



# Tratamiento de eritrasma interdigital de pies con aceite de oliva ozonificado

Lourdes Ramírez-Hobak,<sup>a</sup> Gabriela Moreno-Coutiño,<sup>b</sup>  
Roberto Arenas-Guzmán,<sup>c</sup> Alicia Gorzelewski,<sup>d</sup> Ramón Fernández-Martínez<sup>e</sup>

## Treatment of interdigital foot Erythrasma with ozonated olive oil

**Introduction:** Erythrasma is caused by *Corinebacterium minutissimum* producing a porphyrin that with Wood's light emits a coral-red fluorescence. It is the most common bacterial infection of the feet. Ozonated olive oil decreases the cytoplasm and damages bacterial proteins and lipids. Treatment is with oral erythromycin and there is no consensus regarding the topical therapy of choice. The aim of this paper is to evaluate the therapeutic efficacy of ozonated olive oil in a pilot trial for Erythrasma.

**Methods:** Experimental, open, observational, descriptive, longitudinal clinical trial at the section of Mycology, of the General Hospital "Dr. Manuel Gea González". Patients: 10 individuals with interdigital feet Erythrasma. Intervention: ozonated olive oil every 12 hours for 10 days was given.

**Results:** All patients had disappearance of coral-red fluorescence, erythema, fissures, pruritus, and maceration; two patients persisted with scaling. A cure was obtained in 100 % of patients, similar to oral erythromycin response.

**Conclusions:** Ozonated olive oil is a good topical treatment option for interdigital Erythrasma avoiding oral medications. Larger studies are required.

### Keywords Palabras clave

Erythrasma Eritrasma

Ozone Ozono

Therapeutics Terapéutica

Oxidants, photochemical Oxidantes fotoquímicos

El eritrasma es una pseudomicosis superficial causada por *Corynebacterium minutissimum*, que es una bacteria difteroide, lipófila y filamentosa.<sup>1-5</sup> El eritrasma interdigital es la infección bacteriana más común de los pies.<sup>4,3</sup> Los factores de riesgo son el uso de calzado oclusivo, la humedad y el calor.<sup>1-3</sup> La evidencia de coexistencia de eritrasma interdigital con otros agentes infecciosos es del 4.7 %<sup>3</sup>, los cuales incluyen *Candida* y dermatofitos.<sup>1-3</sup> Se localiza en pliegues interdigitales, axilares, inguinales y submamarios.<sup>1-3</sup> En los espacios interdigitales de los pies hay eritema, maceración, vesículas, descamación, aspecto en papel de cigarrillo y olor fétido;<sup>2,3</sup> en general, es asintomático pero puede presentarse prurito leve. La evolución es crónica, sin tendencia a la remisión.<sup>3</sup> El diagnóstico se realiza mediante exploración con luz de Wood, con lo que se encuentra una fluorescencia rojo coral o anaranjada debida a las porfirinas que produce la bacteria. Se puede tomar un frotis o una biopsia superficial teñidos con ácido peryódico de Shiff, Gramm o metenammina de plata, observándose pequeños cocobacilos en la porción más superficial del estrato córneo.<sup>2</sup> Debe descartarse la presencia de una dermatofitosis o candidosis con examen directo con hidróxido de potasio.<sup>2,5</sup> Es importante recalcar que el cultivo es difícil y no es indispensable para el diagnóstico.<sup>3</sup>

El tratamiento oral de elección es eritromicina 500 miligramos cada 12 horas por 14 días. Otras modalidades son claritromicina, azitromicina y tetraciclinas. No hay un consenso respecto al tratamiento tópico más adecuado de eritrasma interdigital de los pies.<sup>4</sup> Se obtiene curación con soluciones tópicas de eritromicina, clindamicina, derivados de imidazoles y ungüentos con fusidato de sodio, cremas queratolíticas o con azufre al 2 % y ungüento de Whitfield. Otras opciones son ciclopiroxolamina, mupirocina y cloruro de aluminio al 20 % o jabones antibacterianos.<sup>1-5</sup>

El ozono es un gas compuesto por tres átomos de oxígeno en una estructura cíclica. Puede reaccionar con moléculas como ácidos grasos, ácido ascórbico, albúmina y enzimas, las cuáles se oxidan al donarle un electrón.<sup>6</sup> Se obtiene mediante el paso de oxígeno puro por un gradiente de alto voltaje. al interactuar con ácidos grasos mono o poliinsaturados de aceites

<sup>a-c,e</sup>Sección de Micología, Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

<sup>d</sup>Especialista en Gastroenterología, Práctica privada

Ciudad de México, México

Comunicación con: Ramón Fernández-Martínez

Teléfono: (55) 4000 3058

Correo electrónico: ramfer2@hotmail.com

Recibido: 02/07/2015

Aceptado: 25/09/2015

**Introducción:** el eritrasma es causado por *Corinebacterium minutissimum* que produce una porfirina que con la luz de Wood emite una fluorescencia rojo coral es la infección bacteriana más frecuente en los pies. El aceite de oliva ozonificado disminuye el citoplasma y daña las proteínas y los lípidos bacterianos. El tratamiento es mediante eritromicina oral y no hay consenso respecto a la terapia tópica de elección. El objetivo de este trabajo es evaluar la eficacia terapéutica del aceite de oliva ozonificado en el eritrasma en una prueba piloto.

**Métodos:** estudio clínico experimental, abierto, observacional, descriptivo y longitudinal, llevado a cabo en la sección de Micología del Hospital General "Dr. Manuel

Gea González". Se incluyeron 10 pacientes con eritrasma interdigital de pies, a quienes se les administró aceite de oliva ozonificado cada 12 horas por 10 días.

**Resultados:** en todos los pacientes hubo desaparición de la fluorescencia rojo coral, eritema, fisuras, prurito y maceración; en dos de ellos persistió la descamación. Se obtuvo una cura clínica en el 100 % de los pacientes, respuesta similar a la eritromicina oral.

**Conclusiones:** el aceite de oliva ozonificado es una buena opción terapéutica tópica para el eritrasma interdigital, que permite evitar la prescripción de medicamentos por vía oral. Se requieren estudios más extensos.

## Resumen

vegetales como el de oliva o girasol, forma moléculas estables denominadas ozónidos primarios y secundarios.<sup>6-8</sup> Por vía cutánea, el ozono se pone en contacto con las membranas celulares y los lípidos que la forman, dando lugar a radicales como el hidroxilo y también a especies citotóxicas no radicales, como los aldehídos,<sup>8-10</sup> las cuales oxidan a los ácidos grasos.<sup>8,9</sup> Por otro lado, promueve moléculas proinflamatorias entre las que se encuentran los inhibidores de la ciclooxigenasa 2 y proteínas de choque calórico, incrementa moléculas como la queratina 10, que a su vez promueven la activación de factores de transcripción, por ejemplo el factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de las células B activadas, por medio de la fosforilación de cinasas, todo lo cual involucra la proliferación, apoptosis y aumento de la respuesta inflamatoria; también aumenta los niveles de metaloproteinasas, que mejoran la cicatrización de las heridas,<sup>8</sup> eleva la circulación y dona oxígeno a tejidos isquémicos sin irritarlos, corrige el estrés oxidativo crónico estimulando el sistema antioxidante y promueve una activación de los sistemas inmune y neuroendócrino.<sup>9</sup> En conclusión, se promueve un estrés oxidativo para que el huésped genere una respuesta adaptativa al mismo. En la piel se puede aplicar de manera segura por actividad protectora del estrato córneo y sus lípidos.<sup>8,9</sup> Se reconoce que el ozono tiene propiedades bactericidas, antivirales y antifúngicas.<sup>8,9</sup>

Lezcano y Curtiellas *et al.* demostraron la actividad bactericida del aceite de girasol ozonificado in vitro contra *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas* y *Escherichia* en cepas tipo del Biological Resource Center con concentraciones inhibitorias mínimas de 0.3 a 4.8 mg/mL con variaciones leves en cepas obtenidas de aislamientos clínicos y dependientes del tiempo de exposición al aceite ozonificado.<sup>11,12</sup>

La actividad antimicrobiana de los aceites vegetales ozonizados se atribuye a la acción de los compuestos peroxidicos presentes en los mismos sobre las biomoléculas más sensibles al ataque oxidante, como son los lípidos insaturados y las proteínas que presentan grupos sulfhidrilos. Curtiellas *et al.* estudiaron el daño celular en las bacterias in vitro mediante microscopía electrónica de transmisión para determinar cambios estructurales, la liberación de iones K<sup>+</sup> para evaluar la permeabilidad celular, y la medición de grupos sulfhidrilos totales para evaluar el daño proteico y lipídico, encontrando que no hay cambios estructurales microscópicos en la membrana celular, pero sí disminución del citoplasma y daños en las proteínas y los lípidos.<sup>12,13</sup>

Menéndez *et al.* evaluaron la actividad del aceite de girasol ozonificado contra mupirocina en pacientes con impétigo encontrando índices de cura del 92.9 y 100 % respectivamente.<sup>14</sup>

Con los antecedentes mencionados se consideró que el aceite de oliva ozonizado puede ser una buena alternativa para el tratamiento tópico de infecciones cutáneas como el eritrasma, evitando medicamentos de consumo oral. No existen estudios clínicos que hayan evaluado su eficacia en el tratamiento de eritrasma.

## Objetivo

Evaluar la eficacia terapéutica del aceite de oliva ozonificado en el eritrasma en una prueba piloto.

## Diseño

Se realizó un estudio clínico experimental, abierto, observacional, descriptivo y longitudinal. El estudio fue aprobado por los comités de ética e investigación y todos los pacientes dieron su consentimiento por escrito para participar en el estudio.

El estudio se realizó en la sección de Micología de la División de Dermatología del Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

**Cuadro I** Datos clínicos antes y después del tratamiento con aceite de oliva ozonificado

|             | Inicial | Posterior al tratamiento |
|-------------|---------|--------------------------|
| Luz de Wood | 10      | 0                        |
| Eritema     | 6       | 0                        |
| Descamación | 9       | 0                        |
| Fisuras     | 5       | 0                        |
| Prurito     | 4       | 0                        |
| Maceración  | 10      | 2                        |

### Pacientes

Se incluyeron 10 pacientes con diagnóstico clínico de eritrasma y sin comorbilidades. Se registraron sus datos demográficos como sexo, edad y ocupación. Se determinó el tipo de calzado empleado y se aseguró de que no hubieran empleado tratamientos antimicóticos o antibióticos tópicos u orales ni talco para los pies 6 meses previos al estudio. Los datos clínicos evaluados fueron: eritema, descamación, fisuras, prurito y maceración. A todos se les realizó examen directo con hidróxido de potasio al 10 % para asegurarse de que no tuvieran tiña interdigital, y exploración con luz de Wood en un cuarto oscuro.

### Intervenciones

Se indicó a los 10 pacientes aceite de oliva ozonificado (Ozylab) cada 12 horas en los espacios interdigitales por 10 días. Fueron evaluados cuarenta y ocho horas después de suspender el tratamiento para evitar que la presencia del aceite de oliva ozonificado generara confusión en la exploración con la luz de Wood.

### Resultados

Nueve pacientes fueron del sexo femenino y uno masculino, con un rango de edad de 15 a 66 años. Tres usaban tenis, seis calzado cerrado y uno de plástico. Los datos clínicos de antes y después del tratamiento se consignan en el cuadro I y en las figuras 1 y 2. El 100 % de los pacientes tuvo cura clínica en 10 días.

### Discusión

Existen pocos estudios que describen la eficacia de los agentes orales y tópicos en el tratamiento del eritrasma.<sup>4,5</sup> La eritromicina oral es muy efectiva para el tratamiento de eritrasma con tasas de curación (clínica y bacteriológica) de aproximadamente el 100 %. Sevilla y Somerville realizaron un estudio en el que demostraron que la eritromicina oral era igual de efectiva que las tetraciclinas en lesiones interdigitales en un 56 % frente a un 50 % respectivamente.<sup>4</sup>

El ungüento de Whitfield es más eficaz que la eritromicina sistémica en un 100 % frente a un 56.5 % respectivamente, y también es más efectivo que las tetraciclinas con un 98 % frente a un 50 %.<sup>4</sup> En un estudio doble ciego en donde se comparó el fusidato de sodio contra el ungüento de Whitfield, Somerville *et al.* demostraron tasas de curación comparables para esta enfermedad en pies con un 89 % frente a un 90 % con la aplicación de los medicamentos durante 14 días. El ungüento de fusidato de sodio fue menos efectivo en remover la descamación. Por otro lado, el jabón antibacterial es más efectivo en resolver las lesiones por eritrasma que el que no es antibacterial.<sup>4</sup>

Otros estudios refieren que la tasa de respuesta de la eritromicina oral en el tratamiento del eritrasma es del 77 % comparado con el ácido fusídico al 2 %, cuyo



**Figura 1** Exploración con luz de Wood con coloración rojo coral. Antes y después del tratamiento con aceite de oliva ozonificado

índice de respuesta fue del 99 %, con menos índice de recurrencia que la primera.<sup>5</sup>

El uso de claritromicina oral en monodosis se ha propuesto como tratamiento para el eritrasma y parece ser una opción económica, efectiva y segura con buena tolerancia y apego por parte del paciente.<sup>5</sup>

Avci *et al.* refieren que la eficacia del ácido fusídico es superior a la de cualquier otra alternativa. También encontraron que la claritromicina es más eficaz que la eritromicina durante las primeras 48 horas de tratamiento pero sin diferencia a los días 7 y 14.<sup>5</sup>

En este estudio es llamativo que el índice de cura clínica fue del 100 % con 10 días de tratamiento con aceite de oliva ozonificado, con desaparición de la sintomatología, excepto la descamación, que persistió en dos pacientes.

## Conclusiones

Las ventajas del tratamiento del eritrasma con aceite de oliva ozonificado es que la efectividad fue del 100 % y sin efectos adversos, lo que evita el tratamiento sistémico como la eritromicina, cuyo índice de cura es del 77 %, y la pérdida de tiempo con la preparación de fórmulas magistrales. Respecto al ácido fusídico, el aceite ozonizado es más económico y en la actualidad se encuentra fácilmente disponible.

Aunque el tamaño de la muestra fue pequeño, es evidente la eficacia terapéutica del aceite de oliva



**Figura 2** Datos clínicos antes y después del tratamiento con aceite de oliva ozonificado

ozonificado en el eritrasma interdigital de los pies. Se planea realizar un estudio con una muestra estadísticamente representativa.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

## Referencias

- Chodkiewicz HM, Cohen PR. Erythrasma: successful treatment after single-dose-clarithromycin. *Int J Dermatol* 2013;52(4):516-518.
- Blaise G, Nikkels AF, Hermans-Lê T, Nikkels-Tasoudji N, Piérard GE. Corynebacterium-associated skin infections. *Int J Dermatol* 2008;47(9):884-890.
- Morales-Trujillo ML, Arenas R, Arroyo S. [Interdigital erythrasma: clinical, epidemiologic, and microbiologic findings]. *Actas Dermosifiliogr* 2008;99(6):469-473.
- Holdiness M. Management of cutaneous erythrasma. *Drugs* 2002;62(8):1131-1141.
- Avci Oktay. A comparison between the effectiveness of erythromycin, single-dose clarithromycin and topical fusidic acid in the treatment of erythrasma. *J Dermatolog Treat* 2013;24:70-74.
- Bocci V. Scientific and medical aspects of ozone therapy. *State of the art. Arch Med Res* 2006;37(4): 425-435.
- Falcón-Lincheta L, Menéndez-Cepero S, Daniel-Simón R, Garballo-Otaño E, Moya-Duque S, Abreu-García M. Aceite ozonizado en Dermatología. Experiencia de 9 años. *CENIC Ciencias Biológicas* 1998; 29(3):192-195.
- Valacchi G, Fortino V, Bocci V. The dual action of ozone on the skin, topical review. *Br J Dermatol* 2005; 153(6):1096-1100.
- Bocci VA. Tropospheric ozone toxicity vs. usefulness of ozone therapy. *Arch Med Res* 2007;38(2):265-267.
- Travagli V, Zanardi I, Valacchi G, Bocci V. Ozone and ozonated oils in skin diseases: a review. *Mediators Inflamm* 2010;2010:1-9.
- Lezcano I, Núñez N, Gutiérrez M, Molerio J, Regüerferos MG, Díaz W. Actividad in vitro del aceite de girasol ozonizado (OLEOZON) frente a diferentes especies bacterianas. *CENIC Ciencias biológicas* 1996;27(1-3):46-49.
- Curtiellas V, Gómez M, Ledea O, Fernández I, Sánchez E. Actividad antimicrobiana del OLEOZON sobre *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. *CENIC Ciencias Biológicas* 2005;36. Número especial.
- Curtiellas V, Ledea O, Rodríguez S, Ancheta O, Echevarría M, Sánchez E et al. El OLEOZON sobre la viabilidad, la permeabilidad celular y la ultraestructura de *Staphylococcus aureus*. *CENIC Ciencias Biológicas* 2008;39(2):128-131.
- Menéndez S, Fernández M, Amoroto M, Uranga R, Acuña P, Benítez JE et al. Eficacia y seguridad del OLEOZON tópico en el tratamiento de pacientes con impétigo. *Rev Panam Infectol* 2007;9(2):23-29.