

Revisión bibliográfica

Ozonoterapia en Tratamiento Periodontal Clínico

Ozone Therapy in clinical periodontal treatment

Sonia Hernández Castillo

Especialista Primer Grado Neurología. Santa Cruz de Tenerife. España

Luis Angel Fernández Hernández

Licenciado en Odontología. Santa Cruz de Tenerife. España

Palabras clave

Ozono,
oxígeno,
actividad
antimicrobiana,
periodontitis

Resumen

La enfermedad periodontal o enfermedad gingival son infecciones bacterianas que se tratan diariamente en la consulta odontológica. Hay evidencia respecto a la eficacia antimicrobiana del Ozono (tanto en forma gaseosa, oleoso, acuoso) de que es un agente altamente eficaz para la eliminación de microorganismos. La Ozonoterapia se ha convertido en un tratamiento coadyuvante en el control y tratamiento de enfermedades tanto odontológicas como dermatológicas, cosmética, entre otras por esta capacidad antimicrobiana que posee. El objetivo de este estudio es revisar la bibliografía médica sobre los efectos el ozono en el tratamiento periodontal clínico presentándose y discutiéndose ventajas, objetivos, contraindicaciones y sus diferentes usos en odontología, principalmente en la enfermedad periodontal.

..

Keywords

Ozone,
antimicrobial activity,
periodontitis

Abstract

Periodontal disease or gingival disease are bacterial infections that are treated daily in the dental office. There is evidence regarding the antimicrobial efficacy of Ozone (both in gaseous, oily, and aqueous forms) that it is a highly effective agent for the elimination of microorganisms. Ozone therapy has become an adjunctive treatment in the control and treatment of diseases both dental and dermatological, cosmetic, among others due to its antimicrobial capacity. The objective of this study is to review the medical literature on the effects of ozone in clinical periodontal treatment, presenting and discussing advantages, objectives, contraindications and its different uses in dentistry, mainly in periodontal disease

Sugerencia sobre cómo citar este artículo:

Hernández Castillo, Sonia et al.(2020). Ozonoterapia en Tratamiento Periodontal Clínico. *Ozone Therapy Global Journal* Vol. 10, nº 1, pp 289-300

Autor para correspondencia: Sonia Hernández Castillo Especialista Primer Grado Neurología E.mail. clinicagaleon@hotmail.com

Introducción

El término enfermedad periodontal corresponde a infecciones bacterianas que con el paso de los años se ha vuelto más común encontrarlas en los seres humanos, consiste en la inflamación de los elementos que protegen y sujetan el diente: las encías, el ligamento periodontal, el cemento radicular y el hueso, inducidas por un sinnúmero de microorganismos que se encuentran en la superficie dentaria y asociadas a una biopelícula. El biofilm es una entidad microbiana dinámica y estructuralmente organizada; se define como una agrupación de microorganismos que se encuentran adheridos los unos a los otros a través de polisacáridos extracelulares en los cuales se encuentran inmersos. La formación del biofilm contempla varias fases, entre las cuales encontramos la auto agregación y la coagregación la cual se refiere a que la bacteria colonizante llama a otra especie para formar un biofilm más complejo y formado por distintos colonizadores bacterianos.

El biofilm es dinámico, es decir, hay una constante incorporación y eliminación bacteriana, hay células y restos epiteliales en conjunto con polimorfonucleares, proteínas y azúcares que proveen una estructura compleja. El tejido periodontal está en constante relación con el biofilm; al existir un estado de salud periodontal, la flora microbiana compatible con salud se encuentra dominada por bacterias aeróbicas y Gram positivo. Sin embargo, al momento de constatar los primeros cambios inflamatorios como lo son la pérdida del punteado en cascara de naranja y la pérdida de filo de cuchillo en el margen gingival, inmediatamente se asocia a un aumento en las cepas patógenas que son en su mayoría anaerobias y Gram negativas, compatibles con un biofilm más estructurado y complejo. Dicho proceso inflamatorio cambia el pH y altera el potencial oxido-reducción del medio, aumentando la proporción de bacterias Gram negativas y anaerobias tales como *Porphyromona Gingivalis*, *Treponema Denticola*, y *Prevotella Intermedia*. Estos cambios iniciales, pueden ser reversibles hacia un estado de salud gingival si es que el paciente realiza en forma constante una correcta técnica de higiene bucal.

Con el paso del tiempo, la inflamación se vuelve un proceso crónico, la estructura del biofilm se torna más compleja y se posiciona hacia el interior del surco gingival en un ambiente compatible con bajas concentraciones de oxígeno y que dificultan el acceso a la higiene con el cepillado dental. Cuando los cambios inflamatorios son crónicos y el organismo exagera la respuesta inmune, el hueso alveolar reacciona ante un aumento en los mediadores químicos pro inflamatorios que activan la respuesta inmune del organismo, permitiendo la llegada de macrófagos y la activación de osteoclastos resultando finalmente en la pérdida de inserción y soporte óseo para el diente comprometido.

El objetivo del presente estudio es revisar la bibliografía médica sobre los efectos del ozono infiltrado en el tratamiento periodontal no quirúrgico, analizándose sus acciones biológicas y terapéuticas. La base de una terapia efectiva ante estas infecciones es su prevención, así como el control de los microorganismos causales. La periodontitis puede tratarse exitosamente con o sin el método quirúrgico; en ambos casos pueden utilizarse antisépticos como coadyudantes del tratamiento como el ozono (O₃). Para lograr los objetivos se revisaron las bases de datos Pub Med (MedLine) y Zotero

ISCO3 con las palabras clave : Ozono, oxígeno, actividad antimicrobiana, periodontitis. Se revisaron artículos científicos publicados entre 2010 a 2020.

Antecedentes

Dentro de la amplia gama de antisépticos, el ozono, además de poseer actividad antimicrobiana efectiva, también aporta propiedades curativas y de regeneración, por lo que podría ser un antiséptico de elección en el tratamiento periodontal no quirúrgico

El objetivo principal del tratamiento periodontal no quirúrgico es inhibir el proceso infeccioso e inflamatorio de la enfermedad, a través de la eliminación mecánica de la biopelícula supragingival y subgingival, como también cálculo y otros depósitos; en consecuencia, busca establecer un entorno favorable y una microflora compatible con la salud periodontal.

El Ozono se caracteriza por ser uno de los gases más reactivos y tiene una vida media de 45 minutos a 20°C . El ozono (O₃) se produce naturalmente por la foto-disociación del oxígeno molecular (O₂) en átomos de oxígeno activados, que luego reaccionan con otras moléculas de oxígeno. Este anión radical transitorio se protona rápidamente, generando Trióxido de hidrógeno (HO₃), que, a su vez, se descompone en un oxidante aún más potente, el radical hidroxilo (OH). El gas ozono tiene un alto potencial de oxidación y es 1,5 veces mayor que el cloruro cuando se usa como un agente antimicrobiano.

Acciones biológicas del Ozono

Dentro de las acciones biológicas conocidas que el ozono presenta en el cuerpo humano se encuentran: Actividad antimicrobiana (bactericida, virucida y fungicida), es inmunoestimulante, bioenergético, biosintético, analgésico, desintoxicante antimicrobiano y anti hipóxico.

Efecto antimicrobiano

El efecto antimicrobiano no es específico y no daña las células del cuerpo humano por su capacidad antioxidante. Aunque el ozono presenta múltiples acciones biológicas, su efecto antimicrobiano es el más estudiado, ya que actúa destruyendo bacterias, hongos y virus. Particularmente, en odontología se recomienda el uso de agua ozonizada como material adyuvante de irrigación durante tratamientos dentales, ya que sus efectos son clínicamente aceptables, consistentes y con mínimos efectos secundarios al tratar infecciones y heridas. En la mayoría de los casos de gingivitis y periodontitis puede indicarse un manejo que incluya la eliminación o el control de los microorganismos presentes en conjunto con antisépticos. Dentro de la amplia gama de antisépticos, el ozono, además de poseer actividad antimicrobiana positiva, también posee propiedades curativas y de regeneración, por lo que podría ser un antiséptico de elección en el tratamiento periodontal no quirúrgico. El agua ozonizada puede ser usada para irrigar un área afectada durante y después de realizar el raspado y alisado radicular o posterior a un curetaje gingival .

El efecto antimicrobiano del ozono es resultado de su acción sobre las células, dañando su membrana citoplasmática por medio de la ozonólisis de enlaces dobles, así como por la modificación inducida por ozono de los contenidos intracelulares (oxidación de proteínas y pérdida de la función de organelos) debido a los efectos secundarios oxidantes. El ozono en su forma acuosa a altas concentraciones (20 µg/mL), al igual que la clorhexidina, casi elimina todas las células de la biopelícula dental, por lo que es considerado como un potente desinfectante . El potencial oxidante del ozono ataca las glucoproteínas y glucolípidos de las células, causando permeabilidad en la membrana y permitiendo la entrada del ozono a la célula para finalmente eliminarla. El O₃ no tiene efecto genotóxico ni toxicológico si se usa en las dosis recomendadas. Además, no se han informado reacciones adversas, por lo que no ofrece riesgo para la seguridad del paciente. Actualmente se reconoce que, bajo estrés oxidativo moderado, se induce a una defensa antioxidante enzimática del organismo, lo que se conoce como pre condicionamiento oxidativo.

Efecto inmunoestimulante

La aplicación de ozono médico es extremadamente útil para la activación del sistema inmunitario en los pacientes con un estado inmunológico bajo o con déficit inmunológico. Al parecer el ozono puede estimular la síntesis de sustancias inmunorreguladoras biológicamente activas, tales como interleucinas, leucotrienos y prostaglandinas, además de inducir la proliferación de las células inmunocompetentes y la síntesis de inmunoglobulinas.

Efecto antihipóxico:

El ozono provoca el aumento de pO₂ en los tejidos y mejora el transporte de oxígeno en la sangre, lo que produce el cambio del metabolismo celular, la activación de los procesos aeróbicos (glucólisis, ciclo de Krebs, oxidación de los ácidos grasos) y el uso de los recursos energéticos. Además, la repetición de dosis bajas de ozono activa las enzimas .

Efecto antioxidante:

Se ha demostrado que el ozono no daña las células del cuerpo humano, debido a que su acción no es específica y selectiva de microorganismos gracias a su efecto antioxidante. El ozono, al actuar sobre la sustancia orgánica de los tejidos dentales mineralizados intensifica su potencial de remineralización. Al mismo tiempo permite la permeabilidad de los túbulos dentinarios, lo que favorece la difusión de iones de calcio y fósforo a las capas más profundas de lesiones cariosas.

Vías de administración del ozono

Existen varias formas de emplear el ozono en odontología. La presentación o vía de administración de su uso dependerá del tratamiento que se esté utilizando y los efectos terapéuticos específicos que se desean. El ozono gaseoso fue una de las primeras formas de utilizarlo, pero con el tiempo se demostró que el ozono gaseoso puede ser tóxico al ser inhalado, por tal razón empezó a usarse en odontología con más frecuencia en forma de agua ozonizada, conservando efectos terapéuticos similares.

El ozono utilizado en la medicina y odontología es una mezcla de 0.05 a 5% de O₃ y 95 a 99.95% de O₂. Debido a la inestabilidad de la molécula de O₃, el ozono para uso médico debe ser preparado inmediatamente antes de su uso. Se debe considerar que se descompone en oxígeno a 20°C en 40 minutos con una velocidad de descomposición de 105-106 mol/s por lo que debe ser utilizado de forma inmediata, siendo imposible su almacenamiento. Su gran velocidad de descomposición lo hace más soluble en agua.

Ozono gaseoso.

El vehículo gaseoso se utiliza con mayor frecuencia en periodoncia, odontología restauradora y endodoncia. La administración local en presentación gaseosa puede ser a través de un sistema abierto o por medio de un sistema de succión sellado como requisito previo para evitar la inhalación y efectos adversos. El ozono gaseoso ha demostrado tener un fuerte efecto antimicrobiano en periodontitis, caries, tratamientos de canal en condiciones tanto in vitro como in vivo y puede usarse como un adyuvante en la terapia de enfermedad periodontal. Algunos estudios in vitro han demostrado que el uso de ozono gaseoso es más efectivo que el agua ozonizada para la desinfección de prótesis dentales.

Agua ozonizada.

En esta presentación se muestra eficaz contra bacterias, hongos y virus. Su acción es efectiva para el control de patógenos periodontales y cariogénicos, cuyo espectro es contra microorganismos Gram-positivos y Gram-negativos y hongos como *Candida albicans*. La presentación acuosa tiene la ventaja de prevenir inconvenientes al tracto respiratorio, a diferencia del ozono en gas inhalado. Se ha reportado que el ozono mezclado con agua puede usarse además de poderoso desinfectante, para controlar el sangrado, limpiar heridas en tejido óseo y tejido blando, para incrementar el suplemento local de oxígeno en el área de la herida y estimular la cicatrización. En odontología se recomienda el uso de agua ozonizada como material adyuvante de irrigación durante tratamientos dentales, ya que sus efectos son clínicamente aceptables, consistentes y con mínimos efectos secundarios al tratar infecciones y heridas. El agua ozonizada puede ser usada para irrigar un área afectada durante y después de realizar el raspado y alisado radicular no quirúrgico. Estudios recientes mencionan que al realizar terapia periodontal no quirúrgica y utilizar como irrigante agua ozonizada directamente en sacos periodontales por un periodo de 30 a 60 segundos permite la reducción del índice de placa y el sangrado gingival

Aceite ozonizado.

Se emplea como vehículo el aceite de girasol. La amplia accesibilidad de aceite de girasol hace que la presentación oleosa sea un agente antimicrobiano competitivo. El aceite ozonizado ha demostrado ser eficaz contra *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*, *enterococcus*, *Pseudomonas spp*, *Escherichia coli* y especialmente micobacterias, además de utilizarse con frecuencia en el tratamiento de infecciones fúngicas.

Ventajas de la Ozonoterapia

Existen varias ventajas que ofrece el uso del ozono en odontología. Es simple, consume poco tiempo clínico y disminuye el miedo y la ansiedad del paciente a la consulta dental por su carácter no invasivo. Además, podemos mencionar que, al utilizarse en una terapia antiinfecciosa convencional por su acción sobre células microbianas, se puede destacar que no daña las células del cuerpo humano, ya que estas poseen una importante capacidad antioxidante. Por otra parte, al enfrentarnos a un cuadro infeccioso por patógenos resistentes a los antibióticos, la Ozonoterapia puede ser una alternativa eficiente para su tratamiento. A diferencia de otros antimicrobianos, el ozono estimula la proliferación de células inmunocompetentes y la síntesis de inmunoglobulinas.

La biocompatibilidad del Ozono en humanos.

Es una de sus grandes ventajas. Se demostró la biocompatibilidad del agua ozonizada con células epiteliales orales humanas, fibroblastos gingivales y células periodontales, no produciendo cambios en la viabilidad celular después de su aplicación; por el contrario, el uso de antisépticos tradicionales empleados en odontología como la clorhexidina (0,2% y 2%), hipoclorito de sodio (5.25% y 2.25%) y peróxido de hidrógeno (3%) si demostraron una disminución en el número de células vivas después de su aplicación.

Discusión

El uso del ozono en odontología se basa en las diversas acciones que éste provoca en el organismo, de las cuales podemos mencionar la inmunoestimulación, la analgesia, la antihipoxia y la desintoxicación antimicrobiana, bioenergética y estimulación de la biosíntesis por activación del metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos . En el ámbito de Periodoncia, se ha visto que es posible aplicar ozono en forma de gas, aceite o agua al interior de sacos periodontales, directamente en abscesos o en zonas de infección crónica para frenar y eliminar poblaciones bacterianas. Un estudio reciente sobre la aplicación de OT durante el tratamiento periodontal no quirúrgico ha demostrado que el efecto del ozono acuoso aplicado dentro del saco periodontal por 30 -60 segundos permite la reducción del índice de placa y el sangrado al sondeo a los 3 meses post operatorios, aunque no se encontraron diferencias significativas ante el uso de clorhexidina 0.12%, lo cual pone en duda si el resultado se debe al uso de agentes químicos o a la instrumentación mecánica del saco periodontal . Sin embargo, otro estudio realizado afirma que al usar Ozono como agente irrigante en la terapia periodontal no quirúrgica se logró reducir en 25% la presencia de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* en el recuento de unidades formadoras de colonias .

Se puede mencionar a Ochoa J. et al que investigó la concentración mínima necesaria de ozono acuoso para la erradicación de biopelículas de *E. faecalis* realizando comparaciones entre diferentes porcentajes de ozono (5%, 1,25%, 0.25%, 0.062%) en donde la concentración de 0.062% fue la menos eficaz, siendo más eficiente a medida que subía su porcentaje, llegando a una concentración al 5% la cual fue 100% efectiva.

Estos resultados coinciden con otro estudio de Torres C A y Guillén G E en donde dan a conocer la efectividad del agua ozonizada al 5% la cual es efectiva sobre *Candida albicans* y *Enterococo faecalis*, *S. mutans*, *S. salivarius* y *S.sanguis*. Esto nos indica que el poder antimicrobiano del agua ozonizada depende de su concentración, por lo que el operador debe tener esto en consideración cuando utilice el agua ozonizada. Pese a que no hay acuerdo entre los autores sobre la recomendación exacta del tiempo de aplicación, estos se encuentran dentro de un rango muy cercano. En virtud de lo señalado, el operador al momento de utilizar Ozonoterapia para tratar lesiones de fosas y fisuras deberá evaluar minuciosamente la exposición del paciente a minerales como el flúor del paciente para decidir si aplicar o no un agente remineralizador. El Ozono puede ser usado como promotor de reparación tisular y mejora el suministro de oxígeno.

Conclusiones

El ozono utilizado en su forma gaseosa líquida o como aceite ozonizado es sumamente útil contra muchas afecciones en odontología, es de fácil implementación y de alta tolerancia para los pacientes. Su efectividad depende de su concentración, es por eso la discrepancia en los resultados de distintos estudios, si bien hay una semejanza en sus valores, falta una detallada estandarización en las concentraciones que se deben emplear para cada tratamiento. La Ozonoterapia ha sido exitosa clínicamente por conseguir iguales o mejores resultados que los obtenidos con los tratamientos convencionales, pero aun hacen falta estudios que aclaren con mayor precisión su mecanismo de acción en sus distintas aplicaciones.

A la fecha, existen muchos reportes exitosos de la aplicación del Ozono dentro del campo de la odontología, esta es una herramienta al alcance del odontólogo y puede ser implementado día a día por los buenos resultados terapéuticos que proporciona, por lo que se considera una alternativa viable dentro de la periodoncia, endodoncia, cariológia, trastornos temporomandibulares, cirugía, patología entre otros. Sus efectos bactericidas, virucidas y fungicidas promueven una pronta recuperación epitelial, acelerando la cicatrización en conjunto con la disminución del dolor. Pero a pesar de esto, en la mayoría de los casos no se puede considerar esta terapia por sí sola, sino un complemento del tratamiento convencional para obtener mejores resultados clínicos.

En el ámbito clínico la aplicación de Ozonoterapia es viable. Considerando que sólo se requiere un generador de Ozono, el cual se puede utilizar para los diversos usos que hemos mencionados. Sin embargo, el acceso a la atención odontológica en nuestro país es reducido a las garantías explícitas de salud, las cuales no contemplan la aplicación de Ozonoterapia. Por otra parte, su implementación en odontología general, tanto en el sector público como privado, es necesaria la estandarización de los protocolos atinentes a cada aplicación de la Ozonoterapia en los procedimientos odontológicos, de manera de permitirle a la población el acceso a esta terapia de forma segura ayudando a mejorar y mantener la salud bucal de nuestra población. Si bien aún falta aclarar con mayor precisión su mecanismo de acción en sus distintas aplicaciones y estandarizar las concentraciones para cada tratamiento, su uso cada vez es más amplio y aceptado en todo el mundo, por lo que se debería considerar incluir su estudio dentro del plan curricular para que los futuros odontólogos conozcan sus características y propiedades que permitan considerar a la Ozonoterapia como una alternativa científicamente validada.

Agradecimientos

A la Dra. Adriana Schwartz por ser nuestra guía y profesional incansable en la formación de ozonoterapeutas en todo el mundo, así como Al Dr. Esteban González y al Dr. Gregorio Martínez, entre otros, por acompañar a la Dra Adriana en su cometido y poner a nuestra disposición su amplia experiencia y conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schwartz Adriana et al. Manual de Ozonoterapia Clínica, Medizeus S.L., ISBN: 2017: 978-84-617-9394-5.
2. Periodontitis O3. Waterpdf. Annie V. Issac. 2015
3. Tesis Periodontitis Crónica. 2015
4. Tania M. Cruz Tesis Aceite ozonizado vs Clorhexidina. Rev Esp Ozonter. 2017;7(1):29-38 3. Gómez LI, Solís JM, Nakagoshi S, Herrera A. Ozonoterapia: una alternativa en periodoncia. Revisión de la literatura. Rev Mex <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368448454010>.
5. Taşdemir Z, Alkan B, Albayrak, H. Effects of Ozone Therapy on the Early Healing Period of Deepithelialized Gingival Grafts: A Randomized PlaceboControlled Clinical Trial. J Periodontol. 2016 Jun; 87(6):663-671
6. Al Habashneh R, Alsalman W, Khader Y. Ozone as an adjunct to conventional nonsurgical therapy in chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. J Periodontal Res. 2015 Feb;50(1):37-43. [DOI 10.1111/jre.12177] [Consulta: 02/04/2015]
7. Srikanth A, Sathish M, Sri Harsha AV. Application of ozone in the treatment of periodontal disease. J Pharm Bioallied Sci. 2013 Jun;5(Suppl 1):S89-94. [DOI 10.4103/0975-7406.113304] [Consulta: 02/04/2015]
8. Ozone therapy in periodontics. Gupta G, Mansi B. 2012 9. The effects of subgingival application of ozonated olive oil gel in patient with localized aggressive periodontitis. A clinical and bacteriological Study. M.Y.M. Shoukheba*, Sh.A. Ali8
9. Madrid Declaration On Ozone Therapy Approved At The "International Meeting Of Ozone Therapy Schools" Held At The Royal Academy Of Medicine In Madrid On The 3rd And 4th Of June, 2010, Under The Auspices Of The Spanish Association Of Medical Professionals In Ozone Therapy.
10. Jan Lindhe; Niklaus Lang; Thorkild Karring. Periodontología clínica e implantología odontológica. 5ª.ed. Buenos Aires: Médica Panamericana.
11. Filippi A. The influence of ozonised water on the epithelial wound healing process in the oral cavity. Clinic of Oral Surgery, Radiology and Oral Medicine, , University of Basel, Switzerlandd. Available at: <https://medicalozone.info/wp-content/uploads/Ozonated-water-woundhealing.pdf>
12. Bactericidal effects of various irrigation solutions against Staphylococcus Aureus in human root canal. 2015. J Istanbul Univ. Fac. Dent., 19-24.