

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

SISTEMA BAIN
30 ANESTESIAS CON SISTEMA BAIN EN
EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

TESIS

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

Por:

MARIANA FORTUNY ALDANA

En el acto de su investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

CONTENIDO

- I INTRODUCCION**
- II OBJETIVOS**
- III MATERIAL Y METODOS**
- IV DESCRIPCION BREVE DE LOS SISTEMAS RESPIRATORIOS**
- V SISTEMA BAIN: SU CONCEPCION Y DESCRIPCION**
- VI FLUJO DE GASES**
- VII DESCRIPCION DEL TRABAJO EFECTUADO**
- VIII ANALISIS DE LOS RESULTADOS**
- IX CONCLUSIONES**
- X RECOMENDACIONES**
- XI BIBLIOGRAFIA**
- XII AUTORIZACION PARA TRABAJO DE TESIS**

INTRODUCCION

El objeto del presente estudio fue el de conocer un sistema relativamente nuevo de anestesia, el cual aún no se ha popularizado entre los anesthesiólogos del país y no es usual su uso en el medio hospitalario en el cual se entrenan los residentes de anestesiología.

Una de las razones que motivaron este estudio fue la peculiaridad del sistema de poder usarse tanto en adultos como en niños, sabiendo de antemano que la mayor parte de circuitos o sistemas que se utilizan en adultos no son aplicables en anestesia pediátrica.

Este circuito es de introducción reciente en la anestesiología mundial y mucho más nuevo en nuestro medio, por lo que no es común que se utilice corrientemente, aún cuando en determinadas circunstancias es mucho más ventajoso que cualquier otro sistema usual.

El sistema Bain presenta una serie de características que lo hacen particularmente ventajoso cuando es necesario dar cierto tipo de anestesia, las cuales se detallarán más adelante, que lo hace útil y conveniente (su uso) para todo anesthesiólogo que se mantenga al día. Para poder conocer y saber usar, es que se decidió hacer el presente trabajo.

OBJETIVOS

1. Conocer un sistema nuevo para dar anestias
2. Aprender su manejo adecuado y su aplicación específica.
3. Establecer su utilidad en un medio hospitalario
4. Comparar sus ventajas o desventajas con los otros sistemas conocidos y utilizados en el hospital.
5. Dar recomendaciones para su manejo
6. Revisar la bibliografía existente al respecto.
7. Dar a conocer las conclusiones que se derivaron de su manejo.

MATERIAL Y METODOS

Material

Se utilizó un sistema Bain, con una bolsa de dos litros, con válvula de escape.

Aparatos de anestesia Ohio, con diferentes vaporizadores.

Pacientes del Hospital General que fueron programados para diversos tipos de cirugía electiva o de emergencia.

Material y equipo de anestesia y de sala de operaciones del Hospital General.

Métodos

Los pacientes en quienes se usó el sistema no fueron escogidos por ninguna razón especial, ni en cuanto a edad, sexo, peso, premedicación, condición previa o procedimiento a efectuarse. Se trató de utilizar el sistema en pacientes a quienes se les hacen procedimientos quirúrgicos usuales o de emergencia.

No se utilizó un único tipo de anestesia, sino la diversa gama de ellas: Fluothane, Ethrane, Oxido Nitroso y agentes Neurolépticos.

Los parámetros a estudiarse fueron: edad, peso, condición al ingreso a la sala de operaciones, horas de anestesia, complicaciones intraanestésicas, cantidad de anestésico empleado y condición del paciente al salir de sala de operaciones, también el tipo de inducción.

En niños se utilizó exclusivamente Fluothane como agente anestésico, ya que está comprobada su relativa seguridad y es el anestésico de elección y de preferencia por los anesthesiólogos del Hospital General.

DESCRIPCION BREVE DE LOS SISTEMAS RESPIRATORIOS

De acuerdo con Moyers se distinguen cuatro sistemas respiratorios, siendo los criterios de clasificación los siguientes: por una parte la presencia o ausencia de depósito para los gases respiratorios y además la magnitud de la respiración retrógrada que puede ser impedida o bien ser total o parcial.

Denominación de los sistemas	Depósito	Respiración Retrógrada
Abierto	Falta	Falta
Semiabierto	Existe	Falta
Semicerrado	Existe	Parcial
Cerrado	Existe	Total

1. Sistema abierto

Con este sistema se administran al sujeto gases anestésicos y oxígeno con índices variables de flujo por la boca, o a través de un gancho metálico a la tráquea (careta de gases de Schimmelbusch o la espátula de Boyle-Davies). No se utilizan válvulas. Tampoco se usa balón, el paciente respira aire de la habitación al que se añaden gases o vapores anestésicos y eventualmente oxígeno. La técnica se emplea raramente en niños para anestésias en amidalectomías o intervenciones endoorales-endofaríngeas. Los gases inspirados son más fríos que el aire de la habitación y hay pérdida de calor, pero la mayor pérdida se da a causa de la cantidad de vapor de agua que se pierde en la respiración bucal. La resistencia respiratoria y la eliminación de CO₂ son normales. El sistema respiratorio es extraordinariamente sencillo. Las desventajas son: desperdicio de gas, incapacidad para ayudar la respiración si no hay un balón, dilución variables del anestésico por el aire ambiente, por esta razón la composición de los gases inspirados es impredecible. Los anestésicos se difunden en todo el cuarto de operaciones y por ello hay mayor contaminación ambiental

2. Sistemas semiabiertos

En este sistema el paciente inspira a través de un sistema con un depósito a través de una válvula que impide la respiración retrógrada, el gas espirado pasa al medio ambiente. El gas se inspira junto con aire directamente de la atmósfera y eventualmente se le puede añadir oxígeno. La resistencia inspiratoria parece estar ligeramente aumentada con respecto al proceso fisiológico normal.

Pertenece también al sistema la Pieza en T de Ayre, siempre que su depósito, la corriente de gas fresco y el volumen del aire corriente guarden una determinada relación recíproca. El depósito debe contener 1/3 del volumen de aire corriente y la corriente de gas fresco debe ser igual al doble del volumen respirado por minuto. No se produce respiración retrógrada ni tampoco dilución con aire. La pieza en T consiste en un tubo de metal de 1 cm. de diámetro por el cual se inyectan gases y vapores a través de un pequeño tubo de entrada en ángulo recto con respecto al brazo principal. Un extremo de la pieza en T se conecta al tubo endotraqueal y el otro se deja abierto al aire. Un tubo de caucho puede unirse al extremo abierto para constituir un "reservorio" de los gases anestésicos lo cual si no se hiciera, permitiría el escape de gran parte de ellos al medio ambiente. Usualmente se añade al pequeño tubo corrugado un balón reservorio con válvula de escape. El balón permite la respiración asistida y aumenta el uso de este aparato, el sistema es adecuado para lactante y niños de corta edad.

3. Sistema semicerrado

En este tipo de sistema los gases espirados pasan a la atmósfera o se mezclan con gases nuevos y son reinhalados, pero el circuito de respiración cuenta con un absorbente químico. El sistema ofrece muy escasa resistencia a la respiración espontánea.

Por la presencia del absorbente la acumulación de CO₂ representa menor problema que en el sistema semiabierto y el mantenimiento de un aporte adecuado de oxígeno es el factor predominante. El flujo de gas debe ser cuando menos igual al volumen respiratorio por minuto, para que la proporción de oxígeno en el gas inspirado iguale a la que se registra en los flujómetros. Al seleccionar poca velocidad de flujo aumenta la reinhalación y es necesaria una proporción mayor de oxígeno. La pérdida de calor y vapor de agua es menor que con las técnicas descritas. El balón de depósito permite la respiración ayuda-

da, lo cual no solamente es una ventaja sino que se convierte en un reservorio y brinda un índice máximo de flujo a la inspiración máxima.

4. Sistema cerrado

La reinhalación completa del gas inspirado ocurre en el sistema cerrado en el cual se absorbe por medios químicos, prácticamente todo el bióxido de carbono. Se añade oxígeno en cantidades suficientes para cubrir las demandas metabólicas. Con la técnica de vaivén "to and Fro" los gases pasan una y otra vez a través del absorbente químico sin interposición de válvulas, un método más eficiente para la absorción, dado que los gases pasan dos veces a través del absorbente. Sin embargo por la reacción química y el bajo flujo de "gas" fresco la acumulación de calor es mayor que con cualquier otro sistema. Puede haber canalización del gas a través del absorbente con la posibilidad de acumulación de bióxido de carbono. Otro peligro es la posibilidad de que se inhale polvo de cal sodada. En el sistema de circuito con válvulas inspiratoria y espiratoria, el flujo de gases se dirige de modo que hay un solo paso unidireccional a través del absorbente. Se logra un sistema cerrado solo cuando es a prueba de fugas, esto es cuando está cerrada la válvula espiratoria y ajusta perfectamente la mascarilla o el tubo endotraqueal. Un índice de flujo total mayor de 800 mil por minuto sugiere que el sistema no está realmente cerrado.

Se aumenta la resistencia a la respiración por el flujo turbulento a través de las válvulas, el absorbente, los tubos y conectores.

5. Sistema respiratorio sin válvulas:

La anestesia por gotas no produce respiración retrógrada apreciable, pero el inhalador de Goldman y el de Oxford, están contruidos a propósito de tal modo que se produzca una respiración retrógrada considerable. El consumo de anestésico es escaso y la inducción rápida, pero estos solo se usan para manipulaciones breves y dolorosas, la retención de CO₂ y la disminución de la concentración de oxígeno en individuos por lo común sanos resulta tolerable.

En la pieza en T de Ayre, la magnitud de la rama de depósito y la de la corriente de gas fresco es de capital importancia para el grado de respiración retrógrada o para evitarla. Se trató de impedir la respiración retrógrada y se consiguió suprimiendo válvulas y haciendo escasa la resistencia respiratoria.

En el respirador circular se intentó también evitar la respiración retrógrada suprimiendo válvulas de dirección e incluyendo una tobera o una turbina que hace circular de continuo los gases. Fundamentalmente esta disposición debe considerarse en su aspecto funcional como una pieza en T, la resistencia respiratoria es algo menor que en el respirador circular con válvulas de dirección. Para impedir efectivamente la respiración retrógrada, la turbina o la tobera deben producir una corriente gaseosa que equivalga por lo menos al triple del volumen respirado por minuto.

El aspecto común en todas las piezas en T es su construcción sencilla y el pequeño espacio muerto del aparato.

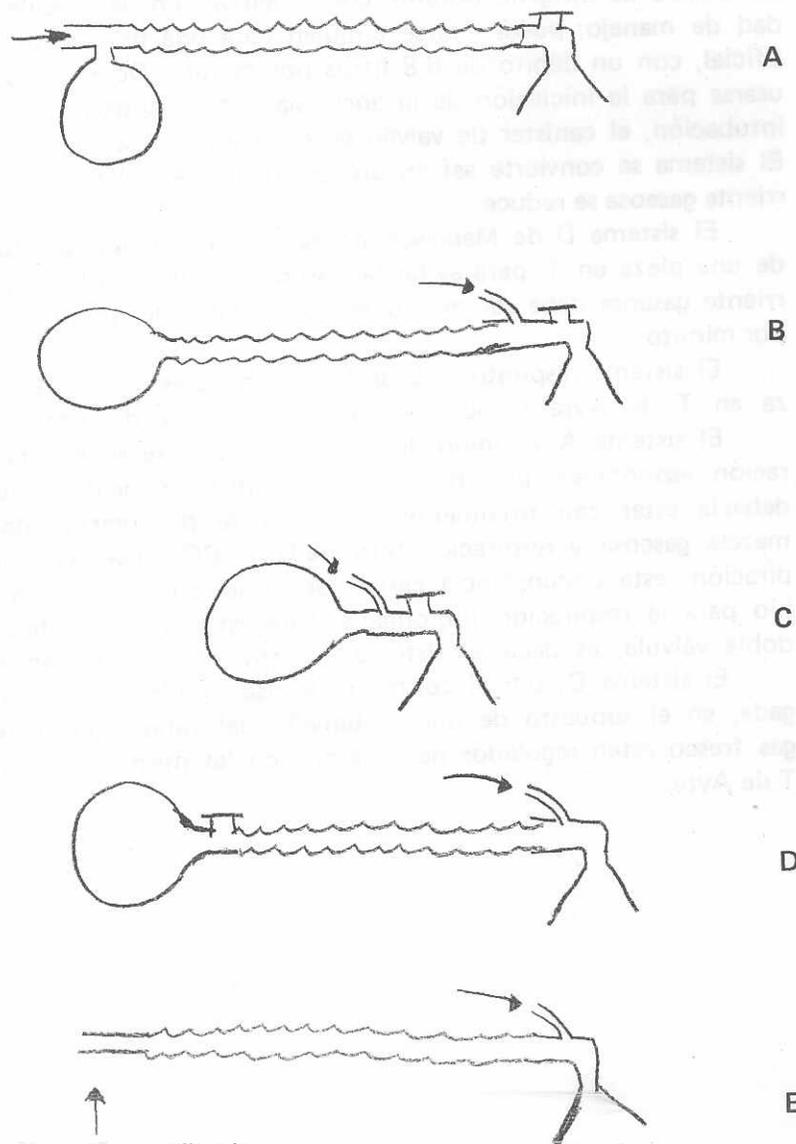
6. Sistema respiratorio con válvula espiratoria sencilla

Unión de Magill: En este artefacto, la válvula espiratoria está yuxtapuesta a la mascarilla facial o al tubo traqueal y separada del balón de reserva por un tubo corrugado. Al sistema entra gas del aparato anestésico con velocidad constante de flujo. La válvula espiratoria se abre cuando la presión en el sistema sea un poco mayor que la presión atmosférica. Durante la primera fase de la espiración, pasan directamente al balón gases recién salidos del aparato, en tanto que los gases espirados pasan en sentido retrógrado por el tubo corrugado, haciendo que el gas pase del tubo al balón. Cuando la presión en el balón iguala a la presión de "abertura" de la válvula espiratoria, esta se abre y sale el gas espirado. Gas "fresco" sigue fluyendo a través del tubo corrugado, elimina a través de la válvula, gas espirado que había penetrado en el comienzo de la espiración.

Con la inspiración, el aire sale del sistema con mayor rapidez del que llega de la máquina, y por esta razón, hay que extraer gas adicional del reservorio y con ello disminuir su volumen. De este modo, la disminución correspondiente de presión en el sistema hace que se cierre la válvula espiratoria. El balón se vacía lentamente hasta que el índice de flujo disminuye a un nivel por debajo del gas que llega. Mapleson (1954) ha observado que si la llegada de gas "fresco" en el sistema es cuando menos igual al volumen respiratorio por minuto del paciente, no habrá reinhalación. Las adaptaciones de Mapleson a este sistema son una combinación de los principios de Ayre y Magill.

Mapleson clasificó en cinco los sistemas, que se designan con las letras A-E. (Fig. 1) El sistema A, es el descrito anteriormente bajo el nombre de Unión reinhaladora de Magill.

CLASIFICACION DE MAPLESON DE LOS CINCO SISTEMAS REINHALADORES



Pieza en T modificada

Figura No. 1

Los sistemas B y C de Mapleson, requerirían para evitar la respiración retrógrada de CO₂, una corriente de gas fresco mucho más abundante y no están en uso. Sólo el sistema C, conocido también con el nombre de Pieza facial y bolsa de Westminster, se usan para el suministro de oxígeno durante corto tiempo, por la sencillez y facilidad de manejo; puede usarse también para una breve respiración artificial, con un débito de 6-8 litros por minuto. De este modo puede usarse para la iniciación de la anestesia, intercalándose después de la intubación, el canister de vaivén entre la bolsa y la admisión del gas. El sistema se convierte así en un respirador pendular y el flujo o corriente gaseosa se reduce.

El sistema D de Mapleson posee en gran medida las propiedades de una pieza en T, para evitar la respiración retrógrada de CO₂ la corriente gaseosa debe ser por lo menos el doble del volumen respirado por minuto.

El sistema respiratorio E de Mapleson no es otra cosa que la pieza en T de Ayre mencionada anteriormente y descrita en detalle.

El sistema A, o unión de Magill, únicamente sirve para la respiración espontánea, puesto que en la respiración artificial la válvula debería estar casi totalmente cerrada y se produciría una intensa mezcla gaseosa y respiración retrógrada de CO₂. Para una breve respiración, esta circunstancia carece de importancia, pero no en cambio para la respiración prolongada. Para ésta hay que intercalar una doble válvula, es decir el sistema se convierte en un "semiabierto".

El sistema D, por el contrario, se usa para la respiración prolongada, en el supuesto de que el tamaño del tubo y la corriente de gas fresco estén regulados de acuerdo con las normas de la pieza en T de Ayre.

SISTEMA BAIN: SU CONCEPCION Y DESCRIPCION

Los procedimientos quirúrgicos de cabeza y cuello requieren un sistema de poco peso, que no cree distorsión facial y que no ocasiona demasiada tensión sobre el tubo endotraqueal. Hasta hace poco el sistema de rama única más popular empleado para adultos en este tipo de cirugía, era el sistema Mapleson A o unión de Magill y para niños una variación del sistema Mapleson D. Las desventajas del sistema Mapleson A es que tiene una válvula relativamente pesada muy cerca de la cara del paciente, la cual usualmente se ve envuelta debajo de las sábanas estériles, dejando al anestesista en una posición muy inconveniente para regular la misma. El sistema Mapleson D modificado sólo es útil para anestésias pediátricas. Con estas desventajas en mente, y el deseo de crear un sistema de brazo único que pudiera además tener un control de polución incorporado, Bain construyó un sistema que combinara los sistemas Mapleson D y E.

Descripción:

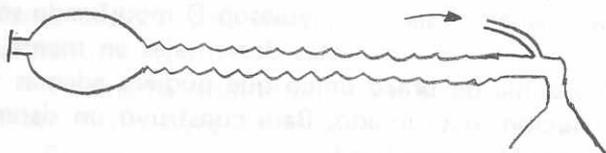
El tubo de conducción de gases frescos se incorporó dentro del tubo de expiración. Esto disminuye el volumen del sistema y el peso adicional sobre el tubo endotraqueal. El sistema está construido de un plástico de poco peso, siendo su diámetro uniforme y de aproximadamente 22 mm. El tubo interior tiene un diámetro de más o menos 8 a 10 mm. El largo de ambos es de 60 a 72 pulgadas con un volumen interno de más o menos 500 cc (85 ml/pie de tubo). El extremo del paciente tiene un diámetro interno de 15 mm, adaptable a un codo de mascarilla o a un conector del tubo endotraqueal. La ventilación controlada puede ser fácilmente iniciada por compresión manual de la bolsa reservorio o uniendo el otro extremo del tubo a un respirador Bird Mark VII. Se encontró que este sistema es útil aún para pacientes pediátricos. También se diseñó una montura para la bolsa con válvula y se le unió en lugar de la unión estandar de Magill. Esto le da una posición fija a la bolsa y la vuelve accesible para la ventilación del paciente. En lugar de la válvula, se puede usar una bolsa con la cola parcialmente abierta. Para los casos pediátricos la bolsa con la cola parcialmente abierta provee menos resistencia a la expiración.

En ocasiones, y es lo que hice yo particularmente, se encontró

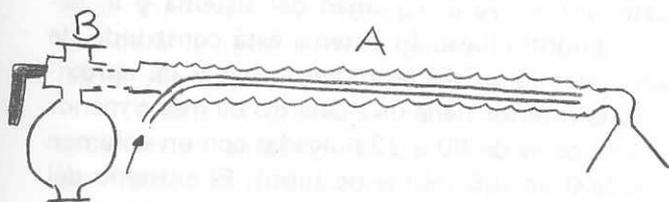
conveniente utilizar la bolsa reservorio con la cola parcialmente abierta, tanto para pacientes pediátricos como para adultos.

El largo del sistema permite que la bolsa reservorio sea visible y accesible bajo todas las condiciones, para el monitorizaje de la respiración, para el inicio de la ventilación controlada o para el control de la polución.

El control de la polución puede lograrse con el sistema de succión de la sala de operaciones. Esto se puede lograr simplemente uniendo la válvula de exhalación del respirador Bird a la cola de la bolsa. Al adaptar el sistema de succión de la sala, debe de tener éste, un agujero más grande que el diámetro interno del tubo, para evitar el colapso de la bolsa.



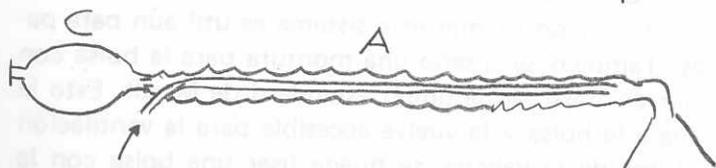
Sistema Pediátrico descrito por Rees



Sistema modificado

A: Unión modificada

B: Bolsa montada especial, con válvula de escape



Sistema modificado

A: Unión modificada

C: Bolsa reservorio, con cola abierta y válvula de escape

FLUJO DE GASES

Inicialmente el estudio de Bain y Sporel, fue hecho con un flujo moderado de 7 Lt/min, arbitrariamente escogido, teniendo en cuenta que este es un flujo moderado aceptable por la mayoría de anestesiastas. El flujo de 7 Lt/min consistió de 5 Lt/min de N_2O y de 2 Lt/min de O_2 . Esto da aproximadamente un 70o/o de óxido nitroso y un 30o/o de oxígeno. Siendo la concentración de óxido nitroso aceptable para la neuroleptoanalgesia. Ellos hicieron el estudio sin estandarización de ninguna clase en cuanto a tipo de paciente, tipo de cirugía, técnica de inducción, o mantenimiento de anestesia. Hicieron estudios de gases arteriales, antes, durante y post anestesia. Relacionaron el flujo fresco de gases al peso de los pacientes y a los niveles de $PaCO_2$.

Encontraron que el flujo de gas adecuado para prevenir la acumulación de CO_2 estaba definitivamente relacionado con el peso del paciente. Mientras el volumen de ventilación exceda a los requerimientos ventilarios y sea mayor que el flujo de gas fresco, la eliminación de CO_2 dependerá de la producción del mismo y de la razón del flujo de gas. Ya que el flujo es fijo, el mayor volumen de CO_2 producido por pacientes de mayor peso resultará en un mayor $PaCO_2$.

En otro estudio que hicieron para determinar el mínimo de flujo requerido para la eliminación adecuada de CO_2 y para obtener una guía práctica para tales requerimientos, decidieron utilizar el Nomograma de Radford como una guía para los requerimientos de flujo de gas durante la ventilación controlada. El Nomograma de Radford fue designado para estimar el volumen tidal necesario para mantener el $PaCO_2$ arterial en 40 mmHg, con cualquier frecuencia respiratoria. Se basa en que la producción basal de dióxido de carbono y el espacio muerto respiratorio están relacionados al peso corporal. Radford, et al., incluyeron varios factores que requieren corrección. Tales son: fiebre, altitud, y cambios en el espacio muerto debido a la intubación endotraqueal o a la traqueostomía. Encontraron que el nomograma predice el volumen tidal con la suficiente certeza para su uso en pacientes adultos normales y en infantes. Aun cuando existen ciertas condiciones no puede ser aplicado, la más importante cuando hay actividad muscular; obviamente tampoco puede ser aplicado sin correcciones en estados de hiper o hipo-metabolismo, en condiciones en donde el espacio muerto fisiológico está incrementado o en alca-

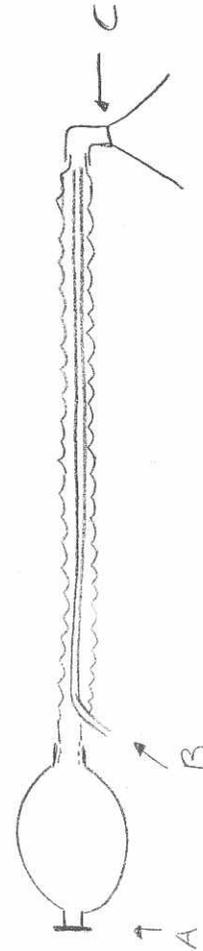
losis o acidosis metabólicas severas. Este monograma ha sido aceptado por anestesiólogos como una guía para la adecuada ventilación.

Los pacientes se ventilaron inicialmente con flujo de gases frescos de 7 litros (5 lts. de N_2O y 2 lts. de O_2). El $PaCO_2$ fue determinado después de treinta minutos. Un ritmo respiratorio de 12 a 15 por minuto fue mantenido y el volumen tidal a ese ritmo fue derivado del nomograma de Radford. La única corrección que se hizo fue por la intubación y de acuerdo a esto, se restó la mitad del peso en libras. El volumen tidal correcto fue multiplicado por el ritmo de ventilación para determinar el flujo de gases de la máquina. El $PaCO_2$ fue determinado después de 30 minutos de ventilación a este ritmo. El flujo se decreció en un 25% y se volvió a determinar el $PaCO_2$ a los 30 minutos.

Se plotearon las gráficas y se llegó a la conclusión que el flujo mínimo para obtener un $PaCO_2$ de 40 mmHg, suponiendo esta una presión parcial de CO_2 como normal, es de 0.67. Ya que el flujo promedio de 65.8 ml/kg/min produjeron una $PaCO_2$ de 35.8 mmHg, se pensó que el cálculo sería simplificado utilizando un flujo uniforme de 70 ml/kg/min.

Se utilizó este flujo en varios pacientes no seleccionados y se vio que este cálculo era adecuado para prevenir la acumulación de CO_2 . El $PaCO_2$ fue normal o sobre lo normal con una relación de óxido nítrico/oxígeno de 5:2, bajo estas condiciones.

SISTEMA BAIN O MAPLESON "D" MODIFICADO UTILIZADO EN ESTE ESTUDIO



- A: Válvula de escape en la cola de la bolsa reservorio
- B: Entrada de flujo de gas fresco
- C: Adaptador para mascarilla o para tubo endotraqueal

DESCRIPCION DEL TRABAJO EFECTUADO

DISTRIBUCION POR EDADES

En nuestro estudio, dimos 30 anestias a diferentes pacientes, con un circuito Bain. Los pacientes no fueron escogidos bajo ningún punto de vista, no se les dio premedicación especial, no se tomó en cuenta sexo, edad, ni tipo de cirugía al que iban a ser sometidos. Tampoco se escogió un tipo especial de inducción, ni un sólo anestésico. Se usaron las diversas técnicas de inducción y diferentes agentes anestésicos.

También se trató de dar anestesia para diversos tipos de cirugía, no excluyendo ninguno de los procedimientos que se efectúan en el hospital, ni teniendo preferencia por uno u otro.

Se intentó hacer el estudio con dosificación de gases arteriales, pero desafortunadamente, el aparato con que se cuenta en el hospital, no siempre está en uso, o por no haber quien lo maneje o porque está descompueto. Y al final fue totalmente imposible efectuar este análisis a los pacientes bajo anestesia con el circuito.

A pesar de las contrariedades, al menos se pudo determinar las condiciones del paciente al dejar sala de operaciones, si hubo o no complicaciones bajo anestesia, o post operatoriamente.

Se monitorizaron frecuencia cardíaca y presión arterial en todos los pacientes, además las condiciones generales durante la intervención, sabiendo de antemano que la retención de CO_2 , se manifiesta por color obscuro de la sangre, hemorragia un poco más que la normal y disminución de la tensión arterial.

Presento los siguientes cuadros que resumen el trabajo y los datos obtenidos:

DISTRIBUCION POR EDADES

CUADRO A

EDAD	No. PACIENTES	PORCENTAJES
1- 5 años	3	10 o/o
6-10 "	4	13.3o/o
11-15 "	6	20 o/o
16-20 "	2	6 o/o
21-25 "	1	3 o/o
26-30 "	2	6 o/o
31-35 "	1	3 o/o
36-40 "	4	13.3o/o
41-45 "	2	6.6o/o
46-50 "	1	3.3o/o
51-55 "	1	3.3o/o
56-60 "	1	3.3o/o
61-65 "	0	0 o/o
66-70 "	0	0 o/o
71-75 "	1	3.3o/o

DISTRIBUCION POR SEXO

CUADRO B

SEXO	No. PACIENTES	PORCENTAJES
Masculino	15	50o/o
Femenino	15	50o/o

PESO DE LOS PACIENTES

CUADRO C

PESO	No. PACIENTES	PORCENTAJES
10-20 Kgs.	5	16.6o/o
21-30 "	4	13.3o/o
31-40 "	3	10 o/o
41-50 "	4	13.3o/o
51-60 "	10	33.3o/o
61-70 "	1	3.3o/o
71-80 "	2	6.6o/o
81-90 "	1	3.3o/o

DIAGNOSTICO E INTERVENCION

CUADRO D

Diagnóstico	No. Casos	Tipo intervención
Colecistitis crónica calculosa	7-23.3o/o	Colecistectomía
Hernia inguinal	3-10 o/o	Hernioplastía
Celulitis necrotizante	3-10 o/o	Injertos
Carcinoma gástrico + carcinomatosis	2- 6.6o/o	Biopsia esplacni- cectomía química
Masa cerebral de et. ?	2- 6.6o/o	Craneotomía
Apendicitis aguda	1- 3.3o/o	Apendicectomía
Insuficiencia Venosa Msls	1- 3.3o/o	Safenectomía
Herida por proyectil de arma de fuego	1- 3.5o/o	Introducción de asa intestinal
Atrisión de tejidos blandos	1- 3.3o/o	Injertos
Quemadura de III grado	11- 3.3o/o	Injertos
Compresión de médula espinal	1- 3.3o/o	Laminectomía
Hematoma en testículo izq.	1- 3.3o/o	Drenaje de hema- toma
Escalpe	1- 3.3o/o	Lavado y desbri- damiento
Estravismo	1- 3.3o/o	Corrección del estravismo
Amigdalitis crónica	1- 3.3o/o	Amigdalectomía
Fimosis + prepucio redundante	1- 3.3o/o	Postectomía
Hidrocefalia	1- 3.3o/o	Derivación ventrícu- lo peritoneal
Criptorquidea	1- 3.3o/o	Orquidectomía

MEDICACION PREANESTESICA

CUADRO E

MEDICAMENTO	No.	PORCENTAJE
Demerol + Atropina	12	40 o/o
Diazepam + Atropina	14	46 o/o
Atropina únicamente	2	6.6o/o
Demerol + Diazepam + Atropina	1	3.3o/o
Nada	1	3.3o/o

RESULTADO MEDICACION PREANESTESICA

CUADRO F

CONDICION PACIENTE	No. PACIENTE	PORCENTAJE
Tranquilo	23	76.6o/o
Levemente intranquilo	4	13.3o/o
Muy intranquilo	1	3.3o/o
Sedados	2	6.6o/o

AGENTE ANESTESICO UTILIZADO

CUADRO G

AGENTE	No. PACIENTES	PORCENTAJE
Ethrano	4	13.3o/o
Fluothane	20	66.6o/o
Neuroleptoanalgesia	6	20 o/o

TIPO DE INDUCCION

CUADRO H

MEDICAMENTOS	No. PACIENTES	PORCENTAJE
Fluothane + Oxígeno	9	30 o/o
Pentothal + Succinilcolina	13	43.3o/o
Thalamonal + Succinilcolina	1	3.3o/o
Pentothal + Pavulón	1	3.3o/o
Alfatesín + Succinilcolina	1	3.3o/o
Thalamonal + Pentothal + Succinilcolina	4	13.3o/o
Ketalar + Succinilcolina	1	3.3o/o

POSICION DEL PACIENTE

CUADRO I

POSICION DEL PACIENTE	No. PACIENTES	PORCENTAJE
Decúbito Dorsal	27	90 o/o
Decúbito ventral	1	3.3o/o
Decúbito lateral	1	3.3o/o

METODO UTILIZADO

CUADRO J

METODO	No. PACIENTES	PORCENTAJE
Paciente intubado	29	96.6o/o
Paciente mascarilla	1	3.3o/o

SIGNOS VITALES – PRESION ARTERIAL

CUADRO K

Presión arterial inicial	Media	Presión arteria final
130/90	110/80	120/80
130/90	120/80	120/80
120/90	120/100	120/80
170/110	120/80	140/100
90/60	110/80	110/80
140/80	130/70	140/90
110/80	110/70	110/70
90/60	90/60	140/100
110/80	80/50	100/70
70/40	120/110	100/90
140/100	110/60	130/90
120/80	130/90	130/90
120/80	100/60	110/70
120/100	120/100	120/100
80/50	80/60	80/60
90/60	110/70	110/70
110/70	90/60	110/70
140/100	120/100	190/100

SIGNOS VITALES – FRECUENCIA CARDIACA

CUADRO L

Frecuencia inicial	Frecuencia media	Frecuencia final
80 x'	80'	90 x'
120 "	120 "	120 "
80 "	100 "	80 "
120 "	90 "	110 "
120 "	100 "	100 "
100 "	110 "	100 "
120 "	90 "	90 "
120 "	120 "	120 "
120 "	130 "	100 "
100 "	110 "	100 "
100 "	100 "	100 "
90 "	90 "	90 "
100 "	80 "	100 "
100 "	100 "	100 "
100 "	140 "	120 "
80 "	100 "	100 "
100 "	110 "	110 "
100 "	100 "	110 "
100 "	120 "	120 "
100 "	140 "	140 "
140 "	120 "	120 "
120 "	100 "	120 "
120 "	120 "	120 "
120 "	120 "	120 "
140 "	120 "	120 "
100 "	100 "	120 "
120 "	120 "	120 "
120 "	120 "	120 "
140 "	100 "	120 "
100 "	120 "	120 "
120 "	110 "	110 "
110 "	120 "	140 "

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Cuadro A

Se analiza la edad de los pacientes anestesiados con el sistema Bain: El mayor porcentaje, o sea 20o/o está entre los 11 y los 15 años, teniendo en cuenta que diez de esas anestесias se dieron en pacientes pediátricos y en este hospital se considera al paciente pediátrico de los recién nacidos hasta los niños de trece años. Sigue un 13.3o/o con pacientes entre los 6 a 10 años y de los 36 a los 40 años de edad, perteneciendo la primera cifra a los pacientes pediátricos y la segunda a la población joven que se ve más expuesta a accidentes o problemas similares, por lo que es comprensible este porcentaje.

Los demás se distribuyen más o menos equitativamente entre las demás edades.

Cuadro B

Los sexos sin haberse escogidos a los pacientes fueron del 50o/o de pacientes femeninos y del 50o/o de pacientes masculinos, siendo éste más o menos la distribución por sexos de la población quirúrgica del hospital.

Cuadro C

El mayor porcentaje fue para pacientes de 51 a 60 kgs, con un porcentaje de 33.3o/o, luego a los pacientes de 10 a 20 kgs. con porcentaje de 16.6o/o, los de 21 a 30 kgs, y de 41 a 50 kgs, con un porcentaje de 13.3o/o; correspondiendo a 3.3o/o a los pacientes de 61 a 70 y de 81 a 90 kgs. y un 6.6o/o a los de 71 a 80 kgs.

Cuadro D

El porcentaje más alto fue de 23.3o/o para las colecistectomías, siendo este el problema más frecuente entre los pacientes que son sometidos a intervenciones quirúrgicas en el hospital.

Los demás están repartidos más o menos equitativamente con un 3.3o/o para los demás diagnósticos, demostrando con esto que la muestra fue lo más variado posible en cuanto a procedimientos quirúrgicos. Incluyendo a los pacientes neuroquirúrgicos o cirugía de cara o cuello.

Cuadro E Medicación Preanestésica

Como en todo hospital del mundo, aquí se sigue una rutina en la premedicación, y ésta depende de varios factores, tales como la edad del paciente, el tipo de intervención quirúrgica, y las disponibilidades de medicamentos del hospital, la premedicación se distribuyó así:

Demerol más Atropina 40o/o, Diazepám más Atropina 46.6o/o; únicamente Atropina 6.6o/o, Demerol más Diazepám más Atropina 3.33o/o y sin premedicación otro 3.33o/o.

Cuadro F Resultado de la Premedicación

Paciente tranquilo 76.6o/o considerándose al paciente como tranquilo cuando va a sala de operaciones levemente sedado, sin inquietud, y poco aprehensivo.

Paciente levemente intranquilo 13.3o/o es el paciente que a pesar de la premedicación está aprehensivo y ligeramente inquieto.

Paciente muy intranquilo 3.33o/o es aquel paciente que a pesar de la premedicación se muestra excitable, irritable, poco dispuesto a colaborar y muy aprehensivo.

Paciente sedado 6.66o/o, es aquel paciente que con la premedicación llega a sala de operaciones profundamente sedado al extremo de variar sus signos vitales y estar deprimidos sus reflejos.

Cuadro G Agente anestésico

Se utilizaron únicamente los anestésicos de uso común en el hospital como son: Ethrane 13.3o/o — Fluothane 66.6o/o y Neurolepto-anestesia 20o/o.

Estos son los agentes anestésicos que son comunmente utilizados por el departamento de anestesiología, por considerarse que son los más seguros y menos complicaciones pueden dar al paciente. Incluyendo entre los neurolépticos a los siguientes: Thalamonal (Dehidrobenzperidol, Fentanyl) Ketalar (anestésico disociativo), Alfatesín, Oxido Nitroso (no se utiliza de rutina en todas las anestесias inhaladas por ser un producto caro en Guatemala y no contar el hospital con suficientes fondos para ésto, sabiéndose de antemano que en otros países siempre acompaña a cualquier otro anestésico inhalado).

Cuadro H Tipo de inducción

Fluothane más oxígeno 30o/o. Por lo general se utiliza este procedimiento en los niños, ya que esta considerada una inducción segura

y ventajosa para éste tipo de pacientes.

Pentothal más Succinilcolina 43.3o/o, siendo ésta la inducción clásica, de un barbitúrico de corta acción más un relajante muscular, que esta contraindicado en pocas ocasiones.

Thalamonal más Succinil Colina 3.3o/o para dar neuroleptoanalgesia pura.

Pentothal más Bromuro de Pancuronio, en 3.3o/o, paciente con contraindicación en el uso de relajante despolarizante.

Alfatesín más Succinilcolina 3.3o/o en pacientes en muy malas condiciones generales y en quienes se quieren preservar hasta el máximo sus signos vitales.

Thalamonal, Pentothal más Succinilcolina, 13.3o/o para iniciar rápidamente una anestesia con neurolépticos, y una inducción combinada.

Ketalar más Succinilcolina 3.3o/o en pacientes en quien se quiere una anestesia corta, segura y que presente los signos vitales estables.

Cuadro I Posición del paciente

En todo procedimiento anestésico-quirúrgico una de las situaciones que más intervienen en el bienestar del paciente durante el acto operatorio es la posición del mismo, sabiéndose que determinadas posiciones secuestran volumen, como la de exploración de fosa posterior; otras auxilian al paciente cuando está en malas condiciones como la de Trendelemburg; las posiciones fueron, en decúbito dorsal 90o/o (siendo esta la que menos afecta negativamente al paciente y en la que se efectúa la mayor parte de las intervenciones quirúrgicas). Decúbito ventral 3.3o/o y decúbito lateral 6.66o/o.

Cuadro J Método

Paciente intubado 96.6o/o ofreciendo esto la mayor seguridad tanto para el paciente como para el personal de sala y paciente con mascarilla 3.33o/o. Utilizándose este último, únicamente para procedimientos muy cortos.

Cuadros K y L Signos vitales: Presión arterial y Frecuencia cardíaca

Estos dos cuadros se explican por sí solos y en ambos puede verse como se comportaron en promedio los signos vitales durante el procedimiento quirúrgico anestésico, sin que haya gran variabilidad

en los mismos del inicio al final, no habiendo ningún paciente que haya desviado sus signos vitales significativamente desde el inicio, al contrario, la mayor parte de ellos se mantuvieron muy estables, por lo que se puede deducir que el método utilizado no deterioró al paciente y en cambio le ofreció una buena anestesia y un procedimiento estable.

Estadísticamente y dado el gran número de intervenciones quirúrgicas que se efectúan en el Hospital General San Juan de Dios, el dato total no es significativo, pero por el tipo de intervenciones a las cuales se les dio anestesia y salvo raras excepciones, las anestесias dadas representan por lo menos una de cada clase o sea que el mayor volumen de operaciones que se efectúan con anestesia general están representadas en la muestra por una o más.

Aunque los datos de significancia no pueden considerarse por la pequeña numérica de los casos, en comparación con el total de intervenciones, en determinado período de tiempo, si tiene validez el estudio, ya que cumple con los objetivos expuestos al inicio de ésta tesis y son los de: conocer un nuevo sistema de anestesia, aprender su manejo y conocer sus ventajas y desventajas que al igual que con cualquier otro sistema no sólo presenta ventajas, establecer su utilidad en el medio hospitalario.

Dentro del análisis de los datos debe hacerse constar o aclarar determinado tipo de situaciones ya que en anestesia como en cualquier otra situación en medicina no se puede únicamente analizar datos sin conocer causas o razones de determinadas cosas.

La anestesia general sea cualquiera que sea el método a seguir, presenta determinados niveles o planos, que en forma general pueden subdividirse en superficiales y profundos, con gradaciones entre uno y otro.

El anestesiólogo, clínicamente, tiene formas de evaluar el estado o nivel en que se encuentra su paciente. Hay diversos signos clínicos que permiten esta diferenciación y son: tipo de respiración, tamaño y respuesta a la luz de pupilas, respuesta a estímulos, presión arterial y frecuencia cardíaca en relación a las iniciales y a los medicamentos empleados, lagrimeo, etc.

En este estudio hay alguna variabilidad en cuanto a las presiones arteriales iniciales, las tomadas a mitad de la anestesia (como promedio) y las finales.

Esta variabilidad que se ve, puede atribuirse a la profundidad

de la anestesia en el caso que se presentó en la serie; y a falta de profundidad en los 3 casos que se presentaron en la serie. Las demás variables son las normales en una serie de anestесias, ya que las mismas son las normales durante una anestesia.

Esto es parte de lo que debe saber reconocer un anestesiólogo, esté trabajando con cualquier tipo de circuito, no sólo con el del objeto de este estudio.

También se concluye que no hubo ninguna hipoxia transoperatoria con este sistema, ya que no se presentó ningún caso de arritmia, ni hipotensión severa que no pudiera ser corregida con la disminución del anestésico. Tampoco hubo cambios de coloración o cianosis.

Por todo ésto puede concluirse que el sistema es básicamente seguro, y adecuado para dar cualquier clase de anestесias con las recomendaciones que se dan al final.

CONCLUSIONES

1. El sistema Bain, o Mapleson D modificado es un sistema seguro, ya que se demostró en todas las anestésias dadas que no hubo ninguna complicación debido a su uso.
2. En las 30 anestésias dadas no se presentó ninguna alteración significativa en los signos vitales monitorizados.
3. Su consumo de oxígeno y de óxido nitroso es un poco más alto que con los sistemas convencionales. Por lo que el costo de cada anestesia aumenta.

En anestésias neuroquirúrgicas y para cirugía de craneo, cara y cuello y es un sistema extremadamente útil, ya que permite la lejanía del anestesiólogo del cirujano, sin que por ello se aumente el espacio muerto y sin peligro de que válvulas o cualquier otra cosa provoquen la extubación del paciente.
5. Con este sistema se puede dar cualquier tipo de anestesia sin tener necesidad de modificar mayor cosa, excepto adecuando el consumo de oxígeno de acuerdo al peso del paciente.
6. Con este sistema se puede usar tanto la inducción clásica como cualquier otra que se adecuó a las necesidades del paciente.
7. La condición del paciente de acuerdo con la premedicación es importante para el bienestar del paciente y el buen desarrollo del acto anestésico, tanto para este sistema como para cualquier otro.
8. El circuito Bain es utilizable tanto para adultos como para niños, sin tener que modificar más que el flujo de oxígeno de acuerdo al peso del niño.
9. La polución en sala de operaciones es mayor que con los sistemas cerrados y semicerrados.

10. Este sistema también presenta ventajas al dar anestésicos para pacientes con problemas sépticos, pues puede dejarse el aparato de anestesia lejos del paciente para evitar la contaminación del mismo.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Es recomendable aprender el uso y el manejo del sistema Bain, para todos aquellos residentes en entrenamiento de anestesiología.
2. El sistema Bain se recomienda para anestésicos neuroquirúrgicos, cirugía de cara o cuello. Para las cuales es realmente ideal.
3. Se recomienda que la persona que utilice el sistema sea un médico residente o un anestesiólogo entrenado, ya que su manejo requiere de una persona con determinados conocimientos y de una vigilancia cuidadosa y constante.
4. Se recomienda que al utilizar el sistema Bain, se siga la guía de flujo de oxígeno sólo, o de oxígeno con óxido nitroso de acuerdo con el peso del paciente, ya que si no puede resultar en un aumento de la retención del CO₂.

BIBLIOGRAFIA

1. Frey, R., Hügin, W., H. Benzer, O. Mayrhofer: TRATADO DE ANESTESIOLOGIA, REANIMACION Y TRATAMIENTO INTENSIVO, 2da. ed., Editores Salvat, Ese. A., Barcelona, España, 1976.
2. Dripps, Robert D., Eckenhoff, James F., Leroy D. Vandam TEORIA Y PRACTICA DE ANESTESIA, 4ta. ed., Editorial Interamericana, México, 1975
3. Bastron. De Dennis, Dustsch, Stanley, ANESTHESIA AND THE KIDNEY., 1a. ed., Grune & Stratton, New York, 1976.
4. J.A. Bain, W.E. Spoerel, FLOW REQUIEREMENT FOR A MODIFIED MAPLESON D SISTEM DURING CONTROLLED VENTILATION, Can. Anaesth. Soc. J., Vol. 20, No. 5., September 1973.
5. J.A. Bain., W.E. Spoerel, A STREAMLINED ANAESTHETICS SYSTEM Cand. Anaesth. Soc. J., Vol. 19, No. 4, July 1972.
6. M.G. Soliman and R. Laberge, THE USE OF THE BAIN CIRCUIT ON SPONTANENOUSLY BREATHING PAEDIATRIC PATIENTS., Canad. Anaesth. Soc. J., Vol. 25, No. 4, July 1978.
7. Etulain, Fernando M., Igartúa García, Luis, HIPERVENTILACION CON CIRCUITO BAIN EN NEUROCIRUGIA, Anestesiología, Vol. V, No. 3, México, D.F. Julio-Septiembre 1978.

Mariana Fortuny

Br. Mariana Fortuny Aldana

Juan B. Alvarez

Aseor
Dr. Juan B. Alvarez

Mario D. Pinzón

Revisor
Dr. Mario D. Pinzón

Julio de León Méndez

Director de Fase III
Dr. Julio de León Méndez

Raúl A. Castillo

Secretario General
Dr. Raúl A. Castillo R

Vo.Bo.

Rolando Castillo Montalvo

Decano
Dr. Rolando Castillo Montalvo