

# Eficacia del tratamiento tópico de la tiña del pie con aceite de oliva ozonizado vs ketoconazol 2%.

## Efficacy of topical treatment of ringworm of the foot with olive oil ozonated vs ketoconazole 2%.

Muñoz-Estrada Víctor Fernando<sup>1</sup>, Muñoz-Muñoz Rosalba<sup>2\*</sup>

1. Jefe de servicio de Dermatología
2. Residente de la Especialidad en Dermatología

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la salud. Hospital civil de Culiacán.  
Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México.

\*Autor de correspondencia: Muñoz-Muñoz Rosalba

Correo Electrónico: [rosalbamumu88@gmail.com](mailto:rosalbamumu88@gmail.com)

Dirección: Eustaquio Buelna 91, Burocrata, 80030 Culiacán Rosales, Sin.

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n3.002>

Recibido 13 de Enero 2021, aceptado 14 de Mayo 2021

### RESUMEN

**Introducción:** La tiña del pie o tinea pedis, es una micosis superficial, que afecta la planta y/o el dorso de los pies, así como el área interdigital. Es causada por hongos dermatofitos. Predomina en varones entre la tercera y la sexta década de la vida, afecta generalmente ambos pies, sobre todo en plantas y área interdigital, constituida por eritema, escama y descamación, frecuentemente pruriginosa. Debido a la notable capacidad germicida, se ha extendido el uso de aceites vegetales ionizados para el tratamiento de diversas afecciones micóticas, entre ellas la tiña podal. **Material y Métodos:** Se realizó un ensayo clínico controlado y aleatorizado. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años de edad con diagnóstico de tiña de pie y posteriormente se dividieron en dos grupos de tratamiento. Al primer grupo de pacientes se indicó ketoconazol en crema al 2% y al segundo grupo se indicó aceite de oliva ozonizado de 1000 mEq/L. **Resultados:** Se diagnosticaron 189 pacientes con Tiña del pie. La variedad clínica más frecuente fue la interdigital y el agente que se aisló con mayor frecuencia fue *T. Rubrum*. Presentaron curación completa a las 4 semanas de tratamiento de ketoconazol n=74 (77.8%) mientras que en el grupo de pacientes tratados con aceite ozonizado presentaron curación completa n=70 (74.4%) se calculó el valor de p=0-580. **Conclusiones:** No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de tratamiento.

**Palabras clave:** tiña podal, ketoconazol, aceite ozonizado.

### ABSTRACT

**Introduction:** Tinea pedis, or tinea pedis, is a superficial mycosis, which affects the plant and / or the back of the feet, as well as the interdigital area. It is caused by dermatophyte fungi. It predominates in males between the third and sixth decade of life, usually affects both feet, especially in plants and interdigital area, consisting of erythema, flaking and scaling, often pruritic. Due to the remarkable germicidal capacity, the use of ionized vegetable oils has been extended for the treatment of various mycotic conditions, among them tinea pedis. **Material and Methods:** A randomized, controlled clinical trial was conducted. All patients over 18 years of age diagnosed with tinea pedis were included and divided into two treatment groups. Ketoconazole in 2% cream was indicated in the first group of patients and ozonized olive oil of 1000 mEq / L was indicated in the second group. **Results:** A total of 189 patients with Tinea capitis were diagnosed. The most frequent clinical variety was interdigital and the agent that was isolated most frequently was *T. Rubrum*. They presented complete cure at 4 weeks of treatment of ketoconazole n = 74 (77.8%) while in the group of patients treated with ozonated oil they had complete healing n = 70 (74.4%), p= 0-580. **Conclusions** No statistically significant difference was found between the treatment groups.

**Key words:** tinea pedis, ketoconazole, ozonized oil

### Introducción

La tiña del pie o tinea pedis, es una micosis superficial; es la más frecuente de las infecciones superficiales por hongos con una distribución mundial y sin predilección racial. Generalmente

es causada por hongos dermatofitos. Predomina en varones entre la tercera y la sexta década de la vida, sin embargo, también la podemos observar en escolares y pre púberes, así

como en mayores de 60 años. Afecta generalmente ambos pies, sobre todo en plantas y área interdigital, constituida por eritema, escama y descamación, frecuentemente pruriginosa. Algunos sinónimos de esta enfermedad son pie de atleta, tiña podal o dermatofitosis podal.<sup>1-7</sup>

En el tratamiento para la tiña consiste en la administración tópica o sistémica de antimicóticos, en la mayoría de los casos es suficiente el tratamiento tópico. El tratamiento sistémico se reserva para los casos con mala respuesta a tratamiento inicial, así como en las formas clínicas diseminadas.<sup>23-26</sup> Los antimicóticos que se usan con mayor frecuencia son los azoles. Está indicado el ketoconazol en concentración al 2% para el tratamiento de las dermatofitosis superficiales como la tiña del pie, con aplicación una o dos veces al día dependiendo de la severidad y el área de extensión de la piel afectada. El tiempo de duración del tratamiento es de 3 a 4 semanas.<sup>7-10</sup>

Debido a la notable capacidad germicida, se ha extendido el uso de aceites vegetales ionizados para el tratamiento de diversas afecciones micóticas, entre ellas la tiña podal.<sup>11-15</sup> Existen varios estudios clínicos realizados con aceite ozonizado en el tratamiento de las dermatofitosis, comparado con solución de Whitfield y azoles. El aceite ozonizado ha mostrado un rango de eficacia entre el 93 al 97% de los pacientes, mientras que el ketoconazol en crema al 2% presenta una eficacia del 81 al 84%.<sup>16-19,24-25</sup>

### Pacientes y métodos

Se realizó un ensayo clínico controlado y aleatorizado. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años, que acudieron al servicio de dermatología del Hospital Civil de Culiacán que presentaron datos obtenidos mediante interrogatorio y exploración física que permitieran hacer el diagnóstico de tiña de pie en el tiempo comprendo entre 1 de diciembre de 2017 a 30 de septiembre de 2018. Posteriormente se procedió a examen microbiológico para confirmar diagnóstico el y se cultivó en medio Agar Saboraud, al obtener el crecimiento de la colonia 14 días después, se observaron las características microscópicas del cultivo obtenido. Los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión firmaron el consentimiento informado por el paciente se recabó la información en la hoja de recolección de datos demográficos, clínicos, después se asignó al paciente un grupo de tratamiento mediante la tabla de aleatorización de grupos realizada mediante computadora. El tratamiento se estableció, de acuerdo a la tabla de aleatorización realizada mediante software computacional, al grupo de tratamiento 1: Se indicó aplicar Nizoral<sup>®</sup> crema, la cual contiene ketoconazol al 2%, por la mañana y por la noche en la superficie de la piel afectada de los pies por 4 semanas. Al grupo 2: Se indicó aplicar Dermoxil<sup>®</sup> 1000, el cual contiene aceite de oliva ozonizado con un índice peróxido de 1000 mEq/L, dos veces al día por 4 semanas. A todos

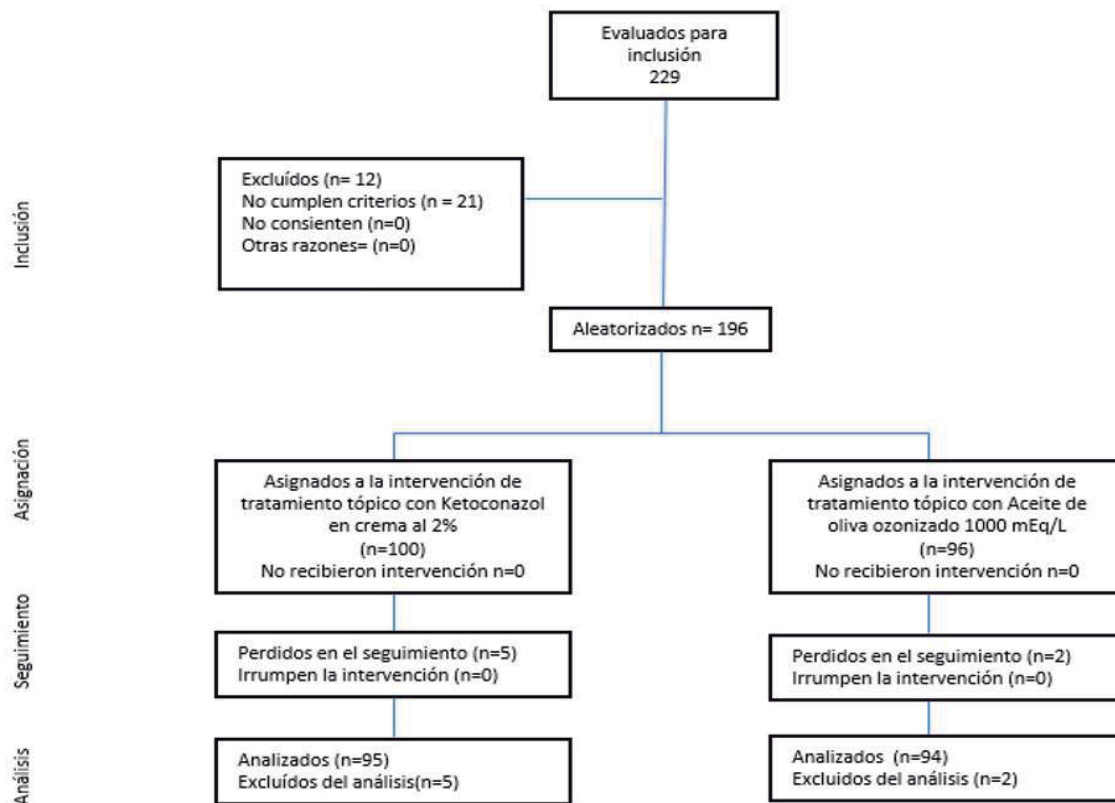
los pacientes se les solicitó acudir 2, 4 y 6 semanas después de iniciar el tratamiento para la evaluación de resultados. Por medio del programa SPSS analizaron los datos recolectados para su organización, codificación y análisis estadístico propuesto para estimar el análisis logístico para estimar las medidas de tendencia central y dispersión de datos. Se analizaron medidas de tendencia central, las variables categóricas se analizaron con chi cuadrada. Se considero p significativa <0.05.

**Resultados**

En el departamento de dermatología y micología del Hospital Civil de Culiacán se evaluaron

n=229 pacientes que durante la exploración física presentaron hallazgos sugestivos de tiña de los pies, es decir de eritema, escama, queratosis, maceración, vesículas, y/o fisuras, en los pies, en el área interdigital, plantar o dorsal. De estos, n =12 (5.2%) pacientes presentaron examen directo negativo para estructuras micóticas por lo que fueron excluidos del estudio. En n =21 (9.1%) de los evaluados, se encontró la presencia de levaduras, por lo que se excluyeron del estudio. En total se estudiaron n= 189 pacientes, en la gráfica 1 se presenta el diagrama de flujo del presente estudio.

**Gráfica 1.** Diagrama del ensayo clínico, aleatorizado de comparación del tratamiento tópico



Según la aleatorización realizada por computadora Se les indicó tratamiento con ketoconazol en crema al 2% aplicado sobre las lesiones de tiña los pies, dos veces al día por 4 semanas a  $n=95$  (50.3%) pacientes (grupo 1), mientras que se les indicó el uso de aceite ozonizado de oliva de 1000 mEq/L aplicado sobre las lesiones de tiña los pies, dos veces al día por 4 semanas a  $n=94$  (49.7%) (grupo 2).

Al analizar los datos, se encontraron  $n=196$  pacientes con diagnóstico de Tiña de los pies,  $n=7$  (3.5%) no acudieron a la primera cita de control por lo que se excluyeron del análisis del estudio. En total se analizaron los datos de  $n=189$  pacientes con diagnóstico de tiña podal.

De estos  $n=189$  pacientes  $n=108$  eran mujeres (57.14%) y  $n=81$  (42.85%) hombres con una relación mujer-hombre de 1.33 En el grupo 1, grupo de pacientes tratados con ketoconazol,  $n=49$  (60.5%) de los pacientes eran hombres, mientras que en el grupo 2, tratados con aceite de oliva ozonizado,  $n=32$  (39.5%) fueron pacientes del sexo masculino, el valor  $p$  igual a 0.15.

La edad mínima de presentación fue de 18 años y la máxima fue de 85 años con una media de 51.5 años y una desviación estándar de 14.2 años, el grupo de edad más afectado fue el de los 51 a 60 años de edad con  $n=67$  (35.4%). En el grupo de pacientes tratados con ketoconazol, la edad media fue de 51.4 años con una desviación estándar de 14.6 años, el grupo de edad

más afectado fue el de 51 a 60 años de edad con  $n=28$  (29.4%) pacientes, mientras que en el grupo en el que se indicó aceite de oliva ozonizado la edad media de presentación fue de 53.5 años con una desviación estándar de 13.72 años, el grupo de edad más afectado fue el de los 50 a 59 años con  $n=39$  (41.4%).

Las principales ocupaciones fueron las actividades del hogar en  $n=95$  (50.2%), obreros  $n=34$  (17.9%) y  $n=20$  (10.5%) eran comerciantes, otras actividades reportadas como ocupaciones de los pacientes estudiados fueron estudiantes, personal administrativo y docente, así como personas con actividades agrícolas. Entre las diferentes ocupaciones se obtuvo un valor de  $p$  de 0.005

La totalidad pacientes provenían del estado de Sinaloa,  $n=72$  (91.5%) refirieron vivir en el municipio de Culiacán, el resto tenían su residencia en los municipios de Navolato  $n=8$  (4.2%), Salvador Alvarado  $n=5$  (2.6%) y Badiraguato  $n=4$  (2.1%).

En cuanto a la topografía de los pacientes que tuvieron diagnóstico de tiña podal  $n=116$  (61.3%) pacientes presentaba afectación unilateral mientras que  $n=73$  (38.6%) presentaron afección de manera bilateral. En el grupo 1 (Ketoconazol crema 2%),  $n=61$  (64.2%) presentaron tiña podal unilateral y  $n=34$  (35.8%) presentó tiña podal bilateral. En el grupo 2 (Aceite ozonizado 1000 mEq/L)  $n=55$  (58.5%) presentaron tiña de pie unilateral y  $n=39$

(41.5%). El valor p fue de 0.647, por lo que no hubo diferencias significativas entre los dos grupos.

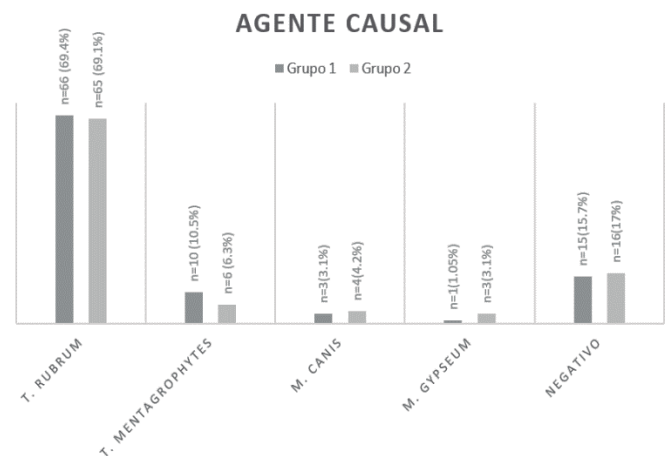
A la exploración física, n =89 (47.1%) morfológicamente presentaron lesiones caracterizadas por eritema y escama, n =77 (40.7) sólo tenían escama y n =23 (12.2%) tenía pacientes tenían datos de maceración. El valor de p =0.722, por lo que no hubo diferencia estadísticamente significativa. Las variedades clínicas que se observaron durante el estudio en los pacientes diagnosticados con tiña podal fueron interdigital y la plantar. N =95 (58%) presentaron la variedad interdigital, n =67 (35.4%) tuvieron afectación plantar y n = 26 (13.8%) presentaron afectación de manera simultánea en área interdigital y planta. El valor p fue igual a 0.786, es decir, no se presentó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados y las variedades clínicas que se encontraron en estos. En la gráfica 2 se observan las diferentes variedades clínicas de los grupos de estudio

**Gráfica 2.** Variedades clínicas de tiña plantar que se encontraron en los pacientes del estudio



El examen directo fue positivo en todos los casos, en los que se demostró en 189 (100%) pacientes la presencia de estructuras filamentosas, hialinas, correspondientes a micelios. Se analizaron los cultivos realizados en medio agar Saboraud 14 días después de la siembra del material y se logró aislar los siguientes dermatofitos: *T. rubrum* en n =131 (69.3%), el segundo en frecuencia fue *T. mentagrophytes* con n =16 (8.5%), *M. canis* n =7 (3.7%) *M. Gypseum* n =4 (2.1%). El cultivo fue negativo en n=31 (16.4%). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados (p =0.703). En la gráfica 3 se describen los hallazgos sobre los agentes etiológicos que se lograron identificar en el presente estudio

**Gráfica 3.** Resultado de los dermatofitos aislados en los cultivos.



La resolución fue evaluada de acuerdo con la desaparición de los signos y síntomas de la tiña de los pies como eritema, escama, maceración y fisuras. Los pacientes que presentaron resolución completa de las lesiones a las 2 semanas

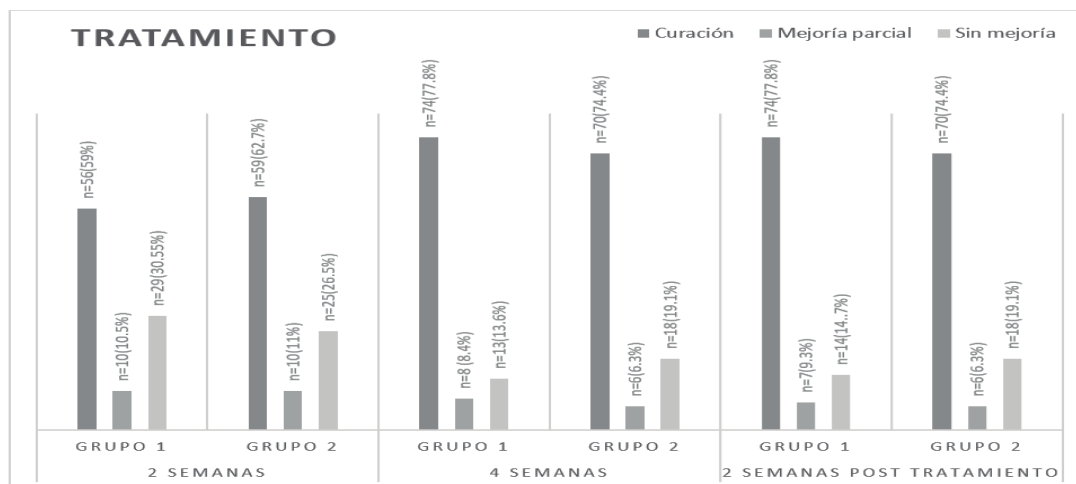
fueron  $n = 115$  (60.8%).  $N = 20$  (10.6%) presentó mejoría parcial, con una disminución de las lesiones con respecto de la dermatosis que se observó al inicio y  $n = 54$  (28.6%), no presentaban mejoría con respecto a dermatosis inicial. En el grupo 1, tratado de manera tóxica con ketoconazol en crema al 2%,  $n = 56$  (60.8%) presentaron curación a las 2 semanas de iniciar el tratamiento, mientras que en el grupo 2 tratado con aceite de oliva ozonizado de 1000 mEq/L presentaron curación completa  $n = 59$  (62.7%) pacientes. El valor de  $p = 0.369$ , por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos de tratamiento.

A las 4 semanas de haber iniciado el tratamiento,  $n = 144$  (76.2%) presentaron curación completa,  $n = 14$  (7.4%) presentó una mejoría parcial de las lesiones y  $n = 31$  (16.4%) se mostró sin mejoría de la dermatosis. En el grupo 1,

$n = 74$  (77.9%) presentaron curación completa de lesiones y en el grupo 2 el  $n = 69$  (74%) resolvieron completamente. Al comparar los resultados entre dos grupos obtuvimos un valor de  $p = 0.580$ , es decir, sin diferencia estadísticamente significativa.

Se realizó una evaluación 2 semanas después de finalizar el tratamiento,  $n = 144$  (76.1%) presentaron resolución completa de la tiña del pie,  $n = 13$  (6.8%) presentaron mejoría parcial de las lesiones y  $n = 30$  (15.8%) permanecieron sin mejoría. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados ( $p = 0.501$ ). En la gráfica 4 se describen los resultados del tratamiento evaluados a las 2 y 4 semanas así como dos semanas después de haber concluido el tratamiento.

**Gráfica 4.** Resultados del tratamiento para la tiña del pie entre el ketoconazol en crema al 2% y el aceite de oliva ozonizado de 1000 mEq/L.



De los  $n = 189$  (100%) pacientes que se estudiaron, solamente  $n = 2$  (1.05%) refirieron eritema y prurito al iniciar el tratamiento con aceite ozonizado, el cual resolvió espontáneamente sin la necesidad de añadir otro tratamiento, así como tampoco fue necesario evitar la exposición al aceite ozonizado.

El apego a tratamiento se interrogó durante las consultas a las dos y cuatro semanas. A las dos semanas de tratamiento  $n = 8$  (4.2%) pacientes reportaron aplicado el tratamiento menos de 12 días.  $N = 5$  (2.6%) pertenecieron al grupo 1, tratado con ketoconazol en crema al 2% y  $n = 3$  (1.5%) pertenecieron al grupo 2, tratado con aceite de oliva ozonizado. Sin diferencia estadística entre los dos grupos (0.479). Al finalizar el tratamiento se interrogó a los pacientes el apego al tratamiento,  $n = 176$  (93%) refirió haber aplicado el tratamiento más de 12 días. De los pacientes que refirieron un deficiente apego al tratamiento  $n = 7$  (3.7%) pertenecían al grupo 1 con tratamiento tópico de ketoconazol crema 2% y  $n = 6$  (3.1%) pacientes con apego inadecuado pertenecían al grupo 2 (aceite ozonizado). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ( $p = 0.72$ ).

## Discusión

La tiña de los pies es una de las micosis superficiales que se observa en la consulta dermatológica con mayor frecuencia. En este estudio se analizaron  $n = 189$  (100%) pacientes con diagnóstico clínico y micológico de tiña podal el

57.14% de nuestros pacientes fueron mujeres contrario a lo reportado en la literatura mundial donde se refiere una mayor frecuencia de tiña del pie en hombres, sin embargo, en los últimos estudios realizados en nuestro país sobre tiña, así como en el presente estudio, se encontró un predominio de pacientes del sexo femenino.<sup>1,2,9</sup> El grupo de edad más afectado por tiña podal fue de 51 a 60 años de edad, seguido por el grupo de 41 a 50 años. Lo que coincide con lo reportado en la epidemiología mundial de la tiña del pie.<sup>1-4,9</sup> Actualmente se considera que al estudiar poblaciones urbanas con diagnóstico de tiña del pie, la ocupación de los pacientes no tiene relevancia. En el presente estudio las actividades del hogar predominaron en la ocupación de los pacientes con tiña del pie, lo que corresponde al predominio del género femenino en nuestro estudio. Seguido de obreros y comerciantes.<sup>1-5,9</sup>

En cuanto a la topografía de los pacientes que tuvieron diagnóstico de tiña podal  $n = 116$  pacientes presentaron afectación unilateral mientras que  $n = 73$  pacientes presentaron afección de manera bilateral. no hubo diferencias significativas entre los dos grupos estudiados. Morfológicamente el 47.1% pacientes tenían lesiones caracterizadas por eritema y escama 40.7% pacientes sólo tenían escama y el 12.2% de los pacientes tenía pacientes tenían datos de maceración. La variedad clínica más frecuente fue la forma interdigital, la cual se presentó en la mi-

tad de los pacientes, seguido de la forma plantar, y el 13.8% presentó coexistencia de las dos variedades clínicas anteriores. A pesar en los últimos estudios en nuestro país reportan la variedad plantar como la más frecuente, los resultados del estudio coinciden con lo reportado en la literatura mundial, siendo la variedad interdigital la más frecuente, seguido de la variedad plantar. Así como en otros estudios de tiña del pie, al igual que lo encontrado en este estudio, las formas clínicas de tiña plantar e interdigital pueden coexistir en el mismo paciente.<sup>1-10</sup>

*T. rubrum* fue el dermatofito encontrado como agente causal en más de dos tercios de los pacientes analizados, seguido de *T. mentagrophytes*, *M. canis* y *M. gypsum*. Estos hallazgos coinciden con lo reportado en otros estudios, en los que *T. rubrum* continúa siendo el agente fúngico causante de la mayoría de las tiñas del pie. Cerca de la tercera parte de los pacientes obtuvieron un resultado de cultivo negativo, esto coincide con lo reportado en otros centros, ya que sólo se logra aislar a los agentes etiológicos en un 40 a 60% de los casos.<sup>1-10</sup>

La resolución fue evaluada de acuerdo con la desaparición de los signos y síntomas de la tiña de los pies como eritema, escama, maceración y fisuras, ya que hasta el momento no se cuenta con un instrumento de evaluación objetivo para medir la gravedad de la tiña podal. En el grupo 1, tratado de manera tópica con ketoconazol en

crema al 2%, el 58% de los pacientes presentaron curación a las 2 semanas de iniciar el tratamiento, mientras que en el grupo 2 tratado con aceite de oliva ozonizado de 1000 mEq/L presentaron curación completa 62% de los pacientes. Sin diferencias estadísticamente significativas. Al completar el tratamiento, el 76.2% de los pacientes presentaron curación completa. En el grupo 1, tratados con ketoconazol en crema al 2%, el 77.9% de los pacientes presentaron curación completa de lesiones en comparación con en el grupo 2 en el que el 74% resolvieron la dermatosis por completo. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

Existen varios estudios clínicos realizados con aceite ozonizado en el tratamiento de las dermatofitosis, comparado con solución de Whitfield y azoles. El aceite ozonizado ha mostrado un rango de eficacia entre el 93 al 97% de los pacientes, mientras que el ketoconazol en crema al 2% presenta una eficacia del 81 al 84%<sup>50,51</sup>.

En 2002, Menendez y colaboradores realizaron un estudio incluyó un total de 213 pacientes tratados con aceite ozonizado tópico comparado con Ketoconazol tópico al 2% durante 6 semanas y mostró un 75 % de eficacia para el aceite ozonizado tópico y un 81 % para el Ketoconazol, sin diferencias significativas entre ambos grupos, considerándose que ambos medica-



mentos son igualmente eficaces en el tratamiento de la tiña del pie. Durante el estudio no se reportaron ningún caso de infección sobreañadida, ni tampoco se reportaron experiencias adversas durante el tratamiento en ninguno de los grupos de estudio.<sup>21-25</sup>

En otro estudio realizado evaluó 257 pacientes que formaban parte de las fuerzas armadas, con diagnóstico de tiña de los pies y se confirmó una curación del 83 % de los pacientes, mejoría parcial en 14% y solo el 2.4% de los pacientes se mantuvo activa la tiña podal cuando se trataron con aceite ozonizado.<sup>20-24</sup>

Recientemente se ha comparado el uso tópico de ketoconazol al 2% con aceite y agua ozonizada, en este estudio se incluyeron 60 pacientes con tiña podal, los cuales se dividieron en dos grupos de 30 pacientes. En el grupo que recibió ketoconazol tópico, 6 pacientes continuaron con lesiones propias de la tiña del pie, sin embargo, sólo un paciente en continuó con síntomas en el grupo que recibió agua y aceite ozonizado.<sup>20-24</sup>

Otros estudios en los que se han comparado la efectividad del aceite ozonizado con el uso de azoles tópicos como el ketoconazol, encontramos hallazgos similares. Menendez y colaboradores, realizó un estudio con una población similar a la de nuestro estudio, donde se reportó un 75 % de eficacia para el aceite ozonizado tópico y un 81 % para el Ketoconazol. LU Jianyun

y colaboradores, estudiaron la eficacia del tratamiento tópico de la combinación de agua con aceite vegetal ozonizado, comparando con ketoconazol en crema, en este estudio tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Estos hallazgos coinciden con lo encontrado en nuestro estudio, en los que se observa que el aceite ozonizado de oliva con un índice de peróxido de 1000 mEq/L, aplicado dos veces al día en la piel afectada por la tiña del pie, tiene una eficacia similar a la terapia tópica con ketoconazol en crema al 2%.<sup>13,20-24</sup>

Dos pacientes en el grupo de aceite ozonizado, reportaron haber presentado eritema y prurito leve al aplicar el medicamento, el cual resolvió espontáneamente sin requerir tratamiento, ni suspensión de la terapia. En nuestro estudio no se reportaron efectos adversos graves en ninguno de los dos grupos. Confirmando los resultados de estudios previos, en los que reportan que el aceite de oliva ozonizado, es un tratamiento seguro y eficaz para el tratamiento de la tiña del pie.<sup>13,20-25</sup>

El apego al tratamiento se evaluó al interrogar a los pacientes la cantidad de días en las que aplicaron el medicamento, sin embargo, al ser un estudio en el que se evaluaron medicamentos aplicados de manera tópica, es difícil evaluar la dosis exacta que fue aplicada en la piel afectada de los pacientes con tiña del pie.

Otra limitación que se observó en el estudio fue hasta el momento no se cuenta con un sistema de evaluación objetivo de la tiña del pie, esto por la variedad de lesiones clínicas que puede presentar la tiña podal, por lo que sería de gran utilidad contar con una escala de valoración de tiña podal para mejorar demostrar con mayor objetividad la eficacia de los diferentes tratamientos para esta dermatosis.

## Conclusiones

La tiña del pie es una dermatosis causada por hongos del tipo dermatofitos. En el estudio realizado en el Hospital Civil de Culiacán, en el departamento de dermatología y micología, fue más frecuente en mujeres, entre los 51 a 60 años de edad. La ocupación mayormente reportada fueron las actividades relacionadas con el hogar. La afección unilateral fue la más común, presentando eritema y escama como lesiones elementales predominantes. La variedad clínica que se observó con mayor frecuencia fue la interdigital. El agente etiológico que se logró aislar con mayor frecuencia fue *T. rubrum* en los dos grupos de estudio. Los pacientes que recibieron tratamiento tópico para tiña del pie con aceite de oliva ozonizado con un índice de peróxidos de 1000 mEq/L, mostraron porcentajes de curación similares a los que recibieron tratamiento tópico con ketoconazol en crema al 2%, por lo que se considera que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el aceite de oliva ozonizado de 1000 mEq/L

y ketoconazol en crema al 2% para el tratamiento de la tiña podal.

Aún existen incógnitas acerca sobre la eficacia de los aceites ozonizados en el tratamiento de diferentes dermatosis infectocontagiosas, sin embargo, la mayoría de los estudios alientan a continuar las investigaciones para poder ofrecer a los pacientes mejores opciones terapéuticas, a un bajo costo y con efectos adversos mínimos.

## REFERENCIAS

1. Zamani S, Sadeghi G, Yazdinia F, Moosa H, Pazooki A, Ghafarinia Z, et al. Epidemiological trends of dermatophytosis in Tehran, Iran: A five-year retrospective study. *J Mycol Med.* 2016;26(4):351-8.
2. Hayette M-P, Sacheli R. Dermatophytosis, Trends in Epidemiology and Diagnostic Approach. *Current Fungal Infection Reports.* 2015;9(3):164-79
3. Ilkit M, Durdu M. Tinea pedis: the etiology and global epidemiology of a common fungal infection. *Crit Rev Microbiol.* 2015;41(3):374-88.
4. Lopez-Martinez R, Manzano-Gayosso P, Hernandez-Hernandez F, Bazan-Mora E, Mendez-Tovar LJ. Dynamics of dermatophytosis frequency in Mexico: an analysis of 2084 cases. *Med Mycol.* 2010;48(3):476-9.
5. Gómez Moyano E, Crespo Erchiga V, Martínez Pilar L. Dermatofitosis. *Piel.* 2016;31(8):546-59.

6. García-Romero MT, Arenas R. New insights into genes, immunity, and the occurrence of dermatophytosis. *J Invest Dermatol.* 2015;135:655–7.
7. Jaradat SW, Cubillos S. Krieg Low DEFB4 copy number and high systemic hBD-2 and IL-22 levels are associated with dermatophytosis. *J Invest Dermatol.* 2014;135:750–8
8. Ali-Shtayeh MS, Yaish S, Jamous RM, Arda H, Husein EI. Updating the epidemiology of dermatophyte infections in Palestine with special reference to concomitant dermatophytosis. *J Mycol Med.* 2015;25(2):116-22.
9. Arenas R. Dermatofitosis en México. *Rev Iberoam Micol* 2002; 19: 63-67.
10. Kutlubay Z, Yardimci G, Kantarcioglu AS, Serdaroglu S. Acral manifestations of fungal infections. *Clin Dermatol.* 2017;35(1):28-39.
11. Moureu S, Violleau F, Ali Haimoud-Lekhal D, Calmon A. Ozonation of sunflower oils: impact of experimental conditions on the composition and the antibacterial activity of ozonized oils. *Chem Phys Lipids.* 2015;186:79-85.
12. Díaz Gómez MF, Ledea Lozano OE, Gómez Regüeiferio M, Garcés Mancheño R, Alaiz Barragán MS, Martínez Force E. Estudio comparativo de la ozonización de aceites de girasol modificados genéticamente y sin modificar *J Química Nova.* 2009;32:2467-72.
13. Menendez S, Falcon L, Maqueira Y. Therapeutic efficacy of topical OLEOZON(R) in patients suffering from onychomycosis. *Mycoses.* 2011;54(5):e272-7.
14. Bocci V, Borrelli E, Travagli V, Zanardi I. The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. *Med Res Rev.* 2009;29(4):646-82.
15. Campanati A, De Blasio S, Giuliano A, Ganzetti G, Giuliadori K, Pecora T, et al. Topical ozonated oil versus hyaluronic gel for the treatment of partial- to full-thickness second-degree burns: A prospective, comparative, single-blind, non-randomised, controlled clinical trial. *Burns.* 2013;39(6):1178-83.
16. Bocci V. Is it true that ozone is always toxic? The end of a dogma. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2006;216(3):493-504.
17. Burgassi S, Zanardi I, Travagli V, Montomoli E, Bocci V. How much ozone bactericidal activity is compromised by plasma components? *J Appl Microbiol.* 2009;106(5):1715-21.
18. Lu J, Guo M, Ligui H, Wu K, Xiang Y, Huang J, et al. Efficacy of combination of ozonated water with oil for treatment of tinea pedis. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2018;43(2):147-51.
19. Travagli V, Zanardi I, Valacchi G, Bocci V. Ozone and ozonated oils in skin diseases: a review. *Mediators Inflamm.* 2010;2010:610418.
20. Mutluoglu M, Karabacak E, Karagoz H, Uzun G, Ay H. Topical ozone and chronic wounds: improper use of therapeutic tools may delay wound healing. *N Am J Med Sci.* 2012;4(11):615-6.

- 
21. Aerts O, Leysen J, Horst N, Lambert J, Goossens A. Contact dermatitis caused by pharmaceutical ointments containing 'ozonated' olive oil. *Contact Dermatitis*. 2016;75(2):123-6.
22. Valacchi G, Zanardi I, Lim Y, Belmonte G, Miracco C, Sticozzi C, et al. Ozonated oils as functional dermatological matrices: effects on the wound healing process using SKH1 mice. *Int J Pharm*. 2013;458(1):65-73.
23. Valacchi G, Fortino V, Bocci V. The dual action of ozone on the skin. *Br J Dermatol*. 2005;153(6):1096-100.
24. Menendez S, Falcon L, Simon D, Landa NJM. Efficacy of ozonized sunflower oil in the treatment of tinea pedis. 2002;45(7-8):329-32.
25. Falc3n Lincheta L, Daniel Sim3n R, Men3ndez Cepero S, Landa D3az N, Moya Duque S. Soluci3n para la epidermofitosis de los pies en integrantes de las Fuerzas Armadas Revolucionarias %J *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2000;29:98-102.