

Láser Nd:YAG Q-switched 1 064 nm secuencial en onicomicosis: estudio de once casos

Application of sequential Nd:YAG Q-switched 1 064 nm laser in onychomycosis: an eleven-case study

Marla D. Olivas-Altamirano,¹ Alfonsina Ávila-Romay,² Diana C. Vega-Sánchez,³ Adriana L. Ramírez,⁴ Eder R. Juárez-Durán⁵ y Roberto Arenas⁶

¹ Médico pasante de Servicio Social, Universidad Xochicalco Campus Mexicali, Baja California, México

² Directora de la Clínica Médica Integral, Hospital Médica Sur, Ciudad de México

³ Micólogo adscrita a la Sección de Micología, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

⁴ Residente de segundo año, Hospital General Presidente Lázaro Cárdenas, ISSSTE, Chihuahua, México

⁵ Micólogo e investigador, Sección de Micología, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

⁶ Dermatólogo y micólogo, jefe de la Sección de Micología, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

RESUMEN

ANTECEDENTES: la onicomicosis es una infección fungica que afecta en 70% a las uñas de los pies. Las formas clínicas más frecuentes son la onicomicosis subungueal distal y la distrófica total, en su mayoría causadas por *Trichophyton rubrum*. Su tratamiento se basa en antimicóticos tópicos o sistémicos. Como adyuvante se utiliza el láser, en especial Nd:YAG Q-switched 1 064 nm, que mejora la calidad de las uñas y prácticamente sin efectos secundarios.

OBJETIVO: tratar a pacientes con diagnóstico de onicomicosis en las uñas de los pies con el láser Nd:YAG Q-switched 1 064 nm con al menos tres sesiones y sin otro tratamiento concomitante.

MATERIAL Y MÉTODOS: estudio observacional y descriptivo en 11 pacientes entre 19 y 72 años de edad, con una edad promedio de 52 años, con onicomicosis confirmada por examen directo positivo con negro de clorazol y/o cultivo. Bajo consentimiento informado, se hizo registro fotográfico previo al tratamiento con láser Spectra Nd:YAG Q-switched en longitud de onda 1 064 nm spot en los siguientes parámetros 5.5 Hz y 7.5 J, 500 disparos en el primer ortejo, 300 disparos en otros dedos luego de cada sesión. Para comparar los resultados se utilizó la escala de OSÍ (onychomycosis severity index).

RESULTADOS: de los 11 pacientes con onicomicosis, siete tenían onicodistrofia total y cuatro con onicomicosis subungueal distal. Predominó la localización unilateral (54.5%) y se seleccionó el primer ortejo para el tratamiento (72.7%). Sólo dos pacientes completaron el protocolo con tres sesiones espaciadas durante tres semanas, sin cambios significativos. De forma secundaria, en la coloración y la textura se logró un cambio positivo.

CONCLUSIONES: el láser de termólisis Nd:YAG Q-switched 1 064 nm con tres sesiones en onicomicosis, logró mejoría en la calidad de

ABSTRACT

BACKGROUND: onychomycosis, a fungal infection primarily affecting toenails (70% of cases), commonly presents as distal subungual onychomycosis and total dystrophic onychomycosis, predominantly caused by *Trichophyton rubrum*. Current treatments include topical or systemic antifungals. Laser therapy, specifically the Nd:YAG Q-switched 1 064 nm laser, serves as an adjuvant, enhancing nail quality with minimal side effects.

OBJECTIVE: this study aimed to evaluate the efficacy of the Nd:YAG Q-switched 1 064 nm laser in treating toenail onychomycosis over at least three sessions, without concurrent treatments.

MATERIALS AND METHODS: We conducted an observational, descriptive study involving 11 patients aged 19 to 72 years (average age: 52 years of age with onychomycosis confirmed by positive direct examination with chlorazol black and/or culture. After obtaining informed consent, photographic records were taken before and after each laser session. Treatment utilized a Spectra Nd:YAG Q-switched laser (1 064 nm wavelength) with parameters of 5.5 Hz and 7.5 J, delivering 500 shots to the first toe and 300 shots to other affected toes. The onychomycosis severity index (osí) scale was used for outcome comparison.

RESULTS: among the 11 patients, seven presented with total onychodystrophy and four with distal subungual onychomycosis. Unilateral involvement was predominant (54.5%), and the first toe was the most frequent treatment site (72.7%). Only two patients completed the full protocol of three sessions spaced three weeks apart, showing no significant changes in the onychomycosis itself. However, a noticeable improvement in nail coloration and texture was observed.

CONCLUSIONS: while three sessions of Nd:YAG Q-switched 1 064 nm thermolysis laser improved nail quality, appearance, coloration,

CORRESPONDENCIA

Dr. Roberto Arenas ■ rarenas98@hotmail.com ■ Teléfono: 55 4000 3000

Hospital General Dr. Manuel Gea González, Calzada de Tlalpan 4800, Colonia Belisario Domínguez, Sección xvi, C.P. 14080, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México

las uñas, mejorando aspecto en coloración y textura ungueal, pero los datos de onicomicosis no presentaron cambios.

PALABRAS CLAVE: onicomicosis, uñas, láser.

Introducción

El término onicomicosis proviene del griego *onyx* y *mykes*, que significa uña y hongo.¹ Es un padecimiento de la edad adulta que puede representar de 15 a 20% de la población entre los 40 y 60 años de edad. Es una infección fúngica ocasionada en su mayoría por *T. rubrum* en 71 a 85%, *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* en 9 a 22%, y por hongos no dermatofitos en 4 a 5%.¹⁻³

Los dermatofitos como *T. rubrum* afectan a las uñas de los pies en 70% de los casos, principalmente los primeros ortejos (95%).⁴

La clasificación más utilizada es la que describieron Hay y Baran en 2011, y está dividida en siete tipos: 1) subungueal distal y lateral, 2) superficial, 3) endonyx, 4) proximal subungueal, 5) distrófica total, 6) mixta, que se refiere a la presencia de dos o más procesos micóticos en el mismo paciente en una o distintas uñas, y 7) secundaria a otras patologías, como liquen plano o psoriasis.⁵

Las principales manifestaciones clínicas son engrosamiento, fragilidad, estrías longitudinales, cambio en su coloración (amarillo, marrón oscuro o grisáceo), opacidad y superficie irregular de la lámina ungueal.^{2,4}

Como factores predisponentes están: la humedad, el calor, obesidad, tabaquismo, traumatismo crónico en las uñas y el uso de calzado cerrado o de material sintético;¹⁻³ asimismo existe una asociación con diabetes, enfermedades reumatológicas, tiña y psoriasis. También guarda relación con ciertas ocupaciones, como obreros, deportistas o militares.

El tratamiento puede ser con antifúngicos tópicos y sistémicos, así como la combinación de los mismos. Aun cuando se cuente con un tratamiento individualizado según el grado de afección y presentación, hay una tasa de recurrencia de 20 a 25% por reinfecciones o recaídas. Esto último se relaciona con el bajo apego al tratamiento por parte de los pacientes, ya que los tratamientos antimicóticos suelen ser largos, tediosos y poco prácticos.⁶

A partir del siglo XXI el uso de láseres ha tomado gran importancia como herramienta práctica y con mínimos efectos secundarios, ante una amplia variedad de trastornos cutáneos tanto médicos como estéticos.⁴ En onicomicosis son de los tratamientos viables, y la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA) los ha aceptado desde 2014 como medida coadyuvante para mejorar el aspecto de las uñas y detener el crecimiento fúngico.⁶

and texture in onychomycosis, it did not significantly alter the primary onychomycosis parameters.

KEYWORDS: onychomycosis, nails, laser.

El láser ND:YAG (neodymium-doped yttrium aluminum garnet), en su modo Q-switched 1 064 nm, es un dispositivo de emisión láser de estado sólido que posee óxido de itrio y aluminio cristalino combinado con neodimio, con mecanismo de acción basado en la fototermólisis con una temperatura que alcanza los 55 °C, con gran capacidad para inhibir el crecimiento de los hongos.⁹ Por su longitud de onda de 1 064 nm, desarrolla el efecto térmico atravesando la uña y alcanzando el lecho ungueal.⁵ Su aplicación es fácil y no presenta efectos secundarios.

Material y métodos

Es un estudio observacional y descriptivo en donde se incluyó a 11 pacientes con diagnóstico de onicomicosis corroborado con examen directo positivo con negro de clorazol y/o cultivo, en pacientes que estuvieron de acuerdo en participar bajo consentimiento informado para estudiar una afección de una sola uña de uno o ambos pies.

Se realizó registro fotográfico previo y posterior al tratamiento con láser. Se clasificó la uña afectada antes y después con ayuda de fotografías clínicas y demoscópicas. Para medir la afección se utilizó la escala OSI (onychomycosis severity index) tomando en cuenta 1) el porcentaje del área afectada, 2) la proximidad con la matriz, y 3) la presencia de dermatofitoma o hiperqueratosis subungueal, para realizar las comparaciones y observar su mejora.

El protocolo propuesto constó de aplicar tres sesiones cada tres semanas de láser Spectra ND:YAG Q-switched en longitud de onda 1 064 nm Spot en los siguientes parámetros: 5.5 Hz y 7.5 J, 500 disparos en el primer ortejo, 300 disparos en otros dedos luego de cada sesión. Solamente dos pacientes completaron el protocolo pertinente, ambos con afección OSD.

Resultados

Se reclutó a 11 pacientes con diagnóstico de onicomicosis corroborado con examen directo y/o cultivo positivo, 10 mujeres y un hombre, con rango de edad entre 19 a 72 años, con una media de 52 años de edad. La evolución de la infección por onicomicosis fue de 56 meses. Siete pacientes (63.6%) presentaron ODT y OSI de 35 y cuatro pacientes OSD (36.4%), de los cuales 50% presentaba OSI de 35, 25% OSI de 25 y 25% OSI 18%. Del total de la mues-

tra, cinco pacientes (45.4%) no concluyeron el protocolo, ya que sólo acudieron a una sesión de láser.

Entre las características de afección iniciales se encontró un predominio de la localización unilateral (54.5%) vs. bilateral (45.5%), y el primer ortejo fue el más afectado (72.7%), seguido del quinto ortejo (27.3%). El seguimiento fue clínico y con dermatoscopia, en el que se observaron ruinas, picos, aurora boreal y estrías ungueales.

El protocolo propuesto constó de aplicar tres sesiones de láser ND:YAG Q-switched 1 064 nm, sin embargo, solamente dos pacientes completaron el protocolo, ambos con OSD, el primero con mejoría de 5% en OSÍ posterior a las tres sesiones (2 100 disparos), y el segundo sin mejoría en OSÍ. De los pacientes con OSD, un tercer paciente recibió dos sesiones y presentó mejoría de 15% en relación con su OSÍ inicial, y un último paciente no tuvo seguimiento. Del grupo de pacientes con ODT, a cuatro de ellos no se les dio seguimiento por el abandono previamente descrito, y tres pacientes recibieron dos sesiones (1 400 disparos en total), sin mejoría en relación con el OSÍ registrado inicialmente, que persistió en 35.

Entre las características evaluadas de forma secundaria, la calidad de las uñas de los pacientes que tuvieron disminución en OSÍ presentaron mejoría en la coloración amarillenta, textura y grosor de las uñas, respectivamente.

Discusión

Las onicomicosis suelen ser más frecuentes en adultos y ancianos, lo cual con frecuencia se asocia a diabetes mellitus o inmunodeficiencias.^{1,7}

Para tratar las onicomicosis se utilizan medicamentos orales por su accesibilidad y eficacia. Se utilizan fármacos como terbinafina, itraconazol y fluconazol.⁶ Hay indicaciones que justifican el uso de tratamiento antimicótico oral cuando hay afección de dos tercios de la uña.⁸

Otra opción es la terapia tópica, que se utiliza por su bajo riesgo de tener interacción sistémica por su nula absorción. Sin embargo, hay escasa penetración a través de la placa ungueal.⁹ En esta forma los pacientes deben apegarse al tratamiento por alrededor de 48 semanas como mínimo, para que el medicamento pueda ser efectivo y logre mejorar la calidad de uña.⁶

Se reconoce que una combinación de tratamientos para la onicomicosis es una forma segura, se recomienda combinar un tratamiento tópico y oral cuando hay daño generalizado de la uña.⁸

Actualmente existen láseres térmicos que se ofrecen como tratamiento para onicomicosis, son parte de las opciones eficaces, no invasivas y de fácil aplicación para los pacientes.



Figura 1. Imagen antes del tratamiento.



Figura 2. Mejoría visible a los tres meses de tratamiento con láser ND:YAG Q-switched 1064 nm.

En 2019, Di Giorgio y Mora¹⁰ presentaron el caso de ODT en una paciente de 31 años, a quien se le realizaron cuatro sesiones con láser ND:YAG Q-switched separadas por un periodo de una semana. Como resultado obtuvieron el aclaramiento y crecimiento de 3 mm de uña sana.

En 2018 Zalacain y colaboradores⁸ expusieron 119 casos de uñas de los pies con onicomicosis confirmada, a quienes se les trató complementariamente con láser, y de los cuales cinco pacientes en tan sólo tres meses se beneficiaron de la terapia completamente asintomáticos. En este reporte también se demostró que la combinación de láser y tratamiento tópico se sugiere para pacientes en quienes los agentes antimicóticos sistémicos están contraindicados o en pacientes con neuropatías diabéticas. Se requiere de extrema precaución debido a que algunos pacientes carecen de sensación de dolor, lo que puede ocasionar lesiones importantes.⁸ Aún es importante encontrar estudios con control que evalúen su eficacia en comparación con terapias orales.

El equipo de Mordon⁵ en 2014 implementó un protocolo en pacientes con onicomicosis confirmada por labora-

torio, donde utilizaron láser ND:YAG de 1 064 nm en cuatro sesiones, quincenalmente y aplicando enfriamiento mediante chorro de aire frío para aminorar el dolor del paciente. Después de seis meses con su protocolo, los resultados fueron satisfactorios.

En el mismo año, Rodríguez y colaboradores¹² realizaron un estudio con 67 pacientes, 37 casos diagnosticados como OSD y 30 como ODT. El tratamiento se basó en terapia con láser ND:YAG Q-switched 1 064 nm, con citas espaciadas por tres y seis meses, respectivamente. En su estudio afirmaron que hubo mejoría clínica con base en una reducción del OSI a 55%, se logró una eficacia clínica de 30% posterior al tratamiento. Aun con mejoría clínica presente, se hicieron exámenes directos con KOH, después de seis meses de tratamiento confirmaron que 95% de los pacientes seguían positivos a onicomicosis, y 5% de éstos tuvieron una curación representada con examen directo negativo, tuvieron menos de 10% de afección ungueal y con mejoría clínica por disminución de OSI.

Conclusión

La onicomicosis es la enfermedad ungueal más común, en general ocasionada por *T. rubrum*. En la actualidad hay más opciones terapéuticas además de antimicóticos tópicos u orales, como el tratamiento con láser. Tratar las onicomicosis con estas terapias de láser a altas temperaturas da resultados satisfactorios sin presentar complicaciones significativas. En nuestro estudio se obtuvieron resultados que se lograron con terapia de láser ND:YAG Q-switched 1 064 nm con aplicación de tres sesiones espaciadas por tres semanas en pacientes que presentaban OSD, se observó una mejoría en la calidad de las uñas con buena textura y mejor aspecto en coloración. Sin embargo, en pacientes con ODT no se observó mejoría con dos sesiones espaciadas por tres semanas. El manejo con láseres como ND:YAG Q-switched 1 064 nm, mismo que se utilizó en el

estudio, ya lo acepta la FDA, lo que brinda una opción más accesible para la mayoría de los pacientes que la padecen, principalmente en enfermos con afecciones sistémicas en quienes la terapia oral ya no es una opción de tratamiento, puesto que es una alternativa práctica, de buen pronóstico y generalmente los pacientes tienen buen apego al tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ginebra G, Rivera R, Gorrín Y, Linares L y Ordóñez L, Onicomicosis, factores predisponentes, características y dermatosis asociadas, *Rev Ciencias Médicas* 2019; 23(3):380-6.
2. Arenas R, *Micología médica ilustrada*, 5^a ed., McGraw Hill, 2014, p. 81.
3. Teel L y Rosen T, Laser therapy for onychomycosis: fact or fiction?, *J Fungi* 2015; 1:44-54. doi:10.3390/jof1010044.
4. Arenas R, *Dermatología. Atlas, diagnóstico y tratamiento*, 7^a ed., McGraw Hill, 2019, p. 512.
5. Mordon S, Alcolea JM y Treilles MA, Tratamiento de las onicomicosis con láser, *Medicina Estética* 2014; 39:33-43. DOI: 10.48158/MedicinaEstetica.039.02.
6. Falotico JM y Lipner SR, Updated perspectives on the diagnosis and management of onychomycosis, *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology* 2022; 15:1933-57.
7. Gómez R, Gómez C, Castellares C y Bravo J, Onicomicosis distrófica total en ambos pies por *Trichophyton rubrum*, *Rev Pediatr Aten Primaria* 2015; 17(67).
8. Zalacain A, Merlos A, Planell E, Cantadori E, Vinuesa T y Viñas M, Clinical laser treatment of toenail onychomycosis, *Lasers Med Sci* 2018; 33:927-33. doi:10.1007/s10103-017-2198-6.
9. Gómez C y Alberdi E, Láseres ablativos fraccionados en onicomicosis, *Actas Dermosifiliográficas* 2024; 115:221-3. DOI: org/10.1016/j.ad.2023.08.011.
10. Di Giorgio E y Mora L, Uso del láser ND:YAG 1 064 nm – 532 nm Q-switched en el tratamiento de la onicomicosis pedis, *Rilméd* 2017; 1(1):21-9.
11. Carney C, Tosti A, Daniel R et al., A new classification system for grading the severity of onychomycosis: severity index, *Arch Dermatol* 2011; 147(11):1277-82. doi:10.1001/archdermatol.2011.267.
12. Rodríguez ZNJ, Fernández MF, Ávila RA y Arenas R, Tratamiento láser en onicomicosis, *Dermatología CMO* 2014; 12(1).