



FACULTAD DE CIENCIAS DE TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de Carrera titulado:

EXPOSICIÓN A ANESTÉSICOS INHALATORIOS Y EFECTOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PERSONAL SANITARIO DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL.

Realizado por:

DRA. MGS. ALEXANDRA JARAMILLO M.

Director del proyecto:

Dr. Cesar D 'POOL

Como requisito para la obtención del título de:

ESPECIALISTA EN TOXICOLOGÍA LABORAL

QUITO, 28 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Exposición a anestésicos inhalatorios y efectos en la salud de los trabajadores del personal sanitario del servicio de anestesiología del Hospital San Vicente de Paul.

Alexandra Jaramillo M.

RESUMEN: Los anestésicos inhalatorios pueden causar alteraciones en el personal de salud del servicio de anestesiología del Hospital San Vicente de Paul de la ciudad de Ibarra, ya que puede existir contaminación en el quirófano por falta de recambio de aire, mantenimientos de máquinas, y jornadas extensas. El sevoflurane es uno de los anestésicos más utilizados y el que en estudios se ha observado que es el de menor riesgo presenta para la población que lo maneja, sin embargo si no se cumplen las medidas adecuadas pueden ocasionar graves alteraciones en el personal que lo maneja. **Objetivos:** Determinar la exposición a anestésicos inhalatorios en el personal de salud del servicio de anestesiología del Hospital San Vicente de Paul de la ciudad de Ibarra. **Método:** Es una investigación de tipo descriptivo, analítico, no experimental, que se llevará a cabo en el Hospital San Vicente de Paul, que se encuentra ubicado en la ciudad de Ibarra en la provincia de Imbabura, el mismo que será valorado mediante encuestas al personal del servicio de anestesiología. **Resultados:** En el presente estudio se establecerá los signos y síntomas que pueden ocasionar problemas de salud en el personal expuesto a gases inhalatorios dentro de los cuales se encontrará cefalea, cansancio, fatiga, y se relacionará con la jornada laboral y el tiempo que trabajan en determinada área, mediante los resultados de las encuestas realizadas. La mayor parte de trabajadores presentarán sintomatología relacionado con la intoxicación a gases anestésicos inhalatorios. Referente a las medidas de prevención la mayor parte del personal manifestará si las usan de manera adecuada en base al tipo de exposición laboral. **Implicaciones:** Este estudio pretende aportar de forma positiva al campo de seguridad y salud ocupacional, estableciendo riesgos a nivel sanitario en el personal que maneja diariamente gases anestésicos inhalatorios. Además convertirse en un pilar de apoyo para los directivos y área de seguridad y salud del hospital ya que con los resultados se establezca un plan de vigilancia de la salud y prevención en los trabajadores de áreas quirúrgicas.

Evitar accidentes y enfermedades laborales por la exposición a este tipo de anestésicos en el personal que está expuesto a los mismos, mejorando así su calidad de vida y de su entorno.

Palabras clave: Anestésicos, sevoflurane, inhalatorios, quirófanos

ABSTRACT Inhalation anesthetics can cause alterations in the health personnel of the anesthesiology service of the San Vicente de Paul Hospital in the city of Ibarra, since there can be contamination in the operating room due to lack of air replacement, machine maintenance, and long working hours. Sevoflurane is one of the most widely used anesthetics and the one that studies have shown to be the least risky for the population that handles it; however, if adequate measures are not taken, it can cause serious alterations in the personnel who handle it. **Objectives:** To determine the exposure to inhalation anesthetics and their effects on the health of the personnel of the Anesthesiology Service of the San Vicente de Paul Hospital in the city of Ibarra. **Method:** This is a descriptive, analytical, non-experimental research, which will be carried out at the San Vicente de Paul Hospital, located in the city of Ibarra in the province of Imbabura, which will be evaluated by means of surveys to the personnel of the anesthesiology service. **Results:** This study will establish the signs and symptoms that can cause health problems in personnel exposed to inhalation gases, including headache, tiredness, fatigue, and will be related to the workday and the time they work in a certain area, through the results of the surveys conducted. Most of the workers will present symptoms related to intoxication to inhalation anesthetic gases. Regarding prevention measures, most of the personnel will state whether they use them adequately based on the type of occupational exposure. **Implications:** This study aims to contribute positively to the field of occupational health and safety, establishing health risks in personnel who handle inhalation anesthetic gases on a daily basis. It also aims to become a pillar of support for the managers and health and safety area of the hospital, since with the results a health surveillance and prevention plan is established for workers in surgical areas. To avoid accidents and occupational diseases due to exposure to this type of anesthetics in the personnel who are exposed to them, thus improving their quality of life and their environment.

Keywords: Anesthetics, sevoflurane, inhalants, operating rooms.

Introducción

Los anestésicos inhalatorios pueden causar alteraciones en el personal de salud del servicio de anestesiología del Hospital San Vicente de Paul de la ciudad de Ibarra. El sevoflurane es utilizado ampliamente a nivel nacional, en los servicios de anestesiología de los diferentes hospitales, usado en sedación para cirugías de manera diaria y frecuente; en nuestro medio laboral es necesario usar este gas con métodos adecuados de ventilación que permitan que exista un recambio de aire y de esta manera se evitara las afecciones en la salud.

La toxicidad aguda de los gases halogenados como el cloroformo, halotano y enflurano está bien documentada. Exposiciones a altas concentraciones de estos gases, tales como las requeridas para la inducción de la anestesia causan lesiones en el hígado y daños en el sistema renal. Los estudios con animales refuerzan la evidencia de los efectos adversos sobre el hígado y el riñón como consecuencia de la exposición a estos gases.[1]

Los nuevos gases anestésicos introducidos después de 1977 son considerados menos tóxicos que los primeros (más "seguros"), aunque se han descrito en la bibliografía leves y pasajeras lesiones asociadas con exposiciones agudas a isoflurano, sevoflurano y desflurano a unos niveles de concentración requeridos para la anestesia (de 1000 a 10000 ppm, dependiendo del gas). Raras veces se dan lesiones o necrosis hepáticas. [1]

El sevoflurane es un líquido para inhalación del vapor, no inflamable, está indicado para el uso y mantenimiento de la anestesia general en adultos y niños, sean hospitalizados o ambulatorios.[2] Hasta el 5% de la dosis es metabolizada, principalmente por el citocromo P450 a hexafluoroisopropanol (HFIP) con eliminación de fluoruro inorgánico y dióxido de carbono que se conjuga rápidamente con ácido glucurónico y se excreta por la orina.[3] Se debe administrar a través de un vaporizador calibrado específicamente para ser utilizado con este medicamento. El Sevoflurane interactúa con los componentes de los absorbedores de carbono, lo que lleva a la degradación y la formación de compuestos potencialmente tóxicos. El compuesto A (fluorometil2, 2-difluoro-1-(trifluorometil)-vinil-éter) produce nefrotoxicidad en ratas, pero no conduce a trastornos renales en los seres humanos.[4]

La anestesiología es una de las ramas de la medicina que más ha evolucionado en los últimos 40 años, durante los cuales he sido testigo presencial de los cambios y me he sorprendido de los avances tanto en los aspectos teóricos como en los tecnológicos de nuestro quehacer, antes limitado a la sala de operaciones y ahora en muchos ámbitos de la medicina.[5] El ejercicio de la anestesiología no está exento de riesgos para el anestesiólogo. Considerado como un local de trabajo insalubre en razón de los riesgos potenciales que ofrece, el quirófano es el local en el cual el anestesiólogo pasa la mayor parte del tiempo durante el ejercicio de su profesión. [6] Los compuestos utilizados como

gases anestésicos en los quirófanos han ido evolucionando desde el siglo pasado en un intento por conseguir mayor efectividad e inocuidad. [7]

La exposición a gases anestésicos es un ejemplo característico de contaminación no biológica en hospitales. [8]. Los anestésicos inhalatorios halogenados presentes en la atmósfera del quirófano, contribuyen para su contaminación y se relacionan con las enfermedades ocupacionales, aunque las investigaciones de sus efectos todavía no presenten conclusiones. La exposición crónica tiene un potencial de sensibilizar para la hepatitis, desarrollar la cefalea, náusea, somnolencia, cansancio e irritabilidad. [6]

Los estudios en animales y las encuestas epidemiológicas realizadas durante el período 1970-1985 sobreestimaron los efectos para la salud de los trabajadores de los gases anestésicos presentes en cantidades residuales en la atmósfera, describiéndose afectación de la función reproductora (abortos espontáneos, disminución de la fertilidad, malformaciones congénitas) desarrollo de determinados cánceres, hepatotoxicidad, neurotoxicidad y alteraciones de la hematopoyesis y del sistema inmunitario. [9]

Los límites ambientales para las concentraciones de anestésicos inhalatorios son relacionados en partes por millón (ppm). Los límites superiores de óxido nitroso (N₂O óxido nítrico) es 25 ppm, de halogenados es 2 ppm, y cuando están asociados con el (N₂O óxido nítrico) se reduce a 0,5 ppm. [9]

Los nuevos gases anestésicos introducidos después de 1977 son considerados menos tóxicos que los primeros (más "seguros"), aunque se han descrito en la bibliografía leves y pasajeras lesiones asociadas con exposiciones agudas a isoflurano, sevoflurano y desflurano a unos niveles de concentración requeridos para la anestesia (de 1000 a 10000 ppm, dependiendo del gas). [1]

A nivel mundial no se ha reportado casos de cáncer por exposición a gases sin embargo la ASA (American Society of Anesthesiologists), establece que actualmente no hay evidencia que sugiera que las concentraciones residuales de los anestésicos sean un riesgo en la salud. [2]

Para que se disminuya la contaminación ambiental y niveles de exposición laboral en las áreas de quirófanos se debe contar con un sistema de ventilación adecuado, monitorizar la concentración de gases anestésicos en quirófano, prácticas laborales adecuadas y sistemas de evacuación adecuados de gases anestésicos, además de recambio del aire del lugar de trabajo unas 15 – 21 veces por hora. Con estas medidas se pretende alcanzar niveles de concentración de gases recomendadas por las organizaciones reguladoras. [10] Es responsabilidad de cada institución prestadora de asistencia médica organizar y documentar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, así como el chequeo de todo el equipamiento anestésico incluido el sistema de evacuación de gases , aspiración central , acondicionadores de aire ,y sistemas de ventilación. [10]

La administración de sevoflurano va a causar incremento en los niveles de Flúor en plasma y riñón, pero muy raro daño hepático o renal. En relación al Sevoflurano no se ha descubierto hepatotoxicidad, ni efectos renales. [4]

Uno de los riesgos a los que diariamente están expuestas las enfermeras de quirófano incluye la exposición a agentes anestésicos inhalatorios (AAI), utilizados en algunos procedimientos quirúrgicos, sin ser conscientes en la mayoría de las ocasiones, de si dicha exposición es compatible con estados de embarazo o lactancia natural. [11]

Se han realizado mediciones directas en los profesionales expuestos a través de cromatografía en muestras de orina. Un método que analiza la exposición en tiempo real es el análisis de gas exhalado por espectrómetro de masa versus la reacción de transferencia de protón. [4]

Entre los efectos por los residuos de gases inhalatorios a los que está expuesto el personal podemos encontrar cefalea, fatiga, irritabilidad, náusea, abortos espontáneos, y alteraciones en la función reproductora, ahora esto se alcanzaría a niveles que superen los límites permitidos, en los lugares que no exista adecuada ventilación, ni manejo de fugas adecuado. [11]

Actualmente no hay datos concluyentes, en estudios aislados se ha encontrado alteraciones cromosómicas, a nivel hematopoyético, ahora es claro que el anestésico controlado sin contaminación ambiental es imposible de olfatearlo, si en quirófano se siente el olor es un signo de que los niveles están en valores altos del máximo recomendado, se debe realizar, revisión de equipos, de la metodología de anestesia brindada y se debe realizar una medición a nivel de medir el gas en atmosfera el cual se realiza de manera directa y muestras biológicas las mismas que deben ser tomadas en el momento adecuado, es recomendable la monitorización de salas cada 6 a 12 meses. [11]

La contaminación ejercida por anestésicos puede ocasionar cáncer maligno en sistema reticuloendotelial y linfático, debido a inhalación crónica de halogenados y óxido nítrico debido a inmunosupresión. [12]

La exposición a anestésicos inhalatorios, con mal recambio de aire, daño en las máquinas, falta de ventilación y prácticas laborales inadecuadas, pueden causar efectos en la salud, así mismo como pueden ocasionar abortos espontáneos en mujeres en edad fértil de igual manera los principales signos y síntomas que podemos encontrar son cefalea, migraña, náuseas, a largo plazo sin controles ocupacionales pueden existir daños renales y hepáticos a dosis altas de exposición.

Se encuentra muy pocos estudios actuales acerca de este tema, sin embargo es importante recalcar que el sevofluorane al ser el de más uso actual y más noble “aparentemente” es el que menos efectos

relacionados con la salud demuestra a nivel mundial, habría que seguir evaluando de manera continua a los trabajadores expuestos al mismo, y a las máquinas de anestesia, ya que las mismas si se encuentran con daños pueden perjudicar al personal de salud.

Nuestro principal objetivo es estudiar la exposición a anestésicos inhalatorios en el personal de salud mediante encuestas de síntomas al terminar la jornada laboral, de acuerdo a sus resultados establecer medidas de prevención que ayuden a disminuir los riesgos y evitar a largo plazo efectos y consecuencias graves en la salud. Este trabajo nos brinda el beneficio de conocer a tiempo si existen efectos en la salud en el servicio de anestesiología y de acuerdo a esto poder tomar medidas de prevención frente a la exposición diaria, y sus posibles consecuencias en la salud. Este estudio será enfocado principalmente en prevención.

Objetivos:

Determinar la exposición a anestésicos inhalatorios en el personal de salud del servicio de anestesiología del Hospital San Vicente de Paul de la ciudad de Ibarra.

Determinar el tiempo que el personal de anestesiología está expuesto a gases anestésicos.

Correlacionar los efectos en la salud del personal de anestesiología, con el tiempo de exposición.

Establecer de manera adecuada medidas de prevención para el personal que se encuentra expuesto.

Método

Es una investigación de tipo descriptivo, analítico y no experimental.

El estudio se realizará en el Hospital San Vicente de Paúl y la población que se estudiará está constituida por 20 personas mismas que corresponden al servicio de anestesiología se conforma por 11 médicos tratantes de anestesiología y 9 médicos residentes, los que se encuentran distribuidos en grupos de turnos rotativos y grupos de ocho horas laborales.

Criterios de exclusión: personal que haya cumplido su período de vacaciones con menos de 15 días, con permisos médicos y los que no acepta estudio.

Es un estudio de fuente primaria ya que se realiza una encuesta directa al personal de anestesiología.

Los instrumentos que se utilizaran son basados en un estudio anterior de un hospital que se indica en el siguiente artículo: Gases anestésicos residuales y su incidencia en la salud del personal que labora en el quirófano "A" del Hospital José María Vargas, Cagua, Aragua que consta de preguntas abiertas, mismo que podría ser avalado posteriormente. Actualmente no se dispone con un instrumento adecuado para medición de este tipo de anestésicos en quirófanos, ni tampoco una base de preguntas para generar un cuestionario adaptado a la realidad de nuestro país.

VARIABLES DE ESTUDIO QUE REVISAMOS SERÍAN LAS SIGUIENTES INDEPENDIENTE: Exposición a Gases anestésicos y dependiente efectos en la salud, como variables interviniente: edad, sexo, horas de exposición y uso de equipos de protección.

Se realizará el análisis de datos en excel, y se utilizará estadística descriptiva que servirá para describir el conjunto de hallazgos en base a las encuestas realizadas.

Principios Éticos

Basándonos en los principios éticos en la investigación de la UISEK indicamos:

La conducta de los investigadores en la ciencia, tecnología, innovación debe estar orientada a la satisfacción de necesidades y la preservación de la dignidad humana y sus aplicaciones deberán estar alineadas con la racionalidad, la pluralidad y la justicia social, respetando la naturaleza, el ambiente y el rescate, aprovechamiento y potenciación de los conocimientos tradicionales.

Usamos la declaración de Helsinki, basándonos en:

- El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.
- La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
- En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

Resultados:

Encontrar signos y síntomas relacionados a la exposición de anestésicos inhalatorios usados en quirófano, de acuerdo a resultados de encuesta.

SINTOMAS ENCONTRADOS	PORCENTAJE EN PACIENTES ESTUDIADOS
NAUSEA	
CEFALEA	
MAREO	
FATIGA	

Encontrar y analizar la prevalencia de sintomatología a nivel de personal de anestesiología luego de jornada laboral.

SINTOMAS ENCONTRADOS	JORNADA LABORAL	FRECUENCIA
NAUSEA		
CEFALEA		
MAREO		
FATIGA		
OTROS		

Establecer el tiempo que el personal de salud se encuentra a gases anestésicos.

AÑOS DE TRABAJO	PORCENTAJE
1-5 AÑOS	
6-10 AÑOS	
MAYOR A 10 AÑOS	

Relacionar medidas de prevención en base a exposición del personal.

USO DE EPP	TIEMPO DE USO	JORNADA LABORAL	RECAMBIO
SI			
NO			
OCASIONAL			

Implicaciones:

Este estudio pretende aportar de forma positiva al campo de seguridad y salud ocupacional, estableciendo riesgos a nivel sanitario en el personal que maneja diariamente gases anestésicos inhalatorios.

Además convertirse en un pilar de apoyo para los directivos y área de seguridad y salud del hospital ya que con los resultados se establezca un plan de vigilancia de la salud y prevención en los trabajadores de áreas quirúrgicas.

Evitar accidentes y enfermedades laborales por la exposición a este tipo de anestésicos en el personal que está expuesto a los mismos, mejorando así su calidad de vida y de su entorno.

En Ecuador podemos observar luego de buscar bibliografía a nivel nacional, que no existe estudios realizados acerca de personal de salud y su área laboral.

Se necesita más información para realizar estudios y revisar los resultados para permitir conocer el riesgo a nivel de hospitales nacionales.

Limitaciones y fortalezas

Entre las principales limitaciones del estudio tenemos el acceso limitado a instrumentos de medición de higiene industrial, ya que al pertenecer a un Hospital Público no tienen los suficientes recursos para este tipo de estudio.

Una limitación importante es la población pequeña del servicio de anestesiología del hospital; ya que se debería manejar a nivel nacional servidores de otros hospitales para poder obtener resultados globales, y la encuesta que se utilizara no es validada en nuestro país, ya que consta de preguntas generales y abiertas.

El acceso al personal de anestesiología y su colaboración en la participación de estudio.

Es un estudio a un costo accesible realizado mediante encuestas.

Además del contacto directo y la relación con los colaboradores ya que soy personal de salud que labora en el hospital.

Referencias bibliográficas:

1. NTP 606: Exposición laboral a gases anestésicos. INSST 2001
2. Implicaciones laborales en el anesthesiólogo, Dr. Gustavo Calabrese, 2005
3. Impacto Ambiental del uso del gas anestésico inhalatorio sevoflurano en un Hospital de Perú, Celso Bambaren, Meilind Chu, 2018
4. El Bienestar Ocupacional en Anestesiología, Gastao F. Duval Neto, 2014
5. ¿Qué hacemos los anesthesiólogos? desde la vigilancia anestésica monitorizada hasta la anestesia general Dr. Ricardo Bustamante 2017
6. Riesgos y Enfermedades Ocupacionales relacionados con el ejercicio de la anestesiología, Daniel Volquind, Airton Bagatini, Gabriela Massaro Carneiro Monteiro, Juliana Rech Londero, Giovanni Dani Benvenuti 2012
7. Evaluación química de un sistema de extracción de gases anestésicos residuales para el control de la contaminación en salones de operaciones, Lic. Pedro J. González Almeida, Ing. Heliodoro Díaz Padrón, Dr. Fredy J. González Ricardo y Lic. Osvaldo Duarte Bringas, 1999
8. Riesgo de los residuos gaseosos, Dr. Daniel J. Sánchez Silva, 2006
9. **Micronúcleos y otras anormalidades nucleares en células de mucosa bucal como biomarcadores de genotoxicidad y citotoxicidad en personal expuesto a gases anestésicos.** Olivia Torres Bugarín, María I. Ramos Ibarra, Catherine s. Carrillo Gómez, José I. Zavala-Aguirre, 2016
10. Agentes Anestésicos Inhalatorios, comisión de salud pública consejo interterritorial del sistema nacional de salud, INSST
11. Gases anestésicos y enfermeras de quirófano Con embarazo y lactancia natural ¿una relación laboral compatible? Dosil Caamaño, Alicia; Hospital Básico de la Defensa. España Dosil Caamaño, Susana; Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. A Coruña

12. Riesgo profesional en anestesiología, Dra. Marlene Alejo Aris, Dra. Evangelina Dávila Cabo de Villa, Lic. Carlos M Hernández Dávila, Lic. Madga Robaina. 2006
13. Exposición profesional al protóxido de nitrógeno y a los vapores anestésicos. Consecuencias para la salud y el medio ambiente. Prevención J-C Colavolpe, N. François
14. Estrés en Anestesiología, Dr. Daniel J Sánchez Silva, 2006
15. NTP 141: Exposición laboral a gases anestésicos, INSST
16. Exposición laboral a los anestésicos inhalatorios: riesgos para la salud, monitorización ambiental y legislación P. Sanabria Carretero, G. Campo García, E. Rodríguez Pérez, E. Jiménez Mateos. Fernández Alcantud, V. Martín Vicente 2006
17. Guía de prevención y protección de los riesgos profesionales del anestesiólogo. Dr. Gustavo Calabrese, Montevideo, 2005
18. Gases anestésicos residuales y su incidencia en la salud del personal que labora en el quirófano "a" del Hospital José María Vargas, Cagua, Aragua residual 2019 José Vargas, 2019
19. Exposición laboral a los anestésicos inhalatorios: medidas de control p. Sanabria Carretero, G, Campo García, E. Rodríguez Pérez, E. Jiménez Mateos, J. Fernández Alcantud, V. Martín Vicente 2007
20. Riesgos del anestesiólogo en el ejercicio de su profesión ramón E. Perdomo Gutiérrez, 2004