

<https://doi.org/10.24245/dermatolrevmex.v65i4.6602>

## Onicomycosis en un hospital de especialidades de México. Reporte de 21 años

### *Onychomycosis in a specialty hospital in Mexico. 21-year report.*

Luis Javier Méndez-Tovar,<sup>1</sup> Rebeca M Talamantes-Valdivia,<sup>3</sup> Israel Silva-González,<sup>2</sup> Patricia Manzano-Gayosso,<sup>4</sup> Francisca Hernández-Hernández<sup>4</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Informar las características epidemiológicas y clínicas y la distribución de agentes etiológicos en las infecciones ungueales observadas en pacientes atendidos en un hospital de alta especialidad durante un periodo de 21 años.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio observacional, retrospectivo y analítico en el que se revisaron los estudios positivos de onicomycosis del Hospital de Especialidades, del CMN Siglo XXI, Ciudad de México, en un periodo de 21 años; se registraron los datos epidemiológicos de los pacientes y comorbilidades. Se contabilizaron los agentes causales y la frecuencia de positividad de los métodos de diagnóstico utilizados.

**RESULTADOS:** De 12,813 micosis diagnosticadas, 6547 correspondieron a onicomycosis. El 60% eran mujeres, la edad promedio fue de 47 años. La diabetes mellitus incrementó el riesgo de infección 2.21 veces y la hipertensión en 3.77. Los dermatofitos y mohos causaron onicomycosis en 5446 casos y las levaduras en 1101 pacientes. El examen microscópico fue positivo en 6484 pacientes. Hubo 2046 cultivos positivos, el 53.8% correspondió a levaduras. La frecuencia de dermatofitos fue del 32.8%. De los mohos los géneros más comunes fueron *Aspergillus* y *Fusarium*.

**CONCLUSIONES:** La onicomycosis es una infección muy frecuente en pacientes atendidos en hospitales de alta especialidad. La diabetes mellitus y la hipertensión incrementan notablemente el riesgo de esta infección.

**PALABRAS CLAVE:** Onicomycosis; dermatofitos; diabetes mellitus; *Trichophyton rubrum*.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To report the epidemiological and clinical characteristics and the distribution of etiological agents in the ungueal infections observed in patients assisted to a high specialty hospital during a period of 21 years.

**MATERIALS AND METHODS:** An observational, retrospective and analytical study reviewing the positive onychomycoses studies of the Specialty Hospital, CMN Siglo XXI, Mexico City, over a period of 21 years, recording the epidemiological data of patients and comorbidity to establish a correlation between onychomycosis and patient conditions. We counted the causal agents and frequency of positivity of the diagnostic methods.

**RESULTS:** Of 12,813 mycoses diagnosed, 6547 corresponded to onychomycosis. Sixty percent were women, the average age was 47 years old. Diabetes mellitus increased the risk of infection in 2.21 times. Dermatophytes and molds caused onychomycosis in 5446 cases and yeasts in 1101 patients. Microscopic test was positive in 6484 patients. There were 2046 positive cultures, 53.8% were yeasts. The frequency of dermatophytes was 32.8%. Of the molds the most common genera were *Aspergillus* spp and *Fusarium* spp.

<sup>1</sup> Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica.

<sup>2</sup> Laboratorio Central. Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup> Servicio de Dermatología, Hospital Ángeles, Torreón, Coahuila, México.

<sup>4</sup> Unidad de Micología, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Recibido:** marzo 2021

**Aceptado:** marzo 2021

#### Correspondencia

Luis Javier Méndez Tovar  
ljmt@unam.mx  
luisja403@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Méndez-Tovar LJ, Talamantes-Valdivia RM, Silva-González I, Manzano-Gayosso P, Hernández-Hernández F. Onicomycosis en un hospital de especialidades de México. Reporte de 21 años. Dermatol Rev Mex 2021; 65 (4): 528-536.

**CONCLUSIONS:** *Onychomycosis has been shown to be a very common infection in patients treated in high specialty hospitals. Diabetes and hypertension greatly increase the risk of this infection.*

**KEYWORDS:** *Onychomycosis; Dermatophytes; Diabetes mellitus; Trichophyton rubrum.*

## ANTECEDENTES

Las infecciones micóticas ungueales son enfermedades muy frecuentes en todo el mundo.<sup>1</sup> Aunque generalmente se diagnostican en unidades médicas de primer contacto,<sup>2</sup> en hospitales de alta especialidad también son diagnosticadas, aunque no como primer motivo de consulta. Estas enfermedades son importantes por varios factores: su cronicidad (frecuentemente de varios años), gastos importantes en los servicios de salud, varios de sus agentes desarrollan resistencia antimicótica,<sup>3</sup> el incremento en el número de agentes etiológicos y, finalmente, porque en algunos procedimientos médicos de alta especialidad, como los trasplantes, es recomendable que el paciente esté libre de infecciones incluidas las onicomycosis.<sup>4</sup>

Los principales factores que predisponen al paciente a padecer una onicomycosis son: humedad y temperatura elevadas, el nivel socioeconómico bajo muchas veces asociado con higiene deficiente, el uso de calzado cerrado y características del agente etiológico.<sup>5</sup> La prevalencia también muestra amplia variación geográfica relacionada con aspectos climatológicos, estilo de vida y costumbres.<sup>1</sup>

En el siglo pasado, por su carácter indoloro, a la onicomycosis se le daba poca importancia. Sin embargo, en las últimas décadas esto ha cambiado debido al mejoramiento en el nivel de

salud de la población general, el mayor interés médico en establecer el diagnóstico e identificar a los agentes etiológicos y un mayor número de casos con falla terapéutica asociada con resistencia antimicótica.<sup>3,6,7</sup>

En todas las casuísticas de infecciones fúngicas, las onicomycosis ocupan el primero o segundo lugar de frecuencia y aunque tiene distribución mundial, la prevalencia reportada en diferentes estudios es muy variable. En estudios realizados en la población general en Europa y Estados Unidos de América, se calcula una prevalencia general del 12% que se incrementa con la edad.<sup>8</sup> En población latinoamericana, el porcentaje aumenta a más del 30%.<sup>9</sup>

En los últimos años, algunos autores han caracterizado un perfil epidemiológico global de las onicomycosis con base en ciertos aspectos constantes o predominantes: 1) más frecuente en el sexo masculino; 2) la afección de las uñas de los pies representa la mayoría de los casos, y 3) los dermatofitos son los agentes causales más frecuentes.<sup>1,10,11</sup> No obstante, en algunas investigaciones se reportan diferencias al perfil habitual; por ejemplo, mayor frecuencia en mujeres, el predominio de infección en uñas de las manos o mayor proporción de agentes causales diferentes a los dermatofitos.<sup>5</sup>

Aunque las onicomycosis tienen distribución mundial, en general, los agentes etiológicos

son de tres tipos: dermatofitos, levaduras y hongos filamentosos no dermatofitos (mohos); los primeros son los más frecuentes y cuando la infección es causada por ellos, a la enfermedad se le denomina *tinea unguium*.<sup>1</sup> Sin embargo, algunos estudios muestran variación en la distribución geográfica de los agentes, determinada por factores como la migración. Por ejemplo, la infección causada por *T. violaceum*, inicialmente confinada a países de Asia y África, ha incrementado su frecuencia en Europa y Estados Unidos.<sup>9</sup> En relación con otros agentes causales diferentes a los dermatofitos, algunos autores han descrito mayor prevalencia de onicomicosis causadas por levaduras y mohos en regiones de clima tropical.<sup>12,13</sup> Es notable que el número de mohos que causan onicomicosis se ha incrementado y algunos de ellos son poco comunes.<sup>14,15</sup>

Desde el punto de vista clínico, la clasificación de la onicomicosis propuesta por Baran y Hay incluye las siguientes categorías: 1) subungueal distal y lateral (hiperqueratósica, onicolítica, paroniquia, melanocítica; 2) subungueal proximal (sin paroniquia y con paroniquia); 3) onicomicosis superficial (leuconiquia, melanoniquia, en pliegues proximales, con estrías transversales, con extensión profunda; 4) onicomicosis endonix; 5) onicodistrófica total (primaria o secundaria) 6) onicomicosis secundarias.<sup>16</sup>

El propósito de este estudio es informar las características epidemiológicas, clínicas y la distribución de agentes etiológicos en las infecciones ungueales observadas en pacientes atendidos en un hospital de alta especialidad durante un periodo de 21 años.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En estudio observacional, retrospectivo y analítico aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601 del IMSS con el número R-2015-3601-50, en el

que se revisaron los registros del Laboratorio de Micología Médica del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, de enero de 1993 a diciembre de 2013.

Del total de estudios micológicos realizados se obtuvieron los siguientes datos: número total de pacientes con diagnóstico de micosis de cualquier tipo y localización, el número total de pacientes con diagnóstico de onicomicosis demostrado por estudios de laboratorio. De las muestras procesadas, se determinó el número de exámenes directos positivos, número de cultivos positivos, número de agentes aislados por género y, cuando fue posible, la especie.

De los registros de paciente, se obtuvieron las siguientes características epidemiológicas: edad, sexo, comorbilidad (otras dermatosis, inmunosupresión grave, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial).

Los datos se analizaron por medidas de tendencia central y medidas de frecuencia. Para el análisis de correlación se utilizó el método estadístico bivariado con la prueba de  $\chi^2$ , considerando con significación estadística un valor máximo de  $p = 0.05$ . Para las variables con significación estadística se calculó la magnitud de la correlación, por medio de la razón de prevalencia cruda y su intervalo de confianza del 95%.

## RESULTADOS

Durante los 21 años del estudio, se realizaron 22,502 estudios micológicos, se diagnosticaron 12,813 (56.9%) micosis superficiales, de las que 6547 (51%) correspondieron a onicomicosis. Para realizar un análisis de frecuencia por periodos de cinco años, a cada quinquenio se le agregaron de manera equitativa 104 casos de los 416 pacientes vistos en el último año de registro. Se observó un incremento del 27% en los años de 2008 a 2012 acumulándose un total de 1940

casos, comparado con el primer periodo donde hubo 1533 casos. **Cuadro 1**

El método de diagnóstico más sensible fue el examen microscópico directo, tanto único como asociado con el cultivo (6484 casos); únicamente en 63 pacientes hubo cultivo positivo con examen microscópico directo negativo. **Cuadro 2**

La enfermedad fue más frecuente en las uñas de los pies con 5317 (81%) casos y 1230 casos en uñas de las manos.

La infección predominó en mujeres con 3920 (60%) casos, mientras que 2627 muestras provenían de hombres. La edad media de todos los pacientes fue de 47 años; cuando se analizó la media de edad por localización (pies o manos), ésta fue muy semejante, 50 y 49 años, respectivamente.

**Cuadro 1.** Casos de onicomicosis observados en el Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI, en un periodo de 21 años y presentados por quinquenio

1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012
260	263	330	409
254	207	351	344
378	281	274	389
317	222	254	243
220	280	404	451
104*	104*	104*	104*
Total: 1533	Total: 1357	Total: 1717	Total: 1940

\* Representan la división equitativa en cada lustro de los 416 casos de onicomicosis diagnosticados en 2013.

**Cuadro 2.** Procedimientos de diagnóstico en 6547 casos de onicomicosis

Agentes	Examen microscópico directo	Examen directo y cultivo	Cultivo	Total	Porcentaje
Hongos filamentosos	4491	935	20	5446	83.18
Levaduras	10	1048	43	1101	16.82
Total	4501	1983	63	6547	100

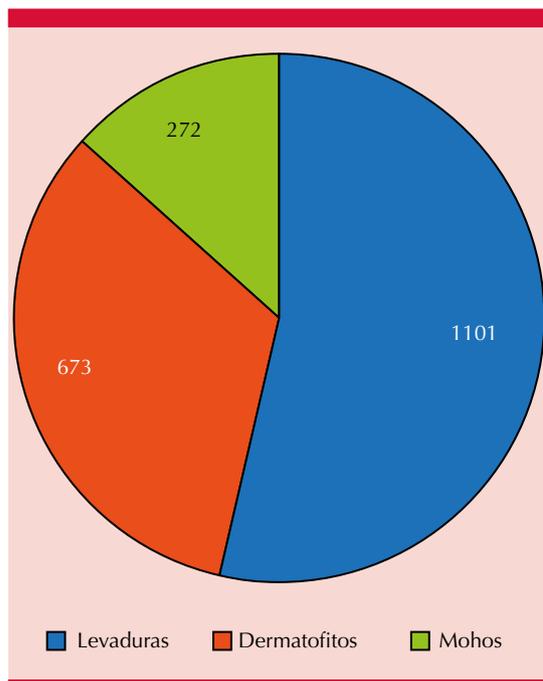
El análisis bivariado de comorbilidades como posible factor predisponente a onicomicosis mostró que los pacientes con diabetes mellitus eran 2.21 veces más frecuentes que aquéllos sin esa comorbilidad. Asimismo, los pacientes con hipertensión tuvieron una frecuencia 3.77 mayor que los pacientes con presión arterial normal, ambos casos con valor de  $p = 0.00$ .

De todos los cultivos realizados, se obtuvieron 2046 casos positivos: 1101 (53.8%) correspondieron a levaduras; los dermatofitos representaron 32.8% de los cultivos; mientras que los hongos filamentosos diferentes a los dermatofitos fueron la causa de infección en el 13.3% de los casos. **Figura 1**

En el grupo de los dermatofitos, sólo hubo aislamientos del género *Trichophyton*, la especie más frecuente fue *T. rubrum* con 572 (84.9%) aislamientos; seguido de *T. tonsurans* con 51 aislamientos. **Cuadro 3**

De los hongos levaduriformes, *Candida albicans* se aisló en 351 (31.9%) casos y *C. parapsilosis* en 118 (11%) pacientes. **Cuadro 4**

Por último, en relación con los hongos filamentosos no dermatofitos (mohos) que fueron aislados al menos en dos cultivos sin hongos patógenos y en cultivos prácticamente puros, los más frecuentes fueron: *Aspergillus* spp (28%), *Fusarium* spp (22%) y *Penicillium* spp (18%). **Cuadro 5**



**Figura 1.** Hongos aislados en 2046 cultivos de onicomicosis.

### DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que uno de cada dos pacientes con infección fúngica de este centro médico tiene afección ungueal. La edad media de los pacientes fue menor a 50 años, cifra inferior a la publicada por otros autores que refieren incremento de la frecuencia asociada con la edad avanzada.<sup>17</sup> Probablemente este hallazgo está relacionado con la comorbilidad de

los pacientes, como padecimientos oncológicos, hipertensión, psoriasis o SIDA, entre otros, que los predisponen a diversas infecciones, pero también refleja la necesidad de mejorar los estándares de salud en México.<sup>18,19</sup> En el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI se atienden solamente pacientes adultos, lo que da un sesgo al promedio de edad, ya que en la actualidad la onicomicosis en edad pediátrica también se ha incrementado de manera notable y va del 2 al 4%.<sup>14,20,21</sup>

En trabajos previos se ha encontrado asociación mayor de onicomicosis en pacientes con diabetes mellitus,<sup>6</sup> hecho corroborado en este estudio. Los pacientes de esta investigación mostraron asociación frecuente con hipertensión, este hecho ya se había notado en otro trabajo mexicano publicado en 2010;<sup>22</sup> sin embargo, hasta el momento no se ha investigado la causa de esta asociación.

Aunque en muchos estudios epidemiológicos se reporta una prevalencia más elevada en hombres,<sup>14,23</sup> en este estudio las mujeres tuvieron una frecuencia superior. Este predominio puede deberse a que las mujeres tienen más interés en su aspecto corporal que los hombres; además, en la actualidad son más las mujeres que están aseguradas en los sistemas de salud y tienen mayor cuidado en su salud.

En todo el mundo, incluido México, se acepta que las infecciones ungueales son más frecuen-

**Cuadro 3.** Dermatofitos aislados a partir de 2046 cultivos positivos de pacientes con onicomicosis

Agente	Onicomicosis en las manos	Onicomicosis en los pies	Total	Porcentaje
<i>T. rubrum</i>	52	520	572	85
<i>T. tonsurans</i>	2	49	51	7.6
<i>T. mentagrophytes</i>	4	36	40	6
<i>Epidermophyton floccosum</i>	0	9	9	1.3
<i>Microsporum canis</i>	1	0	1	0.1
Total	59	614	673	100

**Cuadro 4.** Aislamientos levaduriformes en 1101 cultivos positivos

Agente	Onicomycosis en las manos	Onicomycosis en los pies	Total	Porcentaje
<i>C. albicans</i>	121	230	351	31.8
<i>C. parapsilosis</i>	28	90	118	10.7
<i>C. guilliermondii</i>	6	25	31	2.8
<i>C. famata</i>	2	22	24	2.1
<i>C. tropicalis</i>	5	15	20	1.8
<i>C. glabrata</i>	5	10	15	1.3
<i>C. krusei</i>	2	3	5	0.4
<i>C. zeylanoides</i>	1	3	4	0.3
<i>Candida</i> spp.	97	378	475	43.1
<i>Cryptococcus laurentii</i>	1	10	11	1
<i>Rhodotorula</i> spp	7	40	47	4.2
Total	275	826	1101	100

**Cuadro 5.** Mohos aislados en 2047 casos de onicomycosis

Agente	Onicomycosis en las manos	Onicomycosis en los pies	Total	Porcentaje
<i>Aspergillus</i> spp	17	60	77	28.3
<i>Fusarium</i> spp	5	54	59	21.6
<i>Penicillium</i> spp	10	39	49	18
<i>Geotrichum</i> spp	6	19	25	9.1
<i>Alternaria</i> spp	2	19	21	7.7
<i>Scopulariopsis</i> spp	4	10	14	5.1
<i>Acremonium</i> spp	0	9	9	3.3
Hongo filamentoso no identificado	5	13	18	6.6
Total	49	223	272	100

tes en los pies;<sup>22</sup> sin embargo, algunos estudios, como el publicado por Aghamirian y Ghiasian,<sup>5</sup> reportaron predominio en las uñas de las manos (64.5%), aunque no se tiene explicación sobre este hecho. En esta investigación la relación de onicomycosis de los pies-onicomycosis de las manos fue de 8:2, lo que concuerda con la mayor parte de las revisiones epidemiológicas en población que usa calzado cerrado, mismo que ocasiona aumento de temperatura y humedad, lo que facilita la infección micótica en ese segmento corporal.<sup>24</sup>

El número de casos diagnosticados entre 2008 y 2012 fue mayor que los otros periodos estudiados, este incremento refleja el interés creciente en el diagnóstico de las infecciones superficiales, tanto por parte de los pacientes, como del personal de salud. Hasta hace pocos años, las distrofias ungueales no eran motivo de consulta médica y mucho menos de estudios de laboratorio. En la actualidad, y en particular en hospitales de alta especialidad, se considera un riesgo tener focos infecciosos presentes (por ejemplo, onicomycosis por *Candida* spp o por

*Fusarium* spp) en pacientes que serán sometidos a trasplantes por la inmunosupresión necesaria para realizar estos procedimientos.<sup>4</sup>

El predominio de *T. rubrum* no es sorprendente porque en todo el mundo es el agente causal reportado con mayor frecuencia. En cuanto a la variedad morfológica de la clasificación de Kaminsky,<sup>25</sup> en aislamientos mexicanos, como lo publicaron Hernández-Hernández y colaboradores en 2007, en México predominan los aislamientos vellosos (*downy*) y de ellos la mayor parte son del tipo Y (*yellow*), es decir, los cultivos de *T. rubrum* descritos en los libros clásicos donde se les identificaba como colonias vellosas, blancas y que producían un pigmento rojo son cada vez más escasos. En los pacientes de este estudio se aislaron principalmente colonias vellosas, con pigmento amarillo al reverso, con microconidios piriformes escasos.<sup>26</sup>

De las levaduras aisladas, *C. albicans* fue predominante, pero no en la proporción que se aísla en otras localizaciones. Es evidente la importancia de otras levaduras, como *C. parapsilosis*, agente causal frecuente en las uñas en pacientes con psoriasis;<sup>27</sup> sin embargo, como resultó en este estudio, la mayor parte de las investigaciones refieren que *C. albicans* es la especie más común.<sup>28</sup>

En relación con los cultivos de hongos filamentosos no dermatofitos, una investigación realizada en 2011 en pacientes del Hospital de Especialidades mostró una frecuencia del 9% de mohos como agentes etiológicos;<sup>13</sup> en este trabajo, donde se revisaron los casos diagnosticados de onicomycosis en un periodo de 21 años, el porcentaje de mohos aislados se incrementó, llegando al 13.3%. Al igual que las levaduras, estos agentes incrementan su frecuencia como causa de enfermedad en pacientes inmunodeficientes y pacientes diabéticos; además, la obtención de los mohos es más fácil, porque crecen mucho

mejor y más rápido que los dermatofitos en los medios de cultivo habituales.

De los hongos filamentosos no dermatofitos, los géneros más frecuentes fueron *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*, todos ellos hongos hialinos. El único género de hongos dematiáceos importante fue *Alternaria*. Estos datos son semejantes a los reportados en otras casuísticas; sin embargo, la variedad de agentes etiológicos de onicomycosis se incrementa día con día; así, hay reportes que demuestran el incremento de infecciones por hongos dematiáceos como *Neoscytalidium dimidiatum* en pacientes con VIH.<sup>29</sup>

En relación con el método diagnóstico en las onicomycosis, es este Hospital de Especialidades y en la mayor parte de los centros de atención médica de México, el examen microscópico directo y el cultivo de escamas son los principales métodos de diagnóstico porque, aunque existen otras técnicas como la histología, las técnicas moleculares prácticamente no se usan como primera elección por los costos elevados, toman demasiado tiempo para realizarse y aún no están suficientemente estandarizadas.<sup>30,31</sup>

## CONCLUSIONES

Los casos de onicomycosis diagnosticados en el Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI son cada día más frecuentes y su importancia en la atención integral de los enfermos es cada vez más notable. A pesar de ser una enfermedad de fácil diagnóstico por procedimientos convencionales (examen directo y cultivo), frecuentemente estos estudios son negativos, lo que indica baja sensibilidad, ocasionando que el panorama epidemiológico de esta micosis esté incompleto. La diabetes mellitus y la hipertensión arterial incrementan el riesgo de padecer esta enfermedad en 2.21 y 3.77 veces, respectivamente, por lo que estos grupos deben ser estudiados con especial cuidado en el laboratorio.

## REFERENCIAS

- Baran R, Hay RH, Haneke E, Tosti A. *Épidémiologie*. In: Les mycoses ungueales. United Kingdom Informa, 2006; 1-14.
- Elewsky BE, Charif MA. Prevalence of onychomycosis in patients attending to dermatology clinic in northeastern Ohio for other conditions. *Arch Dermatol* 1997; 133: 1172-1173.
- Evans E. Causative pathogens in onychomycosis and the possibility of treatment resistance: A review. *J Am Acad Dermatol* 1998; 38: S32-S36. doi. 10.1016/s0190-9622(98)70481-5.
- Kälble T, Alcaraz A, Budde K, Süsal C, et al. Guía clínica sobre el trasplante renal. European Association of Urology 2010.
- Aghamirian MR, Ghiasian SA. Onychomycosis in Iran: Epidemiology, causative agents, and clinical features. *Jpn J Med Mycol* 2010; 51: 23-29. doi. 10.3314/jjmm.51.23.
- Eba M, Njunda AL, Njikam-Mouliom RN, Atashili J, et al. Onychomycosis in diabetic patients in Fako Division of Cameroon: prevalence, causative agents, associated factors and antifungal sensitivity patterns. *BMC Res Notes* 2016; 22: 494. doi. 10.1186/s13104-016-2302-1.
- Méndez-Tovar L, Manzano-Gayosso P, Velásquez-Hernández V, López-Martínez R, et al. Resistencia a compuestos azólicos de aislamientos clínicos de *Trichophyton* spp. *Rev Iberoam Micol* 2007; 24: 320-322. doi. 10.1016/s1130-1406(07)70065-7.
- Scher RK, Rich P, Pariser D, Elewski B. The epidemiology, etiology, and pathophysiology of onychomycosis. *Semin Cutan Med Surg* 2013; 32: S2-S4. doi. 10.12788/j.sder.0014.
- Pichardo-Geisinger R, Muñoz-Ali D, Arcury TA, Quandt SA, et al. Dermatologist-diagnosed skin diseases among immigrant Latino poultry processors and other manual workers in North Carolina, USA. *Int J Dermatol* 2013; 52 (11): 1342-8. doi. 10.1111/j.1365-4632.2012.05580.x.
- Faergemann J, Baran R. Epidemiology, clinical presentation and diagnosis of onychomycosis. *Br J Dermatol* 2003; 149 (s65): 1-4. doi. 10.1046/j.1365-2133.149.s65.4.x.
- Ghannoum M, Isham N. Fungal nail infections (onychomycosis): A never-ending story? *Plos Pathogens* 2014; 10 (6): e1004105. doi. 10.1371/journal.ppat.1004105.
- Drakensjö IT, Chryssanthou E. Epidemiology of dermatophyte infections in Stockholm, Sweden: a retrospective study from 2005-2009. *Med Mycol* 2011; 49: 484-488. doi. 10.3109/13693786.2010.540045.
- Méndez-Tovar LJ, Manzano-Gayosso P, Rangel-Berruecos RA, López-Martínez R, et al. Frecuencia de onicomicosis por hongos filamentosos no dermatofitos en un hospital de tercer nivel. *Dermatol Rev Mex* 2013; 57: 235-239.
- Havlickova B, Czaika V, Friedrich M. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses* 2008; 51: 2-15. doi. 10.1111/j.1439-0507.2008.01606.x.
- Tsang CC, Tang JYM, Chan KF, Woo PCY, et al. Diversity of phenotypically non-dermatophyte, non-*Aspergillus* filamentous fungi causing nail infections: importance of accurate identification and antifungal susceptibility testing. *Emerg Microbes Infect* 2019; 8: 531-541. doi. 10.1080/22221751.2019.1598781.
- Baran R, Hay RH. Nouvelle classification clinique des onychomycoses. *J Mycol Med* 2014; 24: 247-260. <https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2014.10.004>.
- Gupta M, Sharma NL, Kanga AK, Tegt GR, et al. Onychomycosis: -mycologic clinical study of 130 Patients from Himachal Pradesh, India. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2007; 73: 389-392.
- Lupercio-Becerra G, Mayorga-Rodríguez J, González-Hernández LA, Andrade-Villanueva JA. Frequency of onychomycosis in patients with HIV and alterations ungueales. *Dermatol Rev Mex* 2016; 60: 467-73.
- Solovăstru LG, Vătă D. Fungal infections and nail psoriasis. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 2009; 113: 1083-1088.
- Gulgun M, Balci E, Karaoglu A, Ko N, et al. Prevalence and risk factors of onychomycosis in primary school children living in rural and urban areas in Central Anatolia of Turkey. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2013; 79: 777-782. doi. 10.4103/0378-6323.120724.
- Kim DM, Suh MK, Ha GY. Onychomycosis in children: An experience of 59 cases. *Ann Dermatol* 2013; 25: 327-334. doi. 10.5021/ad.2013.25.3.327.
- Arenas R, Bonifaz A, Padilla MC, Ocampo J, et al. Onychomycosis. A Mexican survey. *Eur J Dermatol* 2010; 20: 611-614. doi. 10.1684/ejd.2010.1023.
- Haneke E. Fungal infections of the nail. *Semin Dermatol* 1991; 10: 4153.
- Lone R. A study on clinico-mycological profile, aetiological agents and diagnosis of onychomycosis at a Government Medical College Hospital in Kashmir. *J Clin Diag Res* 2013. doi. 10.7860/jcdr/2013/5969.3378.
- Kaminsky G. (<http://www.mycology.adelaide.edu.au>) Kaminsky's derm aophyte identification scheme. *Mycology online*.
- Hernández-Hernández F, Manzano-Gayosso P, Córdova-Martínez E, Cerbón MA, et al. Variedades morfológicas de *Trichophyton rubrum* de aislamientos clínicos. *Revista Mexicana de Micología* 2007; 25: 9-14.
- Manzano-Gayosso P, Méndez-Tovar LJ, Hernández-Hernández F, López-Martínez R. Onicomicosis causada por *Candida parapsilosis*. ¿Agente ocasional o frecuente? *Dermatol Rev Mex* 1988; 42: 105-107.
- Maraki S, Mavromanolaki VE. Epidemiology of onychomycosis in Crete, Greece: a 12-year study. *Mycoses* 2016; 59: 798-802. doi. 10.1111/myc.12533.
- De Magalhães-Lima K, Barbosa de Castro CM, Nogueira-Cambuim II, Sette de Melo Rego R, et al. Hongos filamentosos no dermatofitos: onicomicosis en cuatro pacientes infectados con el virus de la inmunodeficiencia humana. *Rev Iberoam Micol* 2008; 25: 45-49. [https://doi.org/10.1016/S1130-1406\(08\)70011-1](https://doi.org/10.1016/S1130-1406(08)70011-1).

30. Escobar de ML, Carmona-Fonseca J. Examen directo y cultivo en onicomicosis. *Piel* 2001; 16: 63-68. [https://doi.org/10.1016/S0213-9251\(01\)72423-9](https://doi.org/10.1016/S0213-9251(01)72423-9).
31. Luk NM, Hui M, Cheng TS, Tang LS, et al. Evaluation of PCR for the diagnosis of dermatophytes in nail specimens from patients with suspected onychomycosis. *Clin Exp Dermatol* 2012; 37: 230-234. doi. 10.1111/j.1365-2230.2011.04258.x.

