

ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON FLUJOS BAJOS

General Aenesthesia balanced with low flow

*Gastón M. Osorio Oporto

**Lizeth Vargas Soto

Recibido: 12 de octubre 2008 ; Aceptado: 18 de mayo 2009

RESUMEN

La anestesia general con flujos bajos, es para nuestro medio una práctica reciente, en cambio en otros países como España y México esta técnica se practica desde la década pasada ya que requiere de modernas maquinas de anestesia, dotadas de circuitos circulares y sistemas de monitorización de gases, monitorización de la ventilación pulmonar, y monitores multiparamétricos de signos vitales (de 6 canales), que han permitido el desarrollo reciente de esta técnica en nuestro medio.

El presente estudio tiene como propósito fundamental proponer una nueva técnica que hoy en día es una necesidad para dosificar mejor los anestésicos y proporcionar un mejor margen de seguridad, reducir el riesgo anestésico y por ende administrar una anestesia más segura, efectiva y eficiente a los pacientes, disminuyendo así, la morbilidad posoperatoria de la vía aérea porque proporciona gases húmedos y calientes.

La reducción del flujo de gas fresco a 1 litro por minuto (02), nos permite ahorrar tanto 02 como el gas anestésico por lo tanto se reducirán los costos principalmente de los nuevos gases anestésicos cuyo valor es prohibitivo para nuestro medio y al mismo tiempo reduciremos la contaminación de los quirófanos y el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE:Anestesia general, flujos bajos.

ABSTRACT

The general anesthesia with low flow, is for us a recent practice but not in Spain and Mexico, this technique is practiced since ten years ago and require modern anesthesia machines that are equipped with a circle rebreathing system, monitoring of inspiratory and expiratory gas concentrations necessary

This project has permitted propose new technique that today is a need to facilitates precise anesthetics administration for the patient. That reduce the anesthetics risks doing a efective, safe and efficient anesthesia but also makes gases more warm and humid reducing the postoperative morbidity airway patient's.

When Fresh Gas Flow is reduced to 1.0 L/min, reduce the costs of volatile anesthetics and provide considerable economic and ecological benefits, but may also improve the quality of patient care

KEY WORDS:General aenesthesia, low flow.

*Anestesiólogo Hospital Viedma

**Residente III de Anestesiología

INTRODUCCIÓN

El Hospital Clínico "Viedma" (HCV) es una institución pública, de tercer nivel de atención, donde se realizan diariamente todo tipo de cirugías, el año 2007 se realizaron 3087 cirugías de las cuales cerca del 50% (1424) se realizaron bajo anestesia general predominantemente inhaladora, utilizando Halotano y en casos especiales Sevoflurano.

La técnica de anestesia general más utilizada es la anestesia general balanceada inhalatoria con halotano y flujos altos (3001 a 6000) o intermedios, (1001 a 3000 cc de oxígeno por minuto), desechándose más del 80% de la mezcla con el halogenado al medio ambiente del quirófano y por ende a la atmósfera.

La anestesia general con flujos bajos tuvo su auge al final de las décadas de los cuarenta y principio de los cincuenta, debido al uso de agentes inflamables y explosivos como el éter y el ciclopropano, respectivamente. Con el advenimiento de potentes agentes halogenados, como el halotano, comenzaron a emplearse los flujos altos por ser el halotano un anestésico no explosivo y de gran potencia, desechándose la práctica de los flujos bajos.

En la actualidad el Hospital Clínico "Viedma" al ser un hospital público que presta servicios a pacientes de escasos recursos, que en muchos casos sus cuentas por atención médica, internación, cirugía, medicamentos etc. constituyen montos impagables, por lo que el hospital debe con donar, teniendo en cuenta su condición social; este hecho nos puso el reto de disminuir los costos por el uso de drogas de anestesia, fundamentalmente de los halogenados y su alto costo así como del uso de O₂, cuyo mayor desperdicio se realiza en quirófano.

Por lo tanto existía un problema de costos y calidad de atención, y para resolverlos nos planteamos la hipótesis, "Si la anestesia general Balanceada con flujos bajos es una técnica que puede cambiar los paradigmas de la anestesia general con flujos intermedios y altos y reducir los costos del uso de anestésicos inhalatorios"

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación fue realizada en el hospital Clínico "Francisco Viedma" de la ciudad de Cochabamba, en el periodo comprendido entre octubre del 2007 a enero 2008, en el cual, se realizó un estudio prospectivo, transversal y descriptivo.

El universo estuvo comprendido por 49 pacientes adultos, de ambos sexos, sometidos a procedimientos quirúrgicos, con edades comprendidas entre 15 a 60 años a los que se les administró anestesia general balanceada con flujo bajo con halotano; la muestra estuvo conformada por pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión fueron pacientes calificados como ASA I y ASA II de acuerdo a la clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología; ayuno previo, definiendo como ayuno a la no ingestión de alimentos sólidos por al menos 8 hrs, o líquidos por al menos 4 hrs previas a la intervención quirúrgica; edad comprendida entre 15 y 60 años, con indicación de anestesia general.

Se tomó como criterios de exclusión: pacientes ASA III o mayor, pacientes obesos, patología hepática, pacientes con intoxicación por humo o gases, sepsis, bronco espasmo grave y/o agudo., anestesia general de corta duración con mascarilla, y técnicas que no garanticen el neumotaponamiento de las vías respiratorias, como las broncoscopías.

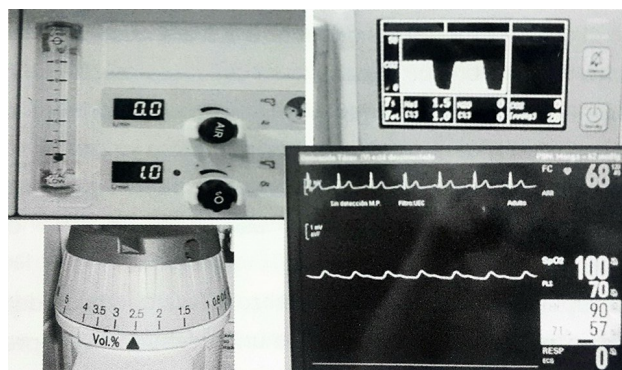


Figura 1 parte del equipo utilizado en la anestesia y los registros de control de las parámetros fisiológicos

Técnica

Previo a la inducción, se hizo chequeo de la máquina, monitorización tipo I, ECG, FC, Oximetría de pulso, Presión Arterial no invasiva programada para cada 3 minutos, Capnografía, Fracción Inspirada (Fi), Fracción tele-espiratoria (Fet) de halotano, mediante analizador de gases Dräger. Se realizó pre inducción de Fentanil 1,5 pgr/kg, oxigenación con catéter nasal de O₂ a 3 L/min, para prevenir hipoxia; luego se procede a la inducción con Fentanil 1,5 a 2pgr/kg, Propofol 2.5 mg/kg y relajación muscular, con el relajante no despolarizante, a las dosis pertinentes de acuerdo al peso de cada paciente; ventilación con O₂ al

consiguiente barrido de N₂, comprobada la relajación muscular con estimulador eléctrico, se procede a la intubación endotraqueal, conectándose al circuito cerrado de la máquina (Dräger Fabius GS), este momento es considerado como minuto 0, con un flujo de gas fresco de 3 L/min de O₂ al 100%, y se abre el vaporizador de Halotano al 2,5%, hasta que la fracción espirada de halotano alcance la concentración alveolar (CA) de 0,97 %, que corresponde a la DE95 (Dosis Efectiva), a la cual el 95% de los paciente se encuentran en un plano quirúrgico, sin embargo para tener la seguridad de que el 100% de los pacientes se encuentren en un plano quirúrgico debíamos llegar a un CAM de 1.1 a 1.2 con un volumen corriente equivalente a 10 ml/kg. Momento en el que disminuimos los gases frescos a 1 L/min y manteniendo el vaporizador de halotano entre 2,5 a 3 %, para mantener la fracción espirada de halotano entre 1.1 a 1.2 %, lo que garantiza una concentración alveolar a la cual los pacientes se mantienen sin presentar respuesta al estímulo quirúrgico, manteniéndose la ventilación controlada adecuada para que la Fet de CO₂ se encuentre entre 28 y 32 mm Hg en el capnógrafo.

Al finalizar la cirugía y empezar la sutura de piel se disminuye el porcentaje del vaporizador a 1.5% y cuando faltan 5 puntos para concluir la sutura se cierra completamente el vaporizador, aumentando al mismo tiempo el flujo de gas fresco a 5L/min, para lavar el circuito; se valoró la recuperación de cada paciente para la extubación y con escala de Aldrete en quirófano, así como en sala de recuperación.

En posoperatorio inmediato se realizó la búsqueda de despertar intraoperatorio a través de un cuestionario de preguntas realizadas dentro las 24 horas posteriores al acto quirúrgico, para la evaluación del despertar intraoperatorio, solo se evaluó la memoria explícita, no se pudo monitorizar la profundidad de la hipnosis en el transanestésico ya que nuestra institución no cuenta con equipamiento para éste propósito (BIS o entropía).

Las variables que se tomaron en cuenta fueron:

- Tiempo 0: momento en el que se realiza la conexión del circuito al sistema respiratorio del paciente
- Tiempo Fet: tiempo en el que se alcanza 1.1 (Fracción al final de la espiración) en el analizador de gases.
- Alteraciones hemodinámicas bajo la técnica de flujos bajos
- Tiempo ext.: tiempo en el que se extuba después del último punto de la sutura de piel al concluir la cirugía.
- Puntuación en la escala de Aldrete a la salida de

quirófano

- Tiempo Rec: tiempo de recuperación en el cual el paciente alcanza la mayor puntuación (10) en la escala de Aldrete.
- La cantidad, en ml, de líquido anestésico utilizado por unidad de tiempo
- Memoria explícita

Los datos se extrajeron del expediente clínico, de las hojas de anestesia y de la observación y valoración durante la cirugía y la recuperación; esta información fue registrada en una ficha de recolección de datos realizados a cada paciente estudiado.

RESULTADOS

Se consideraron válidos 49 pacientes cumpliendo con los criterios de inclusión de la investigación, las características demográficas de la muestra fueron:

La media de la edad fue de 26,81±10.84 (años ± DE); el peso fue de 63.31±8.56 (kg±DE), (tabla 1) en cuanto al sexo, el género femenino estaba representado por 21 paciente que corresponde al 42.8% y el género masculino representado por 28 paciente correspondiente a 57.1%.

En cuanto a la clasificación del estado físico, el 60% pertenecieron a ASA I, y el 40% a ASA II. La distribución según el procedimiento realizado fue: apendicetomía en 20 pacientes (40.8%), colecistitis aguda 13 pacientes (26.5%), trauma penetrante de abdomen 5 pacientes (10.2%) y embarazo ectópico roto en una paciente (2%).

El tiempo Fet (tiempo en el que se alcanza 1.1 en la Fet. del analizador de gases) fue de 6.28 min ±1.73, observándose las alteraciones hemodinámicas bajo la técnica de flujos bajos fueron muy pequeñas la frecuencia cardíaca disminuyó en 7.5% después de la inducción, la presión arterial media se redujo en un 8,2 % de la basal recuperando rápidamente la estabilidad, manteniendo esta característica durante todo el procedimiento. (Tabla 1)

Tabla N 1.

	Media (Min)	DE
Tiempo Fet.	6.28	± 1.73
Tiempo Ext.	4.46	± 1.2
Tiempo Recup.	5.75	± 4.2

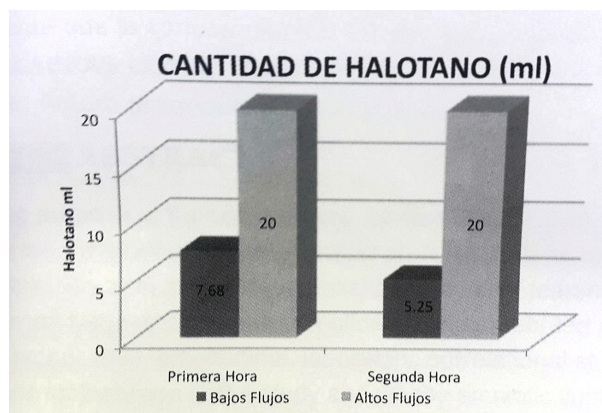
El tiempo Ext:(tiempo en el que se extuba después del último punto de la sutura de piel al concluir la cirugía) fue de 4.46 min $\pm$ 1.2 y la puntuación que se alcanzó, en la escala de Aldrete, a la salida de quirófano fue de 9 en 37 pacientes (75.5 %) y 10 en 12 pacientes (24.5 %).

En cuanto al tiempo Rec. (tiempo en el cual el paciente alcanza la mayor puntuación 10 en la escala de Aldrete, en sala de recuperación post-anestésica) fue de 5.75 min $\pm$ 4.2.

La cantidad utilizada de halotano líquido fue de 7.68 ml $\pm$ 0.58 para la primera hora, y de 5.25 ml para la segunda hora de cirugía en los procedimientos que duraron más de una hora.

En base al cuestionario realizado en la etapa post - anestésica, se pudo evidenciar que ninguno de los pacientes hizo referencia a despertar intraoperatorio.

En relación a las complicaciones post-anestésicas, las náuseas se presentaron en 4 pacientes que representan el 8 %, agitación psicomotriz en 3 pacientes (6 %), vómito en un paciente (2 %) y bradicardia en un caso que corresponde al 2 % y que fue tratada con atropina 0.5 mg vía intravenosa.

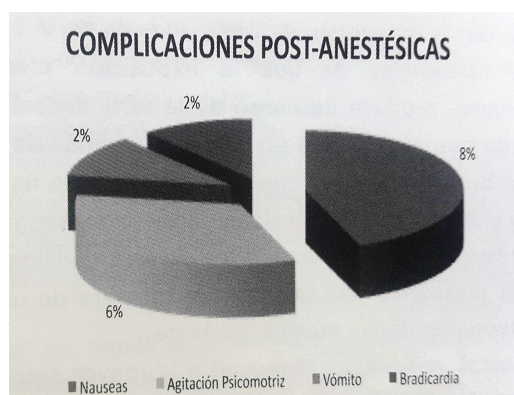


DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten que tengamos un conocimiento científico seguro para el manejo adecuado de anestesia general con flujos bajos sabiendo que el tiempo medio para alcanzar el plano anestésico es decir un DE95 1.1, de halotano, es de 6.28 min, las alteraciones hemodinámicas en el transquirúrgico fueron mínimas y cedieron espontáneamente.

El tiempo de extubación después del último punto de la sutura de piel fue de 4.46 min, este corto tiempo de recuperación, calificado con la escala de Aldrete, y la ausencia de signos que indique despertar intraoperatorio, demuestra que con esta técnica se mantiene al paciente dentro del rango de la ventana terapéutica, es decir, profundidad anestésica adecuada, disminuyendo enormemente las complicaciones tanto por sobredosificación como por infra dosificación.

Como se ha podido observar la cantidad en ml de líquido de halotano que se utiliza con esta técnica es de 7.68 ml $\pm$ 0.58 para la primera hora, lo que demuestra que tiene



una diferencia significativa, comparada con los 20 ml por hora que se gasta en anestesia con flujos altos y tomando en cuenta que esta pérdida se irá incrementando con el mayor tiempo quirúrgico, la técnica con flujos bajos se convierte en una alternativa eficaz para disminuir el alto costo que significa la práctica de anestesia general, mucho más en una institución pública como es el Hospital Viedma, que atiende pacientes de escasos recursos, ahorrando de esta manera aproximadamente el 80 % tanto en agentes halogenados como en gases medicinales utilizados (02). Como lógica consecuencia, la disminución de la contaminación ambiental de quirófano y de la atmósfera, también será significativa.

CONCLUSIONES

Como conclusiones tenemos que la anestesia general con flujos bajos con la técnica descrita, tiene muchas ventajas importantes:

Economía: Se ha podido demostrar un ahorro que va hasta el 85 y 90 % en agentes halogenados y gases medicinales.
Ecología: Aunque los clorofluorocarbonos utilizados por nosotros, como el Halothano, son considerados "amiga-

bles" para la capa de ozono, pues al combinarse en la atmósfera se transforman en HCl, HBr y CO volviendo a la tierra con la lluvia, ésta técnica nos permite disminuir esta contaminación.

Humedad y Calor: Este es uno de los puntos de mayor importancia pues, al vapor de agua emitido por el paciente y la temperatura de los gases exhalados, se le suma el calor de la reacción exotérmica y la producción de agua de la reacción entre la cal sodada y el CO₂; esto resulta en una mejor atmósfera traqueobronquial y una reducción de la pérdida de calor.

Salud Ocupacional: El N₂O inactiva la vitamina B12 interfiriendo con la producción de DNA, además de la existencia de referencias de que la exposición crónica a halogenados produce descenso de la fertilidad, con aumento de riesgo de aborto espontáneo, además de toxicidad hepática, neurológica con disminución de la habilidad motora y del rendimiento, cefalea, ansiedad y fatiga. Esta técnica contribuye a la disminución de ésta toxicidad.

Calidad: porque es una técnica que requiere de un contacto permanente con nuestro paciente.

Todas estas ventajas contribuyen a la mayor seguridad, efectividad y eficiencia en nuestro trabajo.

Recomendamos:

- Incentivar a otros anestesiólogos a incursionar en la práctica de ésta técnica.
- Cambiar el concepto de porcentaje en la administración de anestésicos inhalatorios por el de cantidad de vapor anestésico que se entrega minuto a minuto.
- Proporcionar seguridad y confianza en esta técnica anestésica.
- Perder los mitos del miedo a la administración de una mezcla hipoxia y del despertar intraoperatorio.

6. Rev. Actualizaciones en Anestesiología y Reanimación - Exposición laboral a los anestésicos inhalatorios: riesgos para la salud, monitorización ambiental y legislación, N°4, Vol 16 pp181- 189, 2006.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ponz., Marfany., Larrauri., Anestesia con bajos flujos , anestesia con circuito cerrado. Tratado de Anestesia y Reanimación . Madrid. Aran ed. 2001
2. E. V. Guasch Arévalo: L. Fernandez Sánchez F. Gilsanz Rodriguez. Rev. Actualizaciones en Anestesiología y Reanimación - Anestesia con flujos bajos Aspectos teóricos y prácticos N° 2 Vol 15 pp 47 - 58, 2005.
3. Aldrete, Uriah, Cap'mourterres, Texto de Anestesiología teórico práctico Cap27 Flujos bajos y circuito cerrado, pp 495 - 516, ed Manual Moderno
4. CALABRESE GUSTAVO. Guía de Prevención y Protección de los Riesgos Profesionales del Anestesiólogo. Comisión de Riesgos Profesionales de La Confederación Latinoamericana
5. Baum, Baum, J. Clinical application of low flow and closed circuit anesthesia, Acta Anaesth. Belg., 1990, 41, 239-247