

Uso del Ozono en diferentes campos de la Odontología

Gabriel Jaime Gallego,¹ Sebastián Muñoz,²
Julián David Gaviria,³ Isabel Cristina Serna³

Resumen

El uso de los gases hiperoxidantes como es el ozono en la odontología no ha sido descrito ampliamente, sin embargo podemos utilizar esta técnica en diferentes áreas como la cirugía oral, la periodoncia, la endodoncia y en la estética dental, principalmente por tener efecto desodorizante y desinfectante. Además se ha planteado que esta técnica tiene excelentes resultados en el tratamiento de conductos dentales, la desinfección de bolsas periodontales, como astringente en cirugía oral y como gas oxidante en el blanqueamiento de superficies dentales. Por ser una técnica novedosa en el campo odontológico presenta ciertas dificultades en su manejo y consecución ya que los generadores de ozono tienen altos costos y los parámetros de utilización en el ser humano son bastante estrictos y de cuidado ya que podría representar un daño físico al paciente si no se utiliza correctamente. Al revisar la literatura podemos darnos cuenta que el uso del ozono en la odontología aun se encuentra en una etapa experimental, ya que no se ha encontrado la manera de manejarlo correctamente en seres humanos, siendo útil, por el contrario, en otros usos y aplicaciones. **Palabras clave:** Ozono, gases hiperoxidantes.

Use of Ozone in different fields from the Odontology

Abstract

The use of hyperoxidating gases such as ozone in dentistry has not been described in the literature widely. This technique can have application in areas such as oral surgery, periodontics, endodontics, and esthetic dentistry basically due to its deodorizing and disinfecting effect. Given that it is a new technique there are certain limitations and difficulties for its application in dentistry. Such as the high cost of ozone generators and the strict parameters for its use in humans. This literature review concludes that the use of ozone in dentistry is still in an experimental phase, given that adequate protocols for its use have not been developed as has been possible in other areas. **Key words:** Ozone, Hyperoxidating gas.

Introducción

El descubrimiento del ozono tiene como punto de partida la del oxígeno y la composición del aire. Su existencia fue detectada por primera vez en 1787 al observar el físico holandés Martín Van Marum su olor típico en el aire cuando se producían descargas eléctricas, sin embargo, su descubrimiento definitivo fue realizado por Christian Schonbein en 1840.^{1,2}

Las primeras medidas del ozono en la atmósfera fueron realizadas por los científicos franceses C. Fabry y H. Buisson mediante un espectrógrafo diseñado para ellos mismos, que podía calcular cantidades de ozono a partir de la medida de la intensidad de la radiación solar. A partir de estos datos también sugirieron³ que el ozono debía de formarse a una altura aproximada de 40 kilómetros bajo la influencia de una fracción de la radiación ultravioleta.² El ozono es una forma alotrópica del oxígeno O₃ y

estructuralmente triangular, en donde el átomo de oxígeno central está implicado en un doble enlace covalente y un enlace covalente dativo.²

La principal propiedad del ozono es su fuerte carácter OXIDANTE, el mayor después del flúor. Como consecuencia, oxida en frío a casi todos los metales, especialmente al hierro, mercurio, plata y manganeso.²

Es un gas de color azul a concentraciones elevadas, de olor fuerte y penetrante. Su densidad es de 1,66 gramos por centímetro cúbico y sus puntos de fusión y ebullición se sitúan respectivamente en 193° y 112°C. Es poco soluble en agua (1,09 gramos por litro a 0°C), aunque su solubilidad es mayor que la del oxígeno, además es un gas estable a temperaturas elevadas.^{2,4}

1. Odontólogo CES

2. Protésista Periodontal CES

3. Estudiantes X semestre Facultad de Odontología CES

Revisión de Tema

En la naturaleza el ozono se encuentra en la capa más baja de la atmósfera que es llamada troposfera, cuando se encuentra cerca de la superficie terrestre se convierte en un contaminante y elemento clave para la formación del smog, por ésta razón denominamos éste tipo de ozono como “malo” siendo perjudicial para la vida; sin embargo hay una capa de ozono entre los 19 y 23 Km. sobre la superficie terrestre la cual rodea la tierra protegiéndola de los rayos ultra violeta y permitiendo así la vida en la tierra y constituyendo así lo que llamamos ozono “bueno”.^{2,5}

La formación del ozono se puede dar de dos maneras, una natural por la acción de descargas eléctricas durante tormentas y la otra por medio de la radiación ultravioleta proveniente del sol aunque también puede tener su formación por medio de aparatos generadores de ozono como es el caso de la descarga corona, la cual consiste en un método de esterilización donde se combinan agua, oxígeno y electricidad en cuatro fases, la primera es la fase vacumm donde el aparato se preacondiciona en una temperatura estable, la siguiente fase es la humidificación donde se utilizan 60 mililitros de agua para facilitar la acción del ozono sobre los microorganismos y durante la cual se debe mantener una concentración de 160 a 200 mg/l, la tercera fase es la de exposición donde los materiales se exponen al ozono. Esta fase se debe repetir para después pasar a la fase de ventilación, donde un convertidor catalítico convierte el ozono de nuevo en oxígeno y los residuos son humidificados con vapor de agua. Este ciclo de esterilización opera con temperaturas entre los 25 y 35 °C.³

Usos del ozono

En la medicina el ozono ha sido utilizado en la desinfección de heridas, para el mejoramiento del proceso de cicatrización, como bactericida y en el control de hemorragias, además en algunos casos se ha utilizado como desodorizante y astringente en los consultorios.

Tashiro,⁶ en su estudio hace referencia a el efecto desodorizante del ozono en cuartos de hotel, como método de desinfección en hospitales, salones de animales y otros sitios, debido a su alto poder oxidante, y asegura que este solo puede ser utilizado para tales fines en concentraciones de 1 pmm y en cortos periodos de tiempo.⁶

Recientemente se ha utilizado para el tratamiento oxigenante de tumores, como se expone en el estudio

piloto realizado por Clavo,⁷ que habla de la utilización del ozono como oxigenante de tejidos musculares a través de la sangre para lograr a su vez un efecto benéfico sobre los tumores, haciendo que las células de estos se vuelvan hipóxicas. Este estudio se realizó pensándose como alternativa de tratamiento para acompañar otros procedimientos como la quimioterapia y la radioterapia.⁷

En un estudio realizado por Chen.⁸ tratan los efectos que tiene el ozono sobre los sujetos asmáticos, se observó que este gas puede actuar como un bronco constrictor pero si éste es suministrado en dosis bajas no causa cambios importantes en las células, aunque puede causar sensibilidad a los alergenos por parte de los sujetos que fueron expuestos a este gas.⁸

Ozono en odontología

El ozono en odontología se usó por primera vez por el dentista alemán EAFISH por medio de agua ozonizada para efectos desinfectantes como antiséptico previo a cirugías orales, refuerzo de aporte de oxígeno en heridas quirúrgicas, para tratar canales endodónticos y alvéolos.^{1,9}

El ozono presenta grandes ventajas para ser utilizado en el consultorio como método de desodorización y desinfección, pero debe ser correctamente manipulado ya que la utilización indebida de este gas en grandes cantidades puede ser altamente tóxico disminuyendo la función respiratoria, empeorando el asma y causando inflamación de la pleura.^{1,9}

Lo anterior ha sido corroborado en el estudio realizado por Bob Weinhold¹⁰ donde se indica que este gas hiperoxidante es un irritante pulmonar el cual tiene un efecto adverso sobre la función pulmonar y puede agravar los ataques de asma, en presencia de seres vivos.¹⁰

Estudios como el de Holmes¹¹ nos muestran que el ozono además de desinfectar y desodorizar puede influir en tratamientos de caries radicular primaria. En este estudio se utilizó la corriente de ozono en superficies radiculares afectadas por caries no cavitadas en pacientes de 60 a 65 años con seguimiento de 12 a 18 meses, encontrando que es una alternativa convencional efectiva para caries radicular primaria siempre y cuando se utilice el ozono acompañado de agentes remineralizantes para que la superficie radicular responda al tratamiento.¹¹

Baysan y Lynch¹² observaron que el ozono utilizado durante 10 segundos sobre la superficie dental (raíz) incidía en los tejidos dentales radiculares afectados por caries, ya que presentaban una disminución y muerte de algunos microorganismos que estaban presentes en caries no cavitadas y en las que se encontraban con cavidad, especialmente el *Streptococo mutans* y el *Streptococo sobrinus*.¹²

En la investigación realizada por Arita,¹³ se observó que la utilización del agua ozonizada durante un minuto sobre la zona afectada por candida albicans disminuía la adhesión de microorganismos y mantenía la superficie acrílica limpia de estos, siempre y cuando se utilizara con un método combinado con ultrasonido.¹³

Recientemente el ozono ha tomado un nuevo curso en la odontología ya que se ha utilizado con fines estéticos tales como el blanqueamiento dental, incidiendo la superficie con una corriente de ozono clínico en concentraciones de 0.05 ppm para evitar su toxicidad en el ser humano. Se deben utilizar además un grupo de químicos para permitir que el ozono penetre en la superficie dental como son el detergente, el dilatador, acetona blanqueadora y fijador del color. Una de las desventajas de este tratamiento para blanqueamiento dental son las recidivas de pigmentación en los dientes pero a diferencia de otras técnicas no presenta ulceraciones ni quemaduras en tejidos blandos.^{9, 14}

Cajigas¹⁵ en su estudio sobre el ozono y sus aplicaciones encontró que éste tiene un potencial de óxido reducción mayor que otros agentes oxidantes presentándose de tres maneras posibles así: oxidación directa, ozonólisis y oxidación catalítica.¹⁵

La producción y utilización del ozono en el blanqueamiento dental debe ser inmediata porque su vida media oscila entre 30 y 40 minutos y de no ser usado rápidamente su potencial de acción disminuye hasta un 16%.^{1,9}

En la investigación realizada por Tetsuya¹⁶ sobre la influencia del ozono en la oxidación de las amalgamas, se comparó el ozono con tres limpiadores comerciales de agua electrolizada, en la cual no se encontraron resultados significativos después del tratamiento en restauraciones de cobalto- cromo y oro-plata-platino mezclados con ozono, además de presentarse una disminución de los microorganismos adheridos a la superficie de dichas restauraciones.¹⁶

En la investigación realizada por Ebensberger¹⁷ se mostró que el agua ozonizada tiene efectos más rápidos

que el agua clorada y que el ozono en concentraciones de 0.5 ppm elimina microorganismos de la cavidad oral en pocos segundos como la *E coli*, *Pseudomonas aerus* y en el momento de irrigar con agua ozonizada se presenta un efecto descontaminante en la raíz dental, además tiene un efecto positivo sobre los cementoblastos en el ligamento periodontal.¹⁷

Nagayoshi y col.¹⁸ observaron las capacidades desinfectantes del agua ozonizada en dientes de bovinos infectados con *Streptococo mutans* y *Enterococo fecales* después de ser irrigados con agua ozonizada, comparando la utilización de hipoclorito de sodio al 2.5%. Encontraron que el agua ozonizada permitía un excelente detrimento de los microorganismos antes mencionados y además sugieren la utilización del ozono para la desinfección de conductos pulpares en endodoncia.¹⁸

En el estudio realizado por Roncero¹⁹ podemos ver cualidades ya mencionadas anteriormente del ozono, por ejemplo, su poder bactericida, por lo cual se ha utilizado en muchos casos como sustituto del cloro en el tratamiento de potabilización del agua, ya que no introduce sustancias tóxicas a esta. Además debido a sus propiedades se observa que el ozono es un buen candidato para ser utilizado como agente de blanqueo.

En éste estudio se sugiere un blanqueo de pastas con enzimas ozonizadas además de reemplazar el cloro para llevar a cabo el procedimiento, realizándose primero el tratamiento enzimático de ozono, argumentando que esto facilitaría aun más el blanqueo, en este caso el pretratamiento enzimático de ozono incrementa la facilidad. Por tanto, el tratamiento enzimático ejerce un efecto estimulador o potenciador del blanqueo.¹⁹

Conclusiones

- Aunque el uso del ozono en las diferentes áreas científicas no ha sido ampliamente estudiado, ha favorecido tratamientos que impulsan y motivan su práctica diaria para mejorar la calidad de los procedimientos, siguiendo así los rastros de quienes han dejado por su parte un legado de este gas hiperoxidante en la literatura.
- El ozono bien utilizado en las cantidades precisas y con las técnicas adecuadas sugiere una excelente alternativa para acompañar tratamientos importantes en áreas médicas y odontológicas.
- Al provenir del oxígeno y al hacer parte de la naturaleza, podemos catalogar al ozono como benéfico

ya que ayuda a la protección de la tierra y de quienes la habitamos.

• El ozono es un gas importante ya que posee múltiples cualidades que se pueden implementar tanto en áreas médicas como odontológicas como su poder, desinfectante, desodorizante, bactericida, astringente, cicatrizante, oxigenante y como gas oxidante en tratamientos de blanqueamiento.

• Aunque presenta grandes ventajas debe ser correctamente manipulado, ya que la utilización indebida de este gas puede ser altamente tóxico causando alteraciones en algunos sistemas del ser humano.

Referencias

1. Izarbe LM. Nuevo método para blanqueamiento de dientes vitales mediante gases hiperoxidantes [en línea] 2005 [fecha de acceso 30 de julio del 2005]; disponible en URL: http://www.icqmed.com/articulos/blanqueamiento/art_blanq.htm
2. Greenpeace. Todo sobre ozono. EPN [en línea] 2004 enero 12 [fecha de acceso 5 de junio del 2005]; disponible en URL: <http://www.ecoportall.net/content/view/full/25008>
3. Echeverry D, Carmona F, Aponte G, Cadavid H. Diseño y construcción de un generador de ozono por descarga Corona. *Energía y Computación*, 2001; Vol. 10: 27-32
4. Velásquez F. El ozono una revisión histórica. Ed. Mc Graw Hill Professional. 1996; Vol. 2: 34-38
5. Douzal. Eléctrica del ozono. En: Enciclopedia universal ilustrada europeo americana producción. Paris: Espasa – Calpe; 1919:235-236
6. Tashiro y col. proposed safety measure for work after ozone- induced deodorization in a hotel. *J. Occup Health* 2004; 46:153-155
7. Clavo B, Pérez JI, López I, Suárez G, Lloret M, Rodríguez V. Effect of ozone therapy on muscle oxygenation. *J Altern Compl Med* . 2003; 9: 251-256
8. Chen LL. Effect of ozone exposure on airway responses to inhaled allergen in asthmatic subjects. *American College of Chest Physicians*.2004; 125:2328-2335
9. Calderón R. Blanqueamiento dental con gases hiperoxidantes (ozono) para dientes vitales [en línea] 2004 [fecha acceso 5 de junio del 2005]; Disponible en: <http://www.odontologiaonline.com/casos/part/RCA/RCA03/rca03.html>.
10. Weinhold B. Ozone surprise. *Research Institute. Environ Health Perspect*. 2004 May; 112(6):A346.
11. Holmes J. Clinical reversal of root caries using ozone, double blind, randomised, controlled 18-month trial. *UK Smiles Dental Practice, Wokingham, Berkshire. Gerodontology*, 2003 Vol 20 (2), 106–114
12. Baysan A, Lynch E. The use of ozone in dentistry and medicine. Part 2. Ozone and Root Caries. *Primary Dental Care* 2006; 13(1): 37-41
13. Arita M, Nagayoshi M, Fukuizumi T, Okinaga T, Masumi S, Morikawa M, Kakinoki Y, Nishihara T. Microbicidal efficacy of ozonated water against *Candida albicans* adhering to acrylic denture plate. *Oral Microbiol Immunol* 2005; 20: 206–210.
14. Crispín. Procedimientos estéticos no restauradores. En: bases prácticas de odontología estética. España – Masson S.A. 1998 Vol.1: 24-46
15. Cajigas A. El ozono y sus aplicaciones. *Ingeniería química*.1982; 389:51-56
16. Suzuki T, Oizumi M, Furuya J, Okamoto Y, Rosentiel SF. Influence of ozone on oxidation of dental alloys. *Journal Prosthodont*. 1999 Mar-Apr;12(2):179-183
17. Ebensberger U, Pohl Y, Filippi A. PCNA-expression of cementoblasts and fibroblasts on the root surface alter extraoral rising for decontamination. *Dental Traumatology*. 2002 Oct; 18(5):262-265
18. Nagayoshi M, Kitamura C, Fukuizumi T, Nishihara T, Tereshita M. Antimicrobial effect of ozonated water on bacteria invading dentinal tubules. *Journal Endodontic*. 2004 Nov; 30(11):778-781.
19. Roncero B, Torres AL, Colom JF, Vidal T. Ozono y enzimas en los procesos de blanqueo TCF. Vol 1. 35- 42

Correspondencia:
titi2008@hotmail.com

Recibido para publicación: Julio de 2007
Aprobado para publicación: Noviembre de 2007