

11202
20/12



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Post-Grado

"CAMBIOS HEMODINAMICOS Y GASOMETRICOS EN ANESTESIA GENERAL CON HALOTANO EN LOS CIRCUITOS CERRADO Y SEMICERRADO"

TESIS

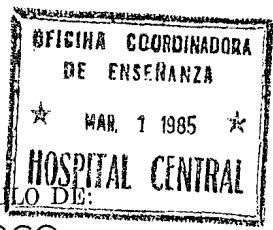
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO ANESTESIOLOGO

P R E S E N T A

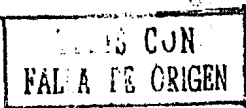
Dr. José Manuel Benítez Pimentel

PROFESORES TITULARES DEL CURSO
ANESTESIOLOGIA
DR. CESAR COLUNGA SERAFIN
DR. MANUEL BUSTAMANTE LODOZA
DR. LORENZO VILLAR CABALLERO



MEXICO, D. F.

19-84





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.

Í N D I C E

	PAG.
- INTRODUCCION.....	1
- Capítulo I:	
<u>HISTORIA</u>	4
- Capítulo II:	
<u>MATERIAL Y METODOS</u>	8
- Medicación Preanestésica.	
- Inducción de la Anestesia.	
- Monitorización:	
*P.V.C., P.A.M. (Gases Arteriales);	
*P.C.....	9
- Toma de muestras.....	11
- Mantenimiento de la Anestesia.	
- Circuitos Anestésicos:.....	14
*Ventajas;.....	15
*Desventajas.....	16
- Capítulo III:	
<u>RESULTADOS</u>	17
- Gráficas:	
*P.V.C. y P.H.....	18
*F.C., P.A.M., y PCO_2	19
* PO_2	20
- Capítulo IV:	
<u>DISCUSION</u>	21
- Capítulo V:	
<u>CONCLUSIONES</u>	23
- <u>BIBLIOGRAFIA</u>	24

I N T R O D U C C I O N

Ante la gran variabilidad de recursos en el ámbito científico por un lado y la limitación económica por el otro, pero con un gran deseo de dejar una muestra de lo así milado durante los dos años de mi querida especialidad: la Anestesiología.

Me he formulado la siguiente hipótesis: "De los dos ... circuitos anestésicos más comunmente utilizados en el paciente adulto (cerrado, con absorvedor de CO_2 , y semicerrado con absorvedor de CO_2), ¿Cuál de ellos origina menos -- transtornos hemodinámicos y gasométricos, y al mismo tiempo resulte más económico y seguro?".

En la elección del agente anestésico descarté la Neuroleptoanestesia por economía y la dificultad para conseguir dichos fármacos, decidí utilizar un anestésico ampliamente conocido y comercialmente fácil de conseguir, y con un rango de seguridad aceptable, por lo que elegí el Halotano, ya que llena los requisitos antes mencionados.

Trataré de mantener en forma secundaria el aspecto económico y me inclinaré más por el aspecto científico tratando de conjugar ambos de la mejor manera posible, expresando los resultados de una manera realista y sencilla, para que las personas que en un momento dado tengan en sus manos el presente trabajo, encuentren en él verdad y deseo de servir a nuestros pacientes, que se merecen todo.

La presente inquietud que motivó la realización de és ta Tesis, nació de la discusión constructiva que existe en

el grupo de maestros que imparten la Cátedra de Anestesiología en nuestro Hospital, unos por un lado a favor de la Anestesia General Inhalatoria con flujos altos utilizando circuito semicerrado y con absorvedor de Bióxido de Carbono; y por otro lado, unos a favor de flujos bajos con circuito cerrado y absorvedor de Bióxido de Carbono.

He de mencionar antes de realizar el presente trabajo que la corta experiencia en ambos métodos anestésicos es buena, sin embargo existe la necesidad de ratificar y comparar ambos métodos en forma científica y analizar los resultados.

La investigación bibliográfica revisada como documentación previa a la realización de cualquier investigación, es de vital importancia ya que se requiere de un conocimiento amplio del tema y de las experiencias de los demás colegas. Desafortunadamente los artículos que yo he revisado no mencionan el tema de la hipótesis de manera comparativa y únicamente lo refieren en forma aislada, razón de más para efectuar este trabajo de la manera más completa posible.

Es prudente mencionar que sin tener una preparación sólida e iniciándome como novato en la investigación científica me viene siempre a la memoria el sinnúmero de los problemas a los cuales me tendré que enfrentar, sin embargo en mi caso contaré con la valiosa ayuda de mis maestros, compañeros residentes de la especialidad, con los cuales las dudas serán seguramente aclaradas.

Sabía que la tarea no sería nada fácil, y que por el contrario sería ardua y difícil, bastantes horas de traba-

jo ya que se requerirá de por lo menos dos horas de tiempo anestésico para cuantificar las variables, las cuales requieren de tiempo para modificarse en un acto quirúrgico y éstas ser captadas en el momento en que se presenten. Además de los problemas técnicos que se tienen que enfrentar, ya que será necesaria una monitorización completa del paciente; las variable hemodinámicas requerirán de una línea de PVC, una línea arterial para la medición de gases arteriales y PAM.

Una vez formulado mi intento en forma breve, y descrita mi hipótesis, espero sea de utilidad y que si no aclara todas las dudas al lector, despierte en él el deseo de investigación para que salga de ellas y encuentre el conocimiento de las cosas por sus causas.

El presente trabajo fué clasificado como prospectivo* debido a que los hechos o variables se captaron a medidaque éstos se fueron presentando; transversal*, ya que estudiamos las variables en un momento determinado de la a--nestesia; descriptiva*, ya que narraré una situación; yde manera experimental* ya que se manejaron variables.

Quiero al mismo tiempo expresar mi profundo agradecimiento a todos los miembros del Servicio de Anestesiología del Hospital Central Norte de Concentración Nacional de Petróleos Mexicanos, que hicieron posible la realización del presente trabajo.

H I S T O R I A

Vencer el dolor físico quizá sea el esfuerzo mayor y más constante del hombre en su lucha por sobrevivir.

Ninguno de los descubrimientos realizados en el campo de la Medicina ha demostrado ser más beneficioso para la raza humana que el de la Anestesia, no sólo por los numerosos sufrimientos que ha evitado, sino también por que la Medicina moderna se ha reforzado con su éxito y la cirugía que en 1842-46 no era un proceso común y que podía calificarse como de lucha para el cirujano y de prueba para el paciente. *(1,2,3)*

La historia se inició con el descubrimiento de la escritura, al parecer 5000 A. a de J.C. en la antigua Mesopotamia y en el Valle del Nilo.

No existen pruebas de que las operaciones que se efectuaban por los antiguos egipcios se hicieran con el intento de evitar el dolor, de hecho las tumbas egipcias muestran siempre al enfermo consciente. *(2)*

De hecho el período científico se inicia a finales -- del siglo VI A. a de J.C. con Hipócrates y Galeno, entre otros; realizando los primeros intentos para calmar el dolor utilizando la adormidera, mandragora, beleño y alcohol.

Con la muerte de Galeno se inicia después un período de superstición en el que poco se avanza en el terreno de la Anestesia. *(1,2,3,4,5)*

Aparecen dentro de la superstición y la magia, métodos exóticos de Anestesia, como los practicados por los asirios y los romanos hasta el siglo XVII, como: estrangula

ción parcial para circuncisión en los niños; la asfixia -- hasta la pérdida del conocimiento e inclusive la concusión cerebral; métodos que permitían actuar al cirujano. *(3)*

Daremos un salto grande en cuanto a años se refiere y nos situaremos en lo que es realmente el inicio de la Anestesia como Ciencia. Es obvio que a algunos precursores -- por razones de espacio no mencionaré, a memoria de los cuales pido disculpas. *(2,3,5)*

En Hartford, Connecticut (1844) el Odontólogo Horace Wells, descubre que en una demostración de los efectos in- toxicantes del N_2O , uno de los ayudantes se lesiona una -- pierna sin experimentar dolor; posteriormente Wells intro- duce dicho gas y lo utiliza como método anestésico para extracciones dentales. *(2,3,5)*

En Jefferson, Georgia (1842), Crawford W. Long inicia al Eter como método anestésico para operaciones menores; -- posteriormente William T. G. Morton, odontólogo y estudian- te de 2o. año de Medicina, dió la primera demostración de un acto anestésico con Eter para cirugía mayor en el Hospi- tal General de Massachusetts.

Liverpool (1847): Waldie y Simpson inician las inves- tigaciones con Cloroformo . *(3,5)*

En 1935 se inicia el estudio de dos anestésicos moder- nos como el Tricloroetileno por Striker y Cols, y en 1933 el Ciclopropano por Waters, para terminar con el Halothane por Raventos en 1956, y continuando con el Enflurano en -- 1973; y actualmente el Isoflurano que es de los anestési- cos más recientes.

Si bien ya tenemos la evolución histórica de los anes
tésicos, es importante y no pueden ir separados de los apa
ratos para su administración, por lo que haremos una rápi
da revisión histórica de éstos. *(2,3,5)*

Se inicia la aplicación de Eter y Cloroformo en pañue
los o gasas en 1846-1850; iniciándose después la aplica--
ción de los mismos haciendo el material absorbente en for--
ma cónica, 1850-1876; la inhalación de anestésicos en cir--
cuitos se inicia en 1876-1906 por Clover y Ombredanne con--
su circuito cerrado; en 1895-1945, el sistema abierto de -
administración con mascarilla de alambre cubierta de gasas.

El sistema semiabierto 1905-1941, con la aplicación -
de una cúpula de material impermeable a un sistema abierto,
el cual permitía aumentar la concentración de vapor del a--
nestésico administrado, por Ferguson en E.U.A. *(3,5)*

En 1920 se inicia la anestesia endotraqueal en circui--
to semicerrado por Magill (en el cual fué adaptado poste--
riormente en 1928 por Mc. Kesson y en 1932 por Waters un --
sistema de absorción para Bióxido de Carbono). *(3)*

De lo antes mencionado se desprende la idea de cómo -
la Anestesia se inicia de lo más sencillo en su forma de a
plicación a lo más complicado (de la aplicación de Cloro--
formo en toallas, a la creación de circuitos anestésicos e
invención de vaporizadores en la actualidad).

Después de ver en forma rápida una reseña histórica -
de la Anestesia, es importante mencionar qué tipos de cir--
cuitos se emplearon en la realización del presente trabajo
y al mismo tiempo darnos cuenta qué equipo se maneja en la

actualidad y cuáles son sus resultados.

Los circuitos que hoy en día el Anestesiólogo moderno utiliza son básicamente dos: el Circuito Cerrado con absorvedor de CO_2 , y el Semicerrado con reinhalación parcial y sin reinhalación con absorvedor de CO_2 .

Debido a que en la presente investigación manejaremos adultos, los circuitos elegidos son: el Cerrado con absorvedor de CO_2 , y el Semicerrado con absorvedor de CO_2 .

Para no caer en repeticiones dentro del capítulo de - Material y Métodos, haré una descripción del funcionamiento de dichos circuitos, y al mismo tiempo del equipo con el cual se manejaron ambos circuitos.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron veinte pacientes en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos, programados para cirugía electiva e internados un día antes de la cirugía, y se les dividió en dos grupos de diez pacientes. Ambos grupos llevaron los siguientes requisitos:

- 1.- Edad \geq 18 años y \leq 60 años.
- 2.- Riesgo anestésico ASA. no \leq de I-II.
- 3.- Tiempo quirúrgico \geq 2 horas.
- 4.- Gases arteriales, P.V.C., P.A.M. y F.C. dentro de límites normales para el promedio de personas sanas en la ciudad de México.
- 5.- El peso y el sexo fueron al azar.

- MEDICACION PREANESTESICA.

Se efectuó una hora antes de la cirugía y se estandarizó para todos los pacientes con Diacepam a razón de 150 u gr./Kg. de peso y Atropina 10 u gr./Kg. de peso.

- INDUCCION DE LA ANESTESIA.

Se llevó a cabo con Tiopental 5-7 mg/Kg de peso y Succinilcolina de 1 a 1.5 mg/Kg.

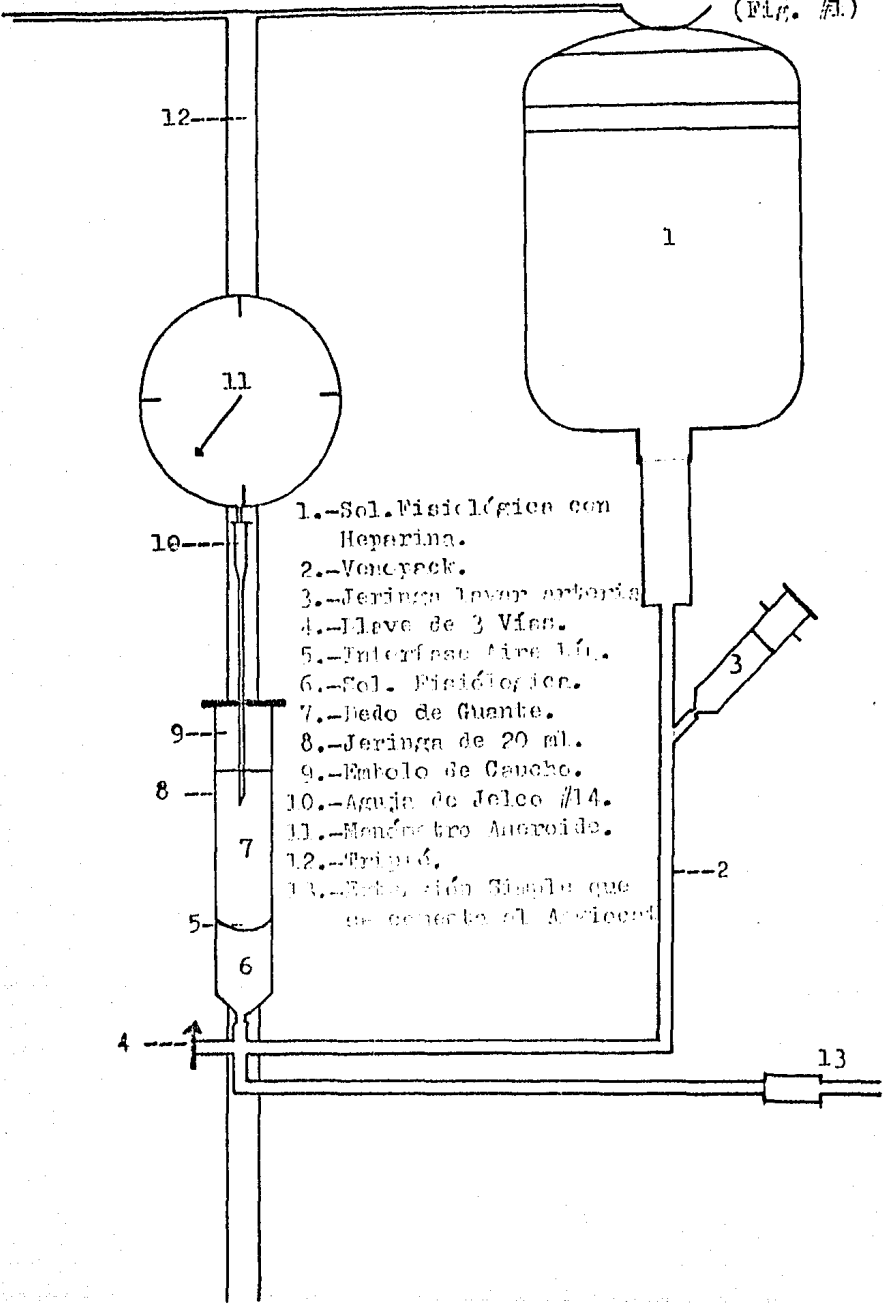
- MONITORIZACION.

P.V.C. : Se colocó en la gran mayoría de los pacientes en la vena subclavia derecha o en la cefálica del mismo lado, previa infiltración con lidocaína al 1% simple, - se insertó un Jelco #14, a través del cual se pasó un intracath #16 corto para el subclavio y mediano cuando la vena canalizada fué la cefálica, las mediciones se efectuaron con un equipo LINE-SET y se corroboró la colocación de dicho catéter mediante una tele de tórax.

P.A.M. : Previa prueba de Allen e infiltración con lidocaína al 1% simple, se procedió a canalizar la arteria radial izquierda con un angiocat #20-22; una vez canalizada se le colocó a un manómetro aneroide, el cual servirá para la medición de dicha presión y la toma de gases arteriales.

A continuación se explica la forma de preparar el manómetro que se muestra en la Fig. #1.

- 1.- Se prepara una solución fisiológica de 500 ml con 3000-5000 u de heparina.
- 2.- Al Venopack de dicha solución se adapta una llave de tres vías con extensión.
- 3.- En el otro extremo de la llave de tres vías se coloca una jeringa de 20 ml que contiene: un dedo de guante; el embolo de caucho de la jeringa, al cual se le colocará la aguja de un Jelco #14.
- 4.- El manómetro aneroide se adapta al extremo proximal de la aguja.
- 5.- Antes de insertar la jeringa a la llave de tres vías, ésta se llena de solución y posteriormente se procederá a colocar la flecha de la llave de -



- 1.-Sol. Fisiológica con Heparina.
- 2.-Vencorack.
- 3.-Jeringa lavar arteria
- 4.-Ilave de 3 Vías.
- 5.-Interfase Aire Líq.
- 6.-Sol. Fisiológica.
- 7.-Dedo de Guante.
- 8.-Jeringa de 20 ml.
- 9.-Bubolo de Caucho.
- 10.-Aguja de Jelco #14.
- 11.-Manómetro Aneroide.
- 12.-Trípode.
- 13.-Bata, tipo Sigmoid que se conecta al Aneloid

tres vías apuntando hacia arriba para poder inflar el dedo de guante con una jeringa, colocando después en posición neutral la flecha.

- 6.- Todo el equipo anterior va fijo a un tripié, y una vez hecho todo lo anterior, se purgará el equipo y quedará listo para ser colocado en el paciente.
- 7.- En el Venopack se adapta una jeringa de 10 ml que servirá para lavar la arteria por lo menos cada 10-15 min., efectuando las maniobras necesarias en la llave de tres vías.
- 8.- Es práctico insertar en el extremo distal de la extensión con llave de tres vías, otra extensión simple, la cual facilitará la toma de muestras para Gasometría y evitará el tener que desconectar la extensión del angiocat que se encuentra en la arteria canalizada.

- TOMA DE MUESTRAS.

Las variables P.V.C., P.A.M. y F.C., se tomaron cada 10 min. y se registraron en la hoja anestésica; los gases arteriales cada 45-60 min.

- MANTENIMIENTO DE LA ANESTESIA.

El vaporizador utilizado fué un Vernitrol de Ohio, Heidbrink 18 con absorbedor de CO₂.

- ** El primer grupo de pacientes manejado con circuito se micerrado y ventilación mecánica (Bird IV y VII con humidificador) (Fig.2.) presentó las siguientes varia

bles: 80% hombres y 20% mujeres; la edad varió de 24-57 años (Fig.3.) con una media de 38-39 años; el peso (Fig.4.) fue de 40 a 90 kg., y media de 69.6 Kg.

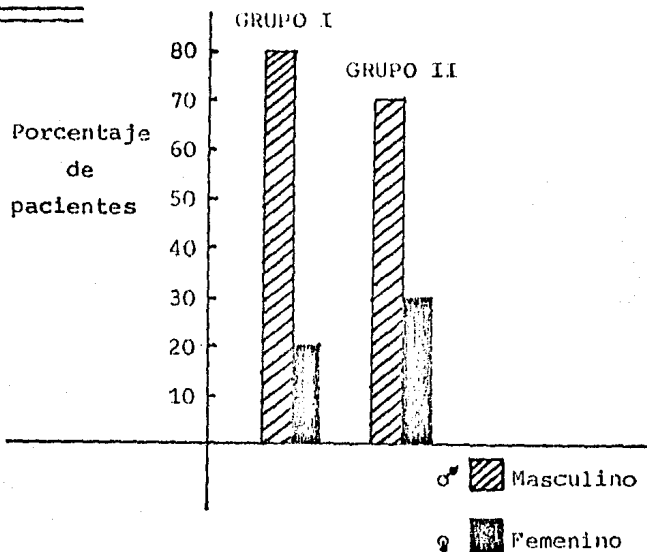
Se manejaron con flujos de 60 ml/Kg de peso con una mezcla de O₂ y N₂O al 50%.

- El segundo grupo, manejado con circuito cerrado y ventilación manual presentó las siguientes variables (Fig.2.),: 70% hombres y 30% mujeres; la edad fluctuó (Fig.3.) entre los 18 y 60 años, con una media de 36.2; el peso (Fig.4.) fué de 55-82 Kg., con una media de 70.7 Kg.

El flujo administrado a dichos pacientes fué de 7-10 ml de una mezcla O₂ y N₂O al 50%.

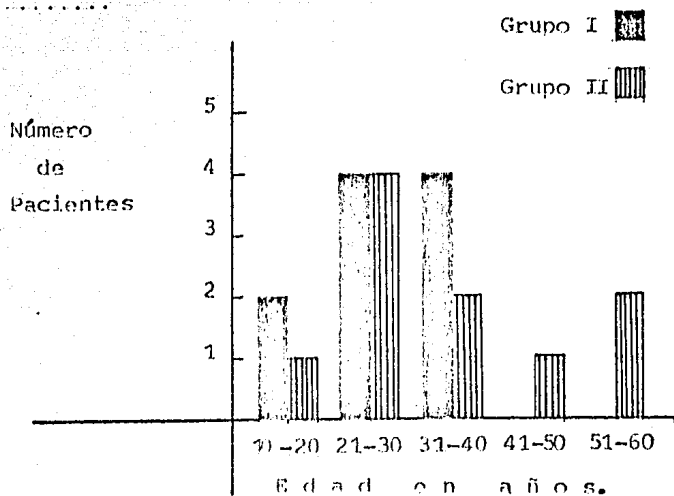
S E X O

(Fig. 2)



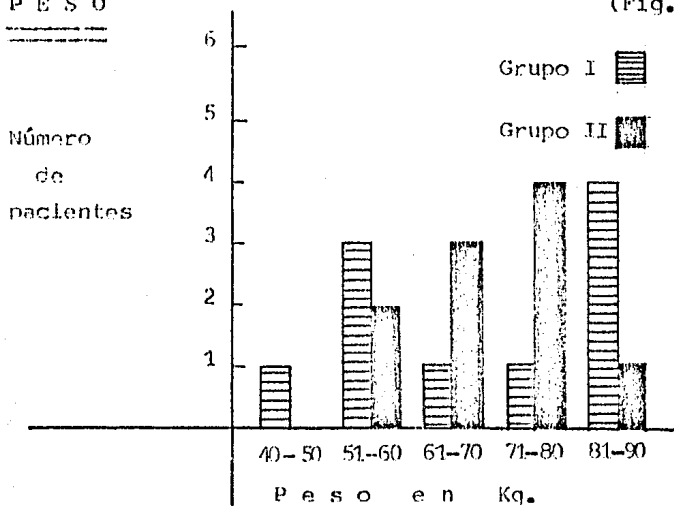
E D A D

(Fig. 3)



P E S O

(Fig. 4)

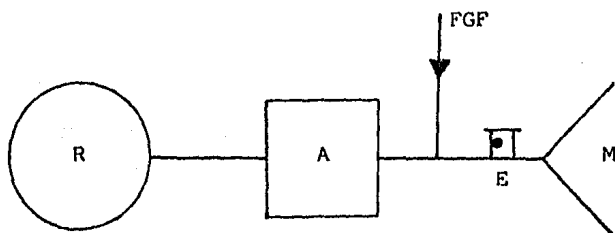


- CIRCUITOS ANESTESICOS.

*Circuitos cerrados: Se utilizaron desde el siglo XIX y su uso seguro fué posible hasta la introducción de métodos de absorción de CO_2 , en 1925 por Waters.

Son dos posibles los modelos básicos en circuito cerrado, el de Vaivén y el de Círculo.

En el sistema de Vaivén de Waters no hay válvulas unidireccionales, el paciente respira y expira en un saco de re-respiración y a través de un frasco de absorción de CO_2 (Fig.5.)



(Fig. 5)

A= Absorbente.

E= Válvula Expiratoria.

FGF= Flujo de Gases Frescos .

M= Máscara o Tubo Endotraqueal.

R= Saco Reservorio.

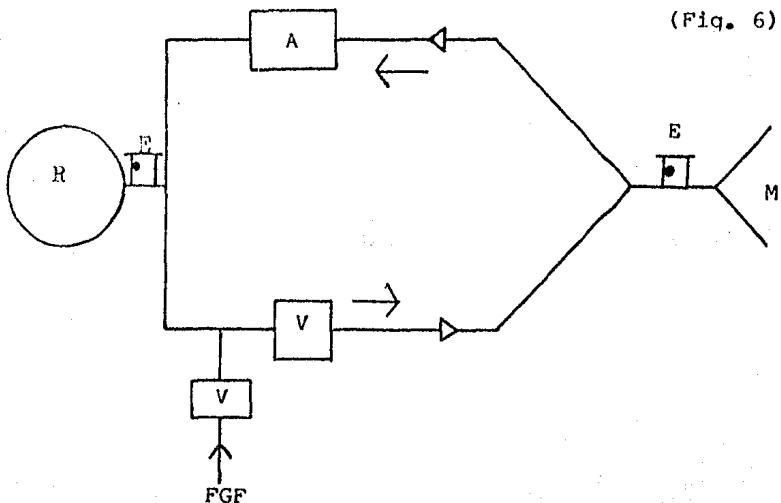
U= Válvulas Unidireccionales.

V= Vaporizador.

El sistema de círculo fué introducido por Sword en 1926, donde la dirección del flujo está controlada por válvulas unidireccionales, de manera que el gas expirado pase a través del frasco de adsorción, hasta un saco reservorio, y de ahí, una vez fijo el CO_2 , regresa al paciente.

- Las ventajas más importantes de este circuito son: --
- *Economía en el gasto de anestésicos;
 - *Conservación del calor y del vapor de agua;
 - *Limitación de contaminación y peligro de explosiones.

El circuito de ida y vuelta (Fig.5.) prácticamente ha caído en desuso por la desventaja de aumentar el espacio muerto en forma considerable a medida que se consume el absorbedor de CO_2 , lo cual disminuye en forma importante con el circuito en círculo. (Fig.6.)



- Desventajas: Consisten en:

- La variabilidad de la captación del anestésico;
- En la absorción del CO_2 y
- en la dificultad de calcular exactamente los requerimientos de O_2 .

Por lo anterior éstos circuitos se usan más frecuentemente con un flujo mayor que el basal utilizándose como se micerrados.

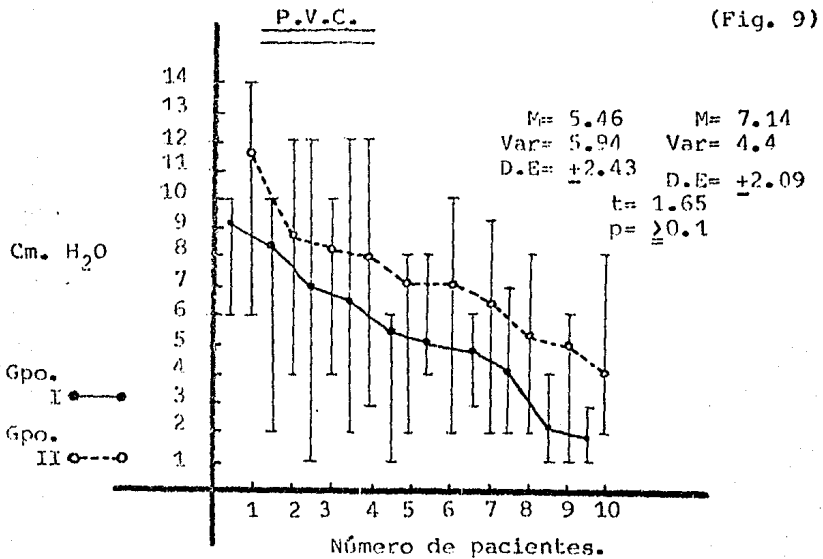
Tomando en cuenta lo arriba mencionado y siendo la parte más importante de la Tesis, se utilizó el sistema circular para ser comparado de las dos maneras, como cerrado y semicerrado, obteniendo los resultados que mencionaré más adelante.

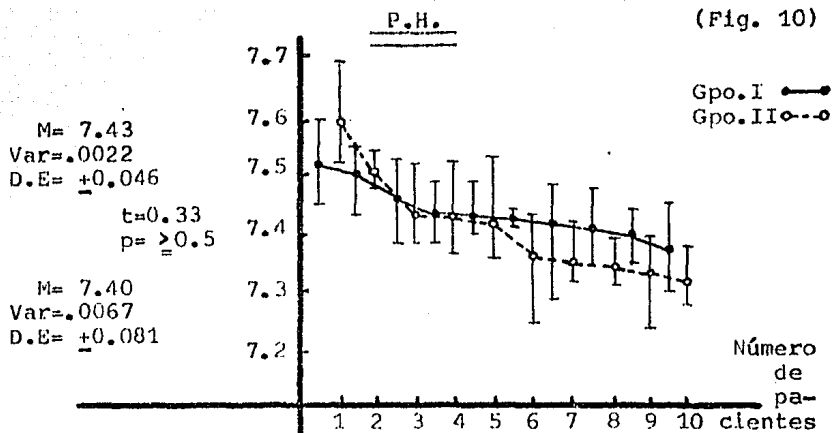
R E S U L T A D O S

Con la idea de manifestar los resultados obtenidos en este trabajo, de una manera sencilla y rápida de interpretar, se vaciarán los resultados del análisis estadístico completo, de cada una de las variables de los dos grupos comparados.

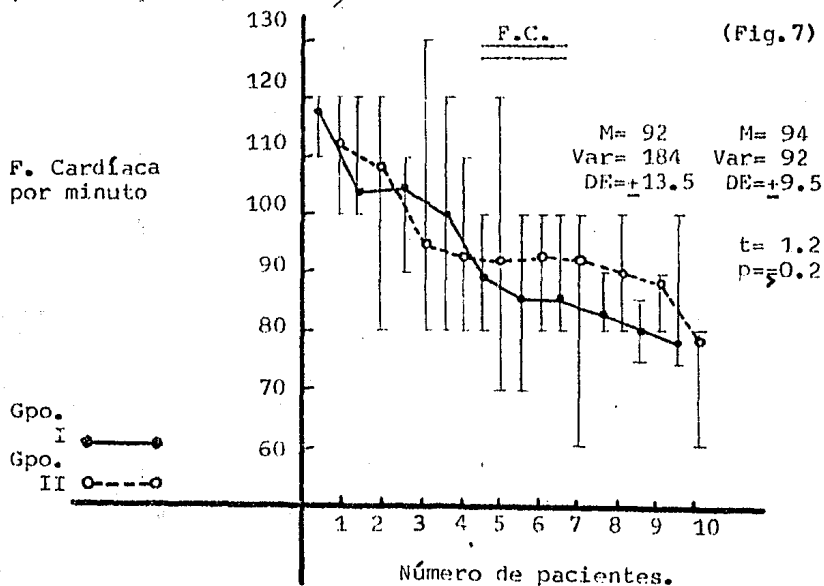
En todas las gráficas se muestran los valores máximos y mínimos de cada paciente, promedio aritmético, variancia, desviación estándar, "t" de Student y P.

En las figuras 9 y 10 que corresponden a la PVC y PH, respectivamente se puede apreciar tanto gráfica como estadísticamente que en ambos grupos no existe significancia y por el contrario, los valores son prácticamente los mismos con $P \geq 0.5$ en el PH y $P \geq 0.1$ en la PVC.



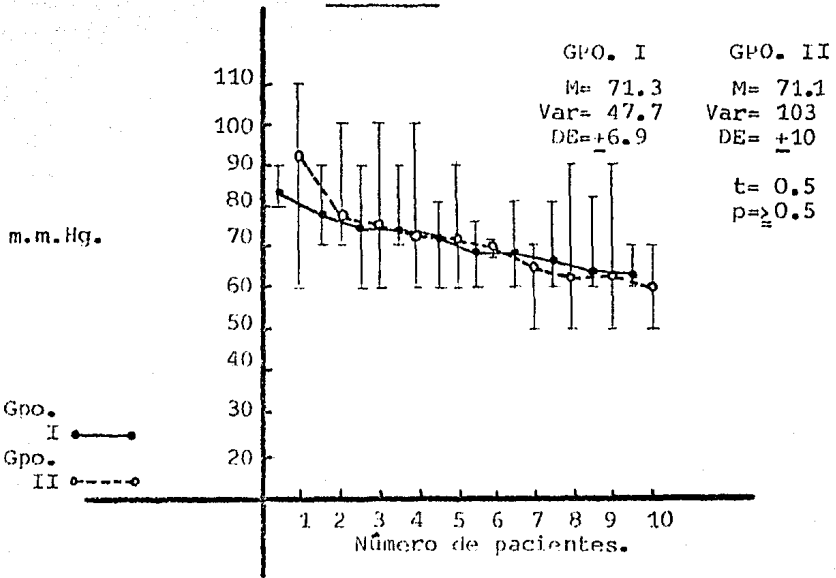


Las gráficas de las Figs. 7, 8 y 12 que corresponden a la F.C., PAM y PCO_2 respectivamente tienen significancia, más sin embargo "t" y P., que son más precisas y estadísticamente no tienen significado. CO_2 P de \bar{x} 0.2 para FC, 0.5 para PAM y 0.6 para PCO_2 .



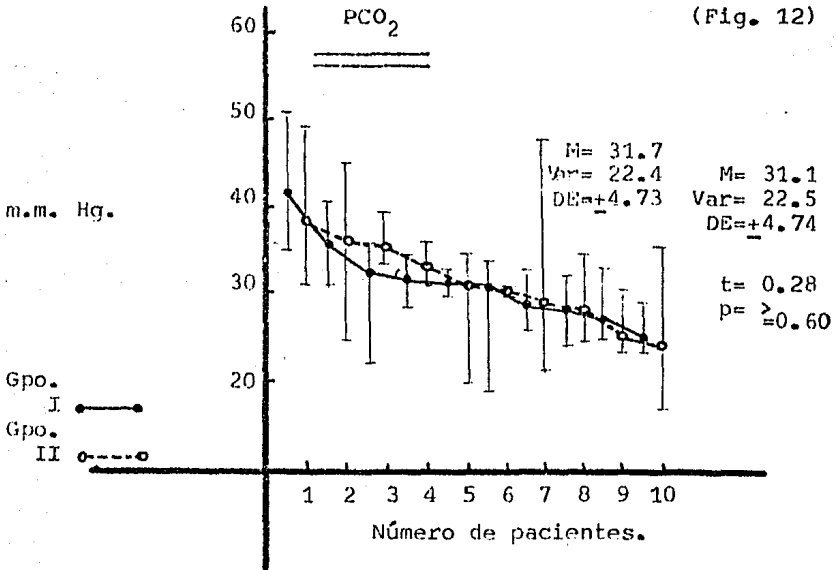
P.A.M.

(Fig. 8)

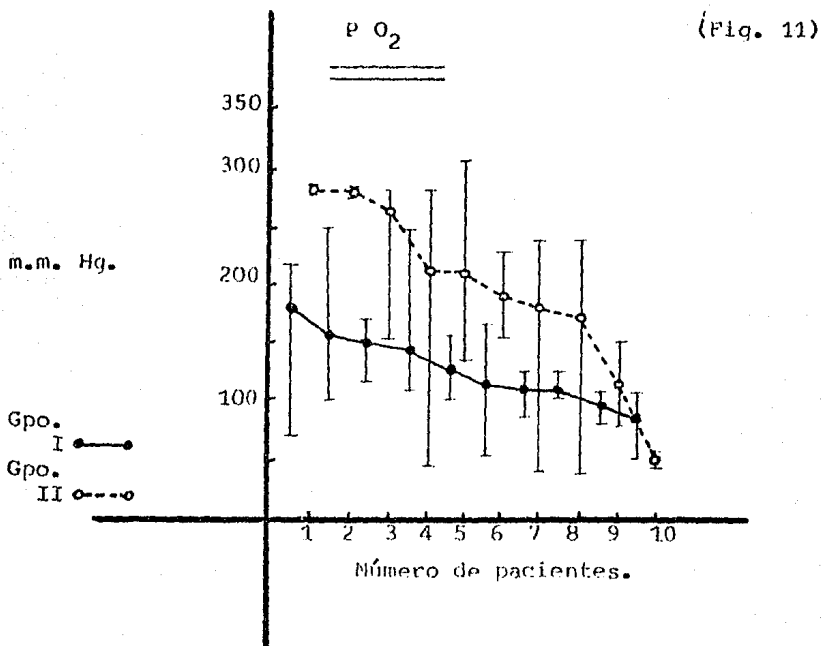


PCO₂

(Fig. 12)



En la Fig. 11 que corresponde a la PO_2 , la significancia estadística es importante en todos los apartados del análisis estadístico, como se muestra a continuación con: $P. de = 0.01$.



Gpo. I	Gpo. II
M= 123.3	M= 198.3
Var= 909	Var= 4979
D.E= <u>±</u> 30.1	D.E= <u>±</u> 70.5

$t = 3$

$p = 0.01$

D I S C U S I O N

Cuando inició el planteamiento del problema y a su vez de la hipótesis propuesta, mencionó que la experiencia que en nuestro Hospital se tenía, era de que el uso de los dos circuitos mencionados es seguro. Es importante mencionar que cuando se inicia un acto anestésico, el Anestesiólogo que efectuará dicho procedimiento tiene fijos en su mente tres parámetros importantes PO_2 y PCO_2 , así como PA, y dependiendo más de la experiencia personal que de lo leído, decidirá qué tipo de circuito empleará y desde luego usará aquél con el que más familiarizado se encuentre.

Con la finalidad de retirar el temor que muchas de las veces se nos ha transmitido en forma verbal y a veces hasta inconscientemente, en contra de utilizar el sistema de flujos bajos en circuito cerrado, y por el otro lado preferir la utilización de flujos altos en circuito semicerrado, dirá que: en los resultados expresados en el apartado anterior se puede verificar que realmente si los dos circuitos se utilizan en forma adecuada y con las precauciones debidas, ambos son excelentes y el riesgo es prácticamente el mismo en los dos sistemas.

Estadísticamente podemos decir que la única diferencia significativa es en lo referente a la PO_2 ($P < 0.01$) aumentando en el circuito cerrado; lo que quiere decir que las concentraciones de oxígeno en los pacientes manejados con éste circuito fueron más altas que las del circuito semicerrado, sin que éstas otras fueran bajas, de ninguna manera, y que por el contrario se acercaron más a las Constantes Basales en el circuito semicerrado, exagerándose -

con el circuito cerrado.

La importancia de lo anterior radica en que el O_2 en altas concentraciones es tóxico tanto para el pulmón como para el Cristalino (Fibroplastia Retrolental) las cuales son bien conocidas actualmente.

Las demás variables PH, PCO_2 , PAM, PVC y FC, estadísticamente no mostraron diferencia en ambos grupos, por lo que podemos decir que realmente las variaciones producidas por éstos dos circuitos son prácticamente las mismas.

Aunado a todo lo anterior y sabidas ya las ventajas que tiene el circuito cerrado en cuanto a economía 4-6 veces más barato que el circuito semicerrado, y la polución de la sala quirúrgica, la cual será mucho menor, y los trastornos linfoproliferativos que acarrea en los Anestesiólogos dicha contaminación, la disminución de accidentes por explosión que origina un ambiente rico en O_2 el cual aumenta en la atmósfera al emplear el circuito semicerrado.

Si bien es cierto que la polución de la sala quirúrgica y por ende la contaminación del Anestesiólogo, pueden ser disminuídas empleando un buen sistema de extracción de gases, podemos decir que los puntos que diferirán en ambos será: el económico, en favor del circuito cerrado; y el de la PO_2 en favor del semicerrado; aunque ésto es discutible ya que con las concentraciones altas de O_2 en el circuito cerrado no apreciamos ninguna complicación o toxicidad, -- sin embargo habrá que tenerla en cuenta por experiencia de otros autores.

CONCLUSIONES

Mencionaré que durante la realización de ésta Tesis, la experiencia lograda con ambos sistemas fué satisfactoria, pues logré comprobar que utilizando en forma adecuada los dos circuitos, el paciente corre prácticamente los mismos riesgos anestésicos durante el acto quirúrgico y que las únicas dos variables de importancia son: la de el aspecto económico, el cual es mucho más barato (4-6 veces) para el circuito cerrado; y la PO_2 que en un momento dado puede ser tóxica al emplear éste circuito. Así pues, una en favor y una en contra del circuito cerrado, que nivelan cosas darían igualdad para ambos circuitos.

A manera de comentario, una apreciación fué el hecho de que en los pacientes manejados con circuito cerrado, la inducción fué más rápida, pero al mismo tiempo la recuperación fué más tardada. Con el circuito semicerrado la inducción fué completamente más lenta, pero la recuperación fué más rápida.

BIBLIOGRAFIA

1.- Anestesiología.

Dr. Vincent J. Collins.

Director de la División de Anestesiología,
Ed. Interamericana Segunda Edición 1979.

2.- Anestesia General.

T. Cecil Gray.

Dean of the Faculty of Medicine, and Professor of Anaesthesia, University of Liverpool.

J. F. Nunn.

Director, División of Anaesthesia, Clinical Research Centre, and Honorary Consultant Anaesthetist, Northwick Park Hospital, Harrow, Middlesex
Ed. Salvat Vol. 11, 1975.

3.- Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica.

Alfred Goodman Gilman.

Prof. Farmacología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Virginia,
Charlottesville, Virginia.
Ed. Médica Panamericana 1980.

4.- Fundamentos Científicos de la Anestesia.

Cyril Scurr.

Consultant Anaesthetist, Westminster Hospital, Londres.

Stanley Feldman.

Consultant Anaesthetist, Westminster Hospital, Londres
Ed. Médico Científica 1972 Barcelona.

5.- Automatic Ventilation with Ayre's T-Piece.

N. I. Newton, R. M. Hillman and J. G. Varley.
Anaesthesia, 1981, Vol. 35 Pages. 22-36.

6.- Elimination of Nitrous Oxide Accelerates Elimination of Halothane: Reversed Second Gas Effect

Tadanori, Masuda, M. D., and Kazuyuki, Ikeda, M.D. Ph.D.
Anesthesiology 60: 557-568, 1984.

- 7.- Low Flow and Closed Circuit Anaesthesia.
Chung-Yuan Lin, M. D., Associate Professor, and
Donald W. Benson, M. D., Professor and Chairman
Department of Anesthesiology
The University of Chicago
Chicago, Illinois. 1984.
- 8.- Low Flow Anesthesia utilizing a Single Limb Circuit.
James A. Bain, M.D., F.R.C.P. (C)
Clinical Associate Professor.
Wolfgang E. Spoerel, B.D., F.R.C.P. (C)
Professor and Chairman
Department of Anaesthesia
University of Western Ontario
London, Ontario, Canada. 1984.
- 9.- The Second Gas Effect.
George D. Swanson, Ph.D., Scott T. Johnson, M.D., Ro-
bert W. Virtue, M.D., Ph. D.
Departments of anesthesiology, Biometrics, and Medici
ne University of Colorado Medical Center
Denver, Colorado. 1984.
- 10.- Electronic Feedback Control and Measurement of Oxygen
Consumption During Closed Circuit Anesthesia.
Dwayne R. Westenkow, Ph. D.
Research Instructor in Anesthesiology/Surgery.
William S. Jordan, M.D.
Associate Professor in Anesthesiology.
Dietrich S. Gehulich, Ph. D.
Professor of Electrical Engineering.
Departments of Anesthesiology and Bioengineering Uni-
versity of Utah.
Salt Lake City, Utah. 1984.
- 11.- Monitoring oxygen Consumption
utilizing Low Flow Techniques.
Binudmal R. Banawadu, M.D., Ph. D., Fiarfs
Frank E. Hartwing, M.D.,
Duane Sherrill, B. Sc.,
and George D. Swanson, Ph. D.
Department of Anesthesiology
University of Colorado Medical Center
Denver, Colorado. 1984.

12.- The Anesthetic Continuum.

Harry J. Lowe, M.D.
Professor, Department of Anesthesia
University of Southern California
Los Angeles, California 1984.

13.- Techniques for Induction of Closed Circuit Anesthesia

J.F. Nunn, M.D., Ph D., F.F.A.R.C.S.
Clinical Research Centre
Harrow, Middlesex, England 1984.

14.- AN 53051295. 7200

AV Gil Rodriguez-J-A. Hill-D-W. Lundberg-S.

TI The Correlation Between Hemodynamic Changes and
Arterial Blood Halothane Concentrations During -
Halothane Nitrous Oxide Anesthesia in the dog.

SO Br J Anaesth.
43 (11). 1971 1043-1052.

15.- AN 77037948. 8403.

AV Gustafson-C Arndsen-K-F. Idvall-J Rosberg-B

TI Central Hemodynamics and Regional Blood Flow Du-
ring Halothane Nitrous Oxide Anesthesia and Con-
trolled Ventilation an Experimental Study in the
rat.

SO Res. Exp. Med.
182 (3) 1983 193-202.