



ARTÍCULO REVISIÓN

Aceites vegetales ozonizados y sus propiedades antimicrobianas en el tratamiento de afecciones bucodentales

Ozonated vegetable oils and their antimicrobial properties in the treatment of oral disorders

José Carlos Alvarez-Hernández¹✉ , Olga Liz Fernández-González² , María Julia Machado-Cano³ , Lizandro Michel Pérez-García⁴ 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Servicio de Estomatología Sur. Policlínico Docente Sur. Morón. Ciego de Ávila, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Policlínico Docente Comunitario "Raúl Ortiz". Servicio de Estomatología, Ciro Redondo. Ciego de Ávila, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Centro Provincial de Información. Ciego de Ávila, Cuba.

⁴Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Clínica Estomatológica Docente Provincial "Ortelio Pestana Lorenzo", Sancti Spíritus, Cuba.

Recibido: 06 de junio de 2023

Aceptado: 16 de diciembre de 2023

Publicado: 21 de febrero de 2024

Citar como: Alvarez-Hernández JC, Fernández-González OL, Machado-Cano MJ, Pérez-García LM. Aceites vegetales ozonizados y sus propiedades antimicrobianas en el tratamiento de afecciones bucodentales. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2024 [citado: fecha de acceso]; 28(2024): e6073. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6073>

RESUMEN

Introducción: en la actualidad, los aceites ozonizados se utilizan como método farmacéutico en el tratamiento de varias enfermedades, entre las cuales figuran las afecciones bucodentales con resultados positivos tras su aplicación.

Objetivo: argumentar la importancia de los aceites vegetales ozonizados y sus propiedades antimicrobianas en el tratamiento de afecciones bucodentales.

Métodos: se realizó una revisión bibliográfica durante los meses de marzo y abril del 2023. La recolección de la información se efectuó en las bases de datos REDIB, SeCiMed, Scopus, MedLine, SciELO y LILACS, aplicando como motores de búsqueda *Semantic Scholar*, *BASE* y Google Académico. De los 53 artículos recuperados se seleccionaron 20 para el desarrollo de la investigación, según los criterios establecidos para su selección.

Desarrollo: el mecanismo de acción regenerativo y antibacteriano de los aceites ozonizados están dados por la oxidación directa, en la cual actúa destruyendo la pared celular de las bacterias, así como la membrana interna de los microorganismos esporulados mediante la oxidación de sus componentes. En esta línea de ideas se destaca que el mecanismo de acción de los aceites ozonizados, de manera general, se asocia de forma semejante a la acción producida por los antimicrobianos convencionales.

Conclusiones: se logró concluir que, los aceites vegetales ozonizados tienen una acción antimicrobiana, y su empleo en la terapia de las enfermedades estomatológicas evidencia resultados favorables.

Palabras clave: ACEITES DE PLANTAS/farmacología/uso terapéutico; ENFERMEDADES DE LA BOCA/microbiología/terapia; MEDICINA ORAL; OZONO/ uso terapéutico, OZONOTERAPIA.

ABSTRACT

Introduction: at present, ozonated oils are used as a pharmaceutical method in the treatment of several diseases, among which are oral conditions with positive results after their application.

Objective: to argue the importance of ozonated vegetable oils and their antimicrobial properties in the treatment of oral conditions.

Methods: a bibliographic review was carried out during the months of March and April 2023. The information was collected in the REDIB, SeCiMed, Scopus, MedLine, SciELO and LILACS databases, applying Semantic Scholar, BASE as search engines. and Google Scholar. Of the 53 articles retrieved, 20 were selected for the development of the research, according to the criteria established for their selection.

Development: the regenerative and antibacterial mechanism of action of ozonated oils is given by direct oxidation, in which it acts by destroying the cell wall of bacteria, as well as the internal membrane of sporulated microorganisms through the oxidation of its components. In this line of ideas, it is highlighted that the mechanism of action of ozonated oils, in general, is associated in a similar way to the action produced by conventional antimicrobials.

Conclusions: it was concluded that ozonated vegetable oils have an antimicrobial action, and their use in the therapy of stomatological diseases shows favorable results.

Keywords: PLANT OILS/pharmacology/therapeutic use; MOUTH DISEASES/microbiology/therapy; ORAL MEDICINE; OZONE/ therapeutic use; OZONE THERAPY.

INTRODUCCIÓN

La ozonoterapia se utiliza con éxito en diversas ramas de la Estomatología,⁽¹⁾ como son: cirugía bucal,⁽²⁾ medicina bucal,⁽³⁾ periodoncia,⁽⁴⁾ y endodoncia,^(5,6,7) por mencionar algunas.

La forma de aplicación tópica, sobre la afección específica, es el principal modo de empleo del ozono en el medio estomatológico, no obstante, se utiliza también en enjuagatorios, aerosoles, cremas y barniz para cavidades. Estos compuestos, al establecer contacto con el cuerpo humano, transfieren el ozono al organismo, por lo que se utiliza de manera primordial para su distribución vehículos como el agua y el aceite.⁽⁷⁾

Los aceites vegetales ozonizados, se producen posterior al proceso de oxidación que genera el ozono a los ácidos grasos y otros componentes que forman parte del aceite vegetal.⁽⁸⁾ De esta forma, mediante la reacción del ozono con el ácido graso se crean lipoperóxidos, ozónidos, aldehídos, cetonas y peróxidos; este último es uno de los compuestos de mayor importancia, y contiene, a su vez, ozónidos, hidroperóxidos, peróxidos poliméricos y otros peróxidos orgánicos; asimismo, se le atribuye su acción biológica de los aceites vegetales ozonizados como el de girasol y el de oliva.⁽⁹⁾

En el ámbito nacional e internacional existen varios productos ozonizados como el OLEOZON[®] oral y OLEOZON[®] tópico elaborados en Cuba con principio activo de aceite de girasol ozonizado;^(10,11) el Coccozone[®] en Inglaterra con aceite de coco;⁽¹²⁾ el Novox[®] en Italia con aceite de oliva extravirgen;⁽¹³⁾ y el Ozonil[®] en la India elaborado con diversas concentraciones de aceite de sésamo, girasol, ricino y tuvarak;⁽¹⁴⁾ por sugerir unos.

En la actualidad, los aceites ozonizados se utilizan como método farmacéutico en la terapia de varias enfermedades, entre las cuales figuran las afecciones bucodentales con resultados positivos tras su aplicación. En este sentido, el empleo de los aceites ozonizados en estomatología se extiende al tratamiento de afecciones periodontales, infecciosas y traumáticas de la cavidad bucal, lo que demuestra el efecto favorable de estos productos sobre disímiles enfermedades bucales.⁽¹⁵⁾

El presente artículo de revisión se realizó con el objetivo de argumentar la importancia de los aceites vegetales ozonizados y sus propiedades antimicrobianas en el tratamiento de afecciones bucodentales.

MÉTODOS

Se efectuó un artículo de revisión bibliográfica en el periodo de marzo y abril de 2023. La recolección de la información se realizó en las bases de datos REDIB, SeCiMed, Scopus, MedLine, SciELO y LILACS; se emplearon los motores de búsqueda *Semantic Scholar*, *BASE* y *Google Académico*.

En la estrategia de búsqueda se utilizaron los términos disponibles en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DECs) a través de los operadores booleanos, dentro de los cuales se citan: «Aceites de Plantas» OR «Aceite Vegetal» AND «Antiinfecciosos» OR «Agente antimicrobiano» OR «Germicida» AND «Bacterias Grampositivas» AND «Bacterias Gramnegativas» OR «Enfermedades de la boca» OR «Enfermedades bucales» AND «Infecciones por Bacterias Grampositivas» AND «Infecciones por Bacterias Gramnegativas» AND «Medicina Oral» OR «Estomatología» AND «Odontología» AND «Ozonización» AND «Ozono» AND «Ozonoterapia»; y sus equivalentes en inglés «*Anti-Infective Agents*» AND «*Dentistry*» OR «*Gram-Negative Bacteria*» AND «*Gram-Negative Bacterial Infections*» AND «*Mouth Diseases*» AND «*Oral Medicine*» AND «*Ozonation*» AND «*Ozone*» AND «*Ozone Therapy*» AND «*Plant Oils*».

En la selección de los artículos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: pertinencia con la temática del estudio: que abordaran los beneficios de la ozonoterapia y su utilidad en la Estomatología, con énfasis en las propiedades antimicrobianas de los aceites vegetales ozonizados; ser metaanálisis, artículos originales, tesis, presentaciones de casos, artículos de revisión, y haber sido publicadas durante los últimos 20 años; se excluyeron las cartas al editor y editoriales.

De los 53 artículos recuperados se seleccionaron 20 para el desarrollo de la investigación, presentando un 75,0 % de actualización con respecto a los últimos cinco años.

DESARROLLO

Propiedades antimicrobianas de los aceites vegetales ozonizados

Con relación a la acción antimicrobiana de los aceites ozonizados, Guala,⁽¹⁵⁾ enfatiza en la efectividad de estos en correspondencia al nivel de sensibilidad de los diversos microorganismos, donde un conjunto de ellos exhibe mayor sensibilidad ante la acción de dichos compuestos ozonizados, como es el caso de manifiesto las micobacterias y los cocos grampositivos; por otro lado, los menores grados de sensibilidad se encuentran asociados a los bacilos gramnegativos y aerobios esporulados los cuales son altamente resistentes.

Martínez y cols.,⁽⁸⁾ refieren que, el mecanismo de acción regenerativo y antibacteriano de los aceites ozonizados se produce por la oxidación directa, mediante la destrucción de la pared celular de las bacterias, así como la membrana interna de los microorganismos esporulados por la oxidación de sus componentes.

Sobre lo anterior se acentúa que el mecanismo de acción de los aceites ozonizados, de forma general, se relaciona de modo similar a la acción que se produce por los antimicrobianos convencionales.

Antecedentes de investigaciones previas sobre los aceites vegetales ozonizados y sus propiedades antimicrobianas

Montevecchi y cols.,⁽¹³⁾ efectuaron una investigación sobre la similitud de la actividad antibacteriana del Novox[®] (aceite de oliva extra virgen ozonizado), digluconato de clorhexidina y povidona yodada; cuya eficacia antibacteriana quedó demostrada frente a los gérmenes *Staphylococcus aureus* y *Porphyromonas gingivalis*, de igual manera, los autores proponen el empleo de este medicamento en la terapia periodontal basados en los resultados obtenidos; además de que enfatizan en la necesidad de continuar con el estudio de estas propiedades presentes en los aceites vegetales ozonizados.

Un ensayo clínico aleatorizado realizado por Indurkar y cols.,⁽¹⁴⁾ permitió establecer el efecto antimicrobiano del aceite ozonizado Ozonil[®] y el gel de clorhexidina al 1 % en el tratamiento de la gingivitis inducida por placa; lo que permitió concluir a los autores que ambos productos pueden ser utilizados de forma eficaz para mantener y mejorar la salud gingival.

En el 2018, Guala,⁽¹⁵⁾ desarrolló un estudio experimental in vitro, con el objetivo de comparar el efecto inhibitorio del aceite de girasol ozonizado en concentraciones de 89, 178 y 285 mg/ml, y la clorhexidina al 0,12 % y 0,2 % sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Se alcanzaron resultados satisfactorios los cuales revelaron que la concentración de 89 mg/ml del aceite de girasol ozonizado presentó valores equivalentes a la clorhexidina al 0,12 %, con relación a la clorhexidina al 0,2 % el efecto inhibitorio se observó parecido al de las concentraciones de 178 mg/ml y 285 mg/ml del aceite.

Otro artículo realizado en 2018 por Pietrocola y cols.,⁽¹⁶⁾ evaluaron la acción antibacteriana de un aceite de oliva ozonizado frente a *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia* y *Streptococcus mutans* (importantes patógenos orales y periodontales). Los resultados derivados de esta investigación permitieron a los autores arribar a la conclusión de que el aceite de oliva ozonizado fue un antiséptico relativamente moderado, donde las bacterias gramnegativas fueron las más sensibles, y al comparar su acción con la clorhexidina se manifestó una menor actividad antibacteriana.

Li y col.,⁽¹⁷⁾ en 2019, concibieron un estudio experimental in vitro, con la finalidad de comprobar la actividad antibacteriana del OLEOZÓN® tópico contra *Porphyromonas gingivalis*. Se logró demostrar que este producto de la medicina cubana exhibió los mayores halos de inhibición, además, la observación cualitativa comprobó una sensibilidad media a sumamente sensible según la escala de Duraffourd.

Por otro lado, Nuñez y cols.,⁽¹⁸⁾ estudiaron la acción antibacteriana del aceite ozonizado de semilla de *Helianthus annuus* (girasol) versus *Fusobacterium nucleatum* y *Enterococcus faecalis*, donde se logró demostrar el efecto antimicrobiano frente a estas dos especies bacterianas, con halos de inhibición que oscilaron entre 8,11 y 14,41 mm a una concentración de aceite ozonizado del 100 %, y de 6,97 y 9,94 mm en las concentraciones del 50 %.

La investigación efectuada por Bouzid y cols.,⁽¹⁹⁾ en 2021, permitió a los autores demostrar el efecto antimicrobiano del aceite de oliva ozonizado de *Olea europea*, donde se observó una inhibición del crecimiento de la mayor parte de los gérmenes en estudio, encontrándose una mayor sensibilidad en los casos de la bacteria *Proteus mirabilis*, el hongo *Fusarium solani*, y la levadura *Aureobasidium pullulans*.

Un estudio in vitro realizado en Cuba en 2022 por Hakim y cols.,⁽²⁰⁾ logró determinar la actividad antimicrobiana de los aceites de girasol y oliva ozonizados a distintos índices de peróxido contra los microorganismos *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Basados en los procedimientos descritos en esta investigación el aceite de girasol demostró una actividad antimicrobiana mayor.

Según se referencia en los antecedentes antes mencionados, los aceites vegetales ozonizados son utilizados como método terapéutico de varias afecciones bucales, estableciendo la actividad antimicrobiana de los mismos, mediante investigaciones in vitro, frente a gérmenes bacterianos presentes en la cavidad bucal como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Enterococcus faecalis*, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia* y *Streptococcus mutans*. No obstante, se necesita profundizar más en el estudio del tema, mediante el desarrollo de investigaciones clínicas que justifiquen los efectos positivos de estos medicamentos en enfermedades de la cavidad oral.

CONCLUSIONES

Los aceites vegetales ozonizados tienen una acción antimicrobiana, y su empleo en la terapia de las enfermedades estomatológicas evidencia resultados favorables; a pesar de lo anterior, se incita al desarrollo de investigaciones clínicas que demuestren su efecto en pacientes con afecciones bucodentales y se relacionen, a su vez, con la evolución clínica de las mismas.

Conflicto de Intereses

No se exponen conflictos de intereses en el estudio.

Contribución de Autoría

JCAH: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, administración del proyecto, redacción, revisión y edición. Aprobación de la versión del manuscrito.

OLFG: análisis formal, investigación, borrador original, redacción, revisión y edición. Aprobación de la versión del manuscrito.

MJMC: análisis formal, investigación, redacción y borrador original. Aprobación de la versión del manuscrito.

LMPG: análisis formal, investigación, redacción y borrador original. Aprobación de la versión del manuscrito.

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo del presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lagos-Gutiérrez FB, Peña-Sandrea K, Salas-Márquez AD. Efectividad de la ozonoterapia en odontología. Una revisión sistemática. Rev Venez Invest Odont IADR [Internet]. 2019 [citado 29/03/2023]; 7(2): 37-70. Disponible en: <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/14189>
2. Chi-Ribas JC, López-Verdecia C, Arias-Tornés A, Jardón-Caballero J, Oliveros-Roldán S. Aumento de la cicatrización alveolar posexodoncia con la aplicación de Oleozón tópico. UNIMED [Internet]. 2019 [citado 29/03/2023]; 1(1): 6-16. Disponible en: <http://revunimed.sld.cu/index.php/revestud/article/view/2>
3. Díaz-Couso Y. Efectividad de la ozonoterapia en el tratamiento de enfermedades bucales en pacientes de un área de salud. Rev. electron. Zoilo [Internet]. 2020 [citado 29/03/2023]; 45(5). Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2165>
4. 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 Est [Internet]. 2020 [citado 23/03/2023]; 1(3): 209-219. Disponible en: <http://www.revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/50>
5. Alvarez Hernández JC, Morales Cabrera M, García Novoa S, Fernández González OL. Oleozón oral como alternativa de tratamiento en la discromía de dientes permanentes unirradiculares desvitalizados [Internet]. Cuba Salud; 2022 [citado 23/03/2023]: 9p. Disponible en: <https://convencionalidad.sld.cu/index.php/convencionalidad22/2022/paper/download/2028/1172>
6. Martín-Céspedes M, Díaz-Couso Y. Efectividad del oleozón en el tratamiento de la discromía dental endógena en pacientes mayores de 12 años. Opuntia Brava [Internet]. 2021 [citado 29/03/2023]; 13(3): 139-48. Disponible en: <http://opuntia-brava.ult.edu.cu/index.php/opuntia-brava/article/view/1165>

7. Bravo Rodríguez MM, Espinosa Tejeda N. Tratamiento pulpo radicular con ozono en pacientes con absceso alveolar agudo. Sancti Spíritus. 2014. Gac méd espirit [Internet]. 2017 [citado 31/03/2023]; 19(3). Disponible en: <https://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/559>
8. Martínez Sánchez G, Re L, Pérez-Davison G, Horwat Delaporte R. Las aplicaciones médicas de los aceites ozonizados: actualización. Ozone Therapy Global Journal [Internet]. 2012 [citado 31/03/2023]; 2(1). Disponible en: <http://www.xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/18>
9. Huet C. Métodos analíticos para la determinación de antioxidantes en muestras biológicas [Tesis]. Universidad Complutense de Madrid. Universidad Complutense; 2017 [citado 31/03/2023]; 47p. Disponible en: http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/MARIA_DEL_CARMEN_REGUILLO_MUÑOZ.pdf
10. Ministerio de Salud Pública. Centro para el Control Estatal de Medicamentos y Dispositivos Médicos. Oleozón® Oral. Cuba: CECMED. [Internet] 2023 [citado 17/03/2023]. Disponible en: <https://www.cecmecmed.cu/file/5599/download?token=OD54PHcC>
11. Ministerio de Salud Pública. Centro para el Control Estatal de Menodicamentos y Dispositivos Médicos [Internet]. Oleozón® Tópico. Cuba: CECMED; 2023 [citado 17/03/2023]. Disponible en: https://www.cecmecmed.cu/file/5598/download?token=O_eF7wmj
12. Enjarlis E, Handayani S, Anwar Y. Synthesis and characterization of Coccozone Oil as skin care ingredient. International Journal of Engineering & Technology [Internet]. 2018 [citado 17/03/2023]; 7(3.32): 146-149. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i3.32.18415>
13. Montevecchi M, Dorigo A, Cricca M, Checchi L. Comparison of the antibacterial activity of an ozonated oil with chlorhexidine digluconate and povidone-iodine. A disk diffusion test. New Microbiol [Internet]. 2013 [citado 17/03/2023]; 36(3): 289-302. Disponible en: https://www.newmicrobiologica.org/PUB/allegati_pdf/2013/3/289.pdf
14. Indurkar MS, Verma R. Effect of ozonated oil and chlorhexidine gel on plaque induced gingivitis: A randomized control clinical trial. J Indian Soc Periodontology [Internet]. 2016 [citado 17/03/2023]; 20(1): 32-5. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0972-124x.170806>
15. Guala Montaguano JM. Evaluación comparativa del aceite de girasol ozonizado a diferentes concentraciones frente a la clorhexidina al 0,12 % y 0,2 %, sobre cultivos de Streptococcus mutans: Estudio In Vitro [Tesis]. Universidad Central de Ecuador: Facultad de Odontología; 2018 [citado 17/03/2023]; 89p. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16762>
16. Pietrocola G, Ceci M, Preda F, Poggio C, Colombo M. Evaluation of the antibacterial activity of a new ozonized olive oil against oral and periodontal pathogens. J Clin Exp Dent [Internet]. 2018 [citado 29/03/2023]; 10(11): e1108. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.54929>.
17. Li Pereira CP, Lozano Zanelly G. Actividad antibacteriana de un aceite ozonizado de girasol en Porphyromonas gingivalis agente causal de la enfermedad periodontal, 2019 [Tesis]. Universidad Nacional Federico Villarreal: Escuela Universitaria de Posgrado; 2020 [citado 29/03/2023]; 104p. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3997>

-
18. Nuñez Tafur M, Requejo Paz D, Calle Vilca MA. Efecto antibacteriano del aceite ozonizado de semilla de helianthus annuus (girasol) frente a fusobacterium nucleatum y enterococcus faecalis [Tesis]. Universidad Privada De Huancayo "Franklin Roosevelt"; 2021 [citado 29/03/2023]: 63p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14140/524>
19. Bouzid D, Merzoukib S, Boukhebtic H, Mihoub-Zerroug M. Various Antimicrobial Agent of Ozonized Olive Oil. Ozone: Science & Engineering [Internet]. 2021 [citado: 29/03/2023]; 43(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01919512.2021.1893151>
20. Hakim-Rodríguez D, Guerra-Collazo G, Cordero-Hernández ME, Cabrera-Pérez C, Veliz-Lorenzo E, Fernández García LA, et al. Obtención y caracterización de aceite de girasol y oliva ozonizados. Rev. CENIC Cienc. Quím [Internet]. 2022 [citado: 04/04/2023]; 53 (2): 364-377. Disponible en: <https://revista.cnic.edu.cu/index.php/RevQuim/article/view/3880/3305>