

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
UNAN – LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA

TEMA: SEVOFLUORANO COMO AGENTE INDUCTOR ÚNICO DE LA ANESTESIA  
GENERAL EN PACIENTES ADULTOS PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA EN  
EL H.E.O.D.RA. ENERO 2013.

AUTOR:

Dra. ELIA MARIA AGUIRRE CAJINA.  
RESIDENTE DE ANESTESIOLOGÍA.

TUTOR Y ASESOR METODOLÓGICO:

DR. ORLANDO MORALES NAVARRETE. M.Sc. MESS.  
PROFESOR TITULAR DE ANESTESIOLOGIA.

LEON, FEBRERO 2013.

## RESUMEN

La historia de la anestesia del griego an “sin” estesia “percepción”; inicia en los Estados Unidos de Norteamérica.

En 1846 Willian Morton inicia la primera anestesia quirúrgica con éter, en la búsqueda de un gas ideal continuaron estudios y en 1930 se inicia el uso de hidrocarburos fluorados como anestésicos inhalatorios entre estos el halotano, metoxiflurano, isoflurano y enflurano., hasta que en 1980 fue aprobado para uso clínico el sevoflurano, desde entonces se ha practicado la inducción anestésica inhalatoria y mantenimiento con este gas de características específicas las cuales son su olor agradable por lo que no irrita la vía aérea y su baja solubilidad lo que permite una inducción agradable, rápida y con pocas complicaciones.

Se realizó un estudio descriptivo de casos, donde se incluyeron pacientes adultos, de ambos sexos, programados para cirugía electiva a los cuales se les practicó inducción inhalatoria con sevoflurano, se tomó una muestra a conveniencia.

De los 22 pacientes incluidos en el estudio 18(81.8%) fueron ASA I y 8(18.2%) ASA II de ellos 14 (63.6%) fueron Mallampati I y 8(36.4%) Mallampati II. Predominó el sexo femenino con 18 casos (81.8%) sobre el masculino con 4 casos (18.2%).

Los cambios en las variables hemodinámicas fueron poco marcados, se registró hipotensión en el 9% y taquicardia en el 36.4%, esto se presentó en el periodo previo a la cirugía; se conservó la ventilación espontánea excepto en tres casos.

El tiempo de inducción anestésica fue en promedio de 52 segundos y el tiempo de emergencia un promedio de 9.7 minutos; se usó un co-inductor en 3 casos (13.6%) por presentarse movimiento al momento de la colocación del dispositivo de la vía aérea.

No se reportaron complicaciones con el uso de esta técnica, si hubieron incidentes relacionados como: taquicardia en 8 casos (36%), agitación 4 casos (18.2%), tos 4 casos (18.2%), hipotensión 2 casos (9%).

## INDICE

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
III.	OBJETIVOS .....	5
IV.	MARCO YEORICO .....	6
V.	MATERIAL Y METODO .....	11
VI.	CONSIDERACIONES ETICAS .....	13
VII.	OPERAZIONALIZACION DE LAS VARIABLES .....	14
VIII.	RESULTADOS .....	16
IX.	DISCUSION .....	18
X.	CONCLUSIONES .....	20
XI.	RECOMENDACIONES .....	21
XII.	BIBLIOGRAFIA .....	22
XIII.	ANEXOS .....	24

## INTRODUCCION

La historia de la anestesia del griego an “sin” y esthesia “percepción” inicia en Estados Unidos de Norteamérica donde se logro introducir luego de muchos estudios y pruebas con diferentes gases inhalados. En principio Gardner Colton en 1844 hizo su primera demostración con éxito de anestesia inhalatoria con oxido nitroso. Posteriormente Willian Morton obtuvo el éter después de varios experimentos consigo mismo y sus animales; hasta que inicio con éxito la primera anestesia quirúrgica en Octubre de 1846. Con la búsqueda de un gas ideal más seguros y de acción rápida se continuaron estudios y a comienzos de la década de 1930 se avanza al usar hidrocarburos fluorados como anestésicos inhalados. El halotano se descubre como uno de los primeros anestésicos halogenados, con características de un gas agradable, pero se asoció a necrosis hepática post anestésica. Finalmente se introducen el metoxiflurano, isoflurano, y enflurano. (1)

Hace cuarenta años aproximadamente fue sintetizado el sevoflurano que tiene características de un gas ideal. Sin embargo, fue introducido hasta finales de los años 1980, primero en Japón y luego en Estados Unidos. (1)

Últimos estudios han demostrado la utilidad del Xenón un gas noble, que fue aprobado para su uso en anestesia por primera vez, en el 2002 en Rusia, 2005 Alemania, 2007 Francia, sin embargo su uso es limitado a pacientes adultos ASA I y II, además es muy costoso, por lo cual no esta disponible en nuestro medio.

Desde la introducción del Sevoflurano se ha practicado la inducción inhalatoria y mantenimiento anestésico en adultos. Estudios realizados en Norteamérica con 118 pacientes adultos encontraron eficacia y seguridad con el uso del sevoflurano como agente inductor único. En promedio el tiempo de inducción y el tiempo de emergencia fue de 3 minutos y de 8 minutos en promedio respectivamente. Como principales complicaciones se presentaron: agitación 7%, taquicardia 6%, tos 5% y retención de la respiración 5%.

Un meta análisis realizado en Europa, en Suecia, donde se incluyeron 58 artículos científicos comparándose el uso de Sevoflurano como agente inductor y en mantenimiento de la anestesia con otros gases y fármacos intravenosos. Los resultados destacaron al Sevoflurano

por su temprano despertar anestésico con un tiempo promedio para obedecer órdenes de 1.6 minutos. (3)

En el 2005 en Alemania, se estudiaron técnicas de inhalatoria con Sevoflurano obteniéndose 58 a 64 segundos en el tiempo de inducción dependiendo del flujo de oxígeno que se utilizó. (4)

En 2012 en Madrid un estudio realizado por Sanjuan M et al. Reportan que el riesgo relativo para las complicaciones posoperatorias era significativamente menor con el sevoflurano como inductor único que con el uso de la combinación de este con otros fármacos inductores. Siendo las principales complicaciones registradas para esta técnica; la hipertensión en un 39.5%, taquicardia 63%, se registró pérdida de la conciencia a los 1.3 minutos en promedio esta se comprobó con la pérdida del reflejo corneal. (5)

Estudios realizados en Sudamérica comparando técnicas de inducción anestésica con sevoflurano y otros fármacos mostraron igualdad en alcanzar rápidamente los signos clínicos de inconsciencia considerando la pérdida del reflejo corneal, a los 68 segundos y la pérdida de la orden verbal a los 70 segundos a la inducción con sevoflurano, los cambios hemodinámicos fueron más acentuados con inductores intravenosos como el propofol y estadísticamente significativos en relación con el sevoflurano. (6)

Con el advenimiento en la modernización en técnicas anestésicas, la introducción de nuevos fármacos usados en anestesia general tanto intravenosos como de uso inhalatorio y la existencia de equipo de monitorización para la evaluación de parámetros vitales, se hace posible garantizar una anestesia con mínimos riesgos, menos costos y mayor beneficio para el paciente. El sevoflurano es uno de los agentes inhalatorios introducidos al mercado más recientemente, el cual tiene propiedades farmacológicas que lo caracterizan como un gas ideal para la inducción mantenimiento de la anestesia general como son su inicio de acción rápido y escasa irritación de la vía aérea.

No se encontraron estudios publicados en nuestro país. Además es poca la práctica de la técnica de inducción inhalatoria en adultos en nuestro contexto. Por lo tanto el tener acceso al equipo de monitorización y el fármaco necesario, facilitó aplicar la técnica en el servicio de anestesiología; teniendo en cuenta sus indicaciones y contraindicaciones; por lo que se

justificó la investigación para determinar si esta técnica es exitosa y útil en este medio, de esta forma contribuir al entrenamiento del personal en formación en esta técnica de inducción anestésica.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cual es el porcentaje de éxito con el uso de la técnica de inducción anestésica inhalatoria con sevoflurano y cuales son las complicaciones de la técnica?

## OBJETIVOS

### **General**

Describir el éxito en el uso de sevoflurano como inductor único de la anestesia en pacientes programados para cirugía electiva en el H.E.O.D.RA, enero 2013.

### **Específicos**

1. Medir los cambios hemodinámicos y respiratorios durante la inducción con el fármaco estudiado.
2. Determinar el tiempo de inducción anestésica del sevoflurano.
3. Determinar el tiempo de recuperación anestésica con el uso de este gas.
4. Identificar las complicaciones e incidentes por el uso de esta técnica.



## MARCO TEORICO

Podemos considerar que la anestesia es un estado de inconsciencia, reversible en el cual el paciente ni percibe, ni recuerda los efectos nocivos de la agresión quirúrgica. Este estado se obtiene mediante la administración de varios fármacos con diferentes efectos o con único fármaco pero con acciones a distintos niveles que producen también efectos diferentes. Las etapas de la anestesia son cuatro:

- I Periodo de inducción.
- II Inconciencia.
- III Anestesia.
- IV Suspensión de las actividades vitales. (2)

La anestesia inhalatoria es una técnica de uso ampliamente extendida por aportar condiciones optimas para la realización de procedimientos quirúrgicos, diagnosticas y de tratamiento, independientemente de la edad de los pacientes.

Hay dos principales enfoques prácticos:

- 1) Inducción por inhalación con pre medicación adecuada y apropiada.
- 2) Inducción intravenosa precedida de medicación apropiada.(2)

La anestesia general es el resultado de un equilibrio dinámico entre el grado de hipnosis, analgesia y los efectos producidos por la agresión quirúrgica. Entre los objetivos generales pueden destacarse por su importancia dos:

- 1) Obtener una inducción rápida y segura.
- 2) Recuperación precoz, sin efectos adversos.

La adecuada dosificación farmacológica y el buen empleo de la técnica constituyen el "arte de la práctica anestésica".

Durante la anestesia general se pueden apreciar indicadores clínicos que orientan al anestesiólogo a establecer el nivel de conciencia que tiene el paciente. Entre estos se pueden mencionar: la perdida del reflejo corneal, el tamaño de la pupila, ausencia de respuesta a la orden verbal, movimientos de los miembros o las alteraciones hemodinámicas, los cuales

constituyen signos confiables y susceptibles de ser detectados especialmente durante la fase de inducción anestésica. (1)

El anestésico ideal debe reunir características tales como: inicio de efecto y eliminación rápida, no ocasionar depresión cardiovascular y respiratoria importante, y tener poco efecto sobre el flujo sanguíneo cerebral y cardiaco. Otras características ideales estriban en que produzca un reducido consumo por el cerebro y corazón, que tenga interacción mínima con las catecolaminas, y no produzca compuestos tóxicos al metabolizarse. En cuanto al agente inhalatorio que sea agradable al olfato y que tenga mínimas propiedades irritantes en las vías respiratorias. (1)

Numerosas investigaciones sobre los diferentes compuestos de la familia de los éteres halogenados derivaron en la síntesis del halotano, enflurano, isoflurano, sevoflurano y desflurano. Estos son líquidos volátiles que se emplean en el mantenimiento de la anestesia y en la inducción. El halotano y el sevoflurano se emplean principalmente en pacientes pediátricos. Sin embargo, recientemente las investigaciones han encontrado resultados que enaltecen las propiedades del sevoflurano para la inducción anestésica en pacientes adultos, así como sus propiedades analgésicas entre otros aspectos.

En los últimos veinte años con la introducción de un nuevo agente inhalatorio como es el sevoflurano, se puede afirmar que es posible la sustitución progresiva de la inducción intravenosa por la inhalatoria con este agente en pacientes adultos, ya que se alcanzan tiempos de inducción rápidos y con pocas complicaciones, por lo tanto es una técnica segura.

### **Bases teóricas**

Sevoflurano, fue sintetizado a partir de los setenta, su desarrollo para uso clínico se vio retrasado por diferentes razones, y no fue hasta 1993 que su empleo fue aprobado en América para tal fin. Es un derivado fluorado del metil isopropil éter, no contiene otro halógeno fuera del flúor.

Su principal efecto es que resulta poco inestable e interactúa con la cal sodada, sin embargo, con circuitos anestésicos de no reinhalación, elimina la necesidad de la cal sodada. Una de sus ventajas como anestésico es que posee un coeficiente de solubilidad bajo con

respecto a los demás gases. Esto le confiere la particularidad de poder realizar una inducción y una emersión rápida de la anestesia reportada de 2 minutos y de 5-10 minutos respectivamente. A diferencia de algunos agentes inhalatorios no irrita el tracto respiratorio superior, es agradable, no produce escozor y su olor no es irritante. (1)

## **I. Características farmacocinéticas**

### *1. Coeficiente de partición gas-sangre*

Posee un bajo coeficiente de partición gas- sangre, a una temperatura de 37 grados es de 0.65, es decir a menor solubilidad la absorción y excreción es más rápida. Al disminuir la solubilidad en sangre disminuye la captación, aumentando la tasa de aumento de FA/FI. (10)

Concentración del anestésico inspirado:

Dependerá del tamaño del circuito, la tasa de flujo aferente, del gas y de la solubilidad del anestésico volátil en los componentes del circuito.

### *2. Ventilación alveolar*

Efecto de la concentración: la captación de anestésico en los alveolos por la sangre concentra el anestésico en los alveolos y aumenta el flujo de anestésico adicional a los alveolos a través de un incremento en el volumen inspirado.

Efecto del segundo gas: cuando se administra simultáneamente con otro anestésico por inhalación, la captación por la sangre de un primer gas aumenta tanto la concentración alveolar de un segundo gas como el flujo del segundo gas adicional de los alveolos a través de un aumento del volumen inspirado.

Gasto cardiaco: el aumento de este aumentara la captación del anestésico y disminuirá la tasa de ascenso de la concentración alveolar. Al contrario una disminución del gasto cardiaco tendrá efecto opuesto.

Gradiente alveolo y sangre venosa: la captación del anestésico por la sangre perfundida por el pulmón aumentara. (2)

### *3. Distribución en los tejidos*

La presión parcial por inhalación en sangre arterial suele ser similar a su presión alveolar. No obstante la presión parcial puede ser significativamente menor cuando existen anomalías

destacadas de la ventilación-perfusión, como los cortocircuitos, en especial con los anestésicos menos solubles.

#### 4. *Eliminación*

En un 95% la vía respiratoria es la principal vía de eliminación.

#### 5. *Excreción*

Los principales productos de la biotransformación son eliminados por la orina como iones fluoruros, en un 5%.

#### 6. *Metabolismo*

Presenta bajo grado de metabolismo hepático: 1.5%.(11)

#### 7. *Mecanismo de acción*

Produce anestesia general por una interacción con las membranas celulares del Sistema Nervioso Central, los mecanismos exactos aún no se han dilucidado.

### **Efectos.**

#### 1. *Sistema nervioso central*

Inconsciencia y amnesia a concentraciones relativamente bajas, depresión generalizada dosis dependiente. Es el agente inhalatorio que menor repercusión tiene sobre el aumento del flujo sanguíneo cerebral y sobre la presión intracraneal.

#### 2. *Cardiovascular*

Tiende a preservar el gasto cardiaco, mantiene homeostasis circulatoria y estabiliza frecuencia cardiaca .Rara vez se asocia con arritmias ventriculares y no sensibiliza al corazón a los efectos arritmogénicos de la adrenalina.

#### 3. *Respiratorio*

Produce depresión dosis-dependiente menor a la observada con otros agentes inhalatorios, al igual que leve irritación de vías respiratorias.

#### 4. *Sistema muscular*

Puede precipitar una hipertermia maligna en pacientes susceptibles y produce una disminución dosis dependiente del tono muscular, favoreciendo a menudo las condiciones quirúrgicas.

## 5. *Hígado*

Produce en menor grado disminución de perfusión hepática.

### **Sistema renal**

El producto de su metabolismo ion flúor, es nefrotóxico, sus bajos niveles séricos incluso durante la administración prolongada son de significado clínico poco claro y se dice que por ahora no hay evidencia concluyente sobre la toxicidad renal ante su uso. (11)

### **Inducción anestésica**

Se han descrito diferentes técnicas : la técnica tradicional inducción progresiva, con respiración a volúmenes corrientes utilizando altas concentraciones de sevoflurano, la inducción rápida mediante capacidad vital única y la inducción mediante tres capacidades vitales consecutivas con altas concentraciones de gas.

La inducción progresiva con volumen corriente se logra incrementando en 0.5% la concentración del gas inspirado cada pocas respiraciones, es innecesariamente lenta y prolonga la fase de excitación, resultando de esto niveles inaceptables altos de agitación y tos hasta un 30%. Se desaconseja esta técnica.

La inducción inhalatoria mediante capacidad vital única, la cual consiste en cebar el circuito con sevoflurano al 8% con flujo de oxígeno de 6 litros durante un minuto, se le pide al paciente que haga una espiración forzada se le coloca la máscara facial y se le pide que haga una inspiración forzada hasta capacidad vital se repite la maniobra hasta la pérdida de la conciencia con esta técnica se consiguen tiempos de inducción más breves.

La inducción secuencial mediante tres capacidades vitales evita la maniobra de Valsalva y reduce la necesidad de colaboración del paciente.

## MATERIAL Y METODO

### **Tipo de estudio**

Estudio descriptivo de casos.

### **Población de estudio**

Pacientes adultos de ambos sexos programados para cirugía electiva de cualquier especialidad quirúrgica a los que se les dará anestesia general con inducción inhalatoria con sevoflurano en el H.E.O.D.R.A, enero 2013.

### **Definición de casos:**

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes programados para cirugía electiva, de ambos sexos, en las edades comprendidas entre 18 y 60 años, con ASA I-II, a los que se les realizó evaluación y pre medicación anestésica y que recibieron anestesia general inhalatoria con sevoflurano.

### **Procedimiento:**

Previo a la aprobación del comité de ética y consentimiento del paciente, se seleccionaron los casos según criterios de inclusión en la sala de recuperación anestésica. A continuación los pasos que se siguieron:

1. En sala de recuperación, se le explica al paciente la técnica de inducción anestésica que se le va a aplicar y la forma en que debe respirar para dicho procedimiento.
2. 10 minutos antes del ingreso al quirófano, se premedicaron a los pacientes con midazolán a 0.02 mg/kg/IV y atropina a 0.01 mg/kg.
3. En sala de operaciones se monitorizó al paciente con: EKG continuo, pulsioximetria, presión arterial no invasiva.
4. Se dio inicio a la inducción anestésica continua inhalatoria con sevoflurano usando la técnica de capacidad vital única. Esta consiste en, cebar el circuito con sevoflurano al 8% y un flujo de oxígeno de 6 lts/min. por 60 segundos, se le pidió al paciente que haga una expiración forzada, y luego se le colocó la máscara facial y se le pidió al paciente que inspire hasta capacidad vital máxima, se repitió el procedimiento hasta lograr la pérdida de la conciencia.

5. Se hicieron mediciones continuas de los signos vitales FC, PAS, PAD, oximetría de pulso y se registraron en la hoja de recolección de la información en tres tiempos: previo a la inducción anestésica (línea de base), una vez alcanzado la inconciencia y antes de iniciar la cirugía.
6. Los signos de inconciencia se verificaron cada 10 segundos, valorando la pérdida del reflejo corneal y la respuesta a la orden verbal de "mueva los dedos"
7. Se uso fentanil a dosis de 2mcg/kg, previo a la introducción de la mascara laríngea o el tubo endotraqueal. Se uso pancuronio a dosis de 0.08 mg/kg cuando fue necesaria la intubación, el mantenimiento anestésico fue con sevoflurano a un 1CAM y 2CAM según requerimientos. Se considero hipotensión la disminución de >20% de la presión arterial basal, hipertensión el aumento de >20% de la basal, bradicardia menos de 50lpm, taquicardia mas de 100lpm, todos los datos se registraron con cronometro en mano y se plasmaron en la ficha de recolección de datos.
8. Se registró el tiempo del despertar anestésico. Desde el cierre del gas hasta la recuperación del paciente ante la orden verbal (abra los ojos).

### **Instrumento y recolección de la información**

Ficha de recolección de datos con los siguientes parámetros (ver anexos):

- 1 Datos del paciente: nombre y apellidos, edad, sexo, peso (kg), talla. índice de masa corporal.
- 2 Clasificación ASA.
- 3 Mallampati
- 4 Servicio hospitalario
- 5 Fármacos y Dosis usada.
- 6 Diagnóstico y procedimiento quirúrgico.
- 7 Tiempo de inducción anestésica.
- 8 Parámetros de signos vitales.
- 9 Tiempo en que se pierden reflejos.
- 10 Tiempo en que recupera capacidad de obedecer órdenes.
- 11 Complicaciones e incidentes.
- 12 Uso de otro inductor.

Una vez obtenida la información los datos fueron introducidos, procesados y analizados en SPSS.

**Análisis de los datos**

Los datos cuantitativos: edad, signos vitales, tiempo, se analizaron usando el promedio, sus respectivas desviaciones estándar y los valores máximos y mínimos. Las variables cualitativas se expresaron en valores absolutos porcentajes. Los datos se presentaron en forma de tablas.

**Consideraciones éticas**

El presente estudio fue sometido y aprobado por el Comité de Ética e Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-León.



### Operacionalización de las variables.

Variable	Concepto	Procedimiento	Escala
Sexo	Características físicas y biológicas que define a la persona.	Ninguno	Hombre Mujer
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio		Años cumplidos
Clasificación del ASA	Clasificación que sirve para medir la condición clínica del paciente según la Sociedad Americana de Anestesiología.	Se clasifica al paciente según la escala ya establecida por el ASA según sus condición clínica	ASA I, paciente sano. ASA II, paciente con enfermedad sistémica leve.
Índice de Masa Corporal	Índice de peso de una persona en relación con su talla.	Se calcula dividiendo el peso en kilos por el cuadrado de la talla en metros.	Bajo peso < 18 Normopeso 18.5-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad I 30-34.9 Obesidad II 35-39.9 Obesidad III > o= 40
Mallampati	Prueba usada para clasificar la vía aérea de acuerdo a las estructuras visualizadas.	Se pide al paciente que abra la boca y saque la lengua.	Se observan: I. úvula, pilares palatinos, paladar blando y duro. II. paladar blando y úvula.
Frecuencia cardíaca	Numero de ciclos cardiacos, registrados en un minuto.	Registrados por monitorización del EKG	< 50 lpm bradicardia 50 a 100 lpm Normal > 100 lpm taquicardia

Variable	Concepto	Procedimiento	Escala
Presion Arterial sistólica.	Presion máxima generada sobre las arterias durante la contracción sistólica.	Medición continua por tensiómetro automático programado	Hipotensión: menos del 20% de la presion arterial sistólica basal. Hipertensión: más del 20% de la presion arterial sistólica basal.
Presion arterial diastólica	Presion mínima generada sobre las arterias durante la diástole.	Medición continúa por tensiómetro automático programado.	Hipotensión: menos del 20% de la presion arterial diastólica basal. Hipertensión: más del 20% de la presión arterial diastólica basal.
Saturación de oxigeno	Cantidad de oxigeno fijado a la hemoglobina	Monitorización por oximetría de pulso	Normal:100-96% Desaturación: Leve 95-85% Moderada 84-75% Severa <75%
Frecuencia respiratoria.	Número de respiraciones en un minuto de tiempo.	Auscultación del paciente.	Normal: 14 a 20 rpm
Inducción con gas único	Cuando se realiza la inducción únicamente con Sevoflurano en oxigeno al 100%.	Se utiliza solamente Sevoflurano para la inducción	SI NO
Complicaciones	Diferentes efectos que se pueden producir por el uso de la técnica.	Monitorización	Laringoespasmó, broncoespasmó, arritmias.
Incidentes	Acontecimientos en el curso del procedimiento.	Monitorización.	Taquicardia,bradicardia, hipotensión ,hipertensión,

## RESULTADOS

Con el presente estudio "sevoflurano como inductor único de la anestesia general en pacientes adultos programados para anestesia general en el HEODRA enero 2013", se obtuvieron los siguientes resultados:

Se indujeron con sevoflurano como agente inductor único 22 pacientes, la edad promedio fue de 33.8 años ( $\pm 18$ ), la edad mínima fue de 19 años y la edad máxima fue de 48 años. El 81.8%(18) de ellos fueron del sexo femenino y el 18.2%(4) del sexo masculino. (Tabla 1).

Según la clasificación ASA 18 (81.8%) fueron ASA I y 4 (18.2%) ASA II. Se encontró que 14 (63.6%) fueron Mallampati I y 8 (36.4%) Mallampati II. (Tabla 2).

Los procedimientos quirúrgicos a los que se les efectuó inducción inhalatoria con sevoflurano por orden de frecuencia fueron. Salpingectomía 10(45.5%), histerectomía 4 (18.2%), cierre de herida quirúrgica 2 (9.1%), herniorrafía 2 (9.1%), colecistectomía 1 (4.5%), reducción abierta de antebrazo 1 (4.5%), reducción abierta de fémur 1 (4.5%), lavado y debridamiento 1(4.5%). (Tabla 3)

Los pacientes eran de los servicios hospitalarios siguientes: ginecología 10(45.5%), unidad materno infantil 6(27.3%), ortopedia 3(13.6%), cirugía 3(13.6%). (Tabla 4)

La presión arterial sistólica fue valorada en tres tiempos: una primera toma al llegar a quirófano denominada línea de base cuyo promedio fue de 129 mmHg ( $DS\pm 12$ ). La segunda valoración se hizo al perder los reflejos fue de: 110 mmHg ( $DS\pm 11$ ), y la tercera al terminar la fase de inducción, antes de iniciar cirugía que fue de: 108 mmHg ( $DS\pm 12$ ), esta última toma tuvo una disminución moderada. La presión arterial diastólica también fue medida durante los mismos tres tiempos, tuvo pocos cambios con respecto a la basal, esta fue en promedio de 78 mmHg ( $DS\pm 12$ ); fue de promedio de 66 mmHg ( $DS\pm 11$ ) al perder los reflejos y, de 67mmHg ( $DS\pm 12$ ) antes de iniciar cirugía. (Tabla 5).

La frecuencia cardíaca de la siguiente forma: línea de base tuvo una media de 87 latidos por minuto (lpm), ( $DS\pm 13$ ). De 88 lpm ( $DS\pm 15$ ) al perder los reflejos y 95 lpm ( $DS\pm 18$ ) antes de iniciar la cirugía. La frecuencia respiratoria se mantuvo, en promedio de 18 respiraciones

por minuto ( $DS \pm 2$ ) en la basal; a 17 respiraciones por minuto ( $DS \pm 3$ ) y 18 respiraciones por minuto ( $DS \pm 3$ ) al perder los reflejos y antes de iniciar cirugía respectivamente. La saturación de oxígeno se mantuvo en promedio de 99% en los tres tiempos en que se registraron los datos. (Tabla 5).

La pérdida del reflejo corneal se alcanzó en promedio a los 52 segundos ( $DS \pm 4.8$  segundos) con un tiempo mínimo de 40 segundos y un máximo de 59 segundos. La pérdida de respuesta a la orden verbal de que “mueva los dedos” fue en promedio de 50 segundos ( $DS \pm 4.5$  segundos), con tiempo mínimo de 42 segundos y máximo de 58 segundos. (Tabla 6).

El despertar anestésico se midió desde el momento del cierre a “0” del vaporizador de sevoflurano hasta que el paciente fue capaz de obedecer ordenes verbales: “abra los ojos” y tuvo un promedio de 9.7 minutos ( $DS \pm 2.4$ ), con un tiempo mínimo de 10 minutos y un máximo de 15 minutos. (Tabla 7).

No se presentaron complicaciones con esta técnica de inducción anestésica, se registraron los siguientes incidentes por orden de frecuencia: taquicardia 8(36.4%), agitación 4(18.2%), tos 4(18.2%), hipotensión 2(9%). ((Tabla 8).

En 19 pacientes (86.4%) no se necesitó de otro agente co-inductor al manipular y controlar la vía aérea. En 3 pacientes (13.6%), ocurrieron movimientos al colocar la máscara laríngea o el tubo endotraqueal, utilizando para profundizar la anestesia propofol y fentanil. (Tabla 9).

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran que la inducción inhalatoria con sevoflurano como agente único, es una técnica que proporciona buenas condiciones de seguridad en la inducción anestésica de pacientes adultos.

Los procedimientos quirúrgicos como son los ginecológicos (salpingectomía 45.5%, histerectomía 18.2%) cirugía general (herniorrafía 9.1% y colecistectomía 4.5%) y de ortopedia (reducción abierta de antebrazo 4.5%, reducción abierta de fémur 4.5%) que fueron los procedimientos en los que se aplicó esta técnica. Estos pacientes eran ASA I y II y no tenían criterios de intubación difícil según la escala de Mallampati, esta técnica con su rápido despertar favorece el desarrollo de un sistema de cirugía ambulatoria.

Con respecto a los cambios hemodinámicos, se presentó hipotensión en el 9% de los pacientes, taquicardia en el 36.4% en el período antes de iniciar la cirugía lo que es comparable con el estudio de M. Sanjuan et al donde se reporta taquicardia en el 63% de los casos, esta última puede atribuirse a la activación del sistema nervioso simpático por el aumento de la concentración de gas inspirada.

La saturación de oxígeno del pulso se mantuvo en límites normales que indican una buena saturación tisular en el transcurso de la inducción, al ser esta una técnica que depende del volumen minuto y de mantener una adecuada ventilación alveolar, tiende a mantener una buena saturación arterial de oxígeno. Es importante en esta técnica mantener el reflejo de la ventilación, en todos estos casos se conservó excepto en 3 casos, en los que se usó fentanil y propofol por movimiento al momento de colocar dispositivo en la vía aérea. Hay que precisar que 19 pacientes, el 83.4%, no se movieron como respuesta al estímulo nociceptivo es decir que, estaban a más de un MAC por definición, en el momento que el vaporizador afichaba 8% en el regulador, razón por la cual se usaron los co-inductores mencionados.

El tiempo de inducción anestésica; basada en el tiempo en que se alcanzó el signo de inconciencia "perdida del reflejo corneal" fue en promedio de 52 segundos ( $DS \pm 4.8$ ), tiempo máximo de 59 segundos y tiempo mínimo de 40 segundos, comparando con el meta análisis de

Joo Hwan et al.(10). donde se mostró que los tiempos de inducción anestésica utilizando la técnica de capacidad vital única, varían entre una media de 40 segundos a 120 segundos, incluyendo tiempos de inducción: (40seg, 56seg, 61seg, 72seg y 120seg), se pueden observar la similitud con el tiempo registrado en el presente estudio.

El tiempo de recuperación anestésica que fue medido desde el cierre del vaporizador de sevoflurano hasta que el paciente obedeció orden verbal de: “abra los ojos”, fue de 9.7 segundos ( $DS\pm 2.4$ ); tiempo mínimo de 6 minutos y tiempo máximo de 15 minutos.

Se registraron incidentes relacionados con el uso de esta técnica que en orden de frecuencia fueron: taquicardia 8 (36.4%), agitación 4(18.2%), tos 4(18.2%), hipotensión 2(9%), lo que es comparable a lo demostrado en el-análisis de Sanjuan N, que reporto tos 27% retención dela respiración en el 5%, movimientos exitatorios18%.

Se uso un co-inductor en tres casos por que presentaron movimientos al momento de colocar el dispositivo para control de la vía aérea lo que se puede considerar como éxito de esta técnica en nuestro medio.

## CONCLUSIONES

1. En este estudio en el que se usó el sevoflurano como agente inductor único se demostró que la técnica de inducción inhalatoria es segura y rápida.
2. Las presiones arteriales y frecuencia cardiaca tuvieron pocas modificaciones.
3. Con esta técnica se preserva la ventilación espontánea ya que esta técnica es dependiente de mantener este reflejo.
4. El despertar es más corto comparado con las técnicas de inducción balanceadas.
5. No se reportan complicaciones con el uso de esta técnica en el presente estudio.
6. Se reportaron incidentes relacionados al uso de esta técnica tales como taquicardia, agitación y tos.
7. Esta técnica con el uso de sevoflurano como inductor único es de mayor utilidad en los casos donde se hace uso de máscara facial y máscara laríngea.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda esta técnica inhalatoria con el agente único sevoflurano ya que disminuye el tiempo de recuperación anestésica, por lo tanto la estancia en quirófano.
2. Entrenar en el dominio de esta técnica a los residentes de anestesiología, para que sea aplicada, teniendo presente sus indicaciones y contraindicaciones.
3. Se recomienda la comunicación con explicación amplia al paciente para evitar la angustia y con esto lograr su satisfacción y cumplimiento adecuado de la técnica.
4. Es una técnica que puede sustituir a la técnica intravenosa, por lo tanto tenemos una opción válida para usar en casos de faltar inductores intravenosos de acción rápida.



## BIBLIOGRAFIA

1. Miller R. Miller's anesthesia, sixth edition (ingles).2005. Editorial Niorni services, page 14, 18-19.
2. Collins V. Anesthesiology, third edition.2005. Editorial interamericana Mcgraw Hill, page 392, 432.
3. Gupta A, sterier T, Zuckerman R, Comparation and recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, sevoflurane, and desflurane a systematic review. Sweden , Anesth Analg 2004;98:632-41.
4. Knaggs.C.L, Drummond G.B. Ramdomized comparison of thre methods of induction of anaesthesia with Sevoflurano. Br. Journal anaesthesia 2005 95:118
5. Sanjuan.M, Espinoza.W. Inducción inhalatoria con sevoflurano vs inducción inhalatoria con sevoflurano remifentanil en cirugías ambulatoria.Cirugia mayor ambulatoria 2012 vol. 17
6. Amaro A. Comparacion de la induccion de la anesthesia con propofol y sevoflurano en pacientes adultos. 2005.
7. Shilpa Rawat. MB, John Dindley MB. Closed circuit Xenon delivery usin a standard anesthesia workstation. International anesthesia research society, 2009.
8. Conti A, Iacopino D, fodale C. cerebral ahemodynamic changes durin propofol remifentanil or sevoflorane anaesthesia: trascraneal Doppler study under bispectral index. British Journal of Anaesthesia 101 (2): 234-8, 2008.
9. Joo, Hwans, MD; Perkins,Williams J.Bsc. Sevoflurane versus propofol for anesthetic induction a meta-analisis. Anesthesia and Analgesia vol 91; 213-219. 2000.
10. Morgan G. Anesthesiology clínica fourth edition. 2007.

11. Hurford W .anesthesiology Massachusetts. Sixth edition. 2005.
12. Yamakage M, Hirata N. Analysis of the composition of original and generic sevoflurane .2007. British Journal of Anesthesia 99, October 23,819–23.
13. Kerstin R. Mengistus andinet. Renal integrity in sevoflurane sedation in the intensive care unit with the anesthetic conserving: a comparison whit i.v propofol sedation.2009. International Anesthesia Research Society; Vol. 108, No. 6, June 2009.1848-54.
14. Pankaj kundra, V Vinodhandebi. Sevoflurane induced arrhythmia in adult and chaild department of anesthesiology and critical care. Journal of anesthesiology clinical pharmacologic april-jun 2011.
15. Kirbride DA, Parken JL, Gareth D,Duggy DJ. Induction of anesthesia in the elderly ambulatory patient. A comparison of propofol and sevoflurano. Anesth. Analg. 2001.
16. Pean D, Flotch H, Beliard C, Piot B, Testa S, Propofol vs sevoflurano for fiberoptic intubation under spontaneous breathin anesthesia in patients difficult to intubate. Minerva Anesthesiology. 2010.
17. Muzi M, Robinson BJ, Ebert TJ. Induction of anesthesia and tracheal Intubation whit sevoflurano in adults. Anesthesiology 1996.

# ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN – LEON

Hospital Escuela “Oscar Danilo Rosales”  
Servicio de anestesiología.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

“Sevoflurano como agente inductor único de la anestesia general en pacientes adultos programados para cirugía electiva enero de 2013”.

El sevoflurano es un anestésico inhalatorio, el cual brinda una suave y rápida profundidad anestésica; además una excelente recuperación y baja incidencia de complicaciones respiratorias.

Algunas de sus complicaciones pueden ser:

Depresión respiratorio dosis dependiente.

Disminución del tono muscular.

Hipotensión.

Náuseas y vómitos.

Agitación.

**Autorización del paciente para que se le realice inducción de la anestesia inhalatoria con sevoflurano.**

Habiendo sido informado por el médico residente del servicio de anestesiología de los riesgos y beneficios de dicha técnica; por lo que doy mi consentimiento para participar en el estudio.

Nombre del paciente: -----

Firma del paciente: -----

Fecha: -----

**FICHA DE RECOLECCION DE INFORMACION**

**Numero de expediente:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **sexo** \_\_\_\_\_

**Peso:** \_\_\_\_\_ **Talla** \_\_\_\_\_ **IMC** \_\_\_\_\_

**ASA:** \_\_\_\_\_ **Mallampati:** \_\_\_\_\_

**Servicio hospitalario:** \_\_\_\_\_ **Procedimiento:** \_\_\_\_\_

**Fármacos y dosis usada**

**Premedicacion:**

Midazolán \_\_\_\_\_

Fentanil \_\_\_\_\_

Atropina \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

**Fármacos y dosis usada en**

**inducción**

Midazolán \_\_\_\_\_

Fentanil \_\_\_\_\_

Pancuronio \_\_\_\_\_

Propofol \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

**Cambios en signos vitales.**

**A. Línea de base ( antes de empezar el procedimiento)**

PAS \_\_\_\_\_

FR \_\_\_\_\_

PAD \_\_\_\_\_

SpO2 \_\_\_\_\_

FC \_\_\_\_\_

**Perdida del reflejo corneal (en segundos):**

**Perdida de movimiento de los dedos a la orden verbal (en segundos):**

**B. Al perder reflejos:**

PAS \_\_\_\_\_

FR \_\_\_\_\_

PAD \_\_\_\_\_

SpO2 \_\_\_\_\_

FC \_\_\_\_\_

**C. Antes de iniciar cirugía:**

PAS \_\_\_\_\_

FR \_\_\_\_\_

PAD \_\_\_\_\_

SpO2 \_\_\_\_\_

FC \_\_\_\_\_

**3. Tiempo de inducción de la anestesia:**

Desde el inicio de las inhalaciones del gas anestésico hasta la pérdida de reflejos.

Segundos

Hubo movimiento al estímulo nociceptivos.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**4. Tiempo en que recupera capacidad de obedecer órdenes después del cierre de los gases a 1 MAC.**

Minutos

**5. Complicaciones.**

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

d. \_\_\_\_\_

e. \_\_\_\_\_

**6. Incidentes**

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

d. \_\_\_\_\_

e. \_\_\_\_\_

**6. Se necesitó de otro inductor:**

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Tabla 1.

Datos demográficos. Inducción inhalatoria con sevoflurano. HEODRA, enero 2013.

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	4	18.2%
Femenino	18	81.8%
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Edades</b>		
18-27	4	18.2
28-37	10	45.5
38-47	7	31.8
48-57	1	4.5
58 a más	0	0
<b>Promedio</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
33.8(± 8)	19	48

**Fuente primaria. Hoja de recolección de datos.**

Tabla 2.

ASA y Mallampati. Inducción inhalatoria con sevoflurano; HEODRA, enero 2013.

<b>Sistema de clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>ASA</b>		
I	18	81.8%
II	4	18.2%
Total	22	100%
<b>Mallampati</b>		
I	14	63.6%
II	8	36.4%
Total	22	100%

**Fuente primaria. Hoja de recolección de la información.**



Tabla 3.

Distribución por servicios hospitalarios. Inducción inhalatoria con sevoflurano en el HEODRA enero 2013.

Servicio hospitalario	Frecuencia	Porcentaje
Ginecología	10	45.5%
Unidad materno infantil (UMI)	6	27.3%
Cirugía	3	13.6%
Ortopedia	3	13.6%
Total	22	100%

**Fuente primaria. Ficha de recolección de la información.**

Tabla 4.

Procedimientos quirúrgicos, inducción inhalatoria con sevoflurano en el HEODRA enero del 2013.

Procedimiento quirúrgico	Frecuencia	Porcentaje
Salpingectomía	10	45.5
Histerectomía	4	18.2
Herniorrafía	2	9.1
Cierre de herida	2	9.1
Lavado y debridamiento	1	4.5
RAFI de antebrazo	1	4.5
RAFI de fémur debridamiento	1	4.5
Colecistectomía abierta	1	4.5
Total	22	100

**Fuente primaria. Hoja de recolección de la información.**

Tabla 5.

Cambios hemodinámicos y respiratorios. Inducción anestésica inhalatoria con sevoflurano en el HEODRA enero 20013.

Variables hemodinámicas y respiratorias	Línea de base			Al perder los reflejos			Antes de iniciar la cirugía		
	Media DS	Min	Max	Media DS	Min	Max	Media DS	Min	Max
PAS	129 (12)	106	146	110 (11)	88	130	108 (13)	80	144
PAD	78 (12)	52	95	66 (11)	50	30	67 (12)	50	95
FC	87 (13)	66	109	88 (15)	63	113	95 (18)	61	122
FR	18 (2)	14	20	17 (3)	14	24	18 (3)	14	24
Sp O2	99 (1)	97	100	99 (1)	99	100	99 (1)	99	100

**Fuente primaria. Hoja de recolección de la información.**

Tabla 6.

Tiempo en segundos en que se alcanzan los signos de inconciencia. Inducción anestésica inhalatoria con sevoflurano HEODRA enero 2013.

Tiempo en segundos	Media (segundos)	DS	Min (segundos)	Max
Tiempo de pérdida del reflejo corneal	52	4.8	40	59
Tiempo de pérdida de los movimientos de los dedos.	50	4.5	42	58

**Fuente primaria. Hoja de recolección de información.**

Tabla 7

Tiempo de recuperación anestésica contado desde el cierre del sevoflurano hasta obedecer la orden de abrir los ojos. Inducción inhalatoria, HEODRA enero 2013.

Tiempo de recuperación de la capacidad de obedecer órdenes ( abrir los ojos)	Media	DS	Min	Max
	(minutos)		(minutos)	
	9.7	±2.4	6	15

**Fuente primaria. Hoja de recolección de la información.**

Tabla 8.

Incidentes presentados en la técnica de inducción única inhalatoria con sevoflurano en el HEODRA enero 2013.

Incidentes	Frecuencia	Porcentaje
Taquicardia	8	36.4%
Agitación	4	18.2%
Tos	4	18.2%
Hipotensión	2	9%
Ninguno	9	41%

**Fuente primaria. Hoja de recolección de la información.**

Tabla 9

Uso de otro fármaco co-inductor asociado al sevoflurano en anestesia general en el HEODRA enero 2013.

Uso de co-inductores*	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	13.6%
No	19	86.4%
Total	22	100%

\*Co-inducción con propofol y fentanil por movimientos, al colocar el dispositivo de control en la vía aérea.

**Fuente primaria. Hoja de recolección de la información.**