UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.

ANESTESIA CON HALOTANO
EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ROOSEVELT.

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la
Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

por

MARIO RENE VAIDES ORTIZ

en el acto de su investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO.

Guatemala, Noviembre de 1966.-

PLAN DE TESIS

I.- INTRODUCCION.-

II.- ANTECEDENTES.
Historia.-

III.- OBJETIVOS.-

IV.- PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS.-

V.- FARMACOLOGIA.-
A.- Conducción, Distribución y Eliminación.-
B.- Acción sobre el Sistema Nervioso Central.-
C.- Acción sobre la Respiración.-
D.- Acción sobre el Sistema Cardiovascular.-
E.- Acción sobre la Función Hepática y Renal.-
F.- Acción sobre el Metabolismo.-
G.- Acción sobre el Utero.-
H.- Efectos varios.-

VI.- METODOS DE ADMINISTRACION.-

VII.- APLICACION CLINICA.-

VIII.- MATERIAL Y METODOS.-
A.- Modificaciones cardiovasculares observadas.-

IX.- COMPLICACIONES.-

X.- SUMARIO.-

XI.- CONCLUSIONES.-

XII.- BIBLIOGRAFIA.-

INTRODUCCION

A través de los últimos diez años, los avances en la cirugía han determinado o estimulado paralelos avances en anestesia. De hecho, se puede decir que muchos de los intrincados procedimientos quirúrgicos, hubiesen sido imposibles sin el soporte de las experimentadas y hábiles técnicas anestésicas.

Una indicación importante del satisfactorio progreso de la anestesia es la de que los pacientes tienen una placentera y suave inducción y recuperación fuera de todo peligro. No hay duda de que la anestesia ha alcanzado su más alto perfeccionamiento, a causa de búsquedas científicas y clínicas llevadas a cabo por farmacólogos y anestesiólogos.

Así tenemos la introducción del Halotano en 1956, que ha determinado una nueva era en la anestesiología mundial, además de provocar las mas severas discusiones con respecto a su acción hepatotóxica; lo cual lo ha hecho uno de los anestésicos inhalantes, del que se han llevado a cabo los estudios mas exhaustivos y las conclusiones mas contundentes.

De manera pues, que desde la introducción del halotano entre las drogas anestésicas se ha provocado una revolución mundial no solamente en esta rama de la medicina, sino en muchas otras y es así como se han dado a la tarea de investigar al respecto muchos químicos, biólogos, físicos, cirujanos, internistas, etc. Es talvéz el anestésico que mas dedicación ha exigido de estos investigadores, unos por tratar de comprobar su directa acción tóxica sobre la célula hepática que se observó en algunos casos postanestésicos, y otros tratando de desmentir dicha complicidad del anestésico en sí. La balanza en la actualidad se ha ido inclinando en favor de los segundos dados los hallazgos y conclusiones de muchas investigaciones tanto en animales como en seres humanos.

El objeto del presente trabajo es el de exponer y comparar nuestra

experiencia en el Departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt- con la que se ha obtenido en otros centros hospitalarios. Nuestra experiencia es muy insipiente, pues se remonta únicamente a año y medio mas o menos, y con casos escogidos dadas las limitaciones económicas, materiales y a la idea de usar otros anestésicos inhalantes y endovenosos - para cumplir con los postulados del entrenamiento completo que ofrece - un hospital escuela.

Apesar de ello, no nos induce otro objetivo sino el expuesto anteriormente y el de perfeccionar nuestros propios conocimientos al efectuar también una investigación de las experiencias obtenidas en otros - centros hospitalarios y por autores que han tenido la oportunidad de - llevar a cabo observaciones y experimentos completos.-

HISTORIA

Se hacía notoria la necesidad de contar con un agente anestésico fácil de manejar, seguro, agradable al paciente y principalmente que se pudiera utilizar sin peligro simultáneamente con el electrocauterio, diatermia y endoscopías; pues los anestésicos inhalables con que se contaba no llenaban a cabalidad estos requisitos. Se necesitaba pues, un anestésico inhalable, seguro, no inflamable o explosivo.

Se conocían las propiedades anestésicas de algunos derivados halogenados del etano y metano, pero estos tenían la desventaja, según estudios hechos por Robbins en 1946, de producir mucha hipotensión, arritmias y en algunos casos fibrilaciones ventriculares en animales. Estos eran halogenados con cloro, bromo y yodo. Se prepararon también, por Lu, Ling y Krant, hidrocarburos halogenados con fluor, hidrocarburos fluorinados; entre estos el fluroxene (trifluoroetil) que tenían propiedades anestésicas eficientes, pero con la desventaja de ser explosivos en concentraciones por arriba de 3 por ciento. (2)

La necesidad de este anestésico tan deseado se hacía cada vez mas imperiosa y así muchos laboratorios se dieron a la tarea de encontrarlo. Fué así como C.W.Sucking de la Imperial Chemical Industries Limited de Inglaterra en 1956, sintetizó una serie de compuestos entre éstos un hidrocarburo fluorinado derivado del etano, el monobromodicloro-trifluoroetano, demostrando que esta droga poseía las características tan deseadas para un nuevo anestésico. (8)

Esta droga que se emplea en anestesia clínica desde 1957 se denomina comercialmente Fluothane y aparecerá bajo ese nombre en el curso de este trabajo.-

Fué un sujeto de gran investigación científica J. Raventos quien en 1956 dió a luz con la primera información bibliográfica de este pro-

ducto en su trabajo "La acción del Fluothane, un nuevo anestésico volátil". (2)

En el mismo año, Michael Jhonstone dió a conocer los resultados de las primeras pruebas preliminares con dicha droga o sea de sus primeros ensayos clínicos. También BryceOSmith y O'Brien dieron a conocer el resultado de sus experiencias. (2)

A partir de ellos se iniciaron grandes estudios por experimentados científicos, los que sería largo enumerar en este trabajo.

OBJETIVOS

1) Sintetizar por el análisis de los protocolos del Departamento de anestesiología del Hospital Roosevelt los efectos del fluothane en los pacientes anestesiados por dicha droga.

2) Sintetizar su farmacología por medio de los efectos sobre signos vitales principalmente, lo cual ha de servir como guía para su buen uso.

3) Insistir en que, previo a su uso debe hacerse un estudio de él, ya que el desconocimiento de alguna de sus propiedades puede llevar a estados indeseables.

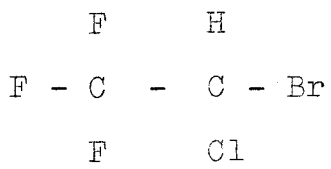
4) Hacer énfasis sobre purificar o simplificar su uso, es decir, en lo posible hacer caso omiso de otras drogas cuando se use el fluothane para evitar datos falsos que puedan atribuirsele a dicho anestésico.

5) Fomentar mas su uso, sin temor a falsos efectos que se le atribuyeron, en beneficio del paciente.

6) Buscar métodos de administración que permitan una mayor economía, pues sabído es de su costo relativamente alto.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

El Fluothane es el 2 bromo-2 cloro 1-1-1-trifluoroetano; y su fórmula es:



Es un líquido claro, denso e incoloro, con olor suave, agradable - que recuerda el olor del cloroformo.

Peso molecular	= 198
Punto ebullición	= 50.2°C (a 760 mm Hg.)
Presión de vapor	= 241.5 mm Hg. a 20°C.
Gravedad específica	= 1.86 (gr./ml a 20°C.)
Coef. solubilidad en sangre	= 2.4

Expuesto a la luz se descompone formando ácidos volátiles, es por eso que debe de conservarse en frascos de color ámbar; esta descomposición se previene usando como preservativo 0.01% de timol. No es inflamable ni explosivo a cualquier concentración con oxígeno. No es afectado por la presencia de cal sodada, razón esta por la que su uso es factible en circuitos cerrados con absorción de anhidrído carbónico. Es miscible con cloroformo o éter, con éste último se forma una mezcla azeotrópica en proporción de 2/1. (8)

FARMACOLOGIA

Conducción, distribución y elminiación.

En los anestésicos inhalables es de suma importancia según recientes descubrimientos, una conducción, distribución y eliminación adecuada, con ello puede calificarse a un anestésico como bueno o malo. Y la principal de las propiedades de los anestésicos inhalables para cumplir

con esta característica es, sin lugar a dudas, el coeficiente de solubilidad en sangre. Dependiendo de tener las características mencionadas el anestésico tendrá una mejor y mas rápida inducción, mejor mantenimiento y pronta restauración de la conciencia.

Es por esto que el fluothane quizá sea el que mejores condiciones tenga para llenar estos requisitos, pues teniéndo un coeficiente de solubilidad en sangre de 2.3 ofrecerá una inducción rápida y agradable, pues asocia un olor inofensivo. Desventajas que se encuentran en otros anestésicos como el éter, que además de tener un olor irritante, su coeficiente de solubilidad en sangre es alto, pues llega a 12.1; lo mismo sucede con el metoxifluorane que también es altamente soluble en la sangre. Así pues, la conducción del fluothane es rápida gracias a dicho coeficiente. (2)

El fluothane al ser conducido por la sangre aumenta rápidamente su concentración en dicho líquido durante la inducción y permanece constante durante el mantenimiento de la anestesia, salvo que haya un gran aumento en la concentración de la mezcla inspirada; siendo el corazón y cerebro los primeros órganos en saturarse, siguiéndoles en su órden el hígado y los riñones. Se ha visto en experimentos hechos en animales que posee una gran afinidad por la grasa, a eso se debe que su concentración en sangre y otros órganos no aumenta considerablemente sino que al contrario permanece constante; produciéndose grandes almacenamientos en la grasa. Se vió que dándole a un paciente a inspirar una concentración de 1% de fluothane, se alcanzaba un equilibrio en la sangre al cabo de una hora permaneciéndo constante por espacio de seis horas de anestesia que se administraron en la sangre arterial; esta concentración permaneció a 20 mgr./100 c.c.; en el cerebro también permaneció constante, mientras que en la grasa perirrenal, la concentración aumentó a -

55 mgr./100 c.c. después de treinta minutos y luego a 950 mgr./100 c.c. después de las seis horas de anestesia.- El ritmo de absorción en la grasa como se puede observar no disminuyó, creyéndose que se necesitaría mucho tiempo para lograr saturar toda la grasa del cuerpo. De manera que se podría considerar a la grasa como un regulador de la cantidad de fluothane en la sangre, pues én aquélla aumenta pero no en ésta. (2)

El coeficiente de afinidad de la grasa para el fluothane es tan grande que llega a 60, comparado con el del óxido nitroso que es de 1. (15)

El fluothane es eliminado íntegramente por los pulmones; en las mezclas expiradas se ha identificado puro; no encontrándose productos O compuestos de degradación o metabolismo. Se cree que hay una mínima cantidad, casi imperceptible que se elimina por la piel. Duncan y Raventos vieron que el índice de depuración en la sangre arterial era mas alto que en la sangre venosa, pues la depuración de un cincuenta por ciento en la sangre arterial necesitó 14 minutos después de haber suspendido la inhalación del anestésico, mientras que en la sangre venosa, esta misma depuración necesitó de 45 minutos para lograrse. (8). Esta concentración mas alta y la mas lenta eliminación o depuración del anestésico en la sangre venosa es atribuible a la liberación del anestésico, originado de la grasa y otros tejidos, dentro de la sangre venosa. La total depuración de la sangre venosa en los pulmones explica las concentraciones elevadas encontradas en el aire expirado, la reducción en el índice de anestésico en la sangre arterial, y la pronta recuperación de la conciencia.

Acción sobre el Sistema Nervioso Central.

Como todos los anestésicos, el fluothane ejerce sobre el sistema nervioso central una acción depresiva, la que indirectamente se observa

sobre la respuesta respiratoria y vasodepresora. Se nota que inicialmente su efecto se establece sobre el centro respiratorio de la médula antes que sobre el centro vasodepresor. En tal virtud inicia su acción disminuyendo el volúmen Tidal, luego la frecuencia respiratoria, pudiéndose llegar aún a la apnea total. Ventaja que se encuentra en este anestésico de deprimir primero el centro respiratorio antes que el centro cardíaco bulbar, pues antes de llegar a la asistolia por depresión de este centro, se establece la apnea, lo cual debe poner en sobre aviso al anestesiólogo de que puede venir una asistolia; pero antes que esto suceda hay tiempo suficiente para prevenirlo y poder disminuir la profundidad anestésica bajándo la concentración de la droga hasta el punto de volver los movimientos respiratorios, lo cual se logra pronto ya que así es la recuperación con dicho anestésico; es decir que su acción depresiva es rápidamente reversible.

En contraste con la respuesta de las pupilas al éter, éstas cuando hay una anestesia profunda con fluothane permanecen mióticas lo que se considera debido a depresión simpática.

El flujo cerebral durante la anestesia con fluothane baja en un 50% pero asociado a esto también baja el consumo de oxígeno y el metabolismo cerebral lo que se demuestra por la menor producción de anhidrído carbónico cerebral. Esto lo demostraron McDowel y colaboradores en 1963 en experimentos hechos sobre perros a quienes se les exponía una área de corteza cerebral y se inyectaba criptón 85 en la arteria carótida, estudiando luego el valor de purificación o aclaramiento de éste en la circulación cerebral. (15)

Acción sobre la respiración.

En primer lugar diremos que es de olor agradable, inofensivo, no irritante, condiciones estas que lo hacen fácilmente inhalable y acepta

e por el paciente. Disminuye las secreciones salival y bronquial, aún pacientes que no han recibido en la premedicación algún parasimpatiolítico. Aparentemente produce un efecto broncodilatador o relajación los músculos bronquiales, carácter importante que lo hace usarse en cientes con disminución ventilatoria por exceso de secreciones o espasmos bronquiales, tal el caso de los asmáticos. Disminuye pronto los flejos faríngeos y laríngeos siendo pronto permitido colocar cánulas ofaríngeas y aún tubo endotraqueal, pero para eso si es recomendable cer uso de anestesia tópica con nebulización sobre las cuerdas vocales grándose así una mejor abolición de estos reflejos. Esta depresión se ce mas manifiesta cuando se han usado en la premedicación medicamens narcóticos. Es aconsejable pues, asistir la respiración durante anes sia con fluothane. Se ha demostrado por experimentos hechos en perros e el consumo de oxígeno baja en un 15 a 20 por ciento, dato que no di ere grandemente de otros anestésicos. Es importante hacer mención de e la normal respuesta hiperventilatoria compensatoria al aumento del hidrído carbónico alveolar es deprimida por este anestésico en razón recta a la profundidad de la anestesia. Se cree que la baja en el con mo de oxígeno sea debido a relajación muscular y disminución del trajo respiratorio y cardíaco. Se ha demostrado también que los niveles e anhidrído carbónico sanguíneo no aumentan como consecuencia de la de resión respiratoria, sino antes bien estos niveles bajan cuando se administra fluothane. (2)

Ayuda pues, y es aconsejable administrar este anestésico a pacienes que asocian a su patología quirúrgica otra patología de tipo pulmor tales como bronquitis crónica, asma, bronquiectasias, enfisema y - tras afecciones respiratorias crónicas.

Acción sobre el sistema cardiovascular.

Es este sistema sobre el cual el fluothane ejerce su acción mas no table, mas fácilmente detectable por las manifestaciones objetivas que enta el paciente a la observación cuidadosa. Estas manifestaciones son rimer lugar, una baja en la presión arterial que está relacionada a la entración del fluothane en la mezcla que se inhala. También generalmente uce bradicardia, disminución de la fuerza de contracción cardíaca, y co- consecuencia una baja en el débito cardíaco. Así se ve que poco después - nhalar fluothane la piel se vuelve caliente, rosada y se hacen mas mani- tos los vasos periféricos, permaneciendo así durante toda la anestesia. an hecho en centros especializados de investigación, estudios con el ob- de establecer el origen de esta depresión cardiovascular y ha sido obje e cuidadosa interpretación en vista de alteraciones que puedan producir s factores, y poder diferenciar éstos de la acción del fluothane per-sé; s alteraciones pueden ser secundarias a complicaciones debidas a medica- preanestésicas, acidosis respiratoria, efectos reflejos de la cirugía - respiración con presión positiva; así también el riesgo anestésico del ente como consecuencia de patología sobreagregada, o bien de drogas admi radas durante el curso de la anestesia.

Es un mecanismo muy complejo pues para detectar en sí el efecto del - stésico deben excluirse en lo posible todos los factores anteriormente - cionados y valorar el efecto directo solamente del anestésico pero no so- sobre el corazón y el lecho vascular periférico, sino también los efectos irectos sobre los mecanismos reguladores, los cuales son numerosos: el - tema nervioso central, el sistema nervioso autónomo, las neurohormonas tilcolina y catecolaminas), los reflejos baro y quimioreceptores, la cir ación coronariana, las secreciones renales, el equilibrio electrolítico y obásico, y aún las presiones parciales de oxígeno y anhidrído carbónico

en su contacto íntimo con las estructuras del sistema cardiovascular.(4)

Se ha visto que el fluothane es un poderoso depresor cardiocirculatorio, y su acción fundamental en la práctica clínica es la hipotensión que produce, la cual es proporcional a la concentración inspirada. Se han hecho estudios en corazones aislados sobre los cuales no puedan actuar por lo tanto, los mecanismos compensatorios y se concluye que el fluothane disminuye el debito cardíaco proporcionalmente a la concentración que se inhala, debido a la baja del volúmen sistólico y en ocasiones, de la frecuencia. En otros perros que se encuentran intactos, sin premedicación y no sometidos a intervención quirúrgica se observó también que hay depresión de la contractilidad ventricular dependiendo tambien de la concentración inhalada. (4)

En teoría, el fluothane puede producir la baja de la presión arterial por supresión de la actividad nerviosa autónoma que ocasiona vasodilatación periférica, por alteración de la función baroreceptora, por inhibición del centro vasomotor o por modificación de la fuerza de contracción cardíaca. La acción parasimpática sobre esta depresión cardiovascular se ha demostrado por la mejoría que se obtiene al administrar algún parasimpaticolítico.

Durante la anestesia con fluothane hay una respuesta simpatoadrenal inadecuada y una circulación refleja homeostática en suspenso y así se ha encontrado que no hay aumento en los niveles de adrenalina y noradrenalina del plasma durante la administración del fluothane. En 1964, Li y Etsten vieron la no producción de catecolaminas del miocardio mientras se administra el fluothane y como consecuencia de esto, al no actuar sobre las terminaciones nerviosas simpáticas cardíacas, hay un empeoramiento del rendimiento cardíaco. (2)

Hemos observado la vasodilatación periférica en los miembros cuando

se administra anestesia a base de fluothane, y en ocasiones cuando hay dificultad de canalizar alguna vena previo a la anestesia, entonces se inicia la administración de éste y luego fácilmente se vuelve perceptible y se logra la venopunción. Esto no sucede en miembros denervados, lo que sugiere que la vasodilatación se efectúa por suspensión del tono vasoconstrictor.

De manera que una baja en el rendimiento cardíaco y un aumento en el lecho venoso, con depresión de la respuesta simpatoadrenal son las principales causas de la hipotensión ocasionada por el fluothane. Ahora bien, como se dijo anteriormente, es frecuente también encontrar - ritmo cardíaco lento y aún alteraciones de la conductibilidad manifestadas por arritmias que suceden generalmente cuando la profundidad anestésica es excesiva; pero se pueden a veces encontrar durante la inducción; la respuesta que estas manifestaciones tienen a la administración de atropina, hacen pensar que sean originadas por elevación de la actividad parasimpática y un descenso de la actividad simpática. Como todos los compuestos halogenados, el fluothane sensibiliza al miocardio a los efectos de la adrenalina y noradrenalinas exógenas, probablemente por interferencias sobre la acción estabilizadora de la acetilcolina endógena sobre el ventrículo, produciendo entonces una elevación en el automatismo ventricular. Esto sucede cuando hay aumento de retención del - anhidrído carbónico; por eso decimos que también pueden observarse desordenes cardíacos de origen simpático por retención de anhidrído carbónico. Pero si es un hecho que debe existir un gran aumento en la retención de éste para que pueda suceder, en contraste con otros anestésicos que son muy lábiles a producirlos con bajos niveles de anhidrído carbónico como sucede con el ciclopropano. Estos conocimientos revisten singular importancia desde el punto de vista del tratamiento, y no deben -

de tratar de solucionarse indiscriminadamente con drogas vagolíticas - que lo único que harían sería agravarlas y aún llevar a la fibrilación ventricular. Debe pues establecerse con certeza el orígen de cualquier alteración cardíaca antes de iniciar el tratamiento con estas drogas.

Se han reportado casos de paro cardíaco durante anestesias con - fluothane al hacer infiltración perineal con adrenalina. (2). No quiere decir esto que no pueda usarse si es necesaria cuando se está administrando fluothane; para el efecto Katz y Mateo en 1962 establecieron algunas normas para poderlo hacer sin mayores riesgos, éstas son: a) una ventilación adecuada; b) usar soluciones de adrenalina de 1x100.000 a 1x200.000; y c) no excederse de una dósis de 10 c.c. de la solución al 1x100.000 en diez minutos.(2). Una precaución que nosotros hemos acostumbrado, es retirar el fluothane unos minutos antes de la infiltración de la adrenalina que generalmente se utiliza en neurocirugía, y administrar óxido nitroso y oxígeno, así también una pequeña dósis de relajante no depolarizante y si en caso fuera necesario, una pequeña cantidad de barbitúrico endovenoso; con esto hemos obtenido buenos resultados, unicamente se ha presentado moderada taquicardia sin mayor importancia. Luego nuevamente se inicia la administración del fluothane después de mas o menos diez minutos post infiltración del anestésico local con - adrenalina.

En nuestros casos, en que se ha hecho infiltración de adrenalina por adición a un anestésico local, ha sido en la proporción de 1 gota de solución de adrenalina al 1x1,000 en 10 c.c. del anestésico, lo que dá una solución al 1x500.000; se infiltraron generalmente 20 c.c.-

Ultimamente se ha descrito el uso de dos productos antagonistas de la adrenalina, el Pronethalol, cuando se presentan arritmias como consecuencia de la infiltración de adrenalina, teniéndo uso también en arrit

mias por acidósis respiratorias. Su acción se ha demostrado, es debida a bloqueo de los receptores beta-adrenérgicos del miocardio; lo cual es fuerte evidencia de que la arritmia se debe a efecto de las catecolaminas sobre el miocardio y no a acción directa del anestésico sobre éste. Se describe también el otro producto que es el Propanolol con igual aplicación terapéutica y excento de efecto carcinógeno que se ha demostrado tiene el primero sobre ratas. Su dósis es de 10 mlg. endovenosos. (8).-

Acción sobre función Hepática y Renal.

Motivo de grandes controversias y estudios acusiosos ha sido la acción que ejerce el fluothane sobre la glándula hepática. Muchos han dado su opinión sobre este y han aseverado que es tan hepatotóxico como el cloroformo. Se han descrito alrededor de cincuenta casos que asocian una severa disfunción hepática postanestésica con el fluothane; pero los estudios anatomo-patológicos han dado un resultado histológico similar al que ocurre con la hepatitis infecciosa y no con necrosis celular como se observa en la histología del hígado sometido a injurias tóxicas por productos que sí tienen este efecto sobre la glándula hepática tales como el cloroformo y el tetracloruro de carbono. Es lógico suponer que si en realidad existiera ese efecto hepatotóxico en el fluothane se encontraría una histopatología similar a la encontrada después de administrar aquéllos productos. Para el efecto, Jones y Margalis (2), con el fin de obtener concentraciones altas de este anestésico lo introdujeron en el tubo estomacal a ratones observando luego la histología hepática, encontrando únicamente cierta infiltración grasa que no reviste mayor importancia, no se encontró necrósis hepática como cuando se les administraba cloroformo o éter vinilico por la misma vía. Trabajos llevados a cabo por Guenter Corssen y colaboradores (14) en células hepáti

gas humanas in vitro, poniéndolas en contacto con fluothane y cloroformo, observaron que las que han estado en contacto con el fluothane únicamente presentaron ligeros cambios tales como vacuolización intracitoplasmática y ligeros cambios en la actividad del citoplasma; esto cuando la concentración y el tiempo de contacto han sido marcados, y aún así pronto desaparecieron dichos cambios al retirarles el anestésico. Estos cambios, sólo que mas severos y en ocasiones irreversibles suceden cuando se ponen en contacto éstas células con el cloroformo, aunque la concentración y el tiempo de contacto no sean elevados.

Hay muchos factores y complicaciones, así como otras drogas que se administraron, los cuales probablemente fueron los causantes de estos efectos tóxicos sobre el hígado pero que originalmente se incriminaron al fluothane por ser una droga nueva y no bien conocida. Entre estos factores podemos mencionar a una hepatitis asintomática que solo esperaba la existencia de un cambio que sucedió durante la anestesia para tener sus manifestaciones. Complicaciones tales como hipotensión, anemia, anoxia, retensión de anhidrído carbónico o bien drogas administradas ya fuera en el pre operatorio o durante el curso de la anestesia pudieron haber sido tambien la causa de esta disfunción hepática. En nuestros casos no ha habido ninguna alteración clínica hepática, y en ocasiones se ha administrado aún existiendo patología de vias biliares.

Con los resultados de estudios con que actualmente se cuenta es razonable asumir que si hubiese alguna relación entre el fluothane y disfunción hepática post anestésica es extremadamente pequeña y no mayor que la que pueda existir con otros anestésicos y a los cuales se les ha considerado no tener ninguna relación de causa a efecto con dicha disfunción. Estudios que actualmente se efectúan en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y en otros centros darán el último impacto

al respecto.

Su acción sobre la función renal puede resumirse en una significante baja de la filtración glomerular y baja en la excreción de sodio y cloruro; esto naturalmente va proporcionalmente ligado al grado de hipotensión ocasionado por el fluothane, lo cual mejora inmediatamente cuando baja la concentración de éste y mejora el nivel de la presión arterial. Se supone que hay un estímulo para la producción de hormona antidiurética.

La acción del fluothane es pues, debida a depresión del flujo sanguíneo renal secundario a hipotensión y no a vasoconstricción como sucede con el ciclopropano y el éter. No se conocen reportes de alguna alteración permanente renal, ni efectos nocivos en casos de nefropatía existente.

Acción sobre el metabolismo.

Se cree que el fluothane tiene una acción hipometabólica, pues como hemos anotado anteriormente baja el consumo de oxígeno cerebral con producción menor de anhidrído carbónico; si esto sucede con un órgano tan lábil y noble como lo es el cerebro, lógicamente tenemos que pensar que otros órganos menos lábiles tendrán una reacción menos sensible a la falta de oxígeno, es decir necesitarán un consumo aún menor de éste. Factor de gran utilidad en procedimientos en los cuales es necesario en ocasiones, bajar o aún suprimir el flujo sanguíneo hacia alguna área o parte del cuerpo, sobre todo en cirugía vascular. Por su acción depresiva sobre la respuesta simpatoadrenal, con baja liberación de catecolaminas, hay menor reacción hiperglicemiante como sucede con el éter y el ciclopropano.

Acción sobre el tracto gastrointestinal.

Inicialmente hay una disminución en la actividad secretora princi-

palmente salival. Inhibe también el tono y la motilidad intestinal du-
rante la anestesia, pero inmediatamente que se retira el anestésico,
los movimientos intestinales y el tono recobran su normalidad; factor
de gran importancia en el post operatorio inmediato, pues la incidenci
de náuseas y vómitos baja considerablemente, siendo prácticamente nula
Esta acción se supone debida a acción directa del anestésico sobre la
musculatura lisa del tracto gastrointestinal, o bien por acción antiac
tilcolínica o antinoradrenalínica.

Acción sobre el útero.

Cuando se empezó a utilizar el fluothane se vió que la hemorragi
postpartum aumentaba y en ocasiones había retensiones placentarias. In
vestigando al respecto se llegó a la conclusión de que efectivamente l
contracción uterina postpartum era débil y poco sostenida lo cual oca-
sionaba dichas complicaciones puerperales. Se hicieron estudios tocogr
ficos cuando se administraba dicho anestésico y aún a concentraciones
bajas se encontró depresión de la contractibilidad en el útero grávido
(2). Se cree que este efecto sea secundario a la acción de esta droga
por interferencia en la habilidad de la noradrenalina sobre la contrac
ción uterina y a la existencia de sus bajos niveles. No obstante esta
desventaja puede ser aprovechada en casos en que la relajación uterina
sea necesaria para algunos procedimientos tales como versiones externa
versiones manuales o en anillo de constricción. Con ese fín se ha usad
en algunos centros obteniéndose buenos resultados. Como todos los anes
tésicos inhalables, también atraviesa la barrera placentaria, produció
do, aunque con menor intensidad que otros anestésicos, depresión sobre
el niño.

Efectos varios.

Sobre los músculos esqueléticos tiene una mínima acción bloqueant

uromuscular, produciéndo poca relajación muscular, la cual si es posi
e lograrla pero con concentraciones altas, que pueden ser peligrosas.
sabe que potencializa los agentes de relajación no depolarizante y -
tagoniza los que actúan por depolarización.

Se han descrito y nosotros lo hemos podido observar en algunos ca-
s, una reacción de temblores finos generalizados, así como una reacción
lomotora, cuando se va recobrando la conciencia después de anestesia
n fluothane, dicha reacción cede cuando al paciente se le cubre con -
banas calientes, por lo que se cree sea debido a la vasodilatación -
oducida y la temperatura del medio ambiente, o bien a la depresión -
l centro regulador del calor, y al poco efecto analgésico de la droga.
to sucede mas frecuentemente en pacientes en quienes se ha usado hipo
rmia; en los pacientes en quienes sucede, la temperatura en ese momen
, se ha observado que se encuentra alrededor de un grado bajo de lo -
rmal, es decir su temperatura ha bajado un grado o más.

METODOS DE ADMINISTRACION

Es factible administrarlo en cualquier sistema, en sistema abier-
, cerrado, o bien semicerrado; pero por demandas de economía, no es -
ropiado usarlo en sistema abierto, sino que es preferible el sistema
rrado o semicerrado, ya que no tiene ninguna reacción con la cal sodada.

Asi mismo, los vaporizadores pueden ser colocados dentro o fuera -
l circuito. Es recomendable que cuando el vaporizador sea colocado -
ntro del circuito, el paciente se encuentre respirando espontáneamen-
, así el fluothane que es vaporizado por los gases de expiración del
iente, no aumenten mucho la concentración, pues sabido es que baja -
volúmen Tidal y el paciente va autograduando la concentración; mien-
s que si es administrado así durante respiración controlada, la con-
tración puede aumentar hasta límites peligrosos; el paciente, así va

do la pauta de poderle aumentar o bajar la concentración. Cuando la piración ha de ser controlada, por haberse hecho uso de relajantes - culares o por considerar que la ventilación espontánea es insuficien es preferible el uso del vaporizador fuera del circuito y en esa - ma el anestésico es vaporizado por gases frescos y la concentración icilmente es elevada a niveles peligrosos.

Existen gran cantidad de vaporizadores, pero los que han aportado control de la concentración mas exacto y seguro, son el de tipo Gold y los vaporizadores termocompensados y graduados del tipo Fluotec; os compensan la temperatura por medio de una válvula de tira bimetá- a, y por medio de una graduación, se compensa el aceleramiento o dis ución de la vaporización del agente; este debe ser usado fuera del - tema para evitar concentraciones elevadas peligrosas. Existen tres os de estos vaporizadores: el inicialmente fabricado, que dá concen- aciones hasta de 3%; luego se fabricó el Fluotec Marck II que propor- na concentraciones hasta de 4%; y por último se hizo una modificación éste con un vaporizador que dá concentraciones hasta de 10%.

APLICACION CLINICA

Es factible su uso en toda clase de pacientes evaluadas por su edad, riesgo anestésico, patología existente u otras circunstancias, obte- éndose una anestesia satisfactoria. Se puede usar desde la inducción, teniéndose con ello una buena tolerancia y etapa anestésica agradable, re casi en su totalidad del período tan desagradable de la exitación. ede ser usado en esta etapa solamente con oxígeno o bien asociado con ido nitroso, con el objeto de hacerla un tanto mas rápida. Generalmen con una concentración de 2% se logra este objetivo rápidamente y con flujo de oxígeno de 1000 c.c., pero en ocasiones es preferible un - ujo mayor, siendo entonces más rápida y aún mas agradable, en cuyo -

so el vaporizador Fluotec sería de gran ayuda. En un período de mas o nos 5 minutos se puede lograr un buen plano quirúrgico, haciéndo la - lvedad de que exista una premedicación adecuada, a base de una buena dación sobre todo. Puede lograrse en poco tiempo, hasta una moderada lajación muscular, aunque cuando esto se hace necesario, es preferible ociar relajantes musculares. Es muchas ocasiones, por razones de tiem , la inducción debe hacerse con un barbitúrico de acción ultrarápida, ra luego continuarla con el anestésico en mención, siendo así como ge ralmente nosotros lo hemos acostumbrado. Cuando se necesita de intuba ón endotraqueal, se logra una pronta pérdida de los reflejos laríngeos, ro nosotros creemos que es preferible usar una dósis adecuada de rela nte muscular depolarizante y nebulización de un anestésico local so- e las cuerdas vocales, evitándose con esto la necesidad de profundi- r la anestesia desde el principio.

La premedicación es recomendada, sea a base de drogas parasimpatico ticas, para evitar exceso de actividad vagal, por la depresión simpá- ica ejercida por el fluothane, y con eso evitando bajas del ritmo y de presión arterial y en ocasiones arritmias que puedan trastornar el - en curso de una anestesia. Esta premedicación puede ser a base de atro na, aunque en ocasiones, cuando se quiere obtener menor sangramiento existe mucha taquicardia, puede cambiarse por escopolamina, o aún omi rse, pues según se ha observado, puede aumentar el sangramiento por - mento del flujo periférico. (2)

Es conveniente también usar en la premedicación, un analgésico que mbién tenga efectos sedantes, usando para el efecto un opiaceo. Las - sis de estas drogas deben de ser adecuadas para la edad y estado gene l del paciente, con el objeto de evitar una acentuación de la depre- ión respiratoria ocasionada por el anestésico. En niños, muchas veces

preferible usar una pequeña dósis de barbitúrico de acción lenta, - l tipo del luminal o fenobarbital en lugar de los derivados opiaceos. ede ser usado en toda clase de cirugía, teniéndo algunas limitaciones icamente en obstetricia, debído a la relajación que ejerce sobre las bras musculares del útero grávido. Puede ser asociado al uso de ter- cauterio o endoscopías, sin ningún riesgo, pues sabído es de su pro- edad de no inflamabilidad ni explosividad. Es importante su uso cuan se necesitará hipotermia, pues por la vasodilatación que produce, - ta se obtiene más rápido. Puede asociarse durante el curso de la anes sia a drogas que frecuentemente se usan, tales como vasoconstrictores, lajantes musculares, adrenalina, etc.

En cirugía toraxica, es ventajoso su uso por las propiedades de no r irritante, bajar las secreciones bronquiales y la relajación que - oduce sobre los músculos bronquiales. En cirugía cardiovascular tiene ventaja de que se pueden usar concentraciones elevadas de oxígeno - n modificar notoriamente el plano anestésico, produce gran estabili- d en el sistema circulatorio del paciente, hay una buena tolerancia - r los pacientes con cardiopatía congénita y además se puede obtener - buen control de hipotensión si fuera necesario; y también por la pron restauración de la conciencia.

En neurocirugía, aporta las ventajas de una anestesia flexible de uerdo al estado del paciente; atenuación de los reflejos laríngobron- iales, con disminución de la tos per y postoperatoria, disminución de turgencia cerebral y baja de la hemorragia. Ejerce también una baja la presión del L.C.R., toda vez se mantenga bajo el nivel de anhidri o carbónico sanguíneo, mediante una buena ventilación,(7); así también libre uso del termocauterio tan indispensable en esta rama de la ci- ugía; ventajas estas, de la baja de la hemorragia y del libre uso del

mocauterio, hacen que su uso en la urología sea también inmejorable. cirugía otorrinolaringológica, es importante por la baja del sangra- nto, baja de secreciones faringolaríngeas, la ausencia casi completa náuseas y vómitos postoperatorios, y además se obtiene una buena re- jación de los músculos masenteros. En cirugía abdominal aporta las - ntajas de disminución de los movimientos intestinales per-operatorios la ausencia de náuseas y vómitos postoperatorios.

En cirugía traumatológica, por la incidencia de operaciones de - rgencia, en las cuales el paciente se encuentra muchas veces aún con estómago ocupado y el vómito durante la anestesia o después, podría r de consecuencias aún fatales. Un hecho muy importante es la fácil rfusión de líquidos o sangre con el objeto de restaurar el volúmen - rculante, cuando hay peligro o ya se ha establecido el shock, dado el ecto vasodilatador periférico.

En cirugía oftalmológica baja la presión intraocular, con el perío de recuperación exento de agitación.

En pediatría y geriatría su uso es ventajoso, pues además de que - inducción de la anestesia es rápida y agradable, con lo cual se pue- evitar el uso de barbitúricos, su recuperación es también rápida y - radable, evitándose así complicaciones pulmonares de éstasis postope- toria, sobre todo en los ancianos. Su uso en ancianos enfisematosos, también de gran utilidad por la buena ventilación que puede llevarse cabo. La incidencia de laringo y broncoespasmos, que es tan baja con te anestésico, es de gran utilidad y ventajas en los niños, dada la - nsibilidad que éstos tienen a producir estas complicaciones, y por - s efectos que éstas tienen sobre el funcionamiento, sobre todo del - istema cardiovascular, pues fácilmente tienden a la retención de anhi- rido carbónico, pronto se establece cianosis y se hacen mas manifiestas

eraciones cardíacas, como bradicardia marcada y en ocasiones hasta - itmias y paro cardíaco.

MATERIAL Y METODOS

Para la administración de anestesias con fluothane, en nuestros ca s usamos en algunas ocasiones el Fluotec Marck II y en otras el gote- de Goldman, siendo el segundo mas frecuentemente usado por razones - economía, mientras que el primero lo usamos cuando las condiciones - peligrosidad de la anestesia y la intervención quirúrgica así lo re- rían, lo mismo que cuando se necesitaba un mejor control de la hipo- sión y mantenimiento de grandes flujos de oxígeno, tal el caso de - s operaciones de corazón, ya fuera con o sin circulación extracorporea. mismo tuvo un mayor uso en cirugía pediátrica, por razones de segu- dad, siempre se usó fuera del circuito. El gotero de Goldman lo usamos ntro del circuito, colocado en el tubo de conducción expiratoria mas en el de conducción inspiratoria, para obtener concentraciones mas luídas y menos peligrosas.

A este gotero -de Goldman- se le hizo la modificación de adaptar una gasa metálica retorcida en el lúmen del tubo que conduce el flu- gaseoso, inmediatamente debajo del lugar donde cae la gota del anes- sico con el objeto de aumentar la vaporización de este, imitando a la cha por los anestesiólogos canadienses.(13)

Cada centímetro cúbico de anestésico nos produce 244 gotas y usamos mo dósis de mantenimiento de la anestesia entre 3 y 8 gotas por minu- , que reducido a centímetros cúbicos y a horas nos dieron generalmen- 4 centímetros por hora de anestesia. Tomando en cuenta esto y el cos de cuarenta quetzales por 250 centímetros de anestésico, nos dió un omedio de sesenticuatro centavos por hora de anestesia. Para sacar el rcentaje al que corrientemente se mantuvo el anestésico, es decir la

ncentración de éste en la mezcla gaseosa fué usada la siguiente fórmu

$$\frac{V \times GE}{PM}.22.4 \text{ L. (N.T.P.)}$$

que V= número de gotas vaporizadas por minuto;
GE= gravedad específica del halotano;
PM= peso molecular del halotano;
2.4 L.= según la ley de Avogadro, es el volúmen de vapor producido por un gr. molécula de sustancia a T.P.N., y
T.P.N.= temperatura y presión normales. (13)

De acuerdo a esta fórmula y al gasto que del anestésico tuvimos, - estras anestesias se mantuvieron entre 0.5 y 2 por ciento de concentra ón anestésica, usando generalmente 500 c.c. de oxígeno.

La proporción del uso del Fluotec y el gotero de Goldman fué de más menos un 25% con el primero y 75% con el segundo.

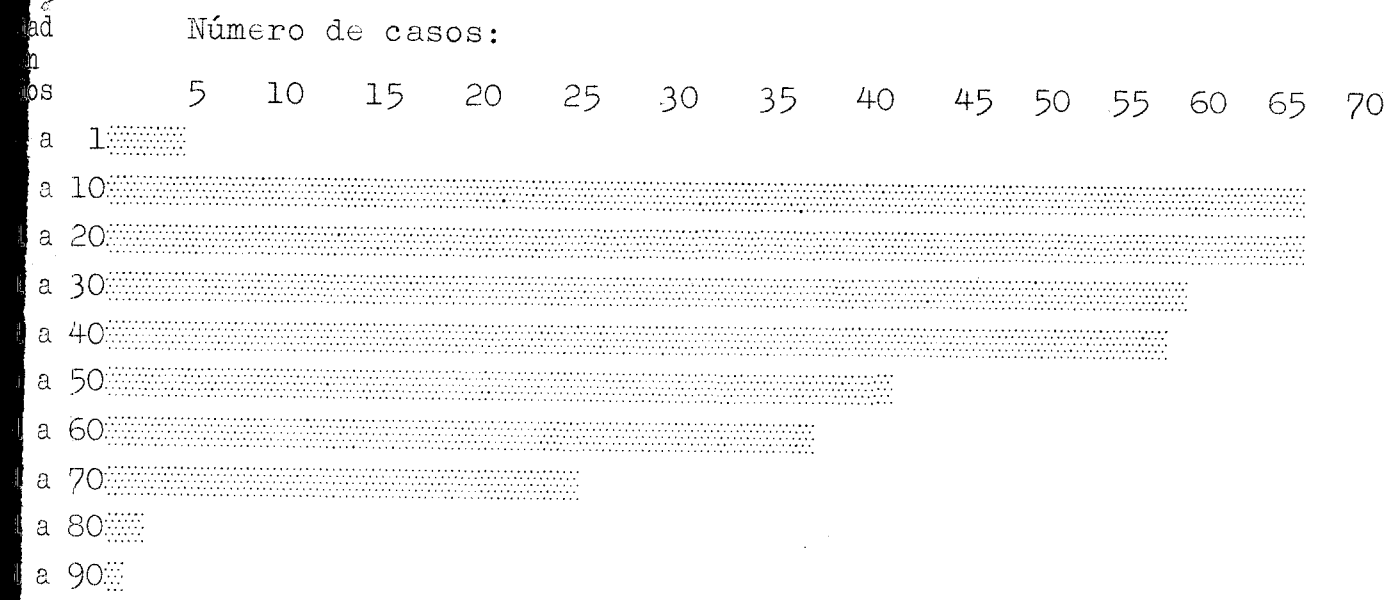
Se han revisado 373 protocolos anestésicos, dichas anestesias se - ministraron en un período aproximadamente de 20 meses; se puso princi l cuidado en las variaciones que se experimentaban en la presión arte al y el pulso, lo cual nos servía de guía para un mejor manejo del - estésico, habiéndose obtenido resultados que podemos considerar de sa sfactorios, existiéndo siempre algunas complicaciones de las cuales - hablará enseguida.

La clasificación de las anestesias se ha hecho tomando en cuenta - sexo, edad, tipo de operación, tiempo que duró la anestesia, estado sico de los pacientes, inducción, mantenimiento, variaciones obtenidas los signos vitales, en relación a los obtenidos en su control antes iniciar la anestesia; se toma en cuenta también la premedicación y - sistema en que fué administrada.

Para el efecto, las anestesias fueron 207 para el sexo masculino, que corresponde a uh 55.5% y 166 para sexo femenino, lo que hace un 5%.

La distribución por edades se hizo clasificando como niños a los - nores de 12 años, en quienes se administraron 92 anestesias, lo que - rresponde a un 22%; y como adultos a los que pasaban de dicha edad, - ndo en estos el numero de 281, que es igual a 78% de todas las anes- sias dadas con esta droga.

En el cuadro que exponemos a continuación se puede observar la dis ibución mas detallada por grupos de edades:



La menor edad a que se administró este anestésico fué 2 dias pa- un niño a quien se le hizo plastía de meningocele; y la mayor edad, é 81 años para un paciente que se le practicó un enclavijado de cade- , pero en este paciente tuvo que cambiarsele por ciclopropano, pues - usaba mucha hipotensión, apesar de haberlo tenido con las menores con ntraciones; otro paciente de mayor edad en quien si se concluyó la - estesia con fluothane, fué de 76 años de edad, a quien se practicó - a prostatectomía suprapúbica. Como se puede observar, la frecuencia - edades mayor en quienes se administró el fluothane, es entre los 10 los 30 años.

Estos pacientes, para propósito de estudio se clasificaron según - riesgo anestésico, con la clasificación elaborada y recomendada por Sociedad Americana de Anestesiología en 1962, que puede resumirse así:

ado 1 Pacientes con buen estado de salud.

ado 2 Pacientes que además de la patología quirúrgica encierran una enfermedad sistemática moderada.

ado 3 Paciente con una enfermedad sistemática severa que limita su - actividad, pero no lo incapacita.

ado 4 Paciente con una enfermedad sistemática que lo incapacita y - que constituye una amenaza constante para su vida.

ado 5 Un paciente moribundo que no se espera que sobreviva mas de - 24 horas, con o sin la intervención. (12)

Tomando en consideración esta clasificación, nuestros casos están rupados en todos los anteriores, a excepción del grado 5 en que no hu ningún paciente que encajara en él, pudiéndo detallarlos así:

Grado 1: 209 casos o sea el 55.4%

Grado 2: 128 casos o sea el 34%

Grado 3: 34 casos o sea el 10%

Grado 4: 2 casos o sea el 0.6%

Hubo en nuestros casos gran variedad de cirugía, desde las operaiones más simples hasta aquellas que revestían un grado de riesgo quirúrgico y anestésico marcados. Dichas operaciones se pueden clasificar sí; de acuerdo a las diferentes especialidades:

eurocirugía, 58 casos:	
raneotomías	21
raniectomías	16
aminectomías	10
raneoplastías	3
ístulas meningo-utáneas	2
arias	6

Urología, 51 casos:	
Nefrectomías	10
Uretroplastías	8
Prostatectomías	6
Cistoscopías	6
Varias	14

rugía del Ap. Digestivo, casos:

endicectomías	18
parotomías Explorad.	12
lecistectomías	9
strectomías	6
bstitución de ófago por colon	1
rnioplast. diafragmát.	1
rias	3

rugía vascular, 51 casos:

teriografías	16
erre ductus arteriosos	15
rrec.coartac.aorticas	4
fenectomías	8
eraciones de Blailock	2
jertos arteriales	2
rios	4

rugía de tejidos inter-gumentarios, 35 casos:

rnioplast. inguinales	12
jertos cutáneos	8
turas y debridamientos	7
rios	8

rugía otorrinolaringo-gica, 12 casos:

igdalectomías	4
rios	8

rugía galndular, 16 casos:

stectomías	7
roidectomías	7
aratiroidectomías	1
scic. gland. submaxilar	1

Ginecología, 25 casos:

Histerectomías	14
Perineoplastías	4
Varias	7

Traumatología y Ortopedia, 36 casos:

Osteosíntesis	18
Reducciones de fracturas	10

Cirugía torácica, 14 casos:

Neumonectomías	4
Lobectomías	2
Toracotomías expls.	2
Decorticaciones	2
Mediastinotomías	2
Broncoscopías	1
Timectomías	1

Cirugía cardíaca con circulación estracorporea, 16 casos:

Cierre C. I. A.	9
Cierre C. I. V.	1
Comisurots. mitral	3
" aórtica	1
" pulmonar	1

Operaciones varias, 7 casos:

Extrac.cuerpos extra-ños, esof. o tráquea	3
Operación Comando	1
Resección comisura labial	1
Biopsia rectal	1
Desprendimientos musculares	1

Como se puede deducir por el resumen de las operaciones mencionadas teriormente, el fluothane es factible administrarlo en toda clase de eraciones y especialmente en las que se necesita hacer uso de caute-o, sin ningún riesgo; asimismo en operaciones en las que se ha usado r infiltración local, anestésico con adrenalina, como ha sucedido en s operaciones de neurocirugía, principalmente en las craniectomías y minectomías, en que rutinariamente se han usado, con el objeto de di-car los diferentes planos operatorios y de disminuir en parte el san-amiento; y en las cuales no hemos observado ninguna complicación en - que respecta a trastornos del ritmo; así también en operaciones de - as biliares, sin que esto ocasione algún trastorno en la glándula he-tica.

El tiempo de las operaciones ha variado desde 20 minutos, hasta - .15 horas que duró la mas larga. El mayor número de anestesias duraron tre 1 y 2 horas siguiéndole en frecuencia las que duraron entre 0 y 1 ra y las que duraron entre 2 y 3 horas, siendo el promedio de tiempo duración de las anestesias de 46 minutos.

La inducción de la anestesia, fué facilitada con un barbitúrico de ción ultrarápida, por razones de economía y de tiempo, predominando - este sentido el tiopental sódico (Pentothal) endovenoso, cuya dósis romedio fué de 250 miligramos, teniéndo como dósis límites 750 mlgs. - un caso y 100 mlgs. en otro. El pentothal se usó en 286 casos, lo - e corresponde al 77%. Se usó fluothane en la inducción, en 47 casos o a el 13% usando para el efecto 1,000 c.c. de oxígeno y de 2 a 2.5% de ncentración generalmente. En un 6% de los casos, o sea en 26, se usó xido nitroso asociado al fluothane y oxígeno, usando siempre esa con-ntración y la relación de 3 a 1 entre el óxido nitroso y oxígeno. El esto, o sea el 4% fueron inducidos con ciclopropano, ciclopropano y - ter, óxido nitroso y éter, y otros con Metohexital sódico (Brietal).

El mantenimiento de la anestesia se hizo en 357 casos con fluothane uro y oxígeno, lo que corresponde al 96%, el resto de los casos se man uvieron con fluothane y óxido nitroso, y en otros casos se le asoció - l ciclopropano y al éter con el objeto de provocar hipotensión contro-ada. De todos los casos, se usó intubación endotraqueal en el 80% y so amente el 20% restante se administró con mascarilla, y en algunos ca-os, a travez de traqueostomía existente; esta medida se tomó por razo-es de economía o bien porque las exigencias de la intervención lo reque

an, sobre todo cuando hubo necesidad de relajación muscular y ventila
ón asistida. Las intubaciones se hicieron previa relajación muscular
247 casos -87%- usando para el efecto succinilcolina a dósis de 1 mi
gramo por kilo de peso o bien haciéndo el cálculo de ésta de acuerdo
estado del paciente, teniendo especial cuidado de no usar dósis exce
ivas. En 12% de los pacientes que se intubaron se practicó únicamente
a profundización moderada del plano anestésico y nebulización de un -
estésico local (Novesina al 1%). Hubo 3 casos que se intubaron des-
ertos dadas las condiciones generales que eran muy malas.

En el 98% de los casos se usó sistema cerrado, siendo el resto 2% dministrado en circuito semicerrado. Nunca se usó sistema abierto.

Según las necesidades se usaron relajantes musculares en 89 casos, iendo lo mas usado la d-tubocurarina en 62 casos con un promedio de - miligramos. Se usó también gallamina en 15 de los casos, con un pro- edio de 50 mlgs. Y en otros casos se usó succinilcolina goteada en sue o endovenoso, con promedio de 150 miligramos en 12 casos.

La premedicación en la mayoría de los casos estuvo siendo adminis- rada siempre a base de un barbitúrico de acción lenta, un opiaceo y un arasimpaticolítico. Para el efecto en 79% o sea en 294 casos se usó - sta combinación, considerándola como de las mas perfectas, pues asocian l efecto sedante del barbitúrico, el efecto sedante y analgésico del - piaceo y el efecto vagolítico de la atropina. Se usó en estos casos lu inal o fenobarbital, meperidina y atropina; las dósis de estos estuvie on condicionadas al peso, estado general del paciente, así como a la dad. Hubo casos en que solo se administró atropina por considerar que l estado del paciente era bastante malo y el barbitúrico y dolosal po- rían deprimirlo y aumentar mas el riesgo anestésico. Esto fué en 14 ca os. En 15 casos no se usó premedicación, por las mismas razones, tenién

especial cuidado en la presencia de reflejos parasimpáticos y poder- solucionar con atropina. En algunos niños, solamente se usó el bar- úrico y atropina por el poco peso que tenían. En algunas ocasiones - ndo el paciente estaba muy taquicárdico o se quería prevenir ésta, - usó escopolamina en lugar de atropina.

Modificaciones cardiovasculares observadas.

Se tuvo especial cuidado en esto mediante la observación cuidadosa la presión arterial y el pulso antes, durante y después de la aneste . En 325 casos que permitían el control de la presión arterial se pu obtener bajas de presión arterial en el 83%; alzas de ésta en el 4% sea en 14 casos; y se mantuvo la presión en niveles normales en el - % o sea en 42 casos. Las variaciones de la presión cuando hubo bajas eron en su mayoría entre 10 y 30 m.m. de Hg. En el cuadro que a conti ación presentamos se puede ver mas específicamente estas variaciones:

riaciones mm. Hg. | Número de casos

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80

Los casos en que bajó la presión arterial a mas de 70 mm. fueron - ellos que presentaban hipertensión de diferentes orígenes, pero prin almente renal.

Alza de la presión arterial se pudo observar en 14 de los casos que udiamos, siendo 8 casos los principales y que subieron 10 mm. de Hg., asos subieron 20 mm. y solamente 1 caso subió 50 mm. su presión ar ial, siendo ésta a expensas de la presión sistólica.

Debemos mencionar algunos casos que presentaron un colapso vasomo- total, los cuales analizaremos entre las complicaciones.

El paciente que con mayor presión arterial tuvimos, es uno que te- un Riñón de Goldblat y cuya presión arterial era de 260/120 la cual ante la anestesia se logró bajar hasta niveles de 90/60. El mas hipo so que tuvimos fué un paciente con aortitis perirenal, quien llegó a a de operaciones con una presión arterial de 60/40 la cual se mantu- durante todo el procedimiento.

El pulso y sus variaciones también fué estrechamente observado, ha ndo obtenido resultados siguientes:

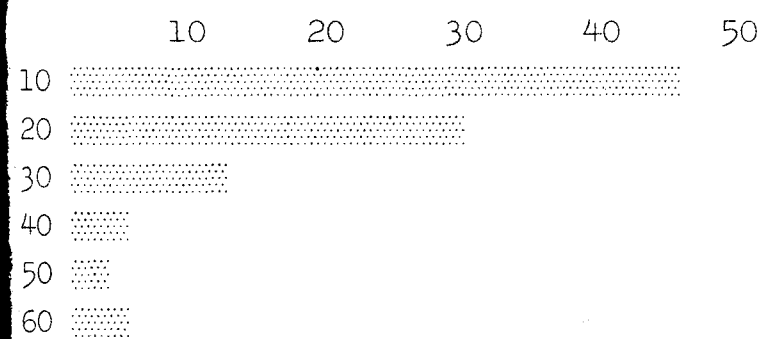
Disminución en la frecuencia, en 100 casos.

Aumento en la frecuencia, en 163 casos.

Frecuencia normal, en 110 casos.

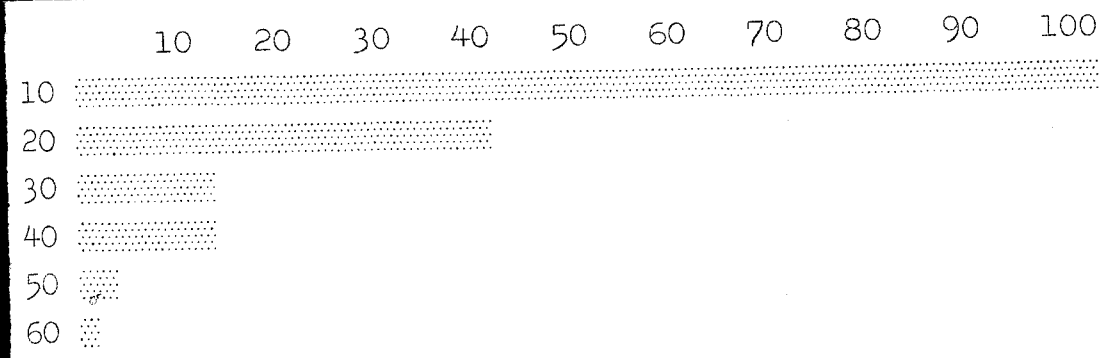
Las variaciones del pulso quedan resumidas en los siguientes cuadros:

ada de
saciones
minuto: Número de casos



ída de
saciones
minuto:

Número de casos



La frecuencia mas alta de subídas del pulso, consideramos haya si- debido al estímulo quirúrgico, ya que siempre procuramos por mantener plano anestésico lo mas superficial posible que permitiera la ciru-; no obstante eso, no tropezamos con mayores dificultades, sino al trario, las anestesias siempre fueron satisfactorias, observando co- es natural, algunas complicaciones que luego analizaremos, cuya inci ncia fué poco apreciable.

COMPLICACIONES

Hubo algunas complicaciones durante la administración de nuestras stesias con fluothane, ocurriendo estas principalmente por depresión sistema cardiovascular como concecuencia de un exceso de dósis, pues dieron en su mayoría únicamente con bajar la concentración del anes- sico o bien subiéndo la del oxígeno.

Tenemos que hacer mención que estas complicaciones sucedieron cuan recién iniciabamos nuestra experiencia con este anestésico y por lo nto aún no teníamos, por falta de su uso, el suficiente control sobre manejo.

Así tenemos, en primer lugar, que hubo 17 casos de hipotensión que 2 de ellos llegó a 0/0 sin que los ruidos cardiacos sufrieran mayor

teración en frecuencia; de estos casos de hipotensión, 12 cedieron - solo bajar la concentración anestésica; 3 de ellos necesitaron de - administración de un vasoconstrictor (sulfato de mefentermina), en - sis mínimas, siendo en un caso necesario de 30 mlgs. pues la presión era audible y los otros 2 casos que cedieron únicamente con 7.5 mlgs. 2 últimos casos mejoraron con la administración de atropina, en dó- de 0.5 mlgs. i.v., decidiéndose a tratarlos así por presentar además hipotensión, ligera baja en la frecuencia cardíaca la cual también - oró con dicho tratamiento. Tuvimos 3 casos con períodos de arritmia rdíaca que cedieron únicamente con aumentar la concentración de oxí- o y lógicamente bajar la del anestésico. Hubo un caso de vómito en - inducción del fluothane en un niño a quien se le trataba de extraer cuerpo extraño de la tráquea.

Podemos pues considerar que estos 21 casos, que hacen el 5.6%, sean complicaciones debidas al anestésico en sí, complicaciones que como puede ver, fueron fácilmente resueltas únicamente con bajar la con- tración del anestésico, vasoconstrictores o parasimpaticolíticos.

Hubo otras complicaciones durante la administración del fluothane cuales no creemos hayan sido ocasionadas por el anestésico sino que originaron de la patología que el paciente encerraba en sí o bien a tores quirúrgicos inevitables. Podemos mencionar entre éstos a una - iente de 18 años con aneurisma arterio venoso cerebral, que falleció cerebrada en sala de operaciones como consecuencia a anoxia, excesi- enfriamiento (14 grados), hemorragia y daño cerebral quirúrgico.

Otro caso, un paciente de 72 años a quien se le practicó una pros- tectomía con anestesia epidural fallida y que presentó hipertensión - rante el curso de la anestesia con fluothane; creemos que haya sido - secuencia de la administración de anestésico con adrenalina que ya - le habia hecho. Hubo otro paciente con un hematoma epidural intra-

eano que presentó durante la anestesia shock, convulsiones, hiper-
ia, paro respiratorio y arritmia cardíaca; el cual creemos haya fa-
ido como consecuencia de la compresión intracraneana, pues a él se
staba tratando únicamente una herida en la cara y la necropsia reve
l hemanoma epidural. Hubo 2 casos de fibrilación cardíaca en opera-
es de comisurotomía mitral, quienes presentaron fibrilación cuando
ncontraban bajo circulación extracorpórea, de los cuales creemos -
inevitable dicha complicación y pudieron haberse presentado con cual
r otro anestésico.

SUMARIO

Desde las primeras informaciones bibliográficas de J. Raventos en
, ha sido el fluothane un motivo y al mismo tiempo un estímulo para
investigación científica, pues ha dado lugar a interesantes contro-
sias e investigaciones sobre la acción que ejerza directa o indirec-
nte sobre el organismo humano, pero principalmente sobre la célula
tica, teniéndose en la actualidad suficientes bases para poder ase-
r que su acción en general es inocua y atóxica.

Se ha hecho un estudio de su farmacología, concluyéndose en que sí
e una fuerte acción depresiva sobre el sistema cardiovascular, so-
todo a dósis anestésicas altas, pero que dicha depresión, mas que -
ventajosa es ventajosa si su aplicación es cuidadosa e inteligentemen
sada. Es un anestésico que ofrece grandes ventajas, principalmente
gradable como rápida inducción, el buen sostenimiento y la rápida
rsibilidad de la anestesia, con recuperación de la conciencia tam-
agradable y sin mayores complicaciones.

Es factible el uso del fluothane en toda clase de pacientes y tipo
ntervenciones quirúrgicas, teniendo únicamente ciertas limitaciones

obstetricia, por la relajación que efectúa sobre el útero grávido, cual también en ocasiones sí es de suma utilidad, sobre todo en ver- nes externas o internas.

Hemos revisado el uso del gotero de Goldman el cualusamos en la ma ía de nuestros casos, logrando con ello una mayor economía, siendo - gasto de anestésico por cada hora, de 4 c.c., lo que equivale a 64 tavos por hora de anestesia.

Revisamos 373 anestesias administradas con fluothane en el Hospi- Roosevelt, durante un eríodo de mas o menos veinte meses, las cua- incluyen a pacientes de diferentes edades, desde 2 dias hasta 81 s, siendo mayor el numero de pacientes de edad comprendida entre los y los 30 años; se administraron dichas anestesias en ambos sexos, con dominio del masculino; la variedad de procedimientos quirúrgicos que llevaron a cabo es amplia, así como el tiempo anestésico que varió de 20 minutos en las mas cortas, hasta 8.15 horas que duró la mas lar siendo el promedio de tiempo anestésico en todos nuestros casos de minutos. El promedio de concentración del anestésico a que se mantu- ron en nuestros casos varió entre 0.5 y 2 por ciento y usamos general te un flujo de 500 c.c. de oxígeno. Se usó en algunos casos, cuando delicadeza de la anestesia e intervención quirúrgica lo requerían, - vaporizador Fluotec, por la ventaja de poseer una mejor graduación - concentración y mas fácilmente controlable.

Cuando usamos el gotero de Goldman lo hicimos colocándolo en el tu de conducción expiratoria, como una medida de seguridad con el objeto evitar concentraciones peligrosas, sobre todo cuando la respiración controlada por estar el paciente bajo efectos de relajantes. La in- ción en la mayoría de casos se hizo a base de un barbitúrico de ac- n ultrarápida y solo en raros casos, con fluothane.

Pudimos observar principalmente los efectos sobre el sistema cardio
ular, que en su mayoría produjo baja de la presión arterial en un
de los casos y solamente en el 4% de estos se obtuvo alza de la pre
arterial manteniéndose el resto o sea el 13% con su presión normal
decir, sin variaciones durante el curso de la anestesia.

Con respecto al pulso si observamos mas taquicardia que bradicar-
, pues de los 373 casos, 163 presentaron taquicardia; 100 bradicardia
l resto o sean 110 casos estuvieron normocárdicos.

Las complicaciones que ocurrieron, generalmente fueron debidas a -
is excesiva, que fácilmente fueron salvadas bajando la concentración
anestésico; estas complicaciones fueron mas que todo hipotensiones
solo en dos casos llegaron a 0/0; el número total de hipotensiones
consideramos como complicaciones fué de 17, lo que hace un 5% de to
los casos.

CONCLUSIONES

1o.- El Fluothane provee una anestesia precisa y eficaz. La induc
n es suave y agradable; el mantenimiento fácilmente manejable, ya que
ueden obtener planos anestésicos superficiales o profundos en cues-
n de minutos. La recuperación es inmediata ya que es rápidamente re-
sible, lográndose eliminar casi en su totalidad.

2o.- La incidencia de efectos secundarios tales como náuseas o vó
os, colapsos circulatorios o acumulación innecesaria en el organismo
ante el postoperatorio, es bastante baja, en comparación con otros -
stésicos inhalables o endovenosos.

3o.- No hay riesgos de inflamación o explosión. Es perfectamente
patible su uso en unión con termocauterio, rayos X, o aparatos para
oscopías.

4o.- Permite una buena oxigenación, ya que se puede usar con bajos altos flujos de oxígeno.

5o.- Indicado en cualquier tipo de intervención quirúrgica y a pa ientes de cualquier edad.

6o.- Favorece el menor uso de drogas auxiliares, ventaja por la ue se le usa en hipotensión controlada, hipotermia y anestesia infantil.

7o.- Perfectamente compatible con todo tipo de drogas auxiliares e la anestesiología o cirugía; debiéndose tener precaución únicamente on el uso de infiltraciones locales de adrenalina, pues ésta a concen- raciones mayores de 1/100.000 puede producir extrasístoles ventricula- es multifocales.

8o.- El postoperatorio de los pacientes es bastante agradable, n alteraciones del sistema respiratorio, cardiovascular o gastrointes inal.

9o.- Las principales complicaciones son hipotensión y arritmias, bas fácilmente reversibles con solo bajar las concentraciones del estésico.

10o.- Este anestésico debe ser usado por personas de buen conoci- ento farmacológico de la droga y de un juicio anestésico experimenta- . En manos de personas sin conocimiento de la acción de la droga, po- ía ser de resultados fatales.

11o.- Los signos vitales son importantes en el uso de este anes- sico ya que de acuerdo a ellos, se puede determinar fácilmente el pla de anestesia y los diferentes cambios en el sistema cardiovascular y spiratorio.

12o.- Es administrable en todo tipo de vaporizadores.-

13o.- La mayoria de los pacientes salen despiertos de la sala de operaciones, respondiendo al estímulo verbal; los que no lo hacen así, lo harán dentro de la próxima media hora en sala de recuperación.-

Mario René Vaides Ortiz.

Dr. Carlos Rodriguez Q.
Asesor.

Dr. Enrique Perez Riera
Revisor.

Dr. Rodolfo Solís Hegel.
Jefe del Depto. de Cirugía.-

Dr. Julio de León.
Decano.

Dr. Ernesto Alarcón E.-
Secretario.-

BIBLIOGRAFIA.

1.- Alarcón, Herwin Leonel.- Anestesia para Pacientes con Conducto Arterioso Persistente. Tesis.- Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Julio, 1966. p. 7.-

2.- Black, Gerald W.- A Review of the Pharmacology of Halotane. British Journal of Anaesthesia, 37 (9): pp. 688 - 705. September, 1965.-

3.- Blackmore, William P., and others.- Renal and Cardiovascular effects of Halothane.- Anesthesiology, 21 (5): pp. 489 - 495, Sept. - Oct. 1960.-

4.- Cabrera Guarderas, Luis.- Modificaciones Cardiovasculares Observadas en el curso de Anestesia con Fluothane.- Revista Chilena de Anestesia.- 3 (12) pp. 141 - 165, January - June 1963.-

5.- Corssen, Guenter, and others.- Effects of Chloroform, Halothane and Methoxyfluorane on Human Liver Cells in Vitro.- Anestesiology.- 27 (2): pp. 155 - 762, March - Apr. 1966.-

6.- Christopher.- Tratado de Patología Quirúrgica, ed. por Loyal Davis, 7a. ed., México, Editorial Interamericana, S.A., 1961.- pp. 160 - 183.-

7.- Frey R., Hügin and O. Mayrhofer.- Tratado de Anestesiología.- Barcelona, 1961.- Editorial Salvat S.A.- pp. 10, 12, 22, 29, 32 - 68.-

8.- Imperial Chemical Industries Limited; Pharmaceuticals División.- Fluothane, Halotano B.P., el Anestésico Universal.- Wilmslow Chesmire, Inglaterra.- s.f. 78 p.-

9.- Johstone, Michael.- Fluothane - Oxígeno: Anestésico Universal.- Trad. del British Journald of Anaesthesia; 33 (1) pp. 29 - 33, Enero 1961.-

10.- Jones, Robert R., y otros.- Halotano y Anestésicos no Halogenados en Pacientes con Cirrosis Hepática: Morbilidad y Mortalidad despues de Anastomosis Venosas en Porta a Gran Circulación.- Clínicas Quirúrgicas de Norte América.- Agosto 1965.- pp. 983 - 990.-

11.- Mena, Raul y otros.- Experiencias Clínicas del Manejo Anestésico con Fluothano.- Revista Chilena de Anestesia 3 (12): pp. 106 - 116, Enero - Junio 1963.-

12.- Price, Henry L., and others.- Effects of Cyclopropane, Halothane and Procaine on the Vasomotor Center of de dog.- 26 (1) part 1: pp. 55 - 60, Jan. - Feb. 1965.-

13.- Rodriguez Q., Carlos Alberto.- Meperidina y Oxido Nitroso como Anestésico.- Tesis.- Guatemala, Universidad de San Carlos.- Facultad de Ciencias Médicas.- Junio 1963. p. 28.-

14.- Romagnoli, A. and others.- A Safe and Economical Method of Administering Fluothane in Closed Circuit Anesthesia. The Canadian Anaesthetits' Society Journal.- 7 (2) pp. 186 - 190, April 1960.-

15.- Wylie, W.D. and others.- A Practice of Anaesthesia, 2nd. Ed. London, Editorial Lloyd Luke (Medical Books), Ltd., 1966.- pp. 285 - 296.-