



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

Dermatofitosis causadas por *Nannizzia gypsea*: informe de 155 casos en el oeste de México



Enrique Adolfo Orozco-Yee^a, Raquel Guadalupe Rojas-Castañeda^a, Elizabeth Guevara-Gutiérrez^a, Jorge Mayorga-Rodríguez^{a,*} y Alberto Tlacuilo-Parra^b

^a Instituto Dermatológico de Jalisco «Dr. José Barba Rubio», Secretaría de Salud Jalisco, Zapopan, Jalisco, México

^b UMAE Hospital de Pediatría CMN Occidente, IMSS, Zapopan, Jalisco, México

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 22 de mayo de 2024

Aceptado el 8 de agosto de 2024

On-line el 27 de septiembre de 2024

Palabras clave:

Nannizzia gypsea

Dermatofitosis

Tiña

Infección

Epidemiología

México

R E S U M E N

Introducción: Las dermatofitosis causadas por *Nannizzia gypsea* son poco frecuentes. El cuadro clínico es indistinguible del producido por otros dermatofitos, pero, por ser un hongo geofílico, puede ocasionar infecciones más inflamatorias.

Métodos: Estudio retrospectivo. Se incluyeron pacientes con cultivo positivo de *N. gypsea* observados en el Instituto Dermatológico de Jalisco «Dr. José Barba Rubio», del 2001 al 2023. Se investigaron la frecuencia, el sexo, la edad, el tiempo de evolución y la variante clínica. Se compararon los hallazgos en población pediátrica versus adulta. Utilizamos estadística descriptiva e inferencial.

Resultados: En 23 años se diagnosticaron 155 pacientes (6,7 casos por año). Predominó el sexo femenino (53,5%), la mediana de edad fue de 9 años (mínima 1 año y máxima 85 años), el grupo etario más afectado fue el de 1 a 10 años (54,2%), la mediana del tiempo de evolución fue de 30 días (mínima un día y máxima 3 años) y el 74,8% tenían una evolución ≤ 30 días. En los pacientes pediátricos predominó la tiña de la cabeza (41,0%, $p < 0,01$) y en los adultos la tiña del cuerpo (72,7%, $p < 0,01$). La tiña inflamatoria fue más prevalente en la población pediátrica (21,0% versus 3,6%, $p < 0,01$).

Conclusión: La capacidad de *N. gypsea* para causar tiñas inflamatorias se observó principalmente en los pacientes pediátricos. Dado que clínicamente no hay datos para sospechar de este hongo, siempre será necesario realizar un estudio micológico para identificar la especie e implementar el tratamiento adecuado.

Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.

Dermatophytosis caused by *Nannizzia gypsea*: Report of 155 cases from Western Mexico

A B S T R A C T

Keywords:

Nannizzia gypsea

Dermatophytosis

Tinea

Infection

Epidemiology

Mexico

Background: Dermatophytosis caused by *Nannizzia gypsea* are considered rare. The clinical picture is indistinguishable from that produced by other dermatophytes, but, being this a geophilic fungus, it can cause more inflammatory disease.

Methods: Retrospective study. Patients with positive culture for *N. gypsea* observed at the Dermatological Institute of Jalisco «Dr. José Barba Rubio», from 2001 to 2023, were included. Frequency, sex, age, evolution, and clinical variant were investigated. We compared the findings between the pediatric versus adult population. Descriptive and inferential statistics were used.

Results: Over 23 years, 155 patients were diagnosed (6.7 cases per year). Female sex predominated (53.5%). The median age was 9 years (minimum 1 year and maximum 85 years), the more affected age group was 1 to 10 years (54.2%). The median time of evolution was 30 days (minimum one day and maximum 3 years), and 74.8% had an evolution ≤ 30 days. Tinea capitis predominated in pediatric patients (41.0%, $P < .01$) whereas tinea corporis predominated in adults (72.7%, $P < .01$). Inflammatory tinea was more prevalent in the pediatric population (21.0% vs. 3.6%, $P < .01$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jormayo64@yahoo.com.mx (J. Mayorga-Rodríguez).

Conclusion: The ability of *N. gypsea* to cause inflammatory tinea was observed primarily in pediatric patients. Since there is no clinical data to suspect this fungus, it will always be necessary to carry out a mycological study to identify the species and to implement the appropriate treatment.

Published by

Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.

Introducción

Las dermatofitosis, también denominadas tiñas, son infecciones producidas por hongos dermatofitos que afectan del 20 al 25% de la población mundial¹. Los dermatofitos incluyen 59 especies distribuidas en nueve géneros, de los cuales, los principales responsables de causar enfermedad en el humano son *Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Microsporum* y *Nannizzia*^{2,3}. De acuerdo con la última clasificación de los dermatofitos, propuesta en 2017, el género *Nannizzia* incluye trece especies, siendo *N. gypsea* la más importante en el ámbito médico⁴⁻⁶.

Las infecciones en humanos causadas por *Nannizzia* spp. son oportunistas, resultan del contacto con suelo contaminado y son poco frecuentes^{7,8}. Su prevalencia, dentro de las dermatofitosis, varía desde menos del 1% en Corea⁹ al 6,8% en Italia¹⁰. De ahí que la mayoría de la evidencia disponible se basa en comunicaciones de casos o en series donde se estudian de manera general todas las micosis superficiales.

La importancia del presente estudio no solo radica en la rareza de las infecciones causadas por *N. gypsea*, sino en que, por tratarse de un hongo geofílico, clínicamente tiende a producir infecciones más inflamatorias que causan mayor morbilidad y pueden llevar al médico de primer contacto a considerar que se trate de un eccema o un impétigo y, por lo tanto, indicar un tratamiento erróneo a base de corticosteroides o antibióticos¹¹⁻¹⁶.

Nuestro objetivo es describir las características clínico-epidemiológicas de 155 casos de dermatofitosis causadas por *N. gypsea* en el oeste de México y realizar una comparación entre los sujetos en edad pediátrica y los adultos.

Métodos

Estudio retrospectivo realizado en el Instituto Dermatológico de Jalisco «Dr. José Barba Rubio», institución de tercer nivel de atención, localizada en el oeste de México. La fuente de información fueron los expedientes clínicos electrónicos y los archivos del Laboratorio de Micología. Se incluyeron pacientes con cultivo positivo de *N. gypsea* observados en el periodo del 1 de enero de 2001 al 31 de diciembre de 2023.

La metodología para la realización del estudio micológico fue la misma a lo largo de todo el estudio. Las muestras se obtuvieron de las lesiones observadas en la piel lampiña o en las uñas y, cuando la afección fue en cuero cabelludo, de los pelos rotos, las cuales se cultivaron en agar dextrosa de Sabouraud simple y modificado (adición de cloranfenicol y/o cicloheximida) a temperaturas entre 25° a 28 °C. Se consideraron positivos los cultivos que se desarrollaron en un tiempo promedio de 8 a 10 días, que macroscópicamente se caracterizaron por colonias de aspecto pulverulento, inicialmente de un color blanco que luego se volvió beige, sin pigmento al reverso, y microscópicamente por escasos micelios delgados y tabicados con gran cantidad de macroaleurioconidios de aproximadamente 50 a 120 µm de largo por 10 a 20 µm de ancho, en forma de huso o de hojas de árbol con una membrana delgada que en ocasiones presentaban pequeñas espículas y que formaban de cuatro a seis septos¹⁷.

Se investigaron la frecuencia y el tiempo de evolución de la enfermedad y la edad y el sexo de los pacientes. Las infecciones

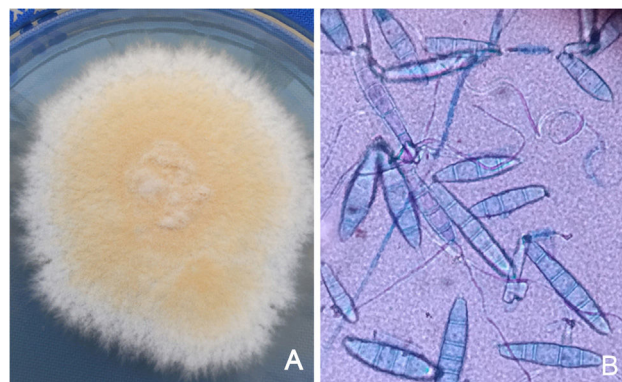


Figura 1. A) Cultivo en agar Sabouraud de *Nannizzia gypsea*, donde se observa una colonia de aspecto pulverulento, color beige. B) Microcultivo con azul de lactofenol donde se observan macroconidios de *Nannizzia gypsea*, con cuatro a seis septos en forma de huso con una membrana delgada.

se clasificaron en superficiales (tiña de la cabeza, facial, del cuerpo, de la ingle, de la mano, del pie y de las uñas) e inflamatorias (querion de Celso, favus y granuloma tricofítico).

Para el análisis de los resultados se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 20.0 (IBM® Company, Estados Unidos). La distribución de la población se determinó con la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Se utilizó estadística descriptiva a través de medidas de tendencia central (mediana) y de dispersión (rangos). Para comparar las variables cualitativas se utilizó estadística inferencial a través de la prueba chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según fuera el caso. Para el análisis de las variables cuantitativas se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Se consideró una diferencia estadísticamente significativa los resultados con una $p < 0,05$.

La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la institución (registro 2022-12-CEIIDJ-21).

Resultados

En 23 años de estudio se diagnosticaron 24.449 casos de dermatofitosis, de los cuales 155 (0,63%) correspondieron a dermatofitosis causadas por *N. gypsea* con una frecuencia de 6,7 casos por año (mínima 1 y máxima 15). En la figura 1 se observan las características macro y microscópicas del cultivo.

Predominó el sexo femenino, con 83 (53,5%) casos. La mediana de edad fue de 9 años (mínima de 1 año y máxima de 85 años). El grupo etario más afectado fue el de 1 a 10 años, con 84 (54,2%) casos, seguido de los grupos de 11 a 20 años, con 19 (12,3%) casos, y de 21 a 30 años, con 16 (10,3%) casos; los restantes 36 (23,2%) casos eran pacientes que tenían 31 años o más.

Las tres ocupaciones más frecuentes fueron: ser estudiante, con 88 (56,8%) casos; las personas dedicadas al hogar, con 25 (16,1%) casos, y los lactantes, con 16 (10,3%) casos. En 26 (16,8%) de los pacientes las ocupaciones fueron variables, resaltando que 2 (1,3%) se dedicaban a la agricultura.

El tiempo de evolución tuvo una mediana de 30 días (mínima un día y máxima 3 años). La evolución fue aguda (< 15 días) en 47

Tabla 1Clasificación clínica de las dermatofitosis causadas por *Nannizzia gypsea* (n = 155)

Tipo de infección cutánea	n	%
Superficiales (tiñas) n = 132		
De la cabeza	23	17,4
Facial	34	25,7
Del cuerpo	64	48,5
De la ingle	1	0,8
De la mano	2	1,5
Del pie	5	3,8
De las uñas	3	2,3
Inflamatorias n = 23		
Querion de Celso	19	82,6
Granuloma tricofítico ^a	4	17,4

^a Dos infecciones localizadas en cara y dos en el cuerpo.

(30,3%) pacientes, subaguda (15 a 30 días) en 69 (44,5%) y crónica (> 30 días) en 39 (25,2%).

Las dermatofitosis fueron clasificadas como superficiales en 132 (85,2%) casos y en inflamatorias en 23 (14,8%) casos. En el primer grupo predominó la tiña del cuerpo, con 64 (48,5%) casos, y en el segundo el querion de Celso, con 19 (82,6%) casos (tabla 1).

Realizamos una comparación entre los 100 (64,5%) pacientes en edad pediátrica y los 55 (35,5%) en edad adulta. Las tiñas inflamatorias fueron más frecuentes en el primer grupo, con 21 (21,0%) sujetos, mientras en el segundo grupo fueron 2 (3,6%) casos ($p < 0,01$). En el grupo pediátrico predominó la tiña de la cabeza, con 41 (41,0%) casos, versus 1 (1,8%) caso observado en los adultos ($p < 0,01$). En este último grupo fue más frecuente la tiña del cuerpo, con 40 (72,7%) casos, versus 26 (26,0%) casos observados en los pacientes pediátricos ($p < 0,01$) (tabla 2 y fig. 2).

Discusión

En este estudio, realizado en sujetos del oeste de México, encontramos 155 casos de infecciones cutáneas por *N. gypsea*, con un promedio de 6,7 casos por año, frecuencia menor que la reportada en Eslovenia, donde observaron 14 pacientes por año¹³,

pero mayor que la observada en Corea del Sur, con 5,21 casos por año¹¹, y en el sureste de México, con 4,57 casos por año¹². De cualquier forma, este número de casos corrobora que, de los géneros de hongos capaces de producir enfermedad en el humano, *N. gypsea* es el menos frecuente, sobre todo si lo comparamos con *Trichophyton rubrum*, agente responsable del 80 al 90% de todas las dermatofitosis a nivel mundial y cuya frecuencia, en México, es de hasta 227 casos por año¹⁸⁻²¹.

En el total de la muestra, el sexo femenino fue el más frecuentemente afectado, con el 53,5% de los casos. También en el estudio de Lee et al.¹¹, realizado en pacientes surcoreanos, y de Torres-Guerrero et al.¹², en pacientes mexicanos, el sexo femenino fue el más frecuente, con el 52,5% y el 76,5% de los casos, respectivamente. En realidad no hay una explicación certera de la causa del predominio de esta infección en mujeres, pero algunos autores sugieren que, en general, las mujeres solicitan más consulta médica, pues tienen una peor percepción de su salud, con una mayor restricción de sus actividades y un mayor número de síntomas, que los hombres²². Aunque es importante mencionar que, en nuestro estudio, el sexo estuvo influenciado por el grupo de edad, pues en los pacientes pediátricos predominaron los hombres, mientras que en los adultos encontramos dos veces más probabilidades de que las infecciones por *N. gypsea* ocurrieran en mujeres. Esto ya había sido observado en el estudio de Lee et al.¹¹, donde los hombres predominaron en el grupo de edad de 0 a 19 años y las mujeres en el grupo mayor de 20 años.

Las dermatofitosis por *N. gypsea* se producen principalmente en niños y adolescentes¹¹, tal como se observó en nuestro estudio, donde el grupo etario más afectado fue de 1 a 10 años, con el 54,2% de los casos, seguido por el grupo de 11 a 20 años, con el 12,3%. También en Corea del Sur comunican un mayor número de casos en estos dos grupos de edad, con prevalencias del 31,3% y del 15,2% en cada uno de ellos¹¹. Esto puede deberse a que en estas edades hay una mayor cantidad de eventos al aire libre y más tendencia a jugar en el suelo, el cual puede estar contaminado por *N. gypsea*^{7,11}, tal como ocurrió en un brote epidemiológico de tiña del cuerpo, que involucró a 13 niños colombianos de entre uno y 15 años de edad, quienes pertenecían a seis familias vecinas y tenían en común que utilizaban como patio de recreo un terreno baldío,

Tabla 2Comparación de los hallazgos clínico-epidemiológicos de los pacientes pediátricos versus los pacientes adultos con dermatofitosis causadas por *Nannizzia gypsea* (n = 155)

Variable	Pacientes pediátricos n = 100	Pacientes adultos n = 55	OR (IC 95%), p
Edad en años (mediana)	5	43	< 0,01*
Sexo, n (%)			
Masculino	54 (54,0)	18 (32,7)	2,41 (1,15-5,09), 0,01**
Femenino	46 (46,0)	37 (67,3)	
Evolución			
En días (mediana)	24,5	30	0,03*
Aguda (< 15 días)	34 (34,0)	13 (23,6)	0,17**
Subaguda (15 a 30 días)	45 (45,0)	24 (43,6)	0,87**
Crónica (> 30 días)	21 (21,0)	18 (32,7)	0,10**
Tipo clínico, n (%)			
Superficial	79 (79,0)	53 (96,4)	0,14 (0,02-0,67), < 0,01**
Inflamatoria	21 (21,0)	2 (3,6)	
Localización, n (%)			
Cabeza	41 (41,0)	1 (1,8)	37,53 (5,25-758,47), < 0,01**
Facial	30 (30,0) ^a	6 (10,9) ^a	3,50 (1,26-10,19), < 0,01**
Mano	0 (0,0)	2 (3,6)	0,12***
Cuerpo	26 (26,0) ^a	40 (72,7) ^a	0,13 (0,06-0,29), < 0,01**
Ingle	1 (1,0)	0 (0,0)	0,64***
Pies	2 (2,0)	3 (5,5)	0,34***
Uñas	0 (0,0)	3 (5,5)	0,00 (0,00-1,21), 0,04***

IC: intervalo de confianza; OR: razón de momios.

^a Uno de los casos correspondió a granuloma tricofítico.

* Prueba U de Mann-Whitney.

** Prueba chi cuadrado.

*** Prueba exacta de Fisher.

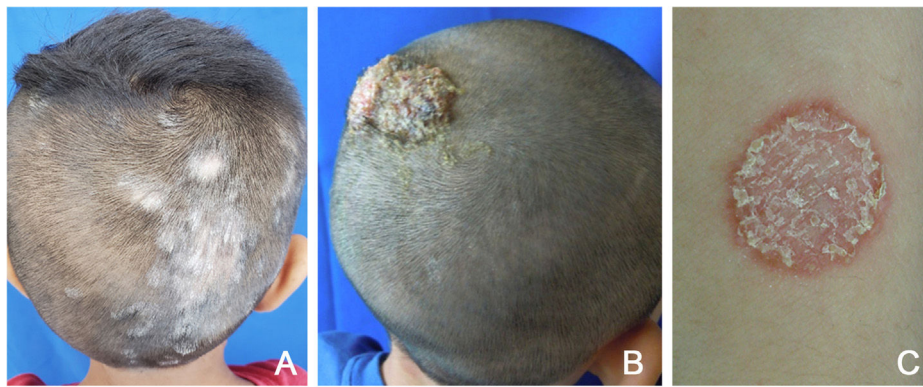


Figura 2. A) Tiña de la cabeza variedad superficial. B) Tiña de la cabeza inflamatoria tipo querion de Celso. C) Tiña del cuerpo que semeja un eccema numular.

en cuyo suelo también se aisló el hongo²³. Otro factor para que haya un predominio en niños y adolescentes es la mayor convivencia con mascotas, lo cual es importante, porque este hongo se ha encontrado en perros y gatos, quienes pueden ser portadores asintomáticos y provocar contaminación del suelo, aumentando así el riesgo de infección^{8,10,24,25}, aunque, por la naturaleza retrospectiva de nuestro estudio, no es algo que hayamos podido corroborar.

Dado que la mayoría de nuestra población no superaba los 20 años, no sorprende que la ocupación más frecuente fueran los estudiantes, con el 56,8% de los casos, aunque hubiéramos esperado que el grupo dedicado a la agricultura, al estar en mayor contacto con la tierra, tuviera una mayor frecuencia, pero esta solo fue del 1,3%. Nuestros resultados coinciden con lo mencionado por Torres-Guerrero et al.¹² en el otro estudio mexicano, donde también predominaron los estudiantes (39,1%) y las personas dedicadas al hogar (23,4%).

El tiempo de evolución tuvo una mediana de 30 días, siendo estadísticamente menor la mediana observada en la población pediátrica, y aunque hubo pacientes hasta con 3 años de evolución, la mayoría (74,8%) tenían una evolución no mayor a 30 días, probablemente debido a que, al ser las dermatofitosis por *N. gypsea* más inflamatorias y, por tanto, generar más sintomatología^{8,26}, esto obliga al paciente a acudir a consulta con mayor prontitud, sobre todo si son niños.

Las tiñas inflamatorias ocurrieron en el 14,8% de los casos y predominaron en los pacientes pediátricos, observando en los adultos un factor de protección para la presencia de esta forma de infección. De los 23 pacientes con formas clínicas inflamatorias, el querion de Celso fue la más común, con el 82,6% de los casos. En el otro estudio mexicano, de 7 casos comunicados de tiña de la cabeza, el 100% correspondieron a querion de Celso¹², constituyendo así la forma clínica más frecuente dentro de las dermatofitosis inflamatorias producidas por *N. gypsea*. De forma interesante, el restante 17,4% de nuestros casos con tiñas inflamatorias correspondieron al diagnóstico de granuloma tricofítico, el cual habitualmente es causado por el género *Trichophyton*, especialmente *T. rubrum*, quien es el responsable del 50% de los casos, mientras que *N. gypsea* es un agente etiológico poco común²⁷; de hecho, en un estudio multicéntrico tipo cohorte retrospectiva recientemente publicado y que incluyó 147 casos de granuloma tricofítico, solo se informa de un caso producido por *N. gypsea*²⁸.

Esta mayor frecuencia de tiñas inflamatorias es característica de *N. gypsea*^{26,29}, al contrario de lo que sucede en las infecciones producidas por el género *Trichophyton*, las cuales generalmente son no inflamatorias, tal como sucede en los casos de tiña de la cabeza producidos por este último agente³⁰. Al parecer, esto se debe a al perfil enzimático de *N. gypsea*, constituido por fosfatasa alcalina, esterasa, lipasa, leucina arilamidasa, valina arilamidasa, fosfatasa

ácida, fosfoamidasa, β -glucosidasa, N-acetil- β -glucosaminidasa y α -manosidasa, observando, en algunos casos, una actividad enzimática más intensa que la presente en *Microsporum canis*, otro agente asociado a cuadros clínicos inflamatorios³¹.

Entre los 155 pacientes incluidos, la localización anatómica más frecuente fue la tiña del cuerpo. Otros estudios también reportan este hallazgo, con frecuencias muy variables, siendo del 38,4% en Corea del Sur¹¹, del 69,03% en Eslovenia¹³ y del 77,8% en México¹². Sin embargo, observamos que la localización también estuvo influenciada por el grupo de edad. Así, los pacientes pediátricos tuvieron 37,53 veces más probabilidades de padecer tiña de la cabeza en comparación con los pacientes adultos, y 3,50 veces más probabilidades de presentar tiña facial; sin embargo, presentaron un factor protector para padecer tiña del cuerpo, la cual fue significativamente más prevalente en los adultos. Solo encontramos 3 casos con tiña de las uñas, todos pacientes adultos, corroborando que *N. gypsea* es un hongo que, a diferencia de *T. rubrum*, típicamente afecta la piel glabra y la piel cabelluda, siendo raro que se presente como onicomicosis^{8,10}.

Podemos concluir que *N. gypsea* es un hongo que tiende a causar enfermedad especialmente en los niños, quienes además tienen mayor riesgo de presentar cuadros clínicos inflamatorios. Por ello, los médicos, especialmente de primer contacto, los pediatras y los dermatólogos deben incluir dentro de los diagnósticos diferenciales de lesiones inflamatorias a las infecciones por este agente, para evitar así diagnósticos erróneos y tratamientos inadecuados. La principal limitación de este estudio es su carácter retrospectivo, por lo que no pudimos investigar puntos de interés, como el tratamiento indicado y la respuesta al mismo. Sin embargo, constituye la segunda muestra de mayor tamaño comunicada y contribuye con información sobre las diferencias clínicas entre la población pediátrica y la población adulta, que, igualmente, no habían sido mencionadas con anterioridad.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Ninguno por declarar.

Bibliografía

1. Bassiri-Jahromi S, Khaksari AA. Epidemiological survey of dermatophytosis in Tehran, Iran, from 2000 to 2005. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2009;75:142–7. <http://dx.doi.org/10.4103/0378-6323.48658>.

2. Ely JW, Rosenfeld S, Seabury MS. Diagnosis and management of tinea infections. *Am Fam Physician*. 2014;90:702–10. PMID: 25403034.
3. Castellanos J, Guillén-Flórez A, Valencia-Herrera A, Toledo-Bahena M, Ramírez-Cortés E, Toussaint-Caire S, et al. Unusual inflammatory tinea infections: Majocchi's granuloma and deep/systemic dermatophytosis. *J Fungi (Basel)*. 2021;7:929. <http://dx.doi.org/10.3390/jof7110929>.
4. Dukik K, de Hoog GS, Stielow JB, Freeke J, van den Ende BG, Vicente VA, et al. Molecular and phenotypic characterization of *Nannizzia* (Arthrodermataceae). *Mycopathologia*. 2020;185:9–35. <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-019-00336-9>.
5. De Hoog GS, Dukik K, Monod M, Packeu A, Stubbe D, Hendrickx M, et al. Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for the dermatophytes. *Mycopathologia*. 2017;182:5–31. <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-016-0073-9>.
6. Baert F, Stubbe D, D'hooge E, Packeu A, Hendrickx M. Updating the taxonomy of dermatophytes of the BCCM/IHEM collection according to the new standard: A phylogenetic approach. *Mycopathologia*. 2020;185:161–8. <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-019-00338-7>.
7. Pei-Lun S, Ching-Chi C, I-Hsin S, Yun-Chen F. *Nannizzia polymorpha* as rare cause of skin dermatophytosis. *Emerg Infect Dis*. 2023;29:1451–4. <http://dx.doi.org/10.3201/eid2907.230477>.
8. Souza BD, Sartori DS, Andrade C, Weisheimer E, Kiszewski AE. Dermatophytosis caused by *Microsporium gypseum* in infants: Report of four cases and review of the literature. *An Bras Dermatol*. 2016;91:823–5. <http://dx.doi.org/10.1590/abd1806-4841.20165044>.
9. Kim SL, Lee KC, Jang YH, Lee SJ, Kim do W, Lee WJ, et al. The epidemiology of dermatophyte infection in Southeastern Korea (1979–2013). *Ann Dermatol*. 2016;28:524–7. <http://dx.doi.org/10.5021/ad.2016.28.4.524>.
10. Romano C, Massai L, Gallo A, Fimiani M. *Microsporium gypseum* infection in the Siena area in 2005–2006. *Mycoses*. 2009;52:67–71. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0507.2008.01543.x>.
11. Lee WJ, Park JH, Kim JY, Jang YH, Lee SJ, Bang YJ, et al. Low but continuous occurrence of *Microsporium gypseum* infection in the study on 198 cases in South Korea from 1979 to 2016. *Ann Dermatol*. 2018;30:427–31. <http://dx.doi.org/10.5021/ad.2018.30.4.427>.
12. Torres-Guerrero E, Espinoza-Hernández CJ, Arroyo-Camarena S, Atoche-Diéguez CE. Tinea caused by *Microsporium gypseum*. *Our Dermatol Online*. 2018;9:380–5. <http://dx.doi.org/10.7241/ourd.20184.4>.
13. Dolenc-Voljč M, Gasparič J. Human infections with *Microsporium gypseum* complex (*N. gypsea*) in Slovenia. *Mycopathologia*. 2017;182:1069–75. <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-017-0194-9>.
14. Starace M, Carpanese MA, Alessandrini A, Piraccini BM, Patrizi A, Neri I. Tinea corporis incognito due to *Microsporium gypseum*: Report of eight cases in children. *Pediatr Dermatol*. 2021;38:652–4. <http://dx.doi.org/10.1111/pde.14573>.
15. Messina F, Walker L, Romero MLM, Arechavala AI, Negroni R, Depardo R, et al. Tinea capitis: Clinical features and therapeutic alternatives. *Rev Argent Microbiol*. 2021;53:309–13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2021.01.004>.
16. Criado PR, Costa AR, Vasconcellos C, Oliveira Ramos R, Silva CS, Souza SF. Tinea faciei in an infant caused by *Microsporium gypseum* simulating a dry impetigo. *Pediatr Dermatol*. 2005;22:536–8. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1470.2005.00134.x>.
17. Bonifaz A. *Micología médica básica*. 6.ª ed Ciudad de México: McGraw-Hill; 2020.
18. Lee WJ, Kim SL, Jang YH, Lee SJ, Kim DW, Bang YJ, et al. Increasing prevalence of *Trichophyton rubrum* identified through an analysis of 115,846 cases over the last 37 years. *J Korean Med Sci*. 2015;30:639–43. <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2015.30.5.639>.
19. Seebacher C, Bouchara JP, Mignon B. Updates on the epidemiology of dermatophyte infections. *Mycopathologia*. 2008;166:335–52. <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-008-9100-9>.
20. Nenoff P, Krüger C, Ginter-Hanselmayer G, Tietz HJ. Mycology — an update. Part 1: Dermatomycoses: Causative agents, epidemiology and pathogenesis. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2014;12:188–209. <http://dx.doi.org/10.1111/ddg.12245>.
21. Mayorga J, de León-Ramírez RM, Barrios-Marañón Y. Prevalencia de dermatofitosis producidas por *Trichophyton rubrum*. *Dermatol Rev Mex*. 2017;61:108–14.
22. Delgado SA. Salud y género en las consultas de atención. *Aten Primaria*. 2001;27:75–8. [http://dx.doi.org/10.1016/s0212-6567\(01\)78777-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0212-6567(01)78777-x).
23. Sierra de Arroyave B, Yepes A, Arenas J, Santamaría de Uribe L, Restrepo A. Epidemic outbreak of tinea corporis due to *Microsporium gypseum*. *Mycopathologia*. 1977;60:135–8. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00448404>.
24. Gupta AK, Summerbell RC. Tinea capitis. *Med Mycol*. 2000;38:255–87. <http://dx.doi.org/10.1080/mmy.38.4.255.287>.
25. Lopes JO, Alves SH, Benevenga JP. Dermatofitose humana por *Microsporium gypseum* no interior do Rio Grande do Sul: estudo clínico. *An Bras Dermatol*. 1992;67:71–2.
26. Severo LC, Conci LMA, Amaral AA. *Microsporium gypseum* — Relato de surto de infecção e isolamento do solo. *An Bras Dermatol*. 1989;64:119–20.
27. Bonifaz A, Tirado-Sánchez A, Ponce RM. Granuloma de Majocchi. *Gac Med Mex*. 2008;144:427–33. PMID: 19043963.
28. Khodadadi RB, Yetmar ZA, Montagnon CM, Johnson EF, Abu Saleh OM. Majocchi's granuloma — A multicenter retrospective cohort study. *JAAD Int*. 2023;13:104–11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdin.2023.08.010>.
29. Silva L, Sousa J, Toscano C, Viana I. Deep dermatophytosis caused by *Trichophyton rubrum* in immunocompromised patients. *An Bras Dermatol*. 2022;97:223–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.abd.2021.05.014>.
30. Leung AKC, Hon KL, Leong KF, Barankin B, Lam JM. Tinea capitis: An updated review. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2020;14:58–68. <http://dx.doi.org/10.2174/1872213X14666200106145624>.
31. Bruguera MT, Abarca ML, Bragulat MR, Cabañes FJ. Determinación de actividades enzimáticas en cepas de *Microsporium canis* y *Microsporium gypseum*. *Rev Iberoam Micol*. 1997;14:119–24. PMID: 17655387.