

Reporte de caso

Ozonoterapia para salvamento de pie diabético. Reporte de Caso.

Ozone-Therapy to rescue diabetic foot. Case report.

Dra. Gómez García, María Guadalupe

Clínica BIOZONIKA, Guanajuato, México

Dr. Herrero García, Carlos

Clínica BIOZONIKA, Guanajuato, México

Dra. Schwartz Adriana. M.D.

Asesora científica y metodológica del estudio, España

Palabras clave

Ozonoterapia,
Autohemoterapia,
Bolsa ozono,
Aceite ozonizado,
Pie diabético

Resumen

Introducción: El pie diabético se define como una herida que penetra en la piel en cualquier región por debajo del tobillo, incluye pérdida de la continuidad de la piel, con herida, gangrena, hasta necrosis. Es la complicación de la diabetes mellitus más frecuente, que implica altos costos en salud pública, debido a su tratamiento crónico, así como los costos de la resolución quirúrgica, siendo aún más importante, la discapacidad que se genera en el ambiente personal, familiar y social.

Objetivo: Evaluar la efectividad de la ozonoterapia en el tratamiento de pie diabético neuroinfeccioso.

Presentación del caso clínico: Femenino de 32 años de edad, ama de casa, mexicana, con antecedentes de hipertensión arterial, Diabetes mellitus, insuficiencia venosa. Acude a consulta por presentar lesión en primer orjeo de pie derecho de más de 5 meses de evolución con indicación en institución pública de salud para amputación de extremidad derecha.

Discusión: El éxito de la terapia de ozono en este caso, es el manejo múltiple de la administración y dosificación, explotando por completo los efectos fisicoquímicos y mecanismos básicos del ozono en su terapéutica.

Conclusiones: El tratamiento establecido con terapia de ozono, es efectivo y seguro para la paciente, evitando la amputación de extremidad inferior derecha y la muerte inminente secundaria a choque séptico.

Mejorando significativamente su calidad de vida.

Keywords

Ozone therapy,
Autohemotherapy,
Ozone bag,
Ozonated oil,
Diabetic foot

Abstract

Introduction: Diabetic foot is defined as a wound that penetrates the skin in any region below the ankle, includes loss of skin continuity, with wound, gangrene, up to necrosis. It is the most frequent complication of diabetes mellitus, which implies high costs in public health, due to its chronic treatment, as well as the costs of surgical resolution, being even more important, the disability generated in the personal, family and social environment.

Objective: To evaluate the effectiveness of ozone therapy in the treatment of diabetic foot.

Presentation of the clinical case: 32-year-old Mexican housewife with a history of arterial hypertension, diabetes mellitus and venous insufficiency. She went for consultation for presenting lesion in the first orthotic of the right foot of more than 5 months of evolution with indication in public health institution for amputation of the right limb.

Discussion: The success of ozone therapy in this case is the multiple management of administration and dosage, fully exploiting the physicochemical effects and basic mechanisms of ozone in its therapeutics.

Conclusions: The treatment established with ozone therapy, is effective and safe for the patient, avoiding the amputation of the right lower extremity and imminent death secondary to septic shock.

Significantly improving her quality of life.

Sugerencia sobre cómo citar este artículo:

Gómez García, María Guadalupe (2024). Ozonoterapia para salvamento de pie diabético. Reporte de Caso. *Ozone Therapy Global Journal* Vol. 14, nº 1, pp 147-155 <https://doi.org/10.67442/x3jxdd55>

1. Introducción

La prevalencia mundial de diabetes mellitus ha aumentado exponencialmente en los últimos años. El pie diabético (PD) representa una de las complicaciones crónicas más frecuentes de la enfermedad diabética, que se debe a alteraciones estructurales y funcionales del pie, lo que provoca, úlceras del pie diabético (UPD). La tasa de mortalidad asociadas con el desarrollo de UPD se estima en un 5 % en el primer año y en un 42% a los cinco años. Las UPD son complicaciones frecuentes que representan un gasto sanitario significativo para el sector salud, en cuanto a su seguimiento y tratamiento hospitalario.⁽¹⁾

El ozono médico que se usa, es una mezcla de ozono y oxígeno, que se obtiene a partir del oxígeno, mediante una débil descarga eléctrica, que se logra con ayuda de un generador de ozono medicinal. El principio de la acción, consiste en la formación de un campo eléctrico, que genera la descomposición de una molécula de oxígeno, la cual reacciona a otra de oxígeno formando así el ozono O₃. Generando en el cuerpo humano efectos biológicos del ozono como son:

*Bactericida, viricida, fungicidas: Actúa sobre la membrana plasmática de la célula y en el contenido intracelular (oxidación de proteínas citoplasmáticas).

*Reológica: La administración de ozono sistémico, como es el caso, mejora el metabolismo del oxígeno, con lo cual aumenta la PO₂ arterial y disminuye la PO₂ venosa, mejorando notablemente el aporte de oxígeno a los tejidos.

*Modulador el estrés oxidativo: optimizando el sistema oxidante y antioxidante a través de la influencia en las membranas celulares.

*Activación metabólica: Reacciones intracelulares que determinan respuestas fisiológicas (hormonales y celulares).

*Efecto antiinflamatorios: Capacidad para oxidar compuestos que contienen enlaces dobles (ácido araquidónico).

*Efecto analgésico: promueve la entrada de oxígeno en la inflamación y promueve la oxidación de los mediadores algogénicos.

*Efecto desintoxicante: optimización del sistema macrosómico de los hepatocitos y el reforzamiento de la filtración hepática, ayudando también al metabolismo del hepatocito.

*Regulación inmunológica: Regulación de sistema inmunológico celular.⁽²⁻⁴⁾

Entre otros efectos, la aplicación de ozono con fines curativos se caracteriza por la diversidad de formas, modos y dosificaciones, dependiendo del tipo de patología y de los objetivos terapéuticos. Las indicaciones terapéuticas del ozono se basan en el conocimiento de que las concentraciones a dosis bajas de este elemento ejercen efecto inmunomodulador, teniendo efecto en enfermedades del sistema inmunológico. Dosis medias: son estimulantes del sistema enzimático de defensa antioxidante, teniendo utilidad en enfermedades como: enf. Crónico degenerativas, diabetes mellitus, arterioesclerosis, EPOC, síndrome de Parkinson, enfermedad de Alzheimer y demencia senil. Dosis elevadas: se utilizan especialmente en úlceras o heridas infectadas. También se emplean para ozonizar agua y aceite.⁽⁵⁻⁷⁾

La dosis propuesta en este reporte de caso se elaboró basándose en las fuentes bibliográficas de la declaración de Madrid.⁽⁶⁾

2. Materiales y Método

Presentación del caso clínico.

Femenina de 32 años de edad, ama de casa, mexicana, con antecedentes de hipertensión arterial de 8 años de evolución con múltiples tratamientos, Diabetes Mellitus hace 10 años con hipoglucemiantes orales, enfermedad arterial periférica de 2 años de evolución, así como insuficiencia venosa de 7 años de evolución, con diagnóstico de insuficiencia renal crónica, desde hace 2 años en tratamiento con diálisis peritoneal por nefropatía hipertensiva y diabética. Evento cerebral vascular 1 año previo con secuela de hemiplejía leve de hemicuerpo derecho con fuerza de 3/5 en Escala de Daniels, en extremidad superior e inferior derechas.

Acude a consulta por presentar lesión en primer orjeo de pie derecho de más de 5 meses de evolución (imagen 1 y 2), con múltiples tratamientos, sin mejoría, por lo que se indicó por parte de servicio de institución de salud pública amputación de extremidad derecha, por el riesgo de extensión. Motivo por el cual acude a clínica Biozonika para tratamiento con ozonoterapia. Se establece tratamiento tanto sistémico como tópico, aunado a un esquema de antibiótico que se describe en tabla 1 el tratamiento completo, con duración total de 6 meses.



Imagen 1 y 2.

Primer día de consulta lesión necrótica 2x2 cm en zona distal del pie, en primer orjeo pie derecho. Zona hiperémica, eritematosa alrededor.

Previo consentimiento informado firmado, y autorización para la adquisición de evidencia fotográfica. Se inicio manejo: La paciente presenta lesión con necrosis clasificación de Texas de pie diabético IIID, por lo que bajo bloqueo anestésico regional se realizó amputación del primer orjeo del pie derecho por proceso necrótico (imagen 3), con cierre de colgajo. Se inicio tratamiento (como se especifica en tabla 1) con autohemoterapia mayor. Se realizaron curaciones 4 por semana con solución ozonizada, bolsa de ozono con colocación de aceite ozonizado a 600 IP, posterior a cada curación. Se inicio tratamiento antibiótico con meropenem a 1 gr cada 24 horas por 10 días. En esa primera etapa la intención es implementar los efectos bactericidas, viricidas y fungicida del ozono, ya que, al presentar una lesión necrótica, se entiende que existe infección; Siendo la prioridad en esta primera etapa la erradicación de la infección.

Protocolo utilizado usando la Autohemoterapia Mayor en un paciente con riesgo moderado/alto de estrés oxidativo.⁽²⁾

- Ozono 10µg/mL 50mL=500µg total: una sesión.
- Ozono 10µg/mL 100mL=1000µg total: dos sesiones.
- Ozono 15µg/mL 100mL=1500µg total: dos sesiones.
- Ozono 20µg/mL 100mL=1500µg total: dos sesiones.
- Ozono 25µg/mL 100mL=2500µg total: dos sesiones.
- Ozono 30µg/mL 100mL=3000µg total: tres sesiones
- Ozono 35µg/mL 100mL=3500µg total: tres sesiones



Imagen 3 . Inicio autohemoterapia mayor, y antibiótico intravenoso



Imagen 4. Amputación y cierre de colgajo

Una vez resuelta la infección, continuamos con ozonoterapia local para alentar la fase de cicatrización de la herida a concentración de 30 $\mu\text{g/mL}$ en bolsa. La cual consiste en estimular el crecimiento, reparación y remodelación del tejido celular y al mismo tiempo mantener la asepsia de la úlcera. Esto permite el restablecimiento de las características físicas, mecánicas y eléctricas que favorecen las condiciones normales del tejido. ⁽³⁾

Se continua en este punto con autohemoterapia mayor a concentraciones de 25 $\mu\text{g/mL}$ y volumen de 100 cc de ozono en 100 mL de sangre. Dosis: 2.5 mg una vez por semana, aunado al uso tópico de ozono con solución ozonizada para lavado de herida y aceite ozonizado de 600IP. Estimulando así la respuesta antiinflamatoria, mejora el metabolismo del oxígeno, modulando el metabolismo de la glucosa y eficientizando la entrega de oxígeno hacia los tejidos para su cicatrización. ^(4,2)



Imagen 5 y 6. Posterior a 6 semanas de la amputación de primer orjejo de pie derecho, con lesión de 2x2



Imagen 7 y 8. Posterior a 12 semanas (3 meses) de la amputación de primer orjejo de pie derecho.



Imagen 9 y 10. Posterior a 18 semanas (4.5 meses) Cierre de herida, con tejido de granulación en buen estado



Imagen 11 y 12. Cierre total de la herida y salvamento de extremidad inferior derecha, posterior a 24 semanas (6 meses) de tratamiento.

Posterior a 6 meses de tratamiento (tabla 1) se aprecia una notable mejoría, en el proceso de cicatrización, así como en la coloración y apariencia de la piel circundante, esto traducido a la mejoría sistémica de la oxigenación del paciente. Se logra con esto el salvamento de una extremidad, aun cuando el pronóstico previo ya estaba establecido en una institución pública de salud para amputación. La calidad de vida mejora significativamente en el ambiente personal, profesional y familiar al permitir al paciente su independencia y autonomía, sin olvidar la repercusión social insólita que esto representa, al descender considerablemente los gastos que esta enfermedad general, evitando: esquemas largos de antibióticos, analgésicos y sus efectos secundarios, pero sobre todo evitar días cama, uso de quirófano y uso de hospitalizaciones.

Tabla 1. Esquema de tratamiento total en 6 meses.

Tratamiento	Dosis	Vía administración	Frecuencia
Autohemoterapia mayor	8 sesiones a 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 mg posteriormente:	Intravenosa	Cada semana por 2 meses
Autohemoterapia mayor	16 sesiones a 3.0 y 3.5 mg	Intravenosa	Cada semana por 4 meses
Solución ozonizada	250 mL solución en burbujeo por 30 min a 40 µg/mL	Tópica para lavado herida	4 veces por semana por 6 meses
Bolsa con ozono	2 sesiones bolsa con ozono a 50 µg/mL por 20 min	Tópico como embolsado	Cada 3er día por 2 dosis
Bolsa con ozono	8 sesiones bolsa con ozono a 30 µg/mL por 20 min	Tópico como embolsado	Cada semana por 2 meses
Aceite ozonizado	Lo necesario para cubrir la herida con índice de peroxidación 600IP	Tópico posterior a la curación, se deja puesto en la herida	4 veces por semana por 6 meses
Meropenem	1 gr	Intravenosa	Cada 24 horas por 10 días

3. Discusión:

Actualmente la expectativa de pie diabético aun con tratamiento oral o subcutáneo, en muchas ocasiones es la amputación inminentemente. Informes epidemiológicos indican que más de un millón de amputaciones se realizan en personas con diabetes cada año al rededor del mundo, esto equivale a una amputación por diabetes en algún lugar del mundo cada 30 segundos, la mayoría de estas amputaciones son precedidas por úlceras. Tanto las úlceras, como las amputaciones tienen un enorme impacto en la vida de las personas, y a menudo conducen a dependencia, aislamiento social y estrés psicológico. ^(5,8,9)

Cuando existe un área de necrosis celular, nos referimos a muerte tisular por la falta de suministro de oxígeno ya que presentan un grado de infección avanzado, es importante iniciar tratamientos tópicos, con la intención de aprovechar los efectos biológicos del ozono (bactericida. Viricida y fungicida), al ser aplicados vía externa (tópica) a concentraciones elevadas. Recordando la acción del ozono en las membranas citoplasmáticas, las modificaciones inducidas por el ozono en el contenido intracelular, y el efecto de ozonólisis de lípidos son el primero objetivo del ozono ante una infección.

El tratamiento con ozonoterapia utilizado en este caso para el pie diabético, debe ser apoyado

tanto tópico como sistémico. El **tratamiento tópico o local** disminuye las posibilidades de infección de las lesiones y mejora la capacidad de cicatrización de las mismas, la utilización de terapia de ozono tópico consistió en lavados de la herida con solución ozonizada, posteriormente colocación de bolsa con ozono y por último la colocación de aceite ozonizado a 600 índice de peroxidación. Mientras que el **tratamiento sistémico o general** mejora el aporte de oxígeno hacia los tejidos, apoyando a la circulación y ayudando asimismo a la curación de las heridas. La terapia sistémica utilizada fue autohemoterapia mayor.

El éxito de la terapia de ozono en este caso, es el manejo múltiple de la administración y dosis, explotando por completo los efectos fisicoquímicos y los mecanismos básicos del ozono en su terapéutica.

4. Conclusión:

El tratamiento debe ser múltiple disciplinario, incluyendo todos los tipos de procedimientos de forma integral. La limpieza y desinfección de la herida es una condición obligatoria para el éxito del tratamiento.

Se evidencia el logro de la autodermoplastia de las heridas, así como la disminución de los costosos preparados antibacterianos y antiinflamatorios. El tratamiento establecido con terapia de ozono, es seguro y eficaz para la paciente, evitando la amputación de extremidad inferior derecha y la muerte inminente secundaria a choque séptico. Mejorando considerablemente su calidad de vida en base a función y autonomía

Bibliografía

- 1.- Fabián Darío Arias-Rodríguez. "Pie diabético. Actualización en diagnóstico y tratamiento. Revisión bibliográfica" 2023. Angiología vol.75 no.4 Madrid jul./ago. 2023 Epub 27-Nov-2023. <https://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00474>
- 2.- Adriana Schwartz, MD. " Guía para el uso médico del ozono Fundamentos terapéuticos e indicaciones " . <https://formacionmedizeus.com/manual-ozonoterapia-clinica/>
- 3.- Schwartz Adriana *et al.* "Ozonoterapia en el tratamiento del pie diabético neuroinfeccioso. Reporte de caso." 2019. Ozone Therapy Global Journal Vol. 9, nº 1, pp 125 <https://ozonetherapyglobaljournal.es/ozonoterapia-en-el-tratamiento-del-pie-diabetico-neuroinfeccioso-reporte-de-caso/>
- 4.- Schwartz, Adriana. Martínez Sánchez, Gregorio. "La ozonoterapia y su fundamentación científica". 2012. Revista Española de Ozonoterapia [hoy Ozone Therapy Global Journal]. Vol. 2, nº 1, pp. 163-198. <https://ozonetherapyglobaljournal.es/la-ozonoterapia-y-su-fundamentacion-cientifica/>
- 5.- Schwartz, Adriana. "Solución Salina Ozonizada (SSO3): Fundamentos Científicos". 2016. Revista Española de Ozonoterapia [hoy Ozone Therapy Global Journal]. Vol. 6, nº 1, pp 111-120. <https://ozonetherapyglobaljournal.es/solucion-salina-ozonizada-sso3-fundamentos-cientificos/>
- 6.- Adriana Schwartz, M.D *et al.* Declaración de Madrid, 3ª Edición, 2020. Copyright (©) 2010, 2015, 2020. ISCO3 (International Scientific Committee of Ozone Therapy). <https://isco3.org/madrid-declaration-on-ozone-therapy-3rd-edition-isco3/>
- 7.- Low Ozone Concentrations Affect the Structural and Functional Features of Jurkat T Cells. Enrica Cappelozza, Manuela Costanzo *et al.* Published: 11 June 2021. Processes 2021, 9, 1030. <https://doi.org/10.3390/pr9061030>
- 8.- Claribeth Guarín-Corredor, Paola Quiroga Santamaría. Universidad Nacional de Colombia 2013. "Proceso de cicatrización de herida de piel, campos endógenos y su relación con herida crónicas ". Rev. Fac. MEd. 2013 vol. 61 No. 4:441-448 <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v61n4/v61n4a14.pdf>
- 9.- Guía De Práctica Clínica De Prevención y Manejo Del Pie Diabético como complicación de la Diabetes Mellitus. Hospital Almenara. Lima-Perú 2013. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S23080531202200010020100002&lng=en