

CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN BIOQUIMICA

TITULO DEL PROYECTO

EVALUACIÓN DEL EFECTO ESTERILIZADOR Y DEODORIZANTE DEL COMPACT CLEANER
OZ 500.

Sánchez-Chapul, L., Paniagua-Pérez, R., Andrade-Cabrera, J.L.,
A. Murrieta Manilla, A Reyes-Cadena, S.
Laboratorio de Bioquímica de Rehabilitación, Centro Nacional de
Rehabilitación. Av. México-Xochimilco, No. 289, Col. Arenal de
Guadalupe, C.P. 14382. E-mail: reyescadena@yahoo.com

ANTECEDENTES

El medio ambiente físico de un hospital es un complejo de áreas, equipos y personal relacionados unos con otros. El contenido microbiano del medio ambiente por lo tanto, depende en gran manera de la gente y su actividad. La mayor parte de los microorganismos patógenos son los que portan los enfermos, el personal y los visitantes; esto determina la calidad de la flora microbiana en el medio ambiente y cuya cantidad depende de un conjunto de factores como el control del aire, tipo de actividad del personal y la naturaleza de las áreas.

Por lo anterior, la instalación de sistemas de aire acondicionado y de control de aire en los hospitales supone una gran ventaja, sin embargo se requiere de un buen planeamiento y un mantenimiento adecuado porque de lo contrario podría crearse un riesgo auténtico de infecciones de cualquier tipo.

Actualmente, se ha desarrollado un equipo especializado en el mejoramiento de la calidad del aire mediante un sistema de oxidación fotolítica que emplea luz ultravioleta sin una exposición directa a ésta. La radiación ultravioleta ha sido utilizada por su actividad germicida por más de 30 años. Su poder microbicida está en función de la dosis de energía radiante y del tiempo de exposición el cual varía ampliamente entre los microorganismos. El sitio blanco de las radiaciones ultravioleta es el DNA celular, específicamente las bases púricas y pirimídicas evitando la replicación del DNA o causando recombinaciones que terminan en mutaciones mortales. El uso de la luz ultravioleta como agente esterilizante no es muy recomendado ya que presenta problemas básicos de penetración y las superficies no irradiadas directamente no quedan esterilizadas; además de representar un peligro para la salud. Más bien la acción de los rayos ultravioleta se debe a la

producción de ozono el cual es el que logra la asepsia. La luz ultravioleta reacciona con el oxígeno presente en el aire formando ozono el reaccionar con los compuestos orgánicos responsables del mal olor, tiene un poder microbicida. El ozono es un gas muy inestable y gracias a esa inestabilidad se debe su rapidez de acción y su capacidad de convertirse nuevamente en oxígeno. Sus propiedades altamente oxidantes y su capacidad de romper moléculas con doble enlace y anillos aromáticos mediante la ozonólisis, hacen que el ozono tenga tantas aplicaciones como se le atribuyen hoy en día.

El ozono introducido en un ambiente cualquiera realiza 3 acciones fundamentales:

1. Microbicida
2. Deodorante
3. Oxigenante

La acción microbicida del ozono posee un amplio espectro que engloba la eliminación de bacterias, hongos, virus y esporas. El efecto bactericida es una de las ventajas más importantes del ozono con respecto a otros bactericidas ya que este efecto, se pone de manifiesto a bajas concentraciones (0.01 ppm o menos) durante períodos de exposición muy cortos. El efecto viricida del ozono consiste en la oxidación de las proteínas de la envoltura del virus modificando su estructura tridimensional lo que le impide unirse a su célula receptora. El ozono mediante su acción altamente oxidante, provoca daños celulares irreversibles en hongos y esporas.

La acción deodorante consiste en la eliminación de malos olores atacando directamente la causa que los provoca sin añadir ningún otro olor. Para lograr esto último; es necesario no exceder la concentración de ozono requerida para una determinada área.

Por último, el efecto oxigenante del ozono consiste en mejorar la eficiencia de las células de los organismos superiores para aprovechar el oxígeno disponible, mediante la activación de ciertas enzimas que intervienen en esos procesos; por lo tanto, el ozono tiene diversas aplicaciones en el campo de la medicina principalmente en el tratamiento de enfermedades respiratorias (asma), afecciones cutáneas (llagas, úlceras varicosas) y enfermedades del aparato digestivo.

JUSTIFICACIÓN

Es importante destacar el empleo del ozono para la asepsia de instalaciones hospitalarias gracias a su poder microbicida. La incidencia de infecciones nosocomiales tiende a aumentar constantemente debido a la convivencia diaria y directa del personal con los enfermos y del personal con muestras clínicas. Al toser, al hablar e incluso al respirar, son expulsados microorganismos de las cavidades bucales y nasales. Algunos de estos microorganismos

permanecen en el aire, otros se depositan en el suelo o en el mobiliario; por lo tanto, el contagio se puede producir por contacto directo o bien por inhalación. La propagación de microorganismos es especialmente peligrosa en salas de cura, quirófanos y laboratorios, por lo que la plena esterilización del aire y objetos es fundamental, más aún si se lleva al cabo por procedimientos económicos y eficientes que no representan peligro para la salud tanto de los enfermos como del personal.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficiencia del ozono producido por el equipo Compact Cleaner OZ500 para deodorizar y esterilizar el aire ambiental en un área de laboratorio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Evaluar el poder bactericida del equipo Compact Cleaner OZ500 en un área de laboratorio.
- 2.- Evaluar el efecto genotóxico de la luz ultravioleta del equipo Compact Cleaner OZ500 mediante la técnica de micronúcleos en ratones.

DISEÑO EXPERIMENTAL

- 1.- Muestreo microbiológico del aire ambiental en el área del laboratorio.

Para realizar el recuento de colonias de bacterias aerobias presentes en el medio ambiente se utilizaron cajas Petri con Agar Cuenta Estándar. Las cajas petri se expusieron por un período de 24 horas al aire ambiental antes de poner en funcionamiento el equipo Compact Cleaner OZ500; y se incubaron a 37°C por 48 horas. Posteriormente, se puso en funcionamiento el ozonificador por un período de 24 hrs al cabo de las cuales se expusieron nuevamente las cajas petri al aire ambiental en áreas clave del laboratorio por 24 hrs y se incubaron a 37°C por 48 horas. Finalmente se realizó la cuenta total de unidades formadoras de colonias.

- 2.- Efecto genotóxico de la luz ultravioleta y de la concentración de ozono (0.01ppm) emitidos por el equipo Compact Cleaner OZ500

El potencial para causar daños genéticos de la luz ultravioleta emitida por el equipo se evaluó utilizando 25 ratones los cuales se dividieron en tres grupos:

- a) Grupo I: 10 ratones jóvenes expuestos al equipo Compact Cleaner OZ500 (0.01ppm)

por 7 días.

b) Grupo II: 10 ratones adultos expuestos al equipo Compact Cleaner OZ500 por 7 días.

c) Grupo III: 5 ratones control.

3.- Tinción de Micronúcleos.

Para la realización de ésta técnica se obtuvieron muestras de sangre periférica de la cola de los ratones cada 24 hrs a partir del tercer día, tiempo en el cual el aire ambiental se saturó con 0.01ppm de ozono. Al final de este tiempo se realizaron frotis los cuales se dejaron secar al aire libre por 24 horas, se tiñeron con Giemsa y se observaron al microscopio. El porcentaje de micronúcleos en eritrocitos se determinó en 100 células.

RESULTADOS

Genotoxicidad: en ambos grupos de ratones jóvenes y adultos, no se demostró la presencia de micronúcleos en ningún individuo.

Microbiológico: el muestreo microbiológico del aire ambiental del área de laboratorio mostró que la carga bacteriana disminuyó en un 50% en presencia del equipo Compact Cleaner OZ500. Este resultado es directamente proporcional a la distancia en la que se colocaron las cajas Petri con el medio de cultivo con respecto al equipo ozonificador, es decir entre más cerca, el poder bactericida es más eficaz, sin embargo, hay que tomar en cuenta que la saturación del aire con ozono nunca llegó a un 100%, debido a que el laboratorio no permaneció cerrado todo el tiempo.

En conclusión, el equipo Compact Cleaner OZ500 cumple con el objetivo de deodorizar y esterilizar parcialmente el aire ambiental en un área de trabajo sin presentar ningún efecto genotóxico; y aunque el efecto microbicida no se da en un 100%, la calidad del aire que se respira en presencia del equipo mejoró enormemente.

Distancia	UFC Sin O ₃ /Con O ₃	UFC Sin O ₃ /Con O ₃	UFC Sin O ₃ /Con O ₃
30 cm	87 / 41		
50 cm		100 / 55	
500 cm			42 / 23

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.- Lim, D. 1998. Microbiology. WCB/ McGraw-Hill, South Florida. Pp 549-566.

- 2.- Davidsohn, I., Nelson, D. A. 1978. Sangre. En: Diagnóstico Clínico por el Laboratorio. Davidsohn, I., Henry, J. B, (eds). Salvat Editores, México. Pp 103-355.
- 3.- Madigan, M. T., Martinko, J. M., and Parker, J. 1998. Brock Biología de los microorganismos. Prentice Hall, España. Pp929-982.
- 4.- Consulta electrónica