirugía ambulatoria. *Programa de Actualización Continua de Anestesia -2 libro 2* Edit. Intersistemas, 2000, México D.F. 8-16 pp.
2. Goiz Arena Clara Margarita, Controversias en anestesia ambulatoria pediátrica; *PAC-2 Libro 2* Edit. Intersistemas México D.F. 2000 53-60pp.
3. ze RI Low-flow (1 l/min) sevoflurane. Is it safe? *Anesthesiology*. 1997 jun; 86 (6): 1225-7.
4. Nathason MH Sevoflurane vs desflurane for outpatient anesthesia: a comparison of maintenance and recovery profiles. *Anesth Anal* 1995 Dec; 81 (6): 1186-90.
5. Jones RM Desflurane and sevoflurane: inhalation anaesthetics for this decade? *Br J Anaesth* 1990 Oct; 65 (4):527-36.
6. Coriat P Do the new volatile anaesthetics approxLichter, Wetchler, Lance; *Anestesia para Cirugía Ambulatoria. Anestesia Clínica* capítulo 46. tercera edición McGraw-Hill Interamericana. 1337-1359pp.
7. Coté Ryan Todres. Goudsouzian, Charles *Anestesia en Pediatría*, segunda edición. Mc Graw-Hill Interamericana.
8. Goodman & Gilman, *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. Novena Edición McGraw-Hill Interamericana.
9. Broca S.M. Sevoflurane and desflurane confusion. *Anesth Analg* 1999;88 (5):1194
10. Baker KZ Desflurane and Sevoflurane are valuable additions to the practice of neuroanesthesiology: pro *J Neurosurg Anesthesiol*. 1997 Jan; 9 (1): 66-68
11. Eger El new inhalational agents desflurane and sevoflurane. *Can J Anesth*. 1993 May; 40 (5P t2); R3-8.
12. Lin CY Uptake of desflurane. *Anestesia* 1997. May 52 (5): 502-3.

13. Young CJ Inhalational anesthetics: desflurane and sevoflurane *J Clin Anesth* 1995 Nov; 7(7): 564-77.
14. Mazimate the ideal anaesthetic? *Rev. Esp Anaesthesiol Reanim.* 1996 Agu-Sep; 43 (7): 233-4.
15. Lerman J Sevoflurane in pediatric anesthesia. *Anesth Analg* 1995, Dec; 81 (6 suppl)S4-10.
16. Weiskopf RB, Sampson. The desflurane (Tec 6) vaporizer: design, considerations and performance evaluation. *Br J Anaesth* 1994;72:474-479.
17. Yasuda N, Lockhart SH, Eger EL II, Weiskopf RB, et al. Kinetics of Desflurane, Isoflurane and Halothane in Humans. *Anesthesiology* 1991;74:489-498.
18. Rampil I JM, Lockhart, et al. Clinical characteristics of desflurane in surgical patients: Minimum alveolar concentration. *Anesthesiology* 1991 ; 74: 429-433.
19. Taylor RH, Lerman J. Minimum alveolar concentration of desflurane and hemodynamic responses in neonates, infants and children. *Anesthesiology* 1991 75: 975-979.
20. Lockhart SH, Rampil IJ, et al. Depression of ventilation by desflurane in humans. *Anesthesiology* 1991; 74: 484-488.
21. Rampil IJ, Lockhart. The electroencephalographic effects of desflurane in humans. *Anesthesiology* 1991;74 434-439.
22. Weiskopf RB, et al. Desflurane does not produce hepatic or renal injury in human volunteers. *Anesth Analg* 1992; 74: 540-574.
23. Melman E, Berrocal M. Seguridad y eficacia del Desflurano durante la anestesia general en el paciente pediátrico. *Rev. Mex Aneste* 1998, Vol. 21 (2): 75-81.
24. Miller, Anestesia tomo I ,120-150pp
25. Barbieri P. Bioseguridad en quirófano. *Rev Arg de Anest*1995, 53 :3 147-160.

26. Srtum DP, Eger EI II. Partition coefficients for sevoflurane in human blood, saline and olive oil. *Anesth Analg*. 1987; 66: 654-656.
27. YasudaN, Targ AG, Eger EI II. Solubility of I-1653, sevoflurone, isoflurane, and halothane in human tissues. *Anesth Analg*. 1989; 69: 370 – 373.
28. Doi M, Ikeda K. Sevoflurane irritates airway least among four anesthetic agents; halothane, enflurane, isoflurane and sevoflurane. *Anesthesiology* 1992; 77: A335.
29. Doi M, Ikeda K. Respiratory effects of sevoflurane. *Anesth Analg*. 1987; 66: 241-244.
30. Lerman J. Sevoflurane and desflurane in paediatric patients. *Curr Opin Anaesth*. 1993; 6: 527-531.
31. Lerman J. Oyston JP. Gallagher TM. Miyazaka K. Volgyesi GA. Burrows FA. The minimum alveolar concentration (MAC) and hemodynamic effects of halothane, isoflurane and sevoflurane in newborn swine. *Anesthesiology* 1990; 72: 717-721.
32. Lerman J. Sikich N. Kleinman S. Yentis S. The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology* 1994; 80: 814-824.
33. Katoh T. Ikeda K. Minimum alveolar concentration of sevoflurane in children Br. *J Anaesth* 1992; 68: 139-141.
34. Malviya S. Lerman J. The blood / gas solubilities of sevoflurane, isoflurane, halothane, an serum constituent concentrations in neonates and adults. *Anesthesiology* 1990; 72: 793-796.

ANEXOS

CLASIFICACIÓN DE LA AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS. (ASA)

ASA I	Paciente sano, a excepción de padecimiento susceptible de corrección quirúrgica
ASA II	Paciente con enfermedad sistémica controlada, no complicada.
ASA III	Paciente con enfermedad sistémica grave pero no incapacitante.
ASA IV	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye una amenaza permanente para la vida.
ASA V	Enfermo moribundo cuya expectativa de vida no excede las 24 hrs, se le efectue o no el tratamiento quirúrgico indicado.
ASA VI	Paciente donador de órganos. Con muerte cerebral declarada.

ESCALA DE RAMSAY PARA SEDACIÓN

<u>ESTADO CLÍNICO</u>	<u>PUNTUACIÓN</u>
Paciente ansioso agitado e inquieto.	1
Paciente cooperador, orientado y tranquilo.	2
Paciente dormido que responde a ordenes.	3
Paciente dormido con respuesta rápida y vivaz a un pequeño golpe glabellar o a un estímulo auditivo fuerte.	4
Paciente dormido con respuesta lenta a un pequeño golpe glabellar o a un estímulo auditivo fuerte.	5
Paciente dormido, sin respuesta ni un pequeño golpe Glabellar ni a un estímulo auditivo fuerte.	6

ESCALA DE ALDRETE

<u>ACTIVIDAD</u>	PUNTUACIÓN
Movimiento voluntario de las 4 extremidades a la orden.	2
Movimiento de las 2 extremidades a la orden.	1
Incapaz de movilizarse	0
<u>RESPIRACIÓN</u>	
Respira profundamente y tose	2
Disnea e hipoventilación	1
Apnea	0
<u>CIRCULACIÓN</u>	
La PA es igual al 20 % del nivel preanestésico.	2
La PA es igual al 20-50 % del nivel preanestésico.	1
La PA es igual al 50 % del nivel preanestésico.	0
<u>COLOR</u>	
Rosado	2
Pálido	1
Cianótico	0

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

México D.F., a

Día	Mes	Año	

A quien corresponda.

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio: **"Evaluación del tiempo de emersión en anestesia general ambulatoria pediátrica con desflurano vs sevoflurano"**, que se realiza en esta institución y cuyos objetivos consisten en: *Evaluar el tiempo y la calidad de emersión después del mantenimiento con desflurano vs sevoflurano en anestesia general ambulatoria.*

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en administración de técnica anestésica con Anestesia General Inhalatoria Balanceada para procedimiento quirúrgico y que los riesgos para mi persona son: presentación de efectos secundarios de efectos adversos de los anestésicos inhalatorios.

Entiendo que del presente estudio se derivarán los siguientes beneficios: Rápida recuperación anestésica y quirúrgica. Menor tiempo de estancia en la Unidad de cuidados Postanestésicos. Reducción de costos intrahospitalarios.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio.

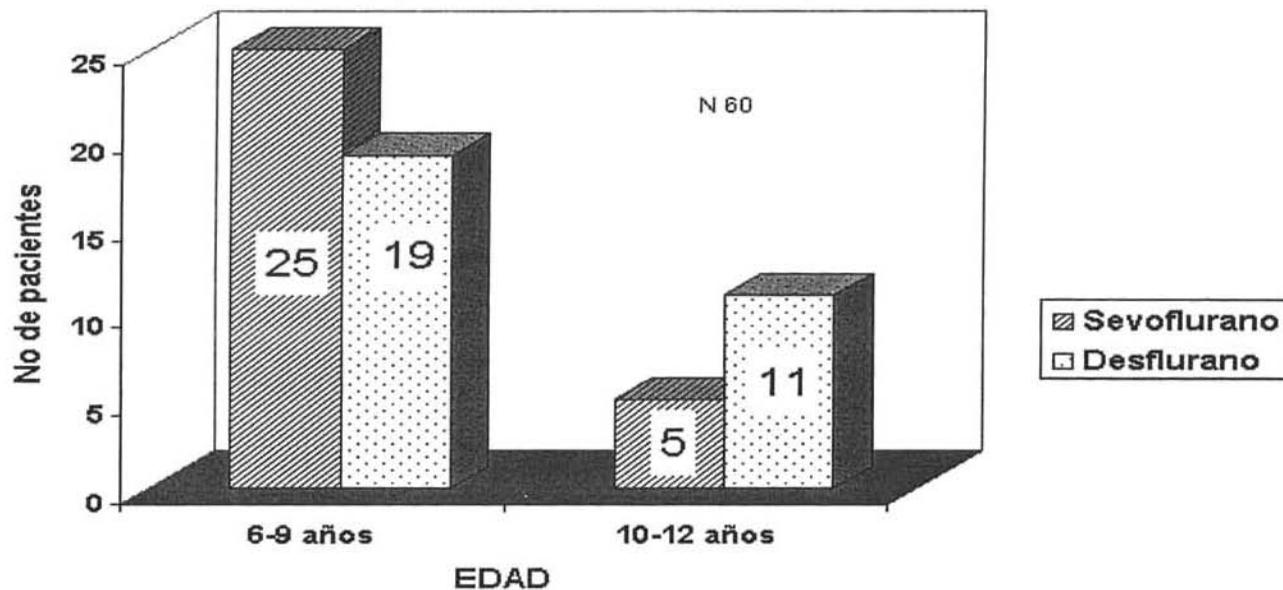
Así mismo, cualquier trastorno temporalmente relacionado con esta investigación podrá consultarlo con el Jefe de Enseñanza e Investigación de la unidad de atención; y con el investigador responsable. El Jefe de Enseñanza e Investigación comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la SSDF, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo colegiado competente, para su resolución. Cuando el trastorno se identifique como efecto de la intervención, la instancia responsable deberá atender médicamente al paciente hasta la recuperación de su salud o la estabilización y control de las secuelas así como entregar una indemnización y si existen gastos adicionales, estos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.

Nombre:		Firma:
(En caso necesario, datos del padre, tutor o representante legal)		
Domicilio:	Teléfono	
Nombre y firma del testigo:		
Domicilio:	Teléfono	Firma:
Nombre y firma del testigo:		
Domicilio:	Teléfono	Firma:
Nombre y firma del Investigador responsable:		
Domicilio:	Teléfono	Firma:

EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL
AMBULATORIA PEDIÁTRICA CON DESFLURANO VS SEVOFLURANO

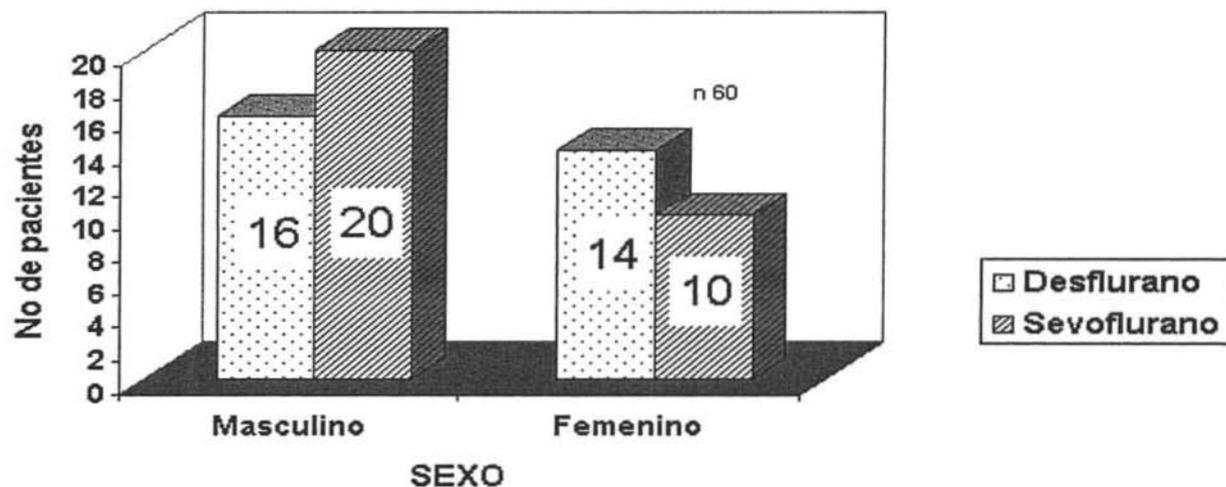
FIGURA 1 PACIENTES POR GRUPO DE EDAD SEGUN ANESTÉSICO



FUENTE: Hospital Pediátrico Moctezuma
Octubre 2004-Julio2005

EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL
AMBULATORIA PEDIÁTRICA CON DESFLURANO VS SEVOFLURANO

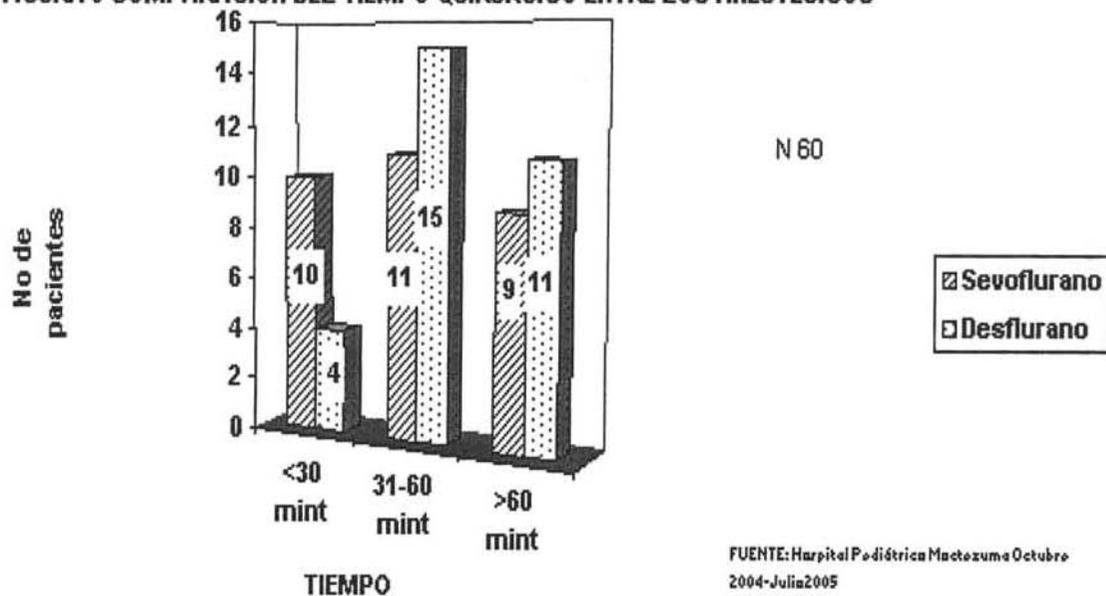
FIGURA 2 COMPARACIÓN DEL SEXO SEGUN EL ANESTÉSICO



FUENTE: Hospital Pediátrico Moctezuma
Octubre 2004-Julio2005

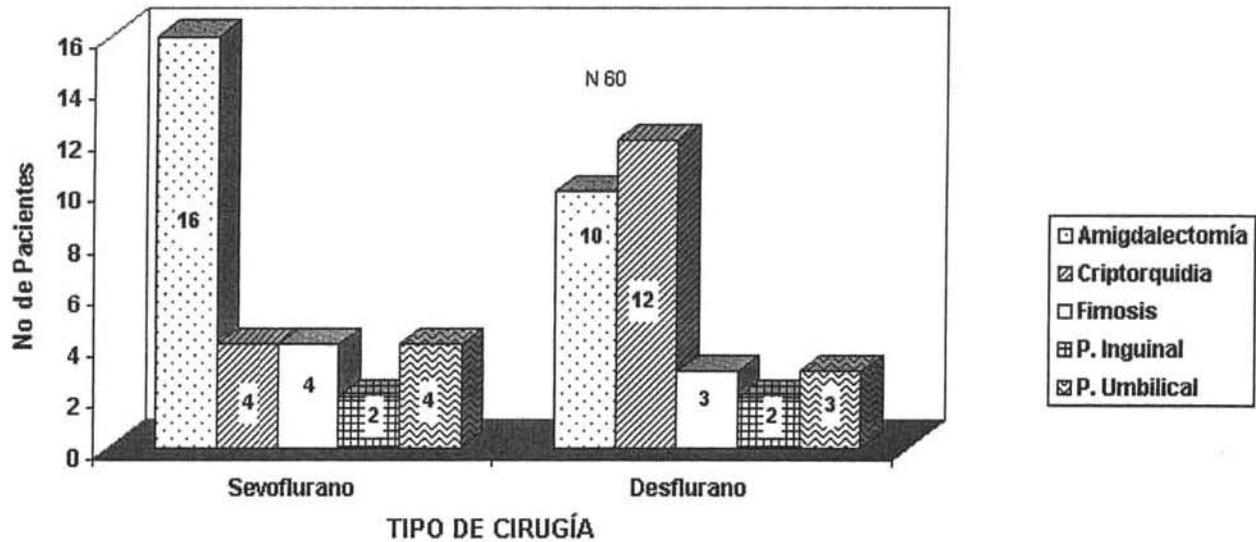
EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL AMBULATORIA PEDIÁTRICA
CON DESFLURANO VS SEVOFLURANO

FIGURA 3 COMPARACIÓN DEL TIEMPO QUIRÚRGICO ENTRE LOS ANESTÉSICOS



EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL AMBULATORIA PEDIÁTRICA CON
DESFLURANO VS SEVOFLURANO

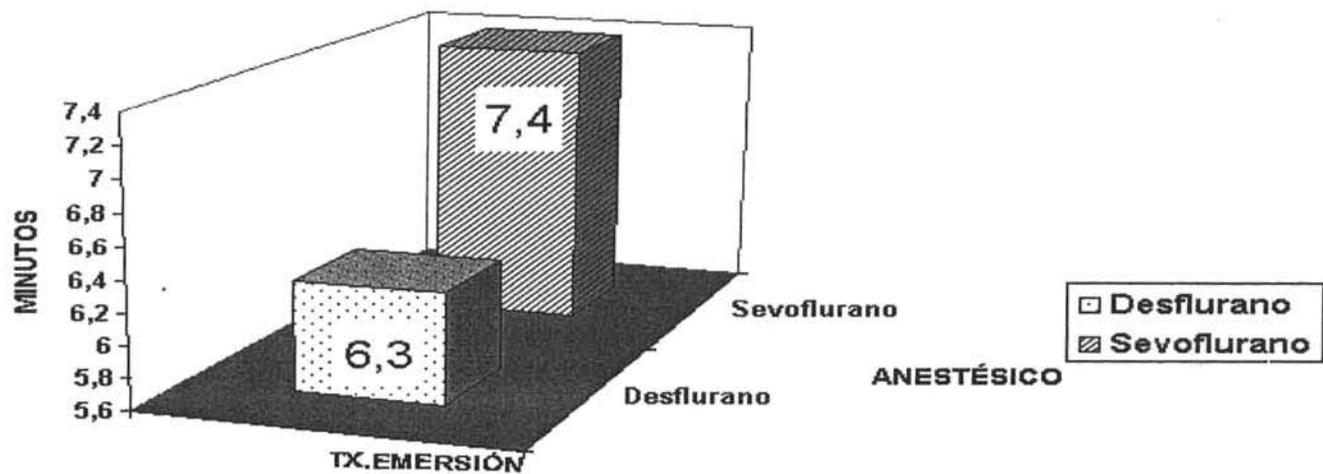
FIGURA 4 TIPO DE CIRUGÍA AMBULATORIA PRESENTADA



FUENTE: Hospital Pediátrico
Moctezuma Octubre 2004 JULIO 2005

EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE EMERSIÓN EN ANESTESIA GENERAL
AMBULATORIA PEDIÁTRICA CON DESFLURANO VS SEVOFLURANO

FIGURA 5 COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL TIEMPO DE EMERSIÓN



FUENTE: Hospital Pediátrico Moctezuma
Octubre 2004 Julio2005