

Onicomycosis por levaduras: características clínicas y epidemiológicas

Onychomycosis caused by yeasts: clinical and epidemiological characteristics.

Jorge Mayorga-Rodríguez,¹ Uriel Isaí Curiel-López,² Margarita Escobar-Acosta,³ Karla del Rocío Macías-García,⁵ Olga Deli Vázquez-Paulino,⁴ Ruth Marcela De León-Ramírez¹

Resumen

ANTECEDENTES: Las onicomycosis causadas por levaduras van en aumento, las especies de *Candida* son las más comunes; sin embargo, *Rhodotorula*, *Trichosporon* y *Malassezia* también pueden producir la infección.

OBJETIVO: Determinar las características clínicas y epidemiológicas de casos de onicomycosis causadas por levaduras.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio prospectivo, descriptivo y observacional de pacientes con onicomycosis por levaduras confirmado por estudio micológico, identificando las cepas por medio de CHROMagar *Candida*® y técnica de zimograma, efectuado de enero a julio de 2019. Se realizó cuestionario clínico epidemiológico.

RESULTADOS: Se incluyeron 77 pacientes, con predominio del sexo femenino (74.1%); el grupo de mayores de 60 años fue el más frecuente con 32 casos (41.5%), con media de 54.5 años. Respecto a la ocupación, el grupo de amas de casa fue el más frecuente (n = 43, 55.9%). Las uñas de manos se afectaron en 39 casos (50.6%), la onicomycosis distrófica total fue la más frecuente en 51 pacientes (66.2%). El examen directo con KOH resultó positivo en 38/77 (49.4%) y el cultivo en el 100%. Se aisló con más frecuencia *C. krusei* en 26 cultivos (33.7%), seguido de *C. albicans* con 17 (22%).

CONCLUSIONES: La onicomycosis distrófica total y *C. krusei* fueron los más frecuentes en este estudio; recomendamos el estudio micológico ante una onicomycosis para identificar el origen micótico y, de ser positivo a levaduras, indicar el tratamiento adecuado.

PALABRAS CLAVE: Onicomycosis; levaduras; especies de *Candida*.

Abstract

BACKGROUND: Onychomycosis caused by yeasts are rising. *Candida* species are the most common; however, *Rhodotorula*, *Trichosporon* and *Malassezia* can also cause this type of infection.

OBJECTIVE: To determine the clinical and epidemiological characteristics of cases of onychomycosis caused by yeasts.

MATERIAL AND METHOD: A prospective, descriptive and observational study including patients with yeast onychomycosis confirmed by mycological study was done from January to July 2019. The strains were identified by CHROMagar *Candida*® medium and zymogram technique. A clinical epidemiological questionnaire was applied.

RESULTS: Seventy-seven patients with onychomycosis in yeast were included. It was more common in females (74.1%). The mean age of patients was 54.5 years, those over 60 were the most frequent (n = 32). Regarding occupation, housewives were the most common (n = 43, 55.9%). The fingernails were affected in 39 cases (50.6%). Total dystrophic onychomycosis was the most frequent clinical presentation in 51 patients (66.2%). Direct microscopy with KOH was positive in 38/77 (49.4%) patients and the culture showed growth in 100%. *C. krusei* was the most common agent identified in 26 cultures (33.7%), followed by *C. albicans* with 17 (22%).

¹ Adscrito al Centro de Referencia en Micología (CEREMI), Instituto Dermatológico de Jalisco Dr. José Barba Rubio, Guadalajara, Jalisco, México.

² Cirujano dermatólogo.

³ QFB. CUCEI.

⁴ Maestra en Ciencias, CUCEI. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

⁵ Dermatóloga. Dermatológico Country, Guadalajara, Jalisco, México.

Recibido: febrero 2020

Aceptado: abril 2020

Correspondencia

Jorge Mayorga Rodríguez
jormayo64@yahoo.com.mx

Este artículo debe citarse como

Mayorga-Rodríguez J, Curiel-López UI, Escobar-Acosta M, Macías-García KR y col. Onicomycosis por levaduras: características clínicas y epidemiológicas. *Dermatol Rev Mex.* 2020; 64 (6): 658-665.

CONCLUSIONS: Total dystrophic onychomycosis and *C. krusei* were the most frequent in this study; we recommend performing a mycological study when suspecting onychomycosis to identify the fungal etiology, so that, in case of finding yeast, an adequate treatment should be given.

KEYWORDS: Onychomycosis; Yeasts; *Candida* species.

ANTECEDENTES

Las onicomicosis son las infecciones fúngicas del aparato ungueal, causadas por dermatofitos, levaduras y hongos no dermatofitos o mohos.^{1,2}

En los últimos años se ha visto incremento de infecciones causadas por levaduras, de las cuales las especies del género *Candida* son las más comunes;^{3,4} sin embargo, se han implicado otros géneros, como *Rhodotorula*, *Trichosporon* y *Malassezia*.^{5,6}

Las levaduras representan el segundo agente causal de las onicomicosis, aunque no son queratolíticas; se considera que *Candida* es responsable de un alto porcentaje de onicomicosis, aproximadamente entre 5 y 58%, no relacionadas con otras causas o enfermedades.³

Las infecciones ungueales causadas por levaduras pueden manifestarse clínicamente como paroniquia crónica con distrofia ungueal, afectación distal ungueal, candidosis mucocutánea crónica y candidosis secundaria. Se ha observado que entre las infecciones ungueales por *Candida*, de 51 a 70% se manifiestan en las uñas de las manos y 1 a 32% en las uñas de los pies (**Figura 1**). Durante años *Candida albicans* ha sido la levadura más frecuente causante de onicomicosis; sin embargo, va en aumento el aislamiento de otras especies, como *Candida parapsilosis*.^{3,4}

Las infecciones por *Trichosporon* spp forman parte de las micosis superficiales en la piel, el pelo y las uñas; es una levadura cosmopolita que cuenta con varias especies, las más frecuentes son: *T. asahii*, *T. mucoides*, *T. ovoides*, *T. asteroides*, *T. cutaneum* y *T. inkin*.

Magalhães y colaboradores mencionan que Restrepo y Uribe en 1976, en Colombia, fueron los primeros en sospechar que *Trichosporon* spp puede encontrarse como patógeno en las uñas. En 1984, en Estados Unidos, se describió un

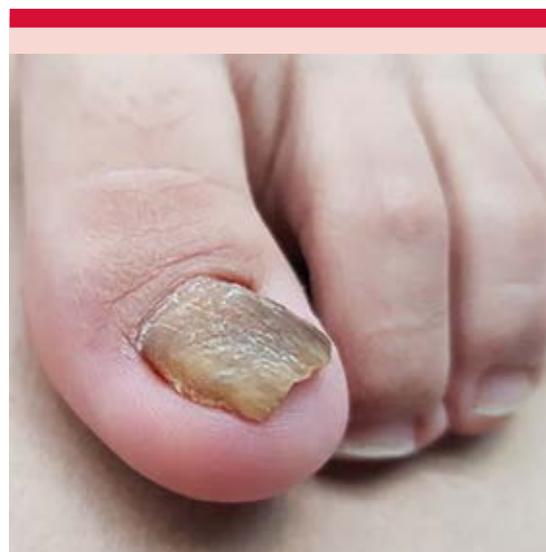


Figura 1. Onicomicosis distrófica total con xantoni-
quia y melanoni-
quia causada por levaduras.

caso de onicomycosis por esta levadura en un paciente sano.⁵

La onicomycosis por *Trichosporon* se manifiesta más en adultos jóvenes y aunque el género no influye, se ha reportado más en hombres.⁵ También se ha descrito en niños, así como formas familiares.^{1,7,8} En México, Archer-Dubon y su grupo aislaron a *T. cutaneum* en 42% de pacientes pediátricos con onicomycosis y pie de atleta en una comunidad rural de Oaxaca, porcentaje mayor al reportado por hongos dermatofitos y *Candida*.⁹

El género *Rhodotorula* spp corresponde a levaduras que prevalecen en la naturaleza, tienen carotenoides que les dan un color especial en los medios de cultivo, son raras las infecciones en humanos. Las especies más aisladas son *Rhodotorula mucilaginosa*, *R. glutinis* y *R. minuta*. Los casos de infección reportados por este género incluyen: fungemia, meningitis, endocarditis, lesiones cutáneas, infecciones oculares, onicomycosis y peritonitis. En las uñas se aislado en pacientes inmunocompetentes donde *R. mucilaginosa* y *R. minuta* son los agentes causantes más encontrados.^{6,10}

El género *Malassezia* spp son levaduras lipofílicas que colonizan la piel de humanos, se han implicado en la patogénesis de diversas enfermedades dermatológicas (pitiriasis versicolor, foliculitis, dermatitis seborreica, dermatitis atópica y psoriasis).^{11,12} Diferentes reportes en la bibliografía han señalado la relación de *Malassezia* con infección ungueal, principalmente como colonizador subungueal.^{13,14}

El papel de *Malassezia* en la causa de la onicomycosis es incierta debido a que estas levaduras no han demostrado capacidad de degradar queratina, capacidad necesaria para invadir el aparato ungueal.¹⁴

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio prospectivo, descriptivo y observacional efectuado de enero a julio de 2019 en pacientes con estudio micológico (examen directo KOH, cultivos o ambos) positivo para onicomycosis por levaduras.

El examen directo con KOH se consideró positivo cuando se observaron al microscopio dos a cuatro levaduras por campo solas o agrupadas, con o sin la existencia de pseudomicelios o filamentos (**Figura 2**) y los cultivos se realizaron en agar Sabouraud con y sin antibióticos; se consideraron positivos cuando existía el desarrollo de cuatro o más unidades formadoras de colonias.

La tipificación de las cepas aisladas fueron para el género *Candida*, por medio de CHROMagar *Candida*®, y para los géneros *Trichosporon*, *Malassezia* y *Rhodotorula*, se utilizó la técnica de asimilación y fermentación de azúcares (zimograma).

Se aplicó cuestionario clínico, epidemiológico, que incluyó las variables de edad, género,

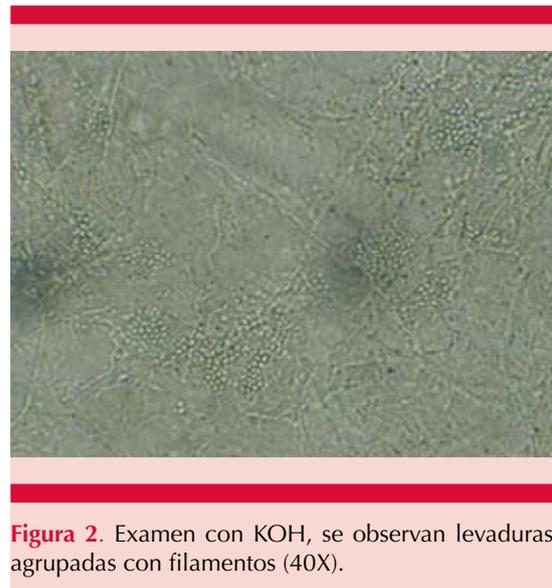


Figura 2. Examen con KOH, se observan levaduras agrupadas con filamentos (40X).

ocupación, diagnóstico clínico, topografía, clasificación clínica, tiempo de evolución y resultados micológicos (examen directo con KOH, cultivos, CHROMagar Candida® y zimograma) para posteriormente conformar una base de datos. Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central, como media y porcentaje, utilizando el programa Microsoft Excel 2017, que se expresaron en gráficos y tablas.

RESULTADOS

Se incluyeron 77 pacientes con onicomicosis por levaduras, de los que predominó el sexo femenino con 57 casos (74.1%), con relación mujer/hombre de 2.8:1 (**Cuadro 1**).

Los grupos etarios se dividieron por décadas, predominando los pacientes mayores de 60 años (n = 32, 41.5%). El paciente de menor edad fue de un año y el mayor de 78, con media de 54.5 años (**Cuadro 2**).

Cuadro 1. Distribución de los pacientes por sexo

Sexo	Núm. de casos (%)
Masculino	20 (29.5)
Femenino	57 (74.1)
Total	77 (100)

Relación femenino/masculino: 2.8/1.

Cuadro 2. Relación de grupos etarios

Edad	Núm. de pacientes (%)
0 a 10	5 (6.6)
11 a 20	3 (3.9)
21 a 30	5 (6.6)
31 a 40	7 (9)
41 a 50	10 (12.9)
51 a 60	15 (19.5)
> 60	32 (41.5)
Total	77 (100)

Intervalo de edad: 1 a 78 años. Media: 54.5 años

La ocupación de los pacientes se dividió en seis diferentes tipos, la más frecuente la representaron las amas de casa (n = 43, 55.9%), seguida de los empleados (n = 18, 23.3%). **Cuadro 3**

La topografía afectada predominó ligeramente en las uñas de las manos en 39 casos (50.6%) y en los pies con 38 casos (49.4%). **Cuadro 4**

En la clasificación clínica, predominó la onicomicosis distrófica total en 51 pacientes (66.2%), seguida de la subungueal distal en 16 (20.8%); la perionixis la encontramos sólo en las uñas de las manos en 4 casos (5.2%). **Cuadro 5**

El diagnóstico micológico incluyó examen directo con KOH, resultando positivo a levaduras en 38/77 (49.4%), el cultivo fue positivo en los 77 pacientes (100%). **Cuadro 6**

Por CHROMagar Candida se tipificaron 68 cepas (88.3%) y por zimograma 9 (11.7%), identificando 7 diferentes especies de levaduras y en

Cuadro 3. Ocupación de pacientes con onicomicosis por levaduras

Ocupación	Núm. de pacientes (%)
Ama de casa	43 (55.9)
Estudiante	3 (3.8)
Jubilado	3 (3.8)
Desempleado	5 (6.6)
Profesionista	5 (6.6)
Empleado	18 (23.3)
Total	77 (100)

Cuadro 4. Topografía ungueal afectada por levaduras

Topografía	Núm. de casos (%)
Uñas de los pies	38 (49.4)
Uñas de las manos	39 (50.6)
Total	77 (100)

Cuadro 5. Clasificación clínica de onicomicosis por levaduras

Clasificación clínica de onicomicosis	Núm. de pacientes (%)
Subungueal distal	16 (20.8)
Subungueal lateral	4 (5.2)
Subungueal proximal	1 (1.3)
Distrófica total	51 (66.2)
Blanca superficial*	1 (1.3)
Perionixis**	4 (5.2)
Total	77 (100)

* Onicomicosis en las uñas de los pies. ** Se manifestó en las uñas de las manos.

Cuadro 6. Estudio micológico en onicomicosis por levaduras

Estudio	Núm. de estudio (%)
KOH	Positivo 38 (49.4)
	Negativo 39 (50.6)
Cultivo*	Positivo 77 (100)

*Cultivo positivo, criterio de inclusión con desarrollo de más de 4 unidades formadoras de colonias.

2 casos infección mixta (*T. rubrum* + *Candida*), donde predominó *C. krusei* con 26 aislamientos (33.7%), seguido de *C. albicans* con 17 (22%; **Figura 3**); con zimograma fue más tipificado a *T. ovoides* con 4 cepas (5.2%). **Cuadro 7**

Al relacionar la topografía con la variante clínica de onicomicosis y el agente etiológico, observamos en las uñas de las manos y de los pies que la onicomicosis distrófica total y *C. krusei* fueron las variables más relacionadas; sin embargo, en las uñas de las manos con las otras variantes clínicas, la especie más frecuente fue *C. albicans*. Los 4 casos de perionixis se manifestaron en las uñas de las manos, encontrando como agentes etiológicos a *C. albicans* y *C. tropicalis*, ambas con dos aislamientos cada uno (**Cuadro 8**).



Figura 3. Identificación de cepas de *Candida* por Medio de CHROMagar Candida®.

Cuadro 7. Tipificación de especies por CHROMagar Candida® y zimograma

CHROMagar Candida®	Núm de aislamientos (%)
<i>C. albicans</i>	17 (22)
<i>C. krusei</i>	26 (33.7)
<i>C. krusei</i> + <i>T. rubrum</i> (1)*	
<i>C. parapsilosis</i>	1 (1.3)
<i>C. tropicalis</i>	10 (12.9)
<i>C. tropicalis</i> + <i>T. rubrum</i> (1)*	
<i>C. glabrata</i>	3 (3.8)
<i>Candida</i> spp.	11 (14.2)
Subtotal	68 (88.3)
Zimograma	
<i>Trichosporon</i> sp	2 (2.6)
<i>T. ovoides</i>	4 (5.2)
<i>R. mucilaginosa</i>	3 (3.9)
Subtotal	9 (11.7)
Total	77 (100)

* Aislamientos mixtos, levadura del género *Candida* + *Trichophyton rubrum*.

En el tiempo de evolución fue más frecuente el de uno a seis meses con 39 casos (51.4%), segui-

Cuadro 8. Relación de topografía, variante clínica y agente etiológico

Topografía	Clasificación de onicomicosis (núm.)	Agente etiológico (núm.)	
Uñas de las manos 39 (50.6%)	Subungueal distal (9)	<i>C. albicans</i> (5)	
		<i>C. krusei</i> (3)	
		<i>C. tropicalis</i> (1)	
	Distrófica total (21)	<i>C. albicans</i> (4)	
		<i>C. krusei</i> (6)	
		<i>C. tropicalis</i> (4)	
		<i>Candida sp.</i> (4)	
		<i>Trichosporon sp.</i> (2)	
		<i>C. parapsilosis</i> (1)	
	Subungueal lateral (4)	<i>C. albicans</i> (3)	
		<i>C. krusei</i> (1)	
	Perionixis (4)	<i>C. albicans</i> (2)	
		<i>C. tropicalis</i> (2)	
Subungueal proximal (1)	<i>Candida sp.</i> (1)		
Uñas de los pies 38 (49.4%)	Distrófica total (30)	<i>C. albicans</i> (3)	
		<i>C. krusei</i> (11)	
		<i>C. tropicalis</i> (1)	
		<i>C. glabrata</i> (2)	
		<i>Candida sp.</i> (7)	
		<i>T. ovoides</i> (4)	
	Subungueal distal (7)	<i>R. mucilaginosa</i> (2)	
		<i>C. albicans</i> (1)	
		<i>C. krusei</i> (4)	
	Blanca superficial (1)	<i>C. tropicalis</i> (1)	
		<i>R. mucilaginosa</i> (1)	
			<i>C. glabrata</i> (1)

do de los de mayor a 36 con 21 casos (28.5%). El paciente con menor evolución fue de 5 días y el de mayor de 20 años (**Cuadro 9**).

DISCUSIÓN

Las onicomicosis son las infecciones micóticas de las láminas ungueales, causadas por hongos dermatofitos, levaduras y mohos. Se ha descrito

Cuadro 9. Tiempo de evolución en onicomicosis por levaduras

Evolución (meses)	Núm. de pacientes (%)
1 a 6	39 (51.5)
7 a 12	7 (8.6)
13 a 18	2 (1.4)
19 a 24	3 (4.2)
25 a 30	2 (2.9)
31 a 36	3 (2.9)
Más de 36	21 (28.5)
Total	77 (100)

Intervalo de evolución: 5 días a 20 años.

que generalmente, cuando son producidas por levaduras, ocurren más en países de climas cálidos y húmedos.^{1,15}

Realizamos un estudio en 77 pacientes con onicomicosis por levaduras, donde predominó el sexo femenino en 74.1%, al igual que el estudio de Ataidés y colaboradores, en Brasil (2012), en el que describieron este sexo con afección de 83.2%.¹⁶ En México (2012), Alvarado y su grupo realizaron un estudio retrospectivo en 38 pacientes, donde también predominó en las mujeres con 81.5%.¹⁷ Vieille y colaboradores (2015), en Chile, realizaron un estudio prospectivo en 117 pacientes con onicomicosis por levaduras en el que 72% de los pacientes eran del sexo femenino.¹⁸

En relación con la edad, encontramos que predominó en los pacientes mayores de 60 años (41.5%), con intervalo de 1 a 78 y media de 54.5 años. En el estudio de Alvarado y su grupo describen como más afectados a pacientes con más de 30 años y con aumento a partir de la edad de 40 años.¹⁷ Ataidés y colaboradores, en Brasil (2012), mencionan como más frecuente el grupo de edad entre 40 y 49 años, con media de 48.1 años.¹⁶

En las onicomycosis por agentes no dermatofitos y levaduras, se ha relacionado como factor ocupacional el uso constante con agua.¹⁹ En este trabajo las amas de casa fueron las más afectadas con 55.9%. Existen otros factores médicos relacionados, como diabetes mellitus, hipertensión arterial, psoriasis, prurigo actínico, etc.;¹⁷ sin embargo, en este estudio no investigamos estos factores.

Baran y su grupo (2006)²⁰ mencionan como principal factor de onicomycosis por levaduras ser mujer y la afección en las uñas de las manos, en nuestro estudio se mencionó este género como frecuente y existió un ligero predominio en las uñas de las manos (50.6%). Vieille y su grupo (2015) en Chile, en su estudio prospectivo de 117 pacientes con onicomycosis por levaduras, describieron la afección de las uñas de las manos en 63% y principalmente afección en mujeres.¹⁸

En este trabajo, la manifestación clínica de onicomycosis por levaduras más frecuente fue la onicomycosis distrófica total en 66.2%; sin embargo, no encontramos en trabajos de onicomycosis por levaduras que se describa esta variable. Alvarado y su grupo (2012) mencionan sólo la morfología en los pacientes estudiados.¹⁷ Asimismo, se piensa que las onicomycosis por levaduras tienen mayor predisposición a ocasionar perionixis, aunque en nuestro estudio únicamente se observó en cuatro casos.

Encontramos en el examen directo positividad de 49.4% y los cultivos del 100%, ya que éste fue el criterio mayor en el estudio al desarrollar más de cuatro unidades formadoras de colonia. Pérez y su grupo (2009),²¹ Ataidés y colaboradores (2012),¹⁶ y Khosravi y su grupo (2013),²² en sus respectivos estudios de onicomycosis, sólo mencionan que en el diagnóstico micológico realizaron examen directo y cultivos, sin especificar los porcentajes de positividad.

La especie más aislada de levaduras en onicomycosis en este estudio fue *Candida krusei* en 33.7%, tanto en las uñas de las manos como de los pies. Manzano y colaboradores (2011),⁴ en 166 aislamientos de onicomycosis por levaduras, encontraron a *C. parapsilopsis* como la más frecuente en 31.9%. Al igual que el estudio de Vieille y su grupo (2015)¹⁸ efectuado en 117 pacientes en el que reportaron a *C. parapsilopsis* como la más aislada en 36.7%, afectando principalmente las uñas de las manos en 63%. López y su grupo (1994) describieron que las onicomycosis por levaduras predominaban en las manos, causadas principalmente por *C. albicans*.²³

Asimismo, aislamos tres géneros de levaduras, *Candida* (88.3%), *Trichosporon* 7.8% y *Rhodotorula* 3.9%. Abad-González y su grupo (2007),²⁴ en un estudio de 5221 casos de onicomycosis, encontraron que 83.5% de los casos eran causados por dermatofitos, 11.1% por levaduras de los géneros de *Candida* y *Trichosporon*, sin mencionar los porcentajes de aislamiento. En este trabajo no aislamos levaduras de los géneros *Geotrichum* spp ni *Malassezia* spp.

CONCLUSIONES

Describimos 77 casos de onicomycosis por levaduras, encontramos predominio en mujeres, amas de casa y mayores de 60 años. Observamos igualmente afectadas las uñas de las manos y los pies, predominó la variante clínica de onicomycosis distrófica total y el tiempo de evolución más reportado fue de uno a seis meses.

Por medio del CHROMagar *Candida*® tipificamos 88.3% de las cepas y por zimograma 11.7%, donde *C. krusei* fue la especie más aislada, seguida de *C. albicans*.

Ante la sospecha clínica de una onicomycosis, recomendamos realizar un estudio micológico

para identificar la causa micótica y, de ser positiva a levaduras, indicar el tratamiento adecuado.

REFERENCIAS

1. Elewski BE. Onychomycosis: Pathogenesis, diagnosis and management. *Clin Microbiol Rev* 1998; 11: 415-429.
2. Sigurgeirsson B, Baran R. The prevalence of onychomycosis in the global population: a literature study. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2014; 2: 1480-1491. doi: 10.1111/jdv.12323
3. Jayatilake JA, Tilakaratne WM, Panagoda GJ. Candidal onychomycosis: a mini-review. *Mycopathologia* 2009; 168: 165-73. doi: 10.1007/s11046-009-9212-x
4. Manzano-Gayosso P, Méndez-Tovar LJ. Levaduras causantes de onicomicosis en cuatro centros dermatológicos mexicanos y su sensibilidad antifúngica a compuestos azólicos. *Rev Iberoam Micol* 2011; 28: 32-35. DOI: 10.1016/j.riam.2010.11.002
5. Magalhães AR, Nishiwaka MM, Mondino SS, Macedo HW, Rocha HW, Baptista AR. *Trichosporon* isolation from ungual infections: is there a pathogenic role? *An Bras Dermatol* 2016; 91: 173-17. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20164632>
6. Zhou J, Chen M, Chen H, Pan W. *Rhodotorula minuta* as onychomycosis agent in a Chinese patient: first report and literature review. *Mycoses* 2014; 57: 191-195. doi: 10.1111/myc.12143
7. Manzano-Gayosso P, Hernández-Hernández F, Méndez-Tovar LJ, Palacios-Morales Y, Córdova-Martínez E, Bazán-Mora E. Onychomycosis incidence in type 2 diabetes mellitus patients. *Mycopathologia* 2008; 166: 41-45. doi: 10.1007/s11046-008-9112-5
8. Sigurgeirsson B, Steingrímsson O. Risk factors associated with onychomycosis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2004; 18: 48-51. doi: 10.1111/j.1468-3083.2004.00851.x
9. Archer-Dubon C, Orozco-Topete R, Leyva-Santiago J, Arenas R, Carbajosa J, e Ysunza A. Superficial mycotic infections of the foot in a native pediatric population: a pathogenic role for *Trichosporon cutaneum*? *Pediatr Dermatol* 2003; 20 (4): 299-302. doi: 10.1046/j.1525-1470.2003.20403.x
10. Tuon FF, Costa SF. *Rhodotorula* infection. A systematic review of 128 cases from literature. *Rev Iberoam Micol* 2008; 25: 135-140.
11. Gaitanis G, Velegraki A, Maysen P, Bassukas ID. Skin diseases associated with *Malassezia* yeasts: facts and controversies. *Clin Dermatol* 2013; 31: 455-463. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2013.01.012
12. Crespo Erchiga V, Ojeda Martos AA, Vera Casano A, Crespo Erchiga A, Sanchez Fajardo F. Isolation and identification of *Malassezia* spp. in pityriasis versicolor, seborrheic dermatitis and healthy skin. *Rev Iberoam Micol* 1999; 16: 16-21.
13. Zareei M, Zibafar E, Daie Ghazvini R, Geramishoar M, Borjian Borujeni Z, Hossein Pour L. Proximal onychomycosis due to *Malassezia furfur*: a case report. *Teheran Univ Med J* 2013; 70: 802-806.
14. Prohic A, Kuskunovic-Vlahovljak S, Jovovic-Sadikovic T. The prevalence and species composition of *Malassezia* yeast in patients with clinically suspected onychomycosis. *Med Arch* 2015; 69: 81-84. doi: 10.5455/medarh.2015.69.81-84
15. Gupta Ak, Jain HC, Lynde CW, Macdonald P, Cooper EA, Summerbell RC. Prevalence and epidemiology of onychomycosis in patients visiting physicians' offices: a multicenter Canadian survey of 15,000 patients. *J Am Acad Dermatol* 2000; 43: 244-248. doi: 10.1067/mjd.2000.104794
16. Ataides FS, Chaul MH, El Essal FE, Costa CR, Souza LK, Fernandes OF, Silva MR. Antifungal susceptibility patterns of yeasts and filamentous fungi isolated from nail infection. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2012; 26: 1497-1485. DOI: 10.1111/j.1468-3083.2011.04315.x
17. Alvarado A, Hernández-Álvarez G, Fernández R, Arenas R. Onicomicosis por *Candida* en las uñas de las manos. *Dermatol Rev Mex* 2014; 5: 323-330.
18. Vieille Oyarzo P, Cruz Choappa R. Onicomicosis por levaduras: agentes y estudio de sensibilidad en la región de Valparaíso, Chile. *Rev Iberoam Micol*. 2015; 32: 132-133. DOI: 10.1016/j.riam.2014.03.001
19. Roberts DT, Taylor WD, Boyle J. Guidelines for treatment of onychomycosis. *Br J Dermatol* 2003; 148: 402-410.
20. Baran R, Gerald EP. Epidemiología y etiología de las onicomicosis. En: Baran R. *Onicomicosis* primera edición: Elsevier, 2006; 5-10.
21. Pérez JE, Cárdenas C, Hoyos AM. Características clínicas, epidemiológicas y microbiológicas de la onicomicosis en un laboratorio de referencia. *Infectio* 2011; 15: 168-176. DOI: 10.1016/S0123-9392(11)70081-9
22. Khosravi AR, Shokri H, Niaein D, Mansouri P, Erfanmanesh A, Chalangari R, Katalin M. Yeast as important agents of onychomycosis: in vitro activity of propolis against yeast isolated from patients with nail infection. *J Altern Complement Med* 2013; 19: 57-62. doi: 10.1089/acm.2011.0722
23. López-Martínez R, Hernández-Hernández F, Manzano-Gayosso P, Bazán-Mora E, Romero-Martínez R. Diagnóstico etiológico y frecuencia en 282 casos. *Patol Clín Rev Mex* 1994; 41: 56-59.
24. Abad-González J, Bonifaz A, Ponce RM. Onicomicosis por *Candida* asociada con diabetes mellitus. *Dermatología Rev Mex* 2007; 51: 135-141.