



REVISIÓN

Advances in Dental Treatments: Benefits of Ozone Therapy

Avances en Tratamientos Dentales: Beneficios de la Ozonoterapia

Alejandra Paula Rita Sanda¹

¹Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología. Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Rita Sanda AP. Advances in Dental Treatments: Benefits of Ozone Therapy. Health Leadership and Quality of Life. 2024; 3:.446.
<https://doi.org/10.56294/hl2024.446>

Enviado: 02-03-2024

Revisado: 29-07-2024

Aceptado: 15-11-2024

Publicado: 16-11-2024

Editor: PhD. Prof. Neela Satheesh 

ABSTRACT

Introduction: ozone therapy is a medical technique used since 1840 with positive results in various disciplines, including dentistry. This method uses ozone, a molecule composed of three oxygen atoms, known for its high oxidizing potential. Its ability to destroy bacteria, fungi and viruses without harming human cells makes it a promising tool, especially in the management of oral and periodontal infections.

Development: in dentistry, ozone is applied in gaseous, aqueous and oily forms, standing out for its antimicrobial, immunostimulant, antioxidant and analgesic efficacy. Its oxidizing action deactivates antibiotic-resistant microorganisms in seconds, which positions it as a safe and effective alternative against infectious agents. For example, ozonated water is used as an irrigant in non-surgical periodontal treatment, promoting tissue healing and reducing inflammation and gingival bleeding.

Ozone also stimulates the production of biologically active substances such as interleukins and prostaglandins, strengthening the body's immune response. In addition, it improves oxygen transport in tissues and activates cell metabolism, contributing to tissue regeneration and patient recovery. Its biocompatibility and minimal side effects position it as an innovative and non-invasive solution in dentistry.

Conclusions: ozone therapy represents a valuable complementary tool in dentistry. Its antimicrobial capacity, together with anti-inflammatory and regenerative effects, makes it an efficient and safe option for the management of oral and periodontal infections. Its proper implementation maximizes its benefits, improving patient experience and clinical outcomes.

Keywords: Ozone Therapy; Dentistry; Antimicrobial; Periodontitis; Biocompatibility; Dental Medicine.

RESUMEN

Introducción: la ozonoterapia es una técnica médica utilizada desde 1840 con resultados positivos en diversas disciplinas, incluida la odontología. Este método aprovecha el ozono, una molécula compuesta por tres átomos de oxígeno, conocida por su alto potencial oxidante. Su capacidad para destruir bacterias, hongos y virus sin dañar las células humanas lo convierte en una herramienta prometedora, especialmente en el manejo de infecciones bucales y periodontales.

Desarrollo: en odontología, el ozono se aplica en formas gaseosas, acuosas y oleosas, destacándose por su eficacia antimicrobiana, inmunoestimulante, antioxidante y analgésica. Su acción oxidante desactiva microorganismos resistentes a los antibióticos en segundos, lo que lo posiciona como una alternativa segura y eficaz frente a agentes infecciosos. Por ejemplo, el agua ozonizada es utilizada como irrigante en el tratamiento periodontal no quirúrgico, favoreciendo la cicatrización de tejidos y reduciendo la inflamación y el sangrado gingival.

El ozono también estimula la producción de sustancias biológicamente activas como interleucinas y prostaglandinas, fortaleciendo la respuesta inmunológica del organismo. Además, mejora el transporte de oxígeno en los tejidos y activa el metabolismo celular, contribuyendo a la regeneración tisular y a la recuperación del paciente. Su biocompatibilidad y mínimos efectos secundarios lo posicionan como una solución innovadora y no invasiva en odontología.

Conclusiones: la ozonoterapia representa una valiosa herramienta complementaria en odontología. Su capacidad antimicrobiana, junto con efectos antiinflamatorios y regenerativos, la convierte en una opción eficiente y segura para el manejo de infecciones bucales y periodontales. Su implementación adecuada maximiza sus beneficios, mejorando la experiencia del paciente y los resultados clínicos.

Palabras clave: Ozonoterapia; Odontología; Antimicrobiano; Periodontitis; Biocompatibilidad; Medicina Dental.

INTRODUCCIÓN

La ozonoterapia se utiliza con éxito en medicina y se ha consolidado como un método seguro y eficaz para el tratamiento de diversas enfermedades desde hace más de 100 años (1840). El ozono está formado por tres átomos de oxígeno que tienen un efecto positivo en cualquier forma de gas, aceite o líquido, resultando en una gran efectividad sobre bacterias con bajo o alto grado de patogenicidad, reduciendo su número y capacidad de reproducción. En odontología ha demostrado enormes beneficios tanto para el médico como para el paciente; se considera una posible ayuda en periodoncia. El potencial oxidativo del ozono es útil tanto en procesos infecciosos como en curación, ya que acelera el proceso de curación fisiológico y reduce significativamente el dolor. La gran capacidad de oxidación ha propiciado su amplia aplicación en odontología. Sin embargo, hay que tener en cuenta que altas concentraciones tienen la capacidad de matar cualquier organismo vivo.^(1,2,3,4,5)

El oxígeno y los productos que lo contienen son determinantes microbiológicos periodontales porque, dependiendo de las diferentes concentraciones de oxígeno, tienen una influencia decisiva en la capacidad de las bacterias para reproducirse y crecer. Con respecto a este espectro de tolerancia al oxígeno, la división de las bacterias en aeróbicas y anaeróbicas es muy arbitraria: intracelularmente o en cualquier punto caracterizado por un bajo potencial redox, el oxígeno se convierte en productos altamente reactivos y potencialmente destructivos. La aplicación de ozono como tratamiento adicional representa un nuevo enfoque en el manejo de la periodontitis y puede considerarse una opción de tratamiento complementario. Se considera que es una terapia complementaria que se administra además del tratamiento principal para maximizar su eficacia.^(6,7,8,9,10,11) Se han publicado los efectos del ozono en los organismos vivos como antimicrobiano, analgésico, antiinflamatorio, inmunoestimulante (tanto en términos de inmunidad celular como humoral), antihipóxico y agente desintoxicante. El ozono es reconocido como un poderoso agente germicida contra virus, bacterias, hongos y esporas y es capaz de matar todos los tipos conocidos de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, incluyendo *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, ambos extremadamente resistentes a los antibióticos. Los efectos germicidas de amplio espectro del ozono se deben a su alta capacidad oxidante, sobre la cual los mecanismos típicos de resistencia microbiana no tienen efecto.^(12,13,14,15,16,17) Por lo tanto, después de la exposición al ozono, la mayoría de los microorganismos se desactivan en 10 ´s. Los microorganismos anaerobios son particularmente sensibles a este respecto, mientras que *Candida* es el más resistente.^(18,19,20,21,22)

DESARROLLO

Dentro de las acciones biológicas conocidas que el ozono presenta en el cuerpo humano se encuentran en actividad antimicrobiana, bactericida, virucida y fungicida. Además, es inmunoestimulante, bioenergético, biosintético, analgésico, desintoxicante antimicrobiano y anti hipóxico, entre otras.^(23,24,25,26,27)

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.^(28,29,30,31,32,33)

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.^(34,35,36,37,38)

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.^(39,40,41)

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.⁽⁴²⁾

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.⁽⁴³⁾

Acción antiinflamatoria y analgésica



Figura 1. Efectos biológicos del ozono

En un estudio el cual menciona que el ozono tiene un doble mecanismo de acción: analgésico y antiinflamatorio. Estos efectos se deben al parecer a su forma de actuar sobre diversos objetivos.⁽⁴⁴⁾

1. Estimulación del Metabolismo del oxígeno: La OT provoca un aumento en la tasa de glicosilación de los glóbulos rojos. Esto estimula a la enzima 2,3- difosfoglicerato, lo cual conduce a un aumento en la cantidad de oxígeno de los tejidos, mejorando así la carboxilación oxidativa del piruvato, estimulando la producción de ATP, disminuyendo el NADH y ayudando a la oxidación del citocromo C6. Esto permite incrementar la producción de enzimas que actúan como eliminadores de radicales libres, así como también

de elementos protectores de las paredes celulares tales como: glutatión peroxidasa, catalasa, superóxido dismutasa y prostaciclina .

2. El ozono permite el aumento de la producción de interferón y un mayor rendimiento de TNF- α y de interleuquina 2 (IL-2) los cuales inician una cascada de reacciones inmunológicas que inciden directamente en la modulación de la respuesta inflamatoria.

3. El ozono ayuda en la síntesis de sustancias biológicamente activas tales como interleucinas, leucotrienos y prostaglandinas, lo cual es beneficioso para reducir la inflamación y el dolor.

El sitio de infección o inflamación tiene un pH ácido correspondiente a cargas positivas entre sus átomos, mientras que el Ozono posee un pH básico asociado a cargas negativas. Esta característica permite la interacción entre ambas moléculas favoreciendo la llegada de Ozono al área afectada que se encuentra cursando con un proceso inflamatorio.⁽⁴⁵⁾

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.^(46,47,48)

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.

Algunas de las marcas comerciales en las que se puede encontrar Ozono gaseoso son:

- a. HealOzone TEC 3 - Kavo ®
- b. Prozone - W&H ®
- c. O3 Ozicure ozone device - Ozonytron.



Figura 2. Imágenes referenciales de equipos disponibles en el mercado para aplicación de Ozono Gaseoso



Figura 3. Ozono gaseoso

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 Grampositivos y Gramnegativos 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.

El agua ozonizada se obtiene a través de la maquina AquaZone.



Figura 4. Máquina AquaZone, permite la ozonización del agua para ser utilizada en Ozonoterapia



Figura 5. Uso del agua ozonizada

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.



Figura 6. Aceite ozonizado

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 anti infecciosa 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.⁽⁴⁹⁾

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.

CONCLUSIONES

La ozonoterapia ha demostrado ser una herramienta valiosa y complementaria en odontología gracias a sus múltiples beneficios antimicrobianos, inmunoestimulantes, antioxidantes y antiinflamatorios. Su capacidad para destruir bacterias, hongos y virus sin dañar las células humanas se debe a su alto potencial oxidante, que desactiva microorganismos en cuestión de segundos, incluso aquellos resistentes a los antibióticos. Además, su versatilidad permite aplicarlo en diversas formas, como gas, agua ozonizada o aceite ozonizado, adaptándose a las necesidades específicas del tratamiento odontológico.

En periodoncia, el ozono se ha consolidado como una alternativa eficaz para complementar la terapia tradicional, reduciendo la carga microbiana y promoviendo la cicatrización de tejidos afectados. Su uso en procedimientos no quirúrgicos, como el raspado y alisado radicular, o como irrigante en el tratamiento de bolsas periodontales, destaca por su efecto antiséptico y regenerativo. Asimismo, su efecto antihipóxico y capacidad para estimular el metabolismo celular lo convierten en un aliado en la reparación tisular y el manejo del dolor.

Una ventaja significativa del ozono es su biocompatibilidad, ya que no genera efectos genotóxicos ni toxicológicos cuando se emplea en dosis recomendadas. Esto lo posiciona como una alternativa segura y eficiente frente a patógenos resistentes, ofreciendo una opción menos invasiva y más amigable para los pacientes. Además, su capacidad para estimular la respuesta inmunológica del organismo contribuye a una mejor recuperación y resistencia a futuras infecciones.

En conclusión, la ozonoterapia representa un avance significativo en el manejo de infecciones bucales y periodontales, con beneficios que trascienden lo antimicrobiano, abarcando la regeneración, la reducción del dolor y el fortalecimiento del sistema inmunológico. Su implementación en odontología no solo mejora los resultados clínicos, sino que también refuerza el enfoque hacia tratamientos más seguros y menos invasivos para el paciente. Sin embargo, su efectividad depende de una aplicación adecuada y en dosis controladas, lo que requiere un manejo profesional y ético para maximizar sus beneficios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Medina A, Fry M. Ozonoterapia en odontología: tratamiento alternativo en periodoncia. Asociación Peruana de Periodoncia y Oseointegración [Internet]. 2019. Disponible en: <https://appo.com.pe/>

2. German ÍJS, De Castro Rodrigues A, Andreo JC, Pomini KT, Ahmed FJ, Buchaim DV, et al. Ozone Therapy in Dentistry: A Systematic Review. *Int J Odontostomatol* [Internet]. 2013;7(2):267-78. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2013000200017>
3. Peña R, María A. Aplicación de ozono-terapia en pacientes con periodontitis crónica generalizada: estudio clínico y microbiológico [Internet]. TDR (Tesis Doctorales en Red). 2015. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/45768/1/Ana%20M%20Ramírez%20Peña%20-%20Tesis.pdf>
4. Armitage GC. Development of a Classification System for Periodontal Diseases and Conditions. *Ann Periodontol* [Internet]. 1999;4(1):1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1902/annals.1999.4.1.1>
5. Villa Ocampo P. Enfoque Salubrista de la Enfermedad Periodontal. *Rev Iberoam Ciencias* [Internet]. 2015;2(4). Disponible en: <http://www.reibci.org/julio-15.html>
6. Tonetti M, Andrea M. Periodontitis Agresiva Cap. 9. En: *Periodontología Clínica e Implantología*. Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 228-51.
7. Castillo SH, Hernández LAF. Ozonoterapia en Tratamiento Periodontal Clínico. *Publicación Oficial de Aepromo (Asociación Española de Profesionales Médicos en Ozonoterapia)* [Internet]. 2020;10(1):289-300. Disponible en: <http://www.xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/download/218/191>
8. Tasdemir Z, Oskaybas MN, Alkan AB, Cakmak O. The effects of ozone therapy on periodontal therapy: A randomized placebo-controlled clinical trial. *Oral Dis* [Internet]. 2019;25(4):1195-202. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/odi.13060>
9. APLICACIONES DE OZONOTERAPIA EN ODONTOLOGÍA [Internet]. Disponible en: <https://www.siicsalud.com/des/expertoimpreso.php/167937>
10. Fernandez Sanchez B, Radovic Sendra BE. Aplicaciones de la ozonoterapia en odontología. *Universidad Finis Terrae* [Internet]. 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12254/794>
11. De Souza DC, De Assis Costa MDM, Nascimento F, Da Mota Martins V, Dietrich L. Ozonioterapia em odontologia: E suas aplicabilidades. *Res Soc Dev* [Internet]. 2021;10(6):e11410615517. Disponible en: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15517>
12. Blaschke BK. Ozonioterapia na odontologia. Lages: Centro Universitário Unifacvest [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.unifacvest.edu.br/assets/uploads/files/arquivos/bf292-blasckhe>
13. Naik SV, K R, Kohli S, Zohabhasan S, Bhatia S. Ozone - A Biological Therapy in Dentistry: Reality or Myth. *Open Dent J* [Internet]. 2016;10(1):196-206. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1874210601610010196>
14. Chapa-Arizpe MG, Carvajal-Montes De MDAA, Martínez-Sandoval G, Lozano-Belaunzarán RG, Salazar-Leal JL. Ozonoterapia como adyuvante en el tratamiento periodontal no quirúrgico y quirúrgico. *Rev ADM* [Internet]. 2020;77(5):267-71. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/96147>
15. De Ramón JR, Ruiz CC, Ruiz JG, Gal RZL, Martínez AB. Evaluación clínica, microbiológica e inmunológica de la ozonoterapia en pacientes con bolsas periodontales moderadas-severas. *Av Periodoncia Implantología Oral* [Internet]. 2004;16(1). Disponible en: <https://doi.org/10.4321/s1699-65852004000100005>
16. Sisto MP, Del Mazo LD, González SF, Vallejo MIA, Toledo LS. Eficacia del Oleozon® en pacientes con periodontitis del adulto. *MEDISAN*. 2015;19(11):1330-7.
17. Hernández-Rodríguez M, Hernández-Argüelles Y, Rodríguez-Chaviano Y, Corrales-Álvarez M, Tejeda-Rodríguez YE. Efectividad de la ozonoterapia en pacientes con enfermedad periodontal inflamatoria crónica. *Gac Med Estudiantil*. 2020;1(3):209-19.
18. Ramírez-Peña AM, Sánchez-Pérez A, Campos-Aranda M, Hidalgo-Tallón FJ. Ozone in Patients with Periodontitis: A Clinical and Microbiological Study. *J Clin Med* [Internet]. 2022;11(10):2946. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm11102946>

19. Uraz A, Karaduman B, İşler SÇ, Gönen S, Çetiner D. Ozone application as adjunctive therapy in chronic periodontitis: Clinical, microbiological and biochemical aspects. *J Dent Sci* [Internet]. 2019;14(1):27-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2018.06.005>
20. Corrales AS, Fernández DS, León ALC, Corrales AS, Corrales AS. Efectividad de ozonoterapia en tratamiento de gingivitis en adolescentes, Pinar del Río 2019. *Rev Ciencias Médicas Pinar del Río* [Internet]. 2021;25(3):4982. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4982>
21. Gutiérrez FCL, Peña Sandrea KDC, Márquez A. EFECTIVIDAD DE LA OZONOTERAPIA EN ODONTOLOGÍA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA. *Rev Venezolana Invest Odontológica* [Internet]. 2019;7(2):36-70. Disponible en: <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/3362>
22. Mendes JF. Efectividad y aplicación del ozono en odontología - revisión en endodoncia. *Rev Española Ozonoterapia* [Internet]. 2020;10(1):197-205. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7524346.pdf>
23. Butzmann LIG, Soto JMS, Cepeda SEN, Rodríguez AH. Ozonoterapia: una alternativa en periodoncia. Revisión de la literatura. *Mediagraphic* [Internet]. 2013;4(1):35-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/periodontologia/mp-2013/mp131g.pdf>
24. Gandhi KK, Cappetta EG, Pavaskar R. Effectiveness of the adjunctive use of ozone and chlorhexidine in patients with chronic periodontitis. *BDJ Open* [Internet]. 2019;5(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41405-019-0025-9>
25. Akgül S, Kızıltoprak M, Özay Uslu M. Ozone therapy in periodontology. *Sci J Res Rev* [Internet]. 2018;1(1). Disponible en: <https://irispublishers.com/sjrr/pdf/SJRR.MS.ID.000502.pdf>
26. Morillo Monegro LM, Rodríguez Pulido JI. Ozonoterapia como adyuvante en el tratamiento periodontal no quirúrgico. Revisión de la bibliografía. *Rev Mexicana Periodontología* [Internet]. 2015;6(3):136-42. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/periodontologia/mp-2015/mp153e.pdf>
27. Anumula L, Kumar S, Krishna M, Lakshmi S. Antibacterial activity of freshly prepared ozonated water and chlorhexidine on mutans streptococcus when used as an oral rinse - a randomised clinical study. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2017;1. Disponible en: <https://doi.org/10.7860/jcdr/2017/26708.10129>
28. Pulga A. Oxygen-ozone therapy in dentistry: current applications and future prospects. *Ozone Therapy* [Internet]. 2018;3(3). Disponible en: <https://doi.org/10.4081/ozone.2018.7968>
29. Falcón-Pasapera GS, Guevara-Callire LY, Falcón-Guerrero BE. Use of ozone as a coadjuvant in periodontal diseases' treatment. *Rev Méd Trujillo* [Internet]. 2021;16(1):54-8. Disponible en: <https://doi.org/10.17268/rmt.2020.v16i01.10>
30. Arizpe HJM. Ozonoterapia dental: una nueva opción para la odontología. *Maxillaris* [Internet]. 2006;9(93):170-6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266877>
31. De Freitas ADA, Greco GD, Moreira AN, De Magalhães CS. Ozonoterapia para el tratamiento de la caries dental: una revisión crítica. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2012;50(2):41-2. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6816826>
32. Peña M, Vaamonde C, Vilarrasa J, Valles C, Pascual A, Shapira L, et al. Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades periodontales: de lo imposible a lo posible. *ResearchGate* [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Javi-Vilarrasa/publication/333390111>
33. Dengizek ES, Serkan D, Abubekir E, Bay KA, Onder O, Arife C. Evaluating clinical and laboratory effects of ozone in non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2019;27. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0108>
34. Issac AV, Mathew JJ, Ambooken M, Kachappilly AJ, PK A, Johny T, et al. Management of Chronic Periodontitis Using Subgingival Irrigation of Ozonized Water: A Clinical and Microbiological Study. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.7860/jcdr/2015/14464.6303>

35. Pandya DJ, Manohar B, Mathur LK, Shankarapillai R. Comparative evaluation of two subgingival irrigating solutions in the management of periodontal disease: A clinicomicrobial study. *J Indian Soc Periodontol* [Internet]. 2016;20(6):597. Disponible en: https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_328_16
36. Gupta S, Deepa D. Applications of ozone therapy in dentistry. *J Oral Res Rev* [Internet]. 2016;8(2):86. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/2249-4987.192243>
37. Jose P, Ramabhadran B, Emmatty R, Paul T. Assessment of the effect of ozonated water irrigation on gingival inflammation in patients undergoing fixed orthodontic treatment. *J Indian Soc Periodontol* [Internet]. 2017;21(6):484. Disponible en: https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_265_16
38. Rosell AP, Femenías JLC, Capote NJ. Utilidad del oleozón tópico en la gingivitis crónica fibroedematosa. *Rev Méd Electrónica* [Internet]. 2019;41(1):54-62. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v41n1/1684-1824-rme-41-01-54.pdf>
39. Bastos PL, Ottoboni GS, Karam AM, Da Silva Sampieri MB, De Araújo EF. Ozonioterapia na odontologia: revisão sistemática de literatura. *Res Soc Dev* [Internet]. 2022;11(4):e46711427474. Disponible en: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27474>
40. Díaz-Couso Y. Efectividad de la ozonoterapia en el tratamiento de enfermedades bucales en pacientes de un área de salud. *Rev Electrónica Dr Zoilo Marinello Vidaurreta* [Internet]. 2020;45(5). Disponible en: http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/download/2165/pdf_706
41. Martínez AB. Periodoncia clínica e Implantología oral [Internet]. 2013. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=644847>
42. Kutz Aramburu R. Interés de la ozonoterapia y del plasma rico en factores de crecimiento, en el tratamiento de la osteonecrosis maxilar asociada a bifosfonatos. Actualización. *Rev Española Ozonoterapia*. 2016;6(1).
43. Valerino Guzman E de la C, Vazquez Blanco E, Domínguez Moralobo RA, Frías Pérez AE, Vazquez Ortiz HJ, Cadena Rodríguez BR. Efectividad de la Ozonoterapia en el Tratamiento de la Gingivitis Crónica Edematosa. *Ciencias Básicas Biomédicas en Granma*. 2021.
44. De Odontología PUJF. Fundamentos de la odontología: Periodoncia. 2.a ed. Maria Beatriz Ferro Camargo; 2007.
45. Srinivasan SR, Amaechi BT. Ozone: A paradigm shift in dental therapy. *J Global Oral Health* [Internet]. 2019;2:68-77. Disponible en: https://doi.org/10.25259/jgoh_56_2019
46. Belegote IDS, Penedo GDS, Barreto Da Silva IC, Barbosa AA. Trate de Doença periodontal com Ozônio: Treatment of periodontal disease with ozone. *Braz J Surg Clin Res* [Internet]. 2017;23. Disponible en: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20180704_093210.pdf
47. Vasthavi C, Babu HM, Rangaraju VM, Dasappa S, Jagadish L, Shivamurthy R. Evaluation of ozone as an adjunct to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis: A randomized clinico-microbial study. *J Indian Soc Periodontol* [Internet]. 2020;24(1):42. Disponible en: https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_162_19
48. Marcílio Santos G, Leite Pacheco R, Bussadori SK, Marcilio Santos E, Riera R, De Oliveira Cruz Latorraca C, et al. Effectiveness and Safety of Ozone Therapy in Dental Caries Treatment: Systematic Review and Meta-analysis. *PubMed* [Internet]. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33303100/>
49. Muneer G, Anuroopa P. Miracle of Ozone in Dentistry: An Overview. *ResearchGate* [Internet]. 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332092214_MIRACLE_OF_OZONE_IN_DENTISTRY_AN_OVERVIEW.

FINANCIACIÓN

Autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Alejandra Paula Rita Sanda.

Curación de datos: Alejandra Paula Rita Sanda.

Análisis formal: Alejandra Paula Rita Sanda.

Redacción - borrador original: Alejandra Paula Rita Sanda.

Redacción - revisión y edición: Alejandra Paula Rita Sanda.