



LUZ INTENSA PULSADA EN LA TERAPÉUTICA DE LA ONICOMICOSIS

Salazar Eddy¹, Suárez Oscar², Osio Norbelys³ Salazar Gregoris Andrea⁴

1. Médico Otorrinolaringólogo, Especialista en Medicina Estética y Envejecimiento Fisiológico. Universidad Central de Venezuela.
2. Médico Cirujano, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado - Especialista en Cirugía Estética- Universidad de Barcelona, Hospital Clínic, Master en Fotomedicina y Cirugía Láser. Universidad Politécnica de Cataluña España.
3. Medicina Estética (ULA), Medicina Antienvjecimiento (UCLA), Postgrado Anestesia (UCV), Experto en Láser Dermatocósmico UCLA-AILMED. Profesor Agregado de la Academia Iberoamericana de Láser Médico.
4. Estudiante de pregrado del tercer año de Medicina de la Universidad Central de Venezuela de la Escuela Luis Razetti

RESUMEN

La onicomicosis se define como la enfermedad que afecta con mayor frecuencia a las uñas en humanos y es causada por hongos; Es responsable de más de la mitad de los casos de cambios en las uñas. Se desarrolló la presente investigación con la finalidad de demostrar el uso de la luz intensa pulsada como un posible recurso valioso en la terapéutica de la onicomicosis, este podría ser un tratamiento seguro, de buena efectividad y bajo costo. Con el propósito de determinar su eficacia se realizó un estudio cuasi experimental en 18 pacientes tratados entre enero-agosto del 2022, que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio. Se solicitó un consentimiento informado a los pacientes y fueron evaluados de acuerdo a la clasificación del índice de severidad de la Onicomicosis (OSI) y se realizó un registro fotográfico del antes y después de los pacientes para evaluar la evolución de las lesiones. Se realizaron 6 sesiones, con un intervalo de 7 días aplicando la plataforma de luz intensa pulsada con fluencias de 10 a 30 J/cm², frecuencia de 1 MHz, con una duración de pulso de 3 milisegundos y filtros de corte de 490nm. Los porcentajes de reducción del índice de severidad de la onicomicosis fue de casi un 80%. Los resultados de este estudio muestran que el tratamiento con luz intensa pulsada resultó efectivo para los pacientes que tenían un índice de severidad moderado y leve. No se presentaron complicaciones y el dolor fue el único efecto adverso en un 83,33% de los pacientes. Se concluye que el tratamiento con luz intensa pulsada resultó ser un método efectivo de bajo costo, seguro y de rápida acción, ya que a los 15 días de la última sesión se evidenciaron excelentes resultados.

Palabras Clave: Fototerapia. IPL. Onicomicosis. Uñas.

INTENSE PULSED LIGHT IN THERAPEUTICS OF ONYCHOMYCOSIS

Abstract

Onychomycosis is defined as the disease that most frequently affects the nails in humans and is caused by fungi; It is responsible for more than half of the cases of nail changes. The present investigation was developed with the purpose of demonstrating the use of intense pulsed light as a possible valuable resource in the therapy of onychomycosis, this could be a safe treatment, of good effectiveness and low cost. In order to determine its efficacy, a quasi-experimental study was carried out in 18 patients treated between January-August 2022, who met the study inclusion criteria. Informed consent was requested from the patients and they were evaluated according to the Onychomycosis Severity Index (OSI) classification and a photographic record of the before and after patients was made to assess the evolution of the lesions. 6 sessions were carried out, with an interval of 7 days, applying the platform of intense pulsed light with fluences of 10 to 30 J/cm², frequency of 1 MHz, with a pulse duration of 3 milliseconds and cut-off filters of 490nm. The reduction percentages of the severity index of onychomycosis was almost 80%. The results of this study show that intense pulsed light treatment was effective for patients who had a moderate and mild severity index. There were no complications and pain was the only adverse effect in 83.33% of the patients. It is concluded that the treatment with intense pulsed light turned out to be an effective, low-cost, safe and fast-acting method, since excellent results were evidenced 15 days after the last session.

Keywords: IPL. Nail. Onychomycosis. Phototherapy.



Introducción

La onicomiosis se define como la enfermedad que afecta con más frecuencia en las uñas de los humanos y es causada por hongos; es responsable de más de la mitad de los casos de alteración ungueal. Está mayormente causado por dermatofitos aunque se ha visto un incremento por mohos no dermatofitos o por *Cándida* sp¹. Según un estudio realizado en Alemania en una muestra que incluyó 4.177 pacientes, se encontró que los dermatofitos causaron el 68% de las Onicomiosis, las levaduras (*Cándidas*) el 29% y los mohos no dermatofitos el 3%².

De acuerdo a estadísticas ya confirmadas “los dermatofitos que más frecuentemente producen onicomiosis son *Tricophyton rubrum*, *Tricophyton mentagrophytes*, *Epidermophyton floccosum*, y menos frecuentemente *Mycrosporium spp*”^{3,4}.

Durante los últimos 10 años, se ha observado un claro incremento de la incidencia de la onicomiosis que normalmente oscila entre un 2% a 18%. Según Ballesté et al.⁷, incluso la enfermedad está presente hasta 48% en la población mayor de 70 años, siendo esta más frecuente en los adultos mayores ya que son los más propensos a padecer la enfermedad^{5,7}.

En relación a la historia de la patología, revisando la literatura, se encontró que las infecciones por *Cándida* fueron descritas durante los años 1904 y 1910 por primera vez por Dubendorfer. Después, Sabouraud describió las patologías producidas por dermatofitos, definiendo *tiña unguis* a la enfermedad de las uñas producida por este agente patógeno. Por su parte, English sentó las bases de los otros microorganismos, entre estos los hongos miceliales aislados de uñas definiendo su clínica en el año de 1960⁵. En 1970, Gentles y Evans describen un hongo saprofito del suelo, denominado *Hendersonulactoruloidea*, que producía también infecciones en piel y uñas y hay numerosas publicaciones sobre onixis⁶. Otra variante hialina aislada en 1977, denominada *Scytalidium hyalinum*, por Campbell y Mulder fue localizada igualmente en infecciones de piel y uñas^{6,7}.

En cuanto a la anatomía de la uña, se constituye por tres (3) estructuras bien diferenciadas: la matriz, la placa y el lecho ungueal; la matriz es la raíz de la uña y la lúnula, la parte distal de la matriz, se ve como una media luna color blanquecino. La placa ungueal es en si el cuerpo de la uña, la cual está conformada como un conglomerado de células córneas dispuestas como una

muralla donde su cara superficial es de aspecto liso y brillante a diferencia de su cara más profunda que presenta estriaciones que engranan con las complementarias del lecho ungueal. Por otra parte, la placa ungueal presenta a los lados el perioniquio, el cual está conformado por los pliegues ungueales proximal y laterales. El lecho ungueal está conformado por un tejido conectivo adherente que está ubicado por debajo de la uña y es de aspecto rugoso. El hiponiquio es el borde libre de la uña y esta zona marca la transición entre el lecho ungueal y el pulpejo del dedo⁸.

En este sentido, el pronóstico de la enfermedad está determinado directamente por la presencia de la afectación de la matriz ungueal y/o de los bordes laterales, el grosor de la lámina ungueal donde se evidencia la hiperqueratosis, la presencia de dermatofitomas, estrías longitudinales o parches, cromoniquias, onicolisis⁹.

En cuanto a las diversas formas clínicas, existe una clasificación objetiva que se fundamenta por el índice de severidad de la onicomiosis (OSI), determinada por el porcentaje de uña afectada y la proximidad de la afección al lecho ungueal. En relación al porcentaje del área de la uña afectada, la clasificación señalada es de un punto cuando se afecta del 1% al 10 % de la uña, dos puntos

cuando se afecta del 11% al 25% de la uña, tres puntos cuando se afecta el 26% al 50% de la uña, cuatro puntos cuando se afecta del 51% al 75% de la uña, cinco puntos cuando se afecta del 76% al 100% de la uña⁹.

Al respecto, también hay una clasificación que es de acuerdo a la proximidad con el lecho ungueal en la que se divide la uña en cuatro cuadrantes horizontales: un punto cuando la afección ocurre en el cuarto distal, dos puntos cuando ocurre en dos cuartos distales, tres puntos cuando ocurre en los tres cuartos distales, cuatro puntos si la afección va del cuarto distal al proximal sin incluir la lúnula, cinco puntos si llega hasta la lúnula. A esta clasificación se le aplica una fórmula: se multiplica el área afectada en porcentaje (puntaje de 1 a 5) por puntaje de proximidad de la matriz (1 a 5) más diez puntos cuando hay estrías longitudinales parches o dermatofibromas, menos hiperqueratosis subungueal mayor a 2mm, entonces el diagnóstico se considera: Severo (16-35 puntos), Moderado (6-15 puntos), Leve (1-5 puntos)¹⁰.

Cuando se toman biopsias de piel y anexos cutáneos por presencia de micosis superficiales como lo son tiñas, candidiasis u otras lesiones, la muestra se obtiene realizando un simple raspado suave con un

bisturí en forma tangencial a nivel del borde de las lesiones y luego se coloca sobre dos portaobjetos estériles y se realiza su análisis microscópico^{10,14}.

La cantidad de energía (luz) aplicada al objetivo (placa ungueal) debe ser suficiente para obtener una temperatura que logre la desactivación del ciclo vital del hongo, esta depende de la potencia de emisión de la energía radiante (julios) la cual estará ajustada según un sistema de filtros correspondientes al protocolo de tratamiento específico antes de ser entregada, pero al mismo tiempo, no debe causar daños colaterales en el tejido adyacente o circundante, esto obedece al tiempo de relajación térmica (TRT) o tiempo de exposición al efecto de foto termólisis que somete al tejido tratado, al 50% de dispersión o pérdida de la energía entregada (calor), la cual se disipa a través de la difusión en el organismo, es decir en el tiempo que tarda en enfriarse el 50% del tejido diana. Finalmente, una de las grandes ventajas de la luz intensa pulsada radica en su disponibilidad, su bajo costo y efectividad¹¹.

La luz intensa pulsada y el láser son una excelente opción terapéutica en el tratamiento de la onicomycosis ya que tienen muy pocas contraindicaciones y muy pocos

efectos secundarios con adecuadas parametrías, en este orden de ideas la FDA aprueba en el año 2010 el uso de estos sistemas lumínicos en el tratamiento de esta enfermedad, pero con fines estéticos y no terapéuticos^{5, 13}.

Considerando lo planteado, se realizó un trabajo de investigación con la finalidad de determinar el efecto de la luz intensa pulsada en onicomycosis de pacientes de la Unidad de Medicina Fotónica de la Clínica Santa Sofía, en Caracas durante enero-agosto del año 2022, los resultados demostraron que el tratamiento fue efectivo y permitió el uso de esta plataforma como una herramienta más para el manejo de las infecciones fúngicas superficiales, como lo es la Onicomycosis.

Es importante destacar, luego revisar la literatura, que los últimos trabajos de investigación demuestran que los tratamientos orales y tópicos con fungicidas son tratamientos de muy larga duración ya que pueden durar hasta 1 año y con una altísima tasa de recidiva lo que produce una gran frustración en el paciente por la reaparición de la enfermedad, y es allí cuando entran en vigor el uso de las múltiples plataformas lumínicas las cuales fueron aprobadas por la FDA, entre estas el IPL como

una gran herramienta alternativa para el tratamiento de la onicomicosis.¹⁷

Metodología

Se realizó un estudio cuasi experimental en una muestra constituida por 18 pacientes que acudieron para el tratamiento de la onicomicosis con luz intensa pulsada, durante los meses de enero hasta agosto del año 2022, previo consentimiento informado.

Los criterios de inclusión de la muestra fueron pacientes adultos por encima de 40 años de edad, sin distinción de género, que presentaban lesiones micóticas en uñas de manos o pies. Los criterios de exclusión fueron pacientes con enfermedades de base o sistémicas como neoplasias, cáncer, enfermedades autoinmunes, inmunocomprometidos como embarazo, lactancia, diabetes no controlada, epilepsia, enfermedades psiquiátricas, pacientes con tratamiento previo de forma oral, tópico o sistémico e incluso lumínico para onicomicosis, pacientes con lesiones en piel benignas o malignas o traumatismos en la zona ungueal.

La muestra fue caracterizada de acuerdo a la edad cronológica y el sexo, según el índice de severidad (OSI) de la

onicomicosis antes y después del tratamiento (leve, moderado y severo) y presencia de efectos adversos.

En cuanto al procedimiento realizado, primero se le elaboró una historia clínica amplia y detallada investigando todos los antecedentes del paciente, luego se le proporcionó al paciente un consentimiento informado y se le tomó un registro fotográfico de las uñas que presentaban onicomicosis antes y después del tratamiento. Como medidas de bioseguridad se realizó una limpieza de la uña a tratar con solución no alcoholada y un limado del borde libre de la placa ungueal con el propósito de eliminar cualquier contaminante.

Se procede a proteger los tejidos adyacentes a la uña mediante el coloreado con creyón de maquillaje color blanco y se colocó vaselina fría alrededor de la uña para disminuir el daño térmico que genera ésta luz, aislando al resto de los tejidos blandos y dedos anexos a la uña con una toalla blanca. Se utilizaron fluencias desde 10 hasta 30 Joules/cm², las tres primeras sesiones en orden creciente 10, 20, 30 Joules/cm² y las tres últimas con 30 Joules/cm² con una duración de pulso de 3 milisegundos (Msg) y una frecuencia de 1 Mega Hertz (MHz) únicamente en la uña objetivo, se practicaron

un total de 6 sesiones con intervalos de 7 días entre cada una.

Se aplicó el haz de luz en sentido perpendicular al objetivo, intercalando el disparo en torno al área tratada dejando una brecha libre, repitiendo dicha alternancia a lo largo y ancho de toda la placa ungueal de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo correspondientemente y luego en sentido contrario (devolución) dirigiendo la energía esta vez, hacia áreas no tratadas en el primer barrido usando siempre el adminículo para dirigir la luz al tejido diana

Posterior a la sesión de tratamiento, se aplicó una crema tópica con bacitracina a manera preventiva de alteración de la flora saprófita marginal del paroniquio y se recomiendan cambios de hábitos de higiene local y del calzado. Se practicaron controles semanales hasta la sexta semana para evaluar que no exista daño térmico y al mismo tiempo ver la evolución del objetivo y comprobar si finalmente desaparece o disminuye el hongo de la placa ungueal y luego de la sexta sesión se retomó la valoración a los 15 días.

Se realizó un registro fotográfico del antes y después del tratamiento a los 15 días de la última sesión. Por otra parte, se utilizó una escala establecida del índice de severidad de la onicomycosis observando la

evolución de los signos clínicos de la enfermedad, es decir, si hubo una disminución de la severidad de la onicomycosis o una cura estética de la uña de manos o pies. Además, los resultados se presentan en tablas utilizando medidas de tendencia central, frecuencias y porcentajes.

Resultados

En relación a la edad de los pacientes incluidos en el estudio se encontró que la edad media de los pacientes fue 51,61 años.

En lo que respecta al sexo de los 18 pacientes incluidos en el estudio, el 66,77% (12 pacientes) eran del sexo femenino y el 33,33% (6 pacientes) eran del sexo masculino. Por otra parte se encontró que del total de 18 pacientes tratados en el estudio, el grupo de 4 pacientes que tenían un índice de onicomycosis severo, ninguno de ellos respondió al tratamiento lumínico aplicado; a diferencia de los 14 pacientes que presentaban un índice de severidad leve y moderado, sí presentaron una remisión de la enfermedad logrando estos una cura estética (Tabla1).

Tabla 1.
Índice de severidad antes y después del
tratamiento con IPL

Índice de severidad de la onicomycosis	Antes del tto		Después del tto	
	N°	%	N°	%
Leve	3	16,66%	0	0%
Moderado	11	61,11%	0	0%
Severo	4	22,22%	4	22,22%
Sin Onicomycosis	0	0%	14	77,77%
Total	18	100,00%	18	100,00%

Se evidenció una mejoría clínica sólo en los pacientes que tenían OSI de leve a moderado

En relación a los efectos adversos, se reportó que el 83,33% de la muestra (15 pacientes) tuvo dolor durante el tratamiento y el 16,67% (3 pacientes) no presentó ningún tipo de dolor.

Registro fotográfico

Caso 1:

Paciente fototipo II, OSI leve, utilizando la plataforma de luz intensa pulsada con filtro de corte de 490nm, fluencia entre 10 a 30 J/cm², frecuencia de 1 MHz, duración de pulso de 3 milisegundos (mseg.), por 6 sesiones con intervalos de 7 días.



Antes



Después

Caso 2:

Paciente fototipo II, OSI severo, utilizando la plataforma de luz intensa pulsada con filtro de corte de 490nm, fluencia entre 10 a 30 J/cm², frecuencia de 1 MHz, duración de pulso de 3 milisegundos (mseg.), por 6 sesiones con intervalos de 7 días.



Antes



Después

Caso 3:

Paciente fototipo III, OSI severo, utilizando la plataforma de luz intensa pulsada con filtro de corte de 490nm, fluencia entre 10 a 30 J/cm², frecuencia de 1 MHz, duración de pulso de 3 milisegundos (mseg.), por 6 sesiones con intervalos de 7 días.



Antes

Después

Caso 4:

Paciente fototipo III, OSI severo, utilizando la plataforma de luz intensa pulsada con filtro de corte de 490nm, fluencia entre 10 a 30 J/cm², frecuencia de 1 MHz, duración de pulso de 3 milisegundos (mseg.), por 6 sesiones con intervalos de 7 días.



Antes

Después

Caso 5:

Paciente fototipo II, OSI moderado, utilizando la plataforma de luz intensa pulsada con filtro de corte de 490nm, fluencia entre 10 a 30 J/cm², frecuencia de 1 MHz, duración de pulso de 3 milisegundos (mseg.), por 6 sesiones con intervalos de 7 días.

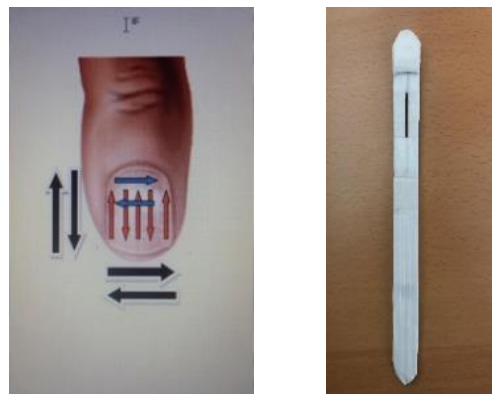


Antes

Después

Fotografía 2.

Adminículo utilizado en el trabajo de investigación.



Discusión

En la investigación, se observó la efectividad del tratamiento de la onicomycosis con luz intensa pulsada, se registraron, desde el primer control realizado, cambios focales favorables en el área diana al igual que los vistos con la terapia láser con neodimio YAG. Sin embargo, no se encontró en la literatura estudios de onicomycosis tratada con luz intensa pulsada, por lo cual se compararon los efectos con otras plataformas lumínicas usadas para el tratamiento de la enfermedad, entre estos el neodimio YAG tipo qswitch de pulso largo que es la plataforma de elección para el tratamiento de la onicomycosis.

En relación al grupo etario de la muestra de pacientes incluidos en el estudio, la edad media fue de 51,61% evidenciando que la población es de mayor edad que la del estudio de Elmorsy et al¹³ con terapia láser neodimio YAG, en el que la edad media es 38,7%.

En lo que respecta al sexo, tanto en el estudio de terapia láser neodimio YAG y el presente trabajo realizado con luz intensa pulsada, las mujeres fueron el sexo predominante, posiblemente debido a que las mismas se encuentran frecuentemente en ocupaciones de limpieza del hogar por lo que las uñas hacen contacto con el agua,

humedeciéndose, lo que favorece el desarrollo de la enfermedad de la onicomycosis. Por otra parte, la población femenina es la que más acude a centros de cuidado de uñas, exponiéndose a una contaminación del tejido ungueal por hongos¹³.

En contraste, en un estudio de Elmorsy et al¹³ con láser neodimio YAG, la población que padecía onicomycosis era en un 94,12% proveniente de un medio rural, a diferencia de la población del presente estudio con luz intensa pulsada, que fue eminentemente urbana en el 100% de los casos estudiados, esto puede ser debido a que el estudio fue realizado en un centro clínico privado y los pacientes que acuden son principalmente de la ciudad con un nivel socioeconómico más alto¹⁵.

En relación a la efectividad, es muy importante el control y el seguimiento de los tratamientos en ambas plataformas (tanto la de luz intensa pulsada como la de láser neodimio YAG de pulso largo), ya que ambos sistemas lumínicos presentan muchas recidivas que aparecen tardíamente, de ahí la importancia de realizar controles de forma periódica a los 3, 6, 9 y 12 meses¹⁰.

Por otra parte, comparando los resultados de la terapia fotodinámica versus el

IPL, quedó claro y evidente que el porcentaje de curación presentado por los autores Alberdi et al¹⁶ fueron prácticamente iguales obteniendo una cura casi completa del 80%. Se registraron los valores de OSI a medida que avanzaba el tratamiento. Se correlacionó el número de pacientes con uña clara o afectación muy leve con la curación clínica. Número de pacientes que presentaron PAS (-) y cultivo (-) se correlacionó con la curación micológica. Con la intersección de estos valores obtuvimos el porcentaje de cura completa.

En el estudio de investigación de Gupta et al¹⁷, también se observó efectividad del IPL en comparación con el neodimio YAG, desde el primer control realizado, se observaron cambios focales favorables en el área diana dando un índice de curación completa de casi el 80% a diferencia con la plataforma de neodimio YAG 1064 nm se requirió un tratamiento que podría durar hasta 12 meses; lo que demostró es que el tratamiento de la onicomiosis con IPL fue mucho más corto ya que se requirió un máximo de dos meses.

Conclusiones

El estudio de investigación demostró cómo el tratamiento con luz intensa pulsada es un método no invasivo, seguro y eficaz

contra la onicomiosis, la cual se puede emplear como una estrategia alternativa terapéutica de bajo riesgo y bajo costo.

Luego de la aplicación de la luz intensa pulsada se evidenció en el post tratamiento una clara y evidente mejora estética apreciable con una placa ungueal más delgada, lisa, sin estrías, con fondo rosado y pigmentación homogénea, en los casos son OSI leve y moderado.

Ninguno de los pacientes presentó efectos adversos al tratamiento, sin embargo la mayoría reportó dolor mientras se aplicaba, el cual desaparecía al transcurrir pocos minutos.

Finalmente la pieza de mano utilizada en focalizar la luz en este trabajo pudo ser un potenciador en los resultados de la evolución clínica de la onicomiosis.

Referencias Bibliográficas

1. Arenas R. Aspectos clínicos, epidemiológicos, micológicos y terapéuticos [Internet]. Academia Nacional de Medicina de México. 1990 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1990%20v126%20n2%20%5B84-91%5D.pdf
2. Mugge C, Haustein UF, Nenoff P. Causative agents of onychomycosis: a retrospective study [Internet]. 2006 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1610-0387.2006.05877.x>
3. Kainldígoras, Viedma P, Mendiola A. Onicomiosis: diagnóstico y tratamiento

- [Internet]. Sanidad.gob.es. 2008 [citado 25 Junio 2022].
Disponible en:
https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/vol32_3Onicomicosis.pdf
4. Roseeuw DR. Achilles foot screening project: preliminary results of patients screened by dermatologists [Internet]. PubMed. 1999 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10509935/>
 5. Aguiló J. Tratamiento con láser para la onicomicosis [Internet]. Diposit.ub.edu. 2015 [citado 19 Junio 2022]. Disponible en:
<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/69677>
 6. Sabbah L, Gagnon C, Bernier FE, and Maari C. A Randomized, Double-Blind, Controlled Trial Evaluating the Efficacy of Nd:YAG 1064 nm Short-Pulse Laser Compared With Placebo in the Treatment of Toenail Onychomycosis
Disponibile en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31296045/>
 7. Ballesté R., Mousqués N., Gezuele E. [Internet].
<https://www.rmu.org.uy/revista/2003v2/art3.pdf>. 2003 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<https://www.rmu.org.uy/revista/2003v2/art3.pdf>
 8. Larruskain J, Idígoras P y Mendiola J. Onicomicosis: diagnóstico y tratamiento [Internet]. Sanidad.gob.es. 2008 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
https://www.academia.edu/7781897/Onicomicosis_diagn%C3%B3stico_y_tratamiento
 9. Llambrich A. y Lecha M. Tratamiento actual de las onicomicosis [Internet]. Reviberoammicol.com. 2002 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<http://www.reviberoammicol.com/2002-19/127129.pdf>
 10. Araiza J, Hernández MA. Procedimientos y técnicas de diagnóstico | Micología médica básica, 5e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet].
[Accessmedicina.mhmedical.com](https://www.accessmedicine.com). 2022 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1529§ionid=98865608>
 11. Babilas P, Schreml S, Szeimies R, and Landthaler M, A Review. Lasers in Surgery and Medicine [Internet]. 2010 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/lsm.20877>
 12. Ruiz Velasco G. Onicomicosis – Revista MED Comunicación Médica Continua [Internet]. Med-cmc.com. [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<https://med-cmc.com/onicomicosis>
 13. Elmorsy EH, AbouKhadr NA, Taha AA, Abdel DM, Long-Pulsed Nd:YAG (1,064 nm) Laser Versus Q-Switched Nd:YAG (1,064 nm) Laser for Treatment of Onychomycosis [Internet]. 2019 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.23200>
 14. Carney C, Tosti A, Daniel R, Scher R, Rich P, DeCoster J, BoniElewski. A new classification system for grading the severity of onychomycosis: Onychomycosis Severity Index. JAMA Dermatology [Internet]. 2011 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22106113/>
 15. TM, J., GR, R., DJ, L and GR, K., 2002. Onychomycosis: a significant medical problem. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17656990/>
 16. Alberdi y col. Efficiency of methylene blue-mediated photodynamic therapy vs intense pulsed light in the treatment of onychomycosis in the toenails. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2019;35(2),69-77. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30168611/>
 17. Gupta AK, Simpson FC, Heller DF. The future of lasers in onychomycosis. *Journal of Dermatology Treatment*. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26270468/>