

48.  
112021-



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S.S.**

**EFFECTOS HEMODINAMICOS Y SATURACION DE OXIGENO  
DURANTE LA ANESTESIA CON SEVOFLUORANO E  
ISOFLUORANO EN PACIENTES DE CIRUGIA DE ABDOMEN**

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
ORGANIZACION



DIRECCION DE INVESTIGACION

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA  
P R E S E N T A :  
DRA. MA. ANGELICA MARTINEZ SANTA MARIA**



México. D.F.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN** 1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

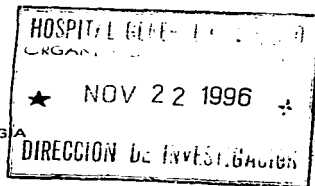
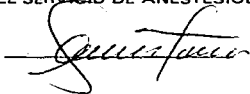
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

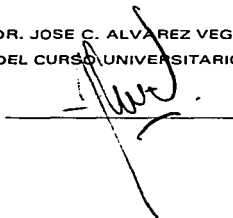
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EFFECTOS HEMODINAMICOS Y SATURACION DE OXIGENO DURANTE LA ANESTESIA CON SEVOFLUORANO E ISOFLUORANO EN PACIENTES DE CIRUGIA DE ABDOMEN.

DR. SAMUEL QUINTANA REYNOSO  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA



DR. JOSE C. ALVAREZ VEGA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ANESTESIOLOGIA



DRA. HILDA G. JUAREZ ELIGIO  
TUTOR DE TESIS  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA



**Esta tesis fue registrada en la dirección de investigación del**

**Hospital General de México, SS.**

**Con clave de registro**

**DIC/96/203/03/030**

**A G R A D E C I M I E N T O S**

**"APRENDER SIN PENSAR ES INUTIL  
;PENSAR SIN APRENDER, PELIGROSO".**

**Confucio (551-479 a.de C.)**

**A MI ESPOSO  
CON TODO MI AMOR, POR SU APOYO Y COMPRENSION**

**A MIS PADRES  
CON CARIÑO Y RESPETO**

**A MIS HERMANOS Y SOBRINOS  
POR TODOS LOS MOMENTOS COMPARTIDOS.**

**A MIS MAESTROS  
QUE SIN SUS CONOCIMIENTOS Y PACIENCIA NO HUBIERA SIDO  
POSIBLE REALIZAR LA ESPECIALIDAD**

## CONTENIDO

I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION	2
III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
IV.- JUSTIFICACION	9
V.- HIPOTESIS Y OBJETIVOS	10
VI.- MATERIAL Y METODO	11
VII.- RESULTADOS	13
VIII.- DISCUSION	16
IX.- CONCLUSIONES	18
X.- ANEXOS	
1.- PAREMETROS A CONSIDERAR	19
2.- ESPECIFICACIONES DEL MONITOR UTILIZADO	20
3.- CARTA DE CONSENTIMIENTO	21
4.- HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	22
5.- TABLAS Y GRAFICAS	23
XI.- BIBLIOGRAFIA	32

## I. RESUMEN

La búsqueda por el agente anestésico inhalatorio ideal y la presencia de nuevas alternativas quirúrgicas han obligado al anesthesiologo a conocer el comportamiento farmacológico de cada nuevo anestésico para decidir su utilización, conociendo las variables: paciente, anestésico, estado físico del paciente, tipo de cirugía, costo y recuperación. Se llevó al cabo un estudio longitudinal, prospectivo y comparativo en el Hospital General de México teniendo como universo de trabajo los pacientes de la unidad 203 quirófanos contrales: se escogieron en forma aleatoria a 60 pacientes programados para cirugía electiva de abdomen, en donde se formaron dos grupos, siendo el grupo I de 30 pacientes y se les administró anestesia general balanceada con sevofluorano y el grupo II de 30 pacientes y se les administró anestesia general balanceada con isofluorano.

En este estudio se registraron los cambios hemodinámicos: frecuencia cardíaca, tensión arterial (sistólica, diastólica y media); y oximetría de pulso (saturación de oxígeno), a los 0,15,30, 60 min., al finalizar la cirugía y al salir de la sala de quirófano, tomando como referencia los valores basales para cada paciente ( 0 min), antes de la administración de cualquier medicamento, con el fin de diferenciar cual de los dos anestésicos inhalatorios nos proporcionaba más estabilidad hemodinámica y menos cambios en la saturación de oxígeno en el transanestésico. Con respecto a la frecuencia cardíaca no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, pero si una disminución que se presentó a los 15 minutos de iniciada la anestesia con cada anestésico con una  $P < 0.05$  para los dos; el uso de atropina fue mayor en el grupo I ( 16 pacientes ), con una  $P < 0.05$ . En comparación, los dos grupos no presentaron cambios entre sí a los diferentes tiempos de la tensión arterial pero por separado se observó una disminución a los 15 min. de haber iniciado la anestesia en la tensión arterial sistólica, diastólica y media.No hubo cambios estadísticamente significativos en la oximetría de pulso en comparación con ambos grupos ni por separado. Se concluyó que el isofluorano nos proporciona más estabilidad hemodinámica durante el transanestésico ya que a pesar de que también disminuye la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sus requerimientos de atropina fueron menores que los del sevofluorano.

## II. INTRODUCCION

Desde la antigüedad la humanidad ha necesitado de procedimientos anestésicos y para estos fines se utilizaron las propiedades anestésicas de la hipnosis, el trance, fuego, frío, presión, zumo de amapola, mandragora, hyosciamos, lechuga con opio, contusión cerebral, hongos, cactus y hierbas (1).

Predominaron durante muchos años solamente tres anestésicos inhalatorios: el óxido nítrico, ciclopropano y el éter dietílico; el primero un agente de escasa potencia, y el segundo y tercero inflamables y explosivos (2).

En la actualidad la elección de técnicas anestésicas son inhalatoria, intravenosa, regional, local o una combinación de ellas.

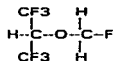
El progreso de la cirugía fue un factor decisivo para que los farmacólogos y fisiólogos iniciaran la búsqueda de nuevos anestésicos no explosivos ni inflamables (6).

Así nació el halotano un hidrocarburo fluorado no inflamable, ni explosivo, fácil de administrar y con una potencia suficiente por lo que parecía ser un anestésico ideal, sin embargo su hepatotoxicidad lo hace no ser muy beneficioso. ROSS TERRELL sintetizó el enflurano y el 469 conocido como isoflurano, un estudio inicial con este último agente causó neoplasias hepáticas en ratas y estudios posteriores mas controlados no confirmaron este hecho, por lo que fué aceptado por la FDA para su uso en humanos. El isoflurano es un éter metil halogenado (con clorano) que ha probado ser un excelente agente, para el mantenimiento de la anestesia (mínimos efectos hemodinámicos) así como su rápida recuperación, sin embargo, no lo es para la inducción ya que su coeficiente de partición sangre gas es de 1.4. El auge creciente de la cirugía ambulatoria que requiere de un anestésico inhalatorio con mayor facilidad para la inducción y un despertar rápido, así como estabilidad hemodinámica en el transoperatorio llevó a los investigadores a evaluar nuevos anestésicos prestando mayor atención a efectos secundarios y naciendo así el desflurano y el sevoflurano (7).



El sevofluorano comenzó a desarrollarse en 1969 durante la investigación de una serie de isopropil fluorinados por B. Regan, Wallin y Napoli.

Su estructura química es:



El sevofluorano es un anestésico inhalatorio no flamable utilizado para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general su estructura química corresponde a un isopropilmetil éter, tiene un CAM (concentración alveolar mínima) de 2% se puede vaporizar en un vaporizador estandar además como su presión de vapor (160 mmHg) y su punto de ebullición es de 58.5°C son muy cercanas a las del enflurano y el vaporizador de este se puede usar con algunos ajustes para vaporizar al sevofluorano y su coeficiente de partición sangre/gas es de 0.6 a 0.7.( tabla 1) (3,4).

Debido a su bajo coeficiente de partición sangre/gas el sevofluorano presenta una inducción y recuperación de la anestesia suave y rápida y es preferible al desflurano o isofluorano para este propósito debido a su falta de pungencia, así también la profundidad de la anestesia puede ser alterada rápidamente y otorgar un mayor control de la misma (5).

TABLA 1

	HALOTANO	ENFLURANO	ISOFLURANO	SEVOFLURANO	DESFLURANO
C.A.M.	0.7 %	1.6 %	1.2 %	2.0 %	6.0 %
COEFICIENTE PARTICION					
ACEITE-GAS	224.0	96.0	91.0	53.0	19.0
SANGRE-GAS	2.3	1.9	1.4	0.6	0.4
PUNTO DE EBULLICION °C	50.2	56.5	48.5	58.5	23.5
PRESION DE VAPOR (kPa)	32.53	22.93	31.86	21.33	88.53
PESO MOLE CULAR (DAL)	197.381	184.491	184.491	200.053	168.036
CAL SODADA	ESTABLE	ESTABLE	ESTABLE	INESTABLE	ESTABLE
CONSERVADOR	TIMOL	NINGUNO	NINGUNO	NINGUNO	NINGUNO

El sevofluorano es un compuesto inestable y es absorbido y degradado por absorbentes de dióxido de carbono (cal sodada), la degradación es dependiente de la temperatura a 40 y 50 °C y las tasas de degradación son de 13 y 56% por hora respectivamente. Los productos de degradación como resultantes de la interacción con absorbentes de dióxido de carbono son: fluorometil 2-2 difluoro 1 (trifluorometil) vinil éter (PIFE) compuesto A, y fluorometil 2 metoxi 2,2-difluoro 1-(trifluorometil) etiléter compuesto B. (5).

Bitto e Ikeda brindaron cierta seguridad de que los niveles máximos de concentración del compuesto A en pacientes que recibieron sevofluorano por lo menos cinco horas no hubo evidencia de disfunción hepática postoperatoria (8). El contenido hepático incrementado y la actividad catalítica del citocromo P450-E21 que se presenta en la obesidad puede atribuirse al porque de los niveles séricos mayores de fluor inorgánico observado en pacientes obesos debido a un metabolismo incrementado

Los niveles sanguíneos de sevoflurano disminuyen rápidamente después de la anestesia al igual que los niveles de flúor inorgánico, lo cual previene la nefrotoxicidad. Quince minutos después de la exposición, las concentraciones en sangre arterial de sus metabolitos han disminuido un 10% del nivel medio presente durante la exposición.

Frink y Cols observaron que los niveles sanguíneos del sevoflurano disminuyen más rápido que los del isoflurano al discontinuar la anestesia, después de este tiempo los niveles sanguíneos de cada agente eran similares (9).

Cuando se usa para la inducción, el sevoflurano ha sido suministrado en concentraciones de 1.8 a 5 vol.% en óxido nitroso/oxígeno. Alternativamente, la concentración inicial de 0.5 vol.% óxido nitroso/ oxígeno puede ser empleada, con incrementos de 0.5 vol.% cada tres o cuatro respiraciones hasta alcanzar 4.5 vol.%. Los tiempos de inducción (perdida del reflejo palpebral) han variado de 1.6 a 1.8 minutos con sevoflurano a concentraciones de 1.8 a 5 vol.% en una mezcla de óxido nitroso/oxígeno, las características de inducción, mantenimiento (depresión del miocardio, vasodilatación periférica), y emergencia del isoflurano y sevoflurano no han sido directamente comparadas.

En niños de 1 a 12 meses de edad el sevoflurano ha sido administrado en concentraciones normales de 1 a 4 vol. % en oxígeno/óxido nitroso para inducir la anestesia (28).

Inomata y Cols. reportaron un CAM de 2.7% en niños de 1 a 9 años de edad, aunque el CAM en este estudio era de 2 vol.%(31).

Nakajima y Cols reportaron un CAM de 1.48 para el sevoflurano administrado a pacientes de 63 a 82 años (32). el CAM del sevoflurano parece menos dependiente de la edad que el del halotano, isoflurano y desflurano, los cuales incrementan durante la infancia a un valor máximo y disminuyen conforme avanza la edad (28,29).

Se ha observado una disminución de la presión sistólica y diastólica durante la inducción con sevoflurano/óxido nitroso, estos efectos están relacionados con las dosis (11,12,13,14). Se ha reportado excitación con movimientos espontáneos y dirigidos en hasta un 30% de los pacientes durante la inducción de la anestesia convencional con sevoflurano (19). Con el método de

inducción por inhalación rápida, los movimientos de excitación han sido menos frecuentes, ocurriendo solamente en 6% de los pacientes a los que se les administraba sevofluorano a 4 Vol. % en una mezcla de óxido nitroso/oxígeno y de 12 a 18% de los pacientes que inhalaban sevofluorano al 2-4.5 Vol% en oxígeno los movimientos se presentaban más frecuentemente en la administración de isofluorano que en la de sevofluorano usando la misma técnica (17).

Al igual que otros anestésicos volátiles, la anestesia con sevofluorano en pacientes pediátricos parece disminuir la presión arterial media y la frecuencia cardíaca, aunque estos cambios parecen no ser significativos pueden ser manejados por medio de alterar la concentración inspiratoria. Una tendencia hacia la disminución persistente de la frecuencia cardíaca durante la anestesia con sevofluorano ha sido observada por algunos investigadores. La bradicardia que requiere tratamiento antimuscarínico por la asociación de hipotensión ha sido reportada en varios pacientes bajo anestesia con sevofluorano/óxido nitroso para el mantenimiento después de la inducción con propofol (15). Así el isofluorano tiende a ocasionar taquicardia en todos los niveles de la anestesia. El sevofluorano no sensibiliza al miocardio a las catecolaminas, una propiedad que el isofluorano y el desflurano comparten. El robo coronario no parece ocurrir con el desflurano ni el sevofluorano. Sin embargo, aunque el desflurano ha sido usado de manera segura en pacientes con enfermedad coronaria, el sevofluorano no ha sido evaluado adecuadamente para estos casos (16,17). En un estudio, la contractilidad del miocardio se deprimió a un grado considerable más en presencia de enflurano/óxido nitroso que en presencia de sevofluorano/óxido nitroso en pacientes para cirugía electiva. En general el halotano ocasiona una mayor depresión en la contractilidad del miocardio que el sevofluorano, desflurano e isofluorano (18).

Al igual que otros agentes volátiles el sevofluorano ocasiona depresión respiratoria asociada a la dosis, se han observado incrementos en la tensión arterial de bióxido de carbono y decrementos de la respuesta ventilatoria, lo cual ocasiona disminución en la oximetría. En un estudio comparativo se observó una depresión respiratoria mayor con sevofluorano comparado con halotano cuando cada uno de estos agentes fue administrado en concentraciones de CAM de 1.4 Vol. % (13,20).

Se han reportado náuseas y vómitos postoperatorios en pacientes con anestesia con sevofluorano e isofluorano con una incidencia similar.

No se han reportado pruebas hepáticas alteradas en la mayoría de los estudios, después de la anestesia con sevofluorano; se han reportado incrementos significativos en la bilirrubina indirecta (9).

El sevofluorano se metaboliza en el hígado de un 3 a un 6% con liberación de flúor inorgánico libre. La desfluorización es catalizada principalmente, por la enzima microsomal hepática del citocromo P450-E21, esta enzima parece también ser parcialmente responsable del metabolismo del isofluorano y del metoxifluorano (24). El metabolismo del sevofluorano es similar al del enflurano con horas CAM de anestesia comparables. En contraste, el isofluorano es relativamente resistente a ser metabolizado y el desflurano lo es más aún.

Se han reportado casos de hipertermia maligna muy probablemente debida a la anestesia con sevofluorano, y se han tratado exitosamente con Dantrolene (21,22).

Se han detectado niveles séricos elevados de flúor inorgánico, aunque no se han reportado casos de nefrotoxicidad por lo que se aconseja el monitoreo rutinario de la función renal sobre todo en intervenciones quirúrgicas prolongadas (9,10,23).

Los tiempos de emergencia después del mantenimiento de la anestesia con sevofluorano son ligeramente mas cortos que los observados después de la anestesia con isofluorano en estudios comparativos con óxido nitroso (4,17,25,26,27).

La eliminación pulmonar del sevofluorano sin alteraciones se atribuye a un 40% de la absorción estimada (20).

El sevofluorano puede potencializar los efectos de los agentes neuromusculares que frecuentemente se utilizan. Se debe utilizar con precaución en pacientes con hipertensión intracraneana ya que al igual que el isofluorano, puede incrementar el flujo sanguíneo cerebral (13).

Una contraindicación del uso del sevofluorano al igual que todos los halogenados es la hipersensibilidad previa (30)

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hasta hoy numerosos anestésicos han sido abandonados por su toxicidad orgánica, por su inestabilidad hemodinámica en el transanestésico, por que carecen de un mínimo de propiedades anestésicas aceptables o por que su costo beneficio no brinda mayores ventajas con los anestésicos ya utilizados, hasta el momento las características de la inducción y el mantenimiento de la anestesia con isoflurano y sevoflurano no han sido comparadas.

Ya que estos dos agentes anestésicos inhalatorios prometen muchas ventajas con los anestésicos hasta hoy utilizados, su comparación para el mantenimiento de la anestesia (efectos hemodinámicos y oximetría de pulso), es importante para su elección en un momento dado de uno u otro, además de que le aporta al anestesiólogo otra alternativa a su arsenal para controlar más variables como son el paciente, estado físico del paciente, tipo de cirugía y tiempo quirúrgico.

#### IV. JUSTIFICACION

Una de las principales ventajas del isoflurano y del sevoflurano con respecto a los anestésicos inhalatorios hasta hoy conocidos es su estabilidad hemodinámica en el transanestésico, efecto que no ha sido hasta hoy comparado directamente ya que se tienen reportes de estudios con isoflurano y de sevoflurano con óxido nítrico lo cual indica que no se ha evaluado el sevoflurano sin óxido nítrico en cuanto a efectos hemodinámicos en adultos. Así la consideración del sevoflurano o isoflurano para ser incluidos en los formularios hospitalarios, debe basarse en estudios comparativos de estos agentes, particularmente en donde se trata a los patrones de estabilidad hemodinámica, emergencia y recuperación después de una cirugía.

## V. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

### **HIPOTESIS.**

El sevoflurano no proporciona mejor estabilidad hemodinámica ni menos cambios en la saturación de oxígeno en comparación con el isoflurano en pacientes para cirugía electiva de abdomen.

### **OBJETIVOS.**

Conocer los cambios hemodinámicos (frecuencia cardiaca (FC), tensión arterial (TA) y oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>) ocasionados por el sevoflurano en comparación con el isoflurano.



## VI. MATERIAL Y METODO

Se seleccionaron 60 pacientes en forma aleatoria, para cirugía electiva de abdomen (colecistectomía, plástias umbilical, inguinal, de pared; oclusión tubarica bilateral, exceresis de quiste de ovario, histerectomía y colpoperineoplastia tipo Burch), en el Hospital General de México en la unidad 203 quirófanos centrales, con protocolo aprobado por el consejo de investigación del H.G.M., hombres y mujeres entre los 15 y 55 años de edad, a quienes no se les fuera a realizar cirugía de urgencia, sin medicación preanestésica, que no presentaran durante el acto quirúrgico complicaciones que ameritaran su traslado a la unidad de cuidados intensivos, con estado físico de la ASA I y II, que aceptaran la anestésia general y que hubieran dado su consentimiento por escrito, para participar en el estudio. Se formaron 2 grupos de 30 pacientes, el grupo I se manejo con anestesia general balanceada con sevoflurano y el grupo II con anestesia general balanceada con isoflurano, ya en la sala de quirófano se le colocó en la mesa de operaciones en la posición de decúbito dorsal con los brazos en abducción se monitorizó en forma no invasiva con un monitor electrónico marca Hewlett Packard modelo M1276A (ver especificaciones en anexo 2). Se colocó el brazalete del baumanómetro en el antebrazo derecho abarcando los dos tercios tomando como medición cero antes de la aplicación de cualquier medicamento, se colocaron los electrodos del cardioscopio en los sitios indicados para el brazo derecho, brazo izquierdo y pierna izquierda con registro continuo en la derivación DII, se colocó el sensor del oxímetro de pulso en el dedo índice de la mano izquierda, se registrarán todos los parámetros al tiempo cero, y posteriormente a los 15,30,60 minutos, al terminar la cirugía y al salir de la sala de quirófano.

Una vez ya monitorizado, con acceso a una vena periférica, y sin medicación preanestésica, se administró una dosis de sedación con alfentanil a 30 mcg/Kg, en caso de que requiriera apoyo antimuscarínico se aplicaría atropina a la dosis de 10 mcg/Kg, esto se aplicó 10 minutos antes de la inducción, el inductor utilizado fue propofol a 2 mg/Kg, la relajación neuromuscular fue con vecuronio a 80 mcg/Kg, ventilando a los pacientes con mascarilla y oxígeno al 100% durante 3 minutos, después de los cuales se realizó laringoscopia directa e intubación orotraqueal con la

sonda adecuada para la edad y sexo, el mantenimiento de la anestesia se realizó para el grupo I con sevofluorano y para el grupo II con isofluorano, el alfentanil se utilizó en bolos a dosis entre 150 y 250 mcg/Kg. y oxígeno al 100% 2 litros x min. en un circuito cerrado con ventilación controlada con ventilador de presión. En caso de que se ameritara la reversión (emersión por crisis) del relajante neuromuscular y/o narcótico se utilizó prostigmina a dosis respuesta y atropina a 10 mcg/Kg. así como naloxona a la dosis de 1 mcg/Kg respectivamente, se realizó portocolo de extubación al finalizar la cirugía.

Los resultados obtenidos fueron relacionados para obtener el producto-frecuencia cardiaca, presión arterial (sistólica, diastólica y media), saturación de oxígeno, y posteriormente tratados estadísticamente por medio de la prueba T de Student, tomando como significancia estadística  $P < 0.05$  y medidas de tendencia central (media, desviación estandard y porcentajes).

## VII. RESULTADOS

El total de la población fué de 60 pacientes, de los cuales 30 (50%) recibieron anestesia general balanceada con sevofluorano y los otros 30 (50%) pacientes anestesia general balanceada con isofluorano.

El grupo I (sevofluorano) presentó las siguientes variables: edad con un rango de 15 a 55 años con una media de 39 años y una DST de 10 años, mientras que el grupo II (isofluorano) edad con un rango de 15 a 55 años de edad con una media de 43 años y una DST de 11 años (Fig. 1), de los cuales en el grupo I, 19 pacientes (63%) correspondieron al sexo femenino y 11 (37%) al masculino, en el grupo II 24 pacientes (80%) al sexo femenino y 6 pacientes (20%) al masculino. Con respecto al tipo de cirugías a las que fueron sometidos, los resultados son: colecistectomía grupo I 4 pacientes, grupo II 6 pacientes; plastia umbilical grupo I 4 pacientes, grupo II 1 paciente; plastia inguinal grupo I 11 pacientes, grupo II 6 pacientes; plastia de pared grupo I 2 pacientes, grupo II 5 pacientes; oclusion tubarica bilateral grupo I 2 pacientes, grupo II 1 paciente; histerectomia total abdominal grupo I 6 pacientes, grupo II 8 pacientes; exceresis de quiste de ovario grupo I 1 paciente, grupo II 1 paciente; colpoperineoplastia tipo burch grupo I 0 pacientes, grupo II 2 pacientes. El ASA que tenían los pacientes fué ASA I para el grupo I 12 pacientes (40%), grupo II 11 pacientes (37%); ASA II grupo I 18 pacientes (60%), y el grupo II 19 pacientes (63%). Con respecto al tiempo de cirugía el grupo I presentó una media de 80 min. con una DST de 36 min. y el grupo II presentó una media de 75 min. y una DST de 44 min. en el tiempo anestésico el grupo I tuvo una media de 93 min. y una DST de 36 min. y el grupo II una media de 93 min. con una DST de 43 min.. El resultado de la utilizacion de la atropina fué el siguiente: para el grupo I hubo necesidad de utilizarla en 16 pacientes (53%) y en el grupo II en 6 pacientes (20%). El análisis de las variables hemodinámicas se realizó efectuandose 6 tomas a cada paciente en el tiempo establecido, encontrandose lo siguiente: frecuencia cardiaca, (en el estudio se aplicó la prueba de T de student), a los 0 min. el grupo I con una media de 80 lat/min. con una DST de 15 lat/min., el grupo II con una media de 80 lat/min y DST de 13 lat/min. ; a los 15 min. para el grupo I una media de 50 lat/min. con una DST de 14 lat/min., el grupo II con una

media de 60 lat/min con DST de 18 lat/min ; a los 30 min. el grupo I tuvo una media de 70 lat/min, con una DST de 14 lat/min , el grupo II una media de 70 lat/min con DST de 18 lat/min. ; a los 60 min el grupo I tuvo una media de 70 lat/min con una DST de 14 lat/min. y el grupo II tuvo una media de 70 lat/min con DST de 11 lat/min ; al finalizar la cirugía el grupo I tuvo una media de 70 lat/min con una DST de 15 lat/min , y el grupo II una media de 80 lat/min y una DST de 16 lat/min. ; al salir de la sala de quirófano el grupo I tuvo una media de 80 lat/min y una DST de 13 lat/min. , el grupo II tuvo una media de 85 lat/min y una DST de 16 lat/min.

Presion arterial (T.A) (por prueba de T de student),se observó a los 0 minutos el grupo I con una tensión arterial de 130/80 mmHg con una DST de 12 mmHg para la sistólica y 13 mmHg para la diastólica, la presion arterial media (PAM), de 94 mmHg con una DST de 12 mmHg, el grupo II con una tension arterial de 130/70 mmHg con una DST de 12 mmHg para la sistólica y 13 mmHg para la diastólica, con una presión arterial media de 93 mmHg con DST de 9.8 mmHg; a los 15 minutos el grupo I con 102/57 mmHg con DST de 13 mmHg para la sistólica y 12 mmHg para la diastólica, con una presión arterial media de 70 mmHg y DST de 11 mmHg, el grupo II con tensión arterial de 104/57 mmHg con DST de 19 mmHg para la sistólica y 15 mmHg para la diastólica , con PAM de 71 mmHg y su DST de 16 mmHg; a los 30 minutos el grupo I con una tensión arterial de 120/70 mmHg con DST de 12 mmHg para la sistólica y 14 mmHg para la diastólica, con una PAM de 84 mmHg y DST de 13 mmHg y el grupo II con una T.A de 110/60 mmHg y con una DST de 17 mmHg para la sistólica y 13 mmHg para la diastólica, con una PAM de 80 mmHg y DST de 13 mmHg; a los 60 minutos el grupo I con TA de 110/70 mmHg y DST 12 mmHg para la sistólica y 11 mmHg para la diastólica y PAM de 86 mmHg y su DST de 10 mmHg, y el grupo II con T.A de 110/60 mmHg con DST de 15 mmHg para la sistólica y 10 mmHg para la diastólica y una PAM de 74 mmHg y su DST de 11 mmHg; al finalizar la cirugía el grupo I tuvo una T.A de 120/70 mmHg con DST de 13 mmHg para la sistólica y de 10 mmHg para la diastólica con una PAM de 88 mmHg y DST de 10 mmHg, y el grupo II T:A de 115/60 con DST de 16 mmHg para la sistólica y 14 mmHg para la diastólica y una PAM de 76 mmHg y DST de 14 mmHg; al salir de la sala de quirófano el grupo I tuvo T.A de 130/70 mmHg con DST de 17 mmHg para la sistólica y de 14

mmHg para la diastólica y una PAM de 92 mmHg y DST de 14 mmHg, y el grupo II de 130/70 mmHg con DST de 18 mmHg para la sistólica y de 11 mmHg para la diastólica con una PAM de 86 mmHg y una DST de 12 mmHg. Con respecto a la saturación de oxígeno (SpO2) a los 0 minutos el grupo I tuvo una media de 95% con DST de 1.5%, y el grupo II de 95% con DST de 1.7%; a los 15 minutos el grupo I tuvo una saturación de oxígeno de 99% con una DST de .5%, el grupo II tuvo una SpO2 de 99% con DST de .9%; a los 30 minutos el grupo I tuvo una SpO2 de 99% con DST de .3%, y el grupo II de 99% con DST de 1.6%; a los 60 minutos el grupo I tuvo una SpO2 de 99% con DST de .3% y el grupo II de 99% con DST de 3.4%; al finalizar la cirugía el grupo I tuvo SpO2 de 99% con DST de .6%, y el grupo II de 99% con DST de 3.5% y al salir de la sala de quirófano el grupo I tuvo una SpO2 de 95% con DST de 1.2%, y el grupo II de 96% con DST de 2.1%.

## VIII. DISCUSION

Durante muchos años se ha buscado el anestésico ideal tanto endovenoso como inhalatorio, este último con un coeficiente de partición sangre gas bajo, para alcanzar un rápido equilibrio entre la concentración de anestésico administrado y el sitio del efecto en sistema nervioso central lo cual facilita una rápida inducción de la anestesia, seguido de una fácil titulación de la dosis del anestésico para el mantenimiento, así como el mínimo de efectos colaterales en el transanestésico con mínima sensibilización del miocardio, vasodilatación periférica y mínimos efectos tóxicos en el resto del organismo, así como permitir una recuperación suave y rápida de la anestesia con un costo mínimo y una estancia en la sala de recuperación breve; hasta hace un tiempo el anestésico inhalatorio que más se acercaba a estas necesidades era el isoflurano, y a partir del surgimiento del sevoflurano en 1968 los ensayos clínicos con él, sugieren que posee características similares a las del isoflurano por lo que hay necesidad de compararlos para decidir su utilización de uno u otro, como en este caso desde el punto de vista de estabilidad hemodinámica en el transanestésico, por lo que para valorar este aspecto se utilizaron medicamentos como inductor, relajante muscular y narcótico que produjeran el mínimo de efectos hemodinámicos, y con una vida media de eliminación relativamente corta, para obtener resultados del efecto hemodinámico solo del anestésico inhalatorio, así también se tomo como muestra a pacientes entre los 15 y 55 años de edad relativamente sanos con estado físico del ASA I y II.

En la frecuencia cardiaca no hubo cambios significativos estadísticamente al comparar ambos grupos pero si en cada grupo se presento una disminución de la frecuencia cardiaca con una  $P < 0.05$  que ocurrio a los 15 minutos de iniciada la anestesia, que para el grupo I se necesitó aplicar atropina en 16 pacientes y para el grupo II en 6 pacientes, además de que clínicamente la bradicardia fué mas notoria para el grupo I, por lo que consideramos que ambos halogenados son depresores del miocardio y que su efecto máximo se presenta en ambos a los 15 minutos y que esta depresión es mas recuperable en el grupo II.

En cuanto a la tensión arterial no hubo cambios estadísticamente significativos al comparar ambos grupos pero dentro de un mismo grupo si, se presentaron ya que al igual que la frecuencia

cardíaca hubo una disminución de la tensión arterial sistólica, diastólica y media que ocurrió en forma similar para ambos grupos a los 15 minutos siendo la  $P < 0.05$ , en ninguno de los grupos hubo necesidad de aplicar vasopresor del tipo de la efedrina.

En cuanto a la saturación de oxígeno no hubo cambios estadísticamente significativos al comparar los dos grupos ni por separado, esto se debió al apoyo ventilatorio que se le proporcionó a los pacientes con oxígeno al 100% en el momento de la inducción y en el transanestésico, al salir de la sala de quirófano los pacientes recuperaron la saturación que tenían previa a la anestesia esto debido a la rápida eliminación de los halogenados en el caso del isofluorano ya que su eliminación es básicamente pulmonar y en el caso del sevofluorano por su bajo coeficiente de partición sangre gas.

## IX. CONCLUSIONES

Ni el sevoflurano ni el isoflurano son los anestésicos inhalatorios ideales, sin embargo en cuanto al primero su bajo coeficiente de partición sangre-gas en combinación con su baja irritabilidad de las vías aéreas y su rápida inducción y despertar de la anestesia brindan ciertas ventajas, aunque estas propiedades benefician al adulto este anestésico es aún más popular en la anestesia pediátrica, sin embargo por sus metabolitos de flúor, su uso para cirugías prolongadas (más de 7 horas) o con circuito cerrado (con flujo de gas fresco < 2 litros por minuto) es todavía controvertido.

Podemos determinar que no hubo diferencias en todas las variables hemodinámicas (F.C, T.A, sistólica, diastólica y media) comparando a los dos grupos pero si hubo una disminución de estas variables a los 15 minutos en ambos grupos por separado, que fue estadísticamente significativa y clínicamente en el grupo I hubo más disminución de estos parámetros con un requerimiento de atropina estadísticamente significativo; así para la saturación de oxígeno no hubo cambios estadísticamente significativos.

Ambos anestésicos no son hemodinamicamente estables pero el isoflurano según este estudio parece ser aún todavía el halogenado que produce más cardioestabilidad, pero el conocimiento de la farmacología del sevoflurano nos brinda otra alternativa para el manejo de los pacientes sobre todo pediátricos por sus características antes mencionadas. Estudios futuros son requeridos para determinar su costo beneficio del sevoflurano para valorar su inclusión en los formularios hospitalarios.



**X. ANEXOS**

ANEXO 1

## PARAMETROS A CONSIDERAR

Se utilizó como referencia para un paciente sano los valores de presión arterial según la O.M.S , presión arterial sistólica de 120 mmHg, presión arterial diastólica de 80 mmHg, presión arterial media de 100 mmHg; se consideró hipertensión arterial cuando los valores fueron igual o mayor a 140/90 con una presión arterial media de 106 mmHg o más e hipotensión cuando la presión arterial se encontró igual o por abajo de 90/50 mmHg con una presión arterial media por abajo de 60 mmHg. Así en este estudio se tomaron como referencia los valores de cada paciente antes de iniciar el procedimiento anestésico.

Para la frecuencia cardiaca se utilizaron como referencia para bradicardia una FC por a bajo de 60 latidos por minuto y taquicardia por arriba de 100 latidos por minuto.

La oximetría de pulso SpO<sub>2</sub> es un método continuo no invasivo para medir la saturación de oxígeno en la hemoglobina arterial. Mide la cantidad de luz enviada por los emisores situados a un lado del transductor que pasa a través del tejido ( como un dedo o una oreja), sus valores normales van de 92 a 96 con oxígeno al 21% llegando hasta 100 en pacientes con oxígeno al 100%.

ANEXO 2

## ESPECIFICACIONES DEL MONITOR UTILIZADO

El monitor electrónico marca Hewlett Packard modelo M1276A cuenta con la capacidad y flexibilidad de procesar hasta 6 parámetros, el monitor reúne las siguientes características: disposición de 3 modos de medición: manual, automático y rápido. Medición de la presión arterial sistólica, diastólica y media que puede ser no invasiva o invasiva, esta última requiere de una línea arterial y no se utilizó en este estudio, oximetría de pulso con gráfica de pletismografía, trazo electrocardiográfico continuo en la derivación que el usuario desee, curva de CO<sub>2</sub> (capnografía), número de respiraciones por minuto y temperatura. La modalidad automática de medición puede configurar el tiempo de repetición para 2,3,4,10,15,20,30,40,50,60, minutos, se puede adaptar a una impresora para su registro, y cuenta con un sistema de memoria el cual continúa a pesar de que se desconecte el monitor o de no contar con corriente eléctrica.

**ANEXO 3**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO**

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente autorizo al personal médico y de enfermería del área de Quirófanos centrales U-203 de este Hospital para que se me practiquen los procedimientos anestésicos necesarios para la cirugía electiva de abdomen a la que seré sometido bajo Anestesia General con Sevoflurano o Isoflurano para el mantenimiento.

Declaro con anterioridad que se me han explicado detalladamente los procedimientos así como los riesgos y beneficios de dicho estudio. Estableciendo que recibiré respuesta a cualquier pregunta y/o aclaración relacionada con la investigación a mi procedimiento, y estoy en completa libertad para retirar la presente autorización en el momento que lo desee y sin que por ello se afecte la atención y el tratamiento que reciba por parte del servicio.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
INVESTIGADOR

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

ANEXO 4



**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**  
**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**  
**SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA**

- 1.- NOMBRE. \_\_\_\_\_
- 2.- EDAD. \_\_\_\_\_ SEXO. \_\_\_\_\_
- 3.- No. EXPEDIENTE. \_\_\_\_\_ No. CASO. \_\_\_\_\_
- 4.- ASA. \_\_\_\_\_
- 5.- TIPO DE CIRUGIA. \_\_\_\_\_
- 6.- ANESTESICO USADO. \_\_\_\_\_
- 7.- TIEMPO QUIRURGICO. \_\_\_\_\_

SIGNOS VITALES	0 MINUTOS	15 MINUTOS	30 MINUTOS	60 MINUTOS	FIN CIRUGIA
FRECUENCIA CARDIACA (FC)					
TENSION ARTERIAL (TA) SISTOLICA DIASTOLICA MEDIA					
SATURACION DE OXIGENO (SPO2)					

OBSERVACIONES. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ANEXO 5

# DISTRIBUCION POR EDADES

□ DSEVOFLUORANO  
■ OSOFLUORANO

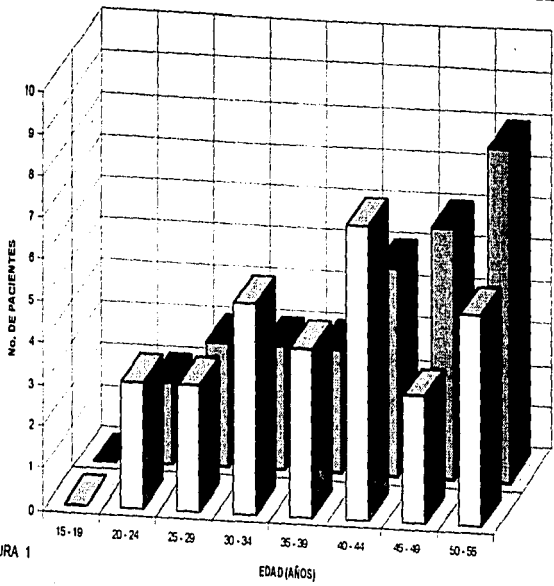


FIGURA 1

DISTRIBUCION POR SEXO EN LA ANESTESIA  
CON SEVOFLUORANO

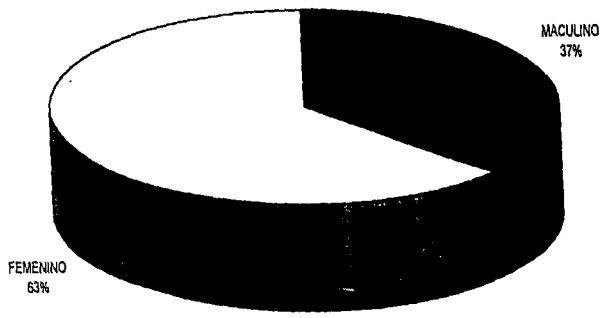


FIGURA 2

DISTRIBUCION POR SEXO EN LA ANESTESIA  
CON ISOFLUORANO

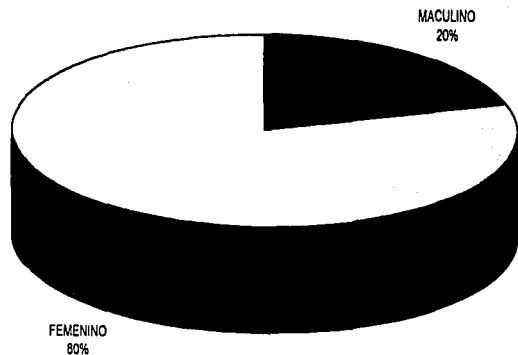


FIGURA 3

TIPOS DE CIRUGIAS BAJO ANESTESIA  
CON SEVOFLURANO

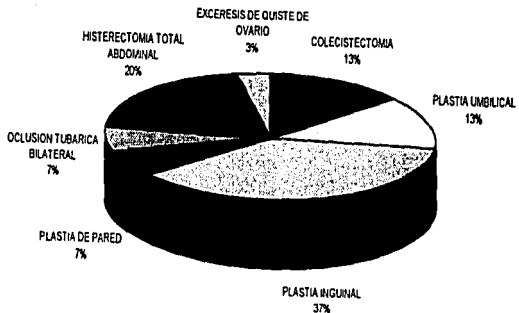


FIGURA 4

TIPOS DE CIRUGIAS BAJO ANESTESIA  
CON ISOFLUORANO

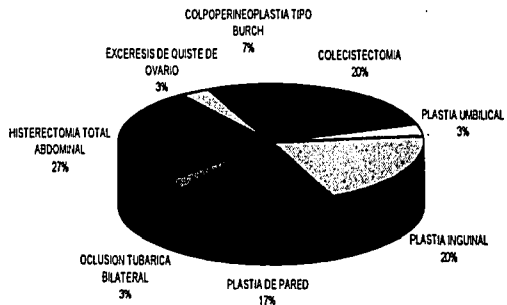


FIGURA 5

### FRECUENCIA CARDIACA VS TIEMPO

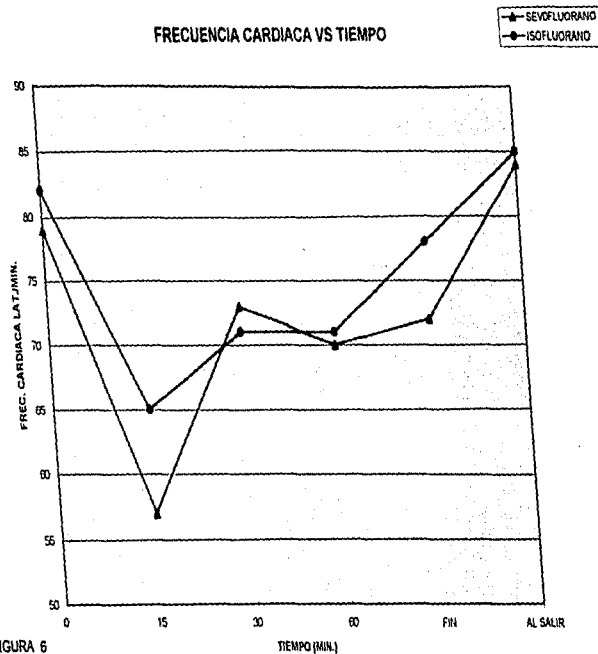


FIGURA 6



PRESION ARTERIAL SISTOLICA VS TIEMPO

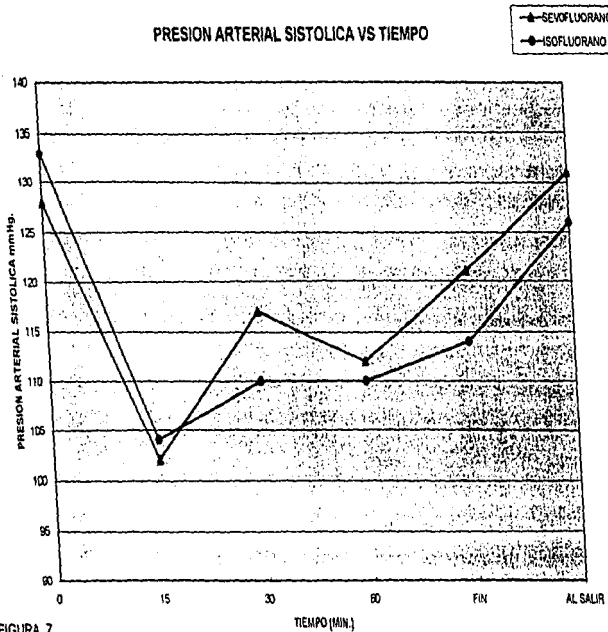


FIGURA 7

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

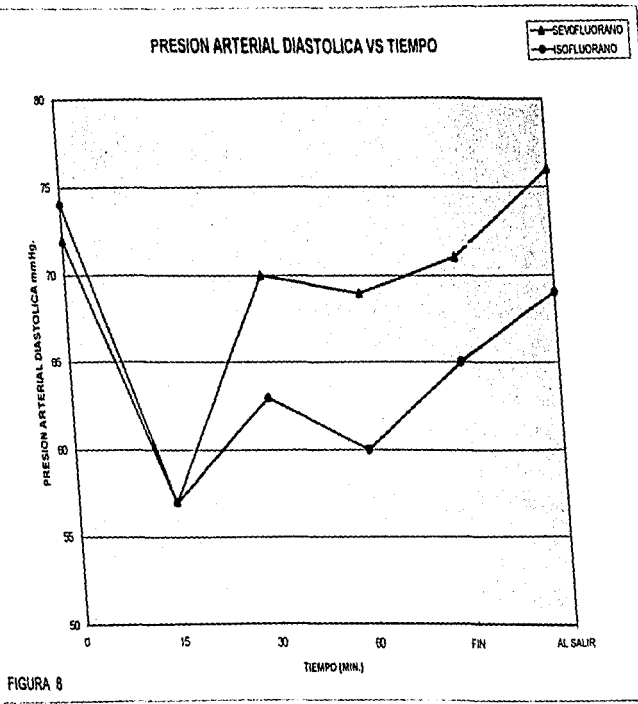


FIGURA 8

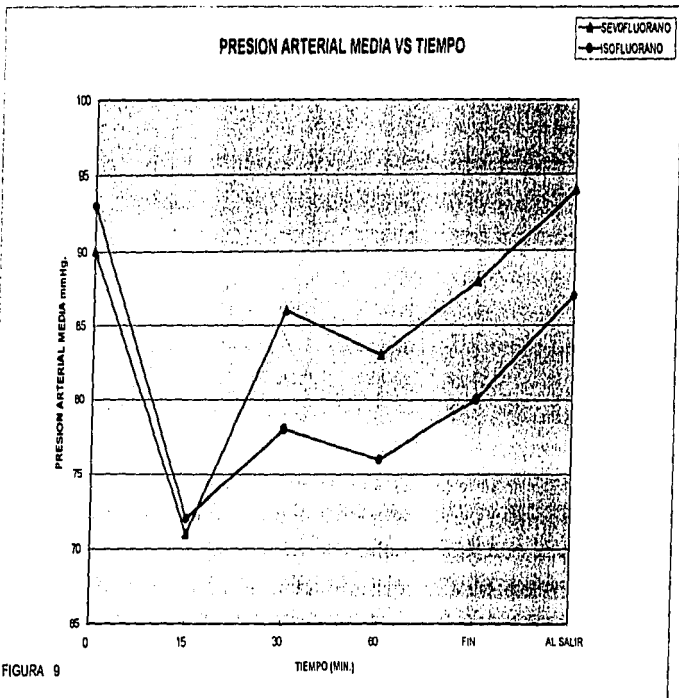


FIGURA 9

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Aldrette J.A. Historia de la Anestesia. Anestesiología teórico-práctica. Tomo I, Ed. Salvat, pag. 3-18.
2. López Alonso Guillermo. Farmacología de los anestésicos inhalatorios. Fundamentos de Anestesiología, Ed. La Prensa Médica Mexicana, pag. 153-187.
3. Longman group Uk Lid. Current Anaesthesia and Critical Care, 1991, pag. 243-249.
4. Frink Ej. Jr. Malan TP, Atlas M. Dominguez L.M. Dr Nardo JA et al. Clinical Comparison of Sevoflurane and Isoflurane in Healthy patients. Anesth Analg, 1992; 74:241-245.
5. Strum DP, Eger El-II: Partition coefficients for sevoflurane in humans blood, saline, and ilive oil. Anesth Analg, 1987; 66:654-656.
6. Miller D. Ronald, Historia y Anestésicos inhalatorios. Anestesia vol I. Ed. Doyma, pag. 3-21; 515.694.
7. American Society of Anesthesiologists. Annual Refresher Cours Lectures, 1993 October; 9-13.
8. Bito H. and Ikeda K. Closed circuit anesthesia with Sevoflurane in humans. Anesthesiology, 1994; 80:71-76.
9. Frink EJ Jr. Ghan Tous-H. Malan P. et al.: Plasma inorganic fluoride with sevoflurane anesthesia: Anesth Analg, 1992; 74: 231-235.
10. Kobayashi Y., Ochiai R., Takeda J. et al. Serum and urinary inorganic fluoride concentrations after prolonged inhalation of sevoflurane in humans. Anesth Analg, 1992; 74: 753-757.
11. Dale O. and et al. Clinical pharmacokinetics of the inhalational anesthetics clin pharmacokinet, 1987; 12: 145-147

12. Eger EI-II. New Inhalational agents desflurane and sevoflurane. *Can J. Anesth.* 1993; 40: R3-R5.
13. Adachi M. Ikemut Y. Kubo K. et al. Seizure- Like movements during induction of anaesthesia with sevoflurane. *Br J. Anaesth.* 1992; 68: 214-215.
14. Kikura M. and et al. Comparison of effects of sevoflurane/nitrous oxide and enflurane/nitrous oxide on myocardial contractility in humans. Load-independent and no invasive assessment Nith transesophageal echocardiography *Anesthesiology*, 1993; 79: 235-243.
15. Yashuda N., Lockhait Sh., Eger EI-II et al. Comparison of kinetics of sevoflurane and isoflurane in humans. *Anesth Analg.* 1991; 72: 316.324.
16. Smith I., Ding Y. and White PF. Comparison of induccion, maintenance and recovery characteristics of sevoflurane-N2O and propofol, sevoflurane-N2O with propofol-Isoflurane-N2O anesthesia. *Anesth Analg.* 1992; 74: 253-259.
17. Eger EI-II. New inhalational agents desflurane and sevoflurane. *Can J. Anesth.* 1993; 40: R3-R5.
18. Adachi M. I., Kemoto K. et al. Sercure-like movements during induction of anaesthesia with sevoflurane. *Br. J. Anesth.* 1992; 68: 214-215.
19. Holaday DA. and et al. Smith FR. Clinical characteristics and biotransformation of sevoflurane in healthy human volunteers. *Anesthesiology*, 1981; 54; 100.106.
20. Ochiai R. Tugoda Y., Nishio I. et al. Posible association of malignant hiperthermia with sevoflurane anaesthesia. *Anesth Analg.* 1992; 74: 616-618.
21. Otsuka H., Komura Y., Magumi T. et al. Malignant hiphthermia during sevoflurane anaesthesia in a child with central care disease. *Anesthesiology*, 1991; 75: 699-701.

22. Mazze RI. The safety of sevoflurane in humans. *Anesthesiology*, 1992; 77: 1062-1063.
23. Kharash ED and et al., Yhummel K.E. Identification of cytochrome P450-2E1 as the enzyme catalyzing human liver microsomal defluorination of sevoflurane, isoflurane and methoxyflurane. *Anesthesiology*, 1993; 74: 795-807.
24. Saito S., Goto F., Kanoi Y. et al. Comparative clinical study of induction and emergence time in sevoflurane and enflurane anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1989; 33: 389-390.
25. Quinn AC., Newman PJ., Hall GM. et al. Sevoflurane anaesthesia for major intra-abdominal surgery. *Anesthesia*, 1994; 49: 567-571.
26. AMA: General Anesthetics. *Am Med Assoc*, 1993; 4: 1-8.
27. Lerman J., Sikich N, Kleinman S. et al. The pharmacology of Sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology*, 1994; 80: 814-824.
28. Naito Y., Tamai S., Shingu K. et al. Comparison between sevoflurane and halothane for pediatric ambulatory anaesthesia. *Br. J. Anesth*, 1991; 67: 387-389.
29. Katoh T., Seguro Y., Ikeda T. et al. Morphine does not affect the awakening concentration of sevoflurane. *Can J. Anaesth*, 1993; 40: 825-828.
30. Inomata S., Watanabe S., Taguchi M. et al. End-tidal sevoflurane concentration for tracheal intubation and minimum alveolar concentration in pediatric patients. *Anesthesiology*, 1994; 80: 93-96.
31. Nakajima R., Nakajima Y. and Ikeda K. Minimum alveolar concentration of sevoflurane in elderly patients. *Br. J. Anaesth*, 1993; 70: 273-275.