

<http://doi.org/10.24245/dermatolrevmex.v66i5.8130>

Tinea pedis y onicomycosis: prevalencia en futbolistas

Tinea pedis and onychomycosis: prevalence in soccer players.

Angy Julieth Fonseca-Gómez,¹ Eliana Ximena Urbano-Cáceres,² Luisa Fernanda Zanguña-Fonseca³

Resumen

La tinea pedis y la onicomycosis son infecciones cutáneas superficiales frecuentes y se observan en regiones tropicales y subtropicales. La tinea pedis se distingue por lesiones en la planta del pie, mientras que la onicomycosis afecta la estructura morfológica de la uña. Se reconoce que los principales microorganismos relacionados con estas dos enfermedades son *Trichophyton rubrum* y *Trichophyton interdigitale*. Estos padecimientos son causa importante de consulta médica y a pesar de no tener una tasa de mortalidad significativa, tienen alto efecto emocional y fisiológico, incluso, pueden causar estigmatización y exclusión social. Los cambios ungueales generan dolor al caminar o al estar de pie durante mucho tiempo, con delimitación de la movilidad o al realizar algunas actividades; son comunes entre los deportistas, especialmente en los jugadores de fútbol. El objetivo de esta revisión bibliográfica es describir la manifestación clínica de la tinea pedis y la onicomycosis, su patogénesis, los principales patógenos implicados y la prevalencia en futbolistas. Para el desarrollo de esta revisión de tema se realizó una búsqueda de bibliografía en idiomas inglés y español de artículos publicados entre 2015 y 2021. La búsqueda se realizó en bases de datos electrónicas como Pubmed, NCBI, Science Direct y Journal usando las palabras clave validadas en DeCS. Con la presente revisión se evidenció que la onicomycosis se manifiesta en tres formas características y pudo establecerse que la prevalencia de onicomycosis en futbolistas es del 60.7% y de tinea pedis del 36.9%.

PALABRAS CLAVE: Tinea pedis; onicomycosis; micosis; *Trichophyton*; dermatomycosis; dermatofitos.

Abstract

Tinea pedis and onychomycosis are common superficial skin infections and are seen in both tropical and subtropical regions. Tinea pedis is distinguished by lesions in the sole of the foot, while onychomycosis affects the morphological structure of the nail. It is recognized that the main microorganisms related to these two diseases are Trichophyton rubrum and Trichophyton interdigitale. These diseases are an important cause of medical consultation and although they do not have a significant mortality rate, they have a high emotional and physiological impact, can even cause stigmatization and social exclusion. Nail changes can cause pain when walking or standing for a long time, with mobility impairment, or when performing some activities; they are common among athletes, especially soccer players. The aim of the present bibliographic review was to describe the clinical presentation of tinea pedis and onychomycosis, their pathogenesis, the main pathogens involved and the prevalence in soccer players. For the development of this topic review, a literature search was carried out in English and Spanish languages, published between 2015 and 2021. Electronic databases such as PUBMED, NCBI, Science Direct and Journal using the keywords validated in DeCS. With the present review, it was possible to show that onychomycosis occurs in 3 characteristic forms, and it was possible to establish that the prevalence of onychomycosis and tinea pedis in soccer players is of 60.7% and 36.9%, respectively.

KEYWORDS: Tinea pedis; Onychomycosis; Mycoses; Trichophyton; Dermatomycoses; Dermatophytes.

¹Estudiante Bacteriología y Laboratorio clínico.

²Bacterióloga y Laboratorista Clínica; Mg. Prevención de Riesgos Laborales, docente.

³Bacterióloga y Laboratorista Clínica; docente. Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia.

Recibido: junio 2021

Aceptado: diciembre 2021

Correspondencia

Eliana Ximena Urbano Cáceres
eliurbano@uniboyaca.edu.co.

Este artículo debe citarse como:

Fonseca-Gómez AJ, Urbano-Cáceres EX, Zanguña-Fonseca LF. Tinea pedis y onicomycosis: prevalencia en futbolistas. Dermatol Rev Mex 2022; 66 (5): 505-514.

ANTECEDENTES

La tinea pedis y la onicomycosis son infecciones cutáneas superficiales frecuentes y se observan en regiones tropicales y subtropicales.¹ Las micosis superficiales son un conjunto de enfermedades dermatológicas ocasionadas por hongos que afectan la piel, los pelos y las uñas, generalmente afectan a los futbolistas; son nueve géneros de los cuales tres son los más importantes: *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*. El agente principal que causa tinea pedis y onicomycosis en jugadores de fútbol es *Trichophyton rubrum* en un 30% de los casos,² además, el pie de atleta o tinea pedis se caracteriza por piel macerada blanquecina y eritema asintomático o con prurito entre los dedos, generalmente en el cuarto y quinto espacio generando ampollas y grietas en el pie entre los dedos, además pueden causar dolor e inflamación del tejido expuesto. También puede haber una infección bacteriana concomitante que requiera tratamiento con antibiótico.³ Por otro lado, la onicomycosis es una afección de la unidad ungueal originada por dermatofitos, se manifiesta con decoloración de la uña, onicólisis, afecta una o varias uñas que se desprenden del lecho ungueal y engrosamiento de la placa ungueal.⁴ Estas dermatomycosis tienen alta morbilidad, afectan a 1.5 mil millones de personas, lo que equivale al 25% de la población mundial.⁵ Por otro lado, la onicomycosis tiene prevalencia del 2 al 14% y se estima que del 30 al 70% de la población en general podría presentar tinea pedis.⁶

Una particularidad de las tineas es que se propagan por relación estrecha con las hifas y conidios que se encuentran en la piel o escamas de las uñas y el cabello de las personas o pelos de los animales con la infección. Además, es posible su viabilidad por un largo periodo en fómites, en el suelo de los vestidores de las piscinas, en la zona de las duchas principalmente compartidas y en el hogar.⁷

Los hongos tienen enzimas queratinolíticas que les permiten penetrar la placa ungueal,⁸ generando así lesiones que se extienden hacia la profundidad afectando el espesor de la uña, asimismo, existen algunas circunstancias para llegar a padecer una onicomycosis, como la ausencia de glándulas sebáceas, la humedad, el exceso de sudor, las heridas de la piel, las afecciones dermatológicas locales, estado inmunológico del huésped, metabólico, predisposición o susceptibilidad genética;⁹ cabe mencionar que entre las causas de esta enfermedad está la oclusión (calcetines de nylon, calzado deportivo), la sudoración excesiva, un entorno con temperaturas elevadas y húmedos, insuficiencia arteriovenosa periférica, enfermedades crónicas (diabetes, alteraciones circulatorias e inmunosupresión), administración indiscriminada de antibióticos y corticoides de aplicación tópica o sistémicos.¹⁰

Los jugadores de fútbol que mantienen largos periodos con sus zapatos húmedos puesto que están sujetos a jugar por horas o mantener entrenamientos extensos también son expuestos a sufrir traumatismos constantes, situaciones que han hecho que estos atletas sean particularmente susceptibles a padecer este tipo de enfermedades.¹¹ El objetivo de esta revisión bibliográfica es describir la manifestación clínica de tinea pedis y de onicomycosis, su patogénesis, los principales patógenos implicados y la prevalencia de estas micosis en futbolistas.

TINEA PEDIS

También llamada tinea pedis o pie de atleta, esta enfermedad afecta la parte inferior del pie, así como los espacios interdigitales de los pies y las uñas, originada principalmente por dos dermatofitos: *Trichophyton rubrum* y *Trichophyton interdigitale*.¹²

La tinea pedis puede clasificarse en las siguientes manifestaciones clínicas:

Tinea interdigital

Esta clase de tinea se caracteriza por una tonalidad rojiza, descamación, maceración, algunas veces lesiones en los espacios interdigitales y afectación normalmente en el tercer y cuarto espacios interdigitales. Si la lesión empeora aparecen erosiones, úlceras y un olor fétido, relacionados posiblemente con una sobreinfección bacteriana, sus agentes causales son *Trichophyton rubrum* y *Trichophyton interdigitale*.^{7,13}

Tinea del pie inflamatoria o vesicular

Esta clase de tinea pedis es causada por *Trichophyton interdigitale* y se caracteriza por vesículas, ampollas y pústulas duras en la parte superior del pie o en la superficie plantar media anterior. Las lesiones vesiculares penetran profundamente en la epidermis y particularmente varían en diámetro de 1 a 5 mm; asimismo, la respuesta inflamatoria es incapacitante e incluye celulitis, adenopatía y linfangitis.^{14,15}

Tinea del pie hiperqueratósica crónica (mocasín)

En esta clase crónica de tinea pedis se evidencia un eritema plantar crónico que varía desde descamación ligera hasta hiperqueratosis difusa, usualmente se manifiesta descamación hiperqueratósica seca que afecta toda la superficie plantar, extendiéndose hasta la parte lateral del pie. Por lo general, es causada por *Trichophyton rubrum*.^{14,15}

Tiña del pie ulcerosa

Esta infección tiene signos característicos, como lesiones, úlceras, erosiones vesiculopustulosas de rápida propagación y, a menudo, se acompaña de una infección bacteriana secundaria, esta infección comúnmente inicia en el tercer y cuarto espacios interdigitales y se extiende

al dorso lateral y superficie o toda la planta del pie; el dermatofito implicado es *Trichophyton interdigitale*.^{14,16}

ONICOMICOSIS

Es una infección ungueal ocasionada por hongos, están implicadas tres clases: los mohos no dermatofitos, las levaduras y los dermatofitos; las levaduras y los mohos no dermatofitos subyacentes a infecciones anteriores generadas en la uña o traumatismos, mientras que los dermatofitos producen lesiones tempranas; las manifestaciones clínicas incluyen decoloración de la uña, onicólisis y engrosamiento de la placa ungueal.^{4,17}

A continuación, se comenta la clasificación de las diferentes manifestaciones clínicas de las onicomicosis.

Onicomicosis subungueal distal lateral

Suele afectar a una o más uñas de los pies y se relaciona comúnmente con tinea pedis. El dermatofito implicado es *Trichophyton rubrum* que llega a la uña a través de la fracción baja de la placa extendiéndose proximalmente; por lo general, la lámina de la uña produce una tonalidad blanca amarillenta, además, se separa del lecho ungueal y muestra engrosamiento en la parte inferior del hiponiquio.^{18,19}

Onicomicosis superficial blanca

Se define como la penetración de la parte superficial de la uña y suele afectar la lámina ungueal del dedo pulgar; el agente etiológico más común de esta enfermedad es *Trichophyton interdigitale*, estos dermatofitos colonizan las capas exteriores de la placa ungueal sin invadirla, asimismo, están implicados otros mohos que causan la onicomicosis superficial blanca con una invasión más profunda de la uña, como *Fusarium* sp.^{18,20}

Onicomycosis subungueal proximal

Los agentes etiológicos de esta enfermedad son *Aspergillus* sp, *Fusarium* sp y *Trichophyton rubrum* que invaden la zona de la cutícula, accediendo a la lámina ungueal y extendiéndose distalmente; en este proceso afectan la base de la uña, además, ésta muestra un área blanca en la parte de la lúnula. Este subtipo clínico es ocasionado por mohos no dermatofitos, a menudo se relaciona con inflamación periungueal aguda.^{18,21}

PATOGÉNESIS DE LOS DERMATOFITOS

Las infecciones por dermatofitos son causadas por artrosporas²¹ o conidios que se reproducen asexualmente, además, las altas temperaturas, el pH alcalino y la hiperhidrosis facilitan las infecciones de los pies por estos organismos. Algunos factores del huésped que pueden potenciar estas infecciones incluyen piel agrietada, maceración de la piel e inmunosupresión y su periodo de incubación en la piel humana para la aparición de la dermatofitosis suele ser de una a dos semanas.²²

Los dermatofitos liberan varias enzimas (por ejemplo, queratinasas, metaloproteasas, cisteína dioxigenasa y serina proteasas), producen lipasas y ceramidas e invaden la queratina superficial. Los queratinocitos no sólo constituyen una barrera física contra los dermatofitos, sino que también juegan un papel en las reacciones inmunitarias cutáneas. Expresan receptores de reconocimiento de patrones, como los receptores tipo Toll (TLR) y la dectina 1, que promueven la liberación de diversas citocinas proinflamatorias y factores quimiotácticos y provocan reacciones inflamatorias, como enrojecimiento e hinchazón. Los queratinocitos también liberan péptidos antimicrobianos, incluidas defensinas, catelicidinas y psoriasina, que previenen la invasión de hongos.^{14,23}

Asimismo, dentro de la estructura de la pared celular de los hongos están los mananos que, en el caso de *Trichophyton rubrum*, disminuyen la respuesta linfoproliferativa. Las infecciones fúngicas locales inducen la producción de anticuerpos circulantes y activan los linfocitos T, lo que da lugar a diversas reacciones inflamatorias localizadas o generalizadas.²⁴

DIAGNÓSTICO DE MICOSIS

Para el diagnóstico de estas enfermedades se requiere una muestra de lesiones cutáneas que se obtiene por medio de un raspado con una hoja de bisturí; sin embargo, cuando la afectación es explícitamente en la uña se toma un corte con un cortaúñas estéril.²⁵

Para el diagnóstico por laboratorio se realiza un montaje en fresco con KOH a concentraciones del 20% para escamas y del 40%²⁶ para uñas con el fin de evidenciar la existencia de estructuras fúngicas en las muestras. Este reactivo descompone la queratina y digiere de manera parcial los elementos proteicos, pero no ejerce acción en los polisacáridos de las paredes celulares de los hongos.²⁷ Seguido de esto, se siembra en agar PDA modificado con cloranfenicol a 25°C durante 4 semanas, es un medio no selectivo que contiene carbohidratos y gracias a la infusión de papa promueve el crecimiento de mohos y levaduras, y permite la formación de esporas y pigmentos; para generar la inhibición del crecimiento bacteriano es factible adicionar cloranfenicol como antibiótico;²⁸ el agar Sabouraud es un medio utilizado normalmente para observar las estructuras de los hongos, pero no es el cultivo ideal para el crecimiento o esporulación.²⁹

Para medir la producción de ureasa se usa un agar urea en forma sólida que se incuba a 27°C con observación diaria por 12 días; los microorganismos ureasa positivos hacen virar en 2 a

3 días el indicador de pH del medio.³⁰ Para la evaluación de la morfología microscópica se usa el azul de lactofenol, que detiene las enzimas líticas del hongo dificultando su destrucción; asimismo, afecta la flora acompañante²⁷ e inactiva a la célula, reduciendo el nivel de virulencia, además, funciona como mordiente cuando se une con colorantes. El ácido láctico conserva los elementos fúngicos al ocasionar una alteración en el gradiente osmótico asociado con la parte intrínseca, lo que origina una capa protectora. El azul de algodón es un colorante ácido, que le da color al citoplasma y la quitina presentes en las células del hongo; por otro lado, el glicerol preserva la humedad en el procedimiento, con el fin de identificar los agentes etiológicos implicados.³¹

La lectura de un KOH de la lesión tiene sensibilidad del 73.3%, los cultivos tienen sensibilidad del 41.7% y en cuanto a la especificidad del KOH es del 42.5% y para el cultivo del 77.7%.³²

AGENTES ETIOLÓGICOS

El **Cuadro 1** muestra una breve descripción macroscópica y microscópica de los principales dermatofitos queratinofílicos implicados en tinea pedis y onicomicosis, así como la prevalencia de las enfermedades.

PREVALENCIA DE TINEA PEDIS Y ONICOMICOSIS EN FUTBOLISTAS

La onicomicosis es un trastorno común que es difícil de curar. Los deportistas tienen una probabilidad 2.5 veces mayor de padecer la enfermedad y las infecciones en las uñas de los pies son siete veces más frecuentes que las de las uñas de las manos.¹¹

En Nigeria en 2019 se estudiaron 80 jugadores de fútbol de los que se tomaron muestras de lesiones presuntivas de tinea pedis, obteniendo

inicialmente el consentimiento informado de los participantes y posteriormente se inscribieron para realizar el estudio. Se entregó un cuestionario estructurado a los sujetos para obtener datos demográficos y factores de riesgo de infección, esto se evaluó mediante el índice de gravedad del pie de atleta (AFSI), que es un algoritmo para calcular la afectación morfológica de ambos pies, mediante un modelo matemático teniendo en cuenta el grado de eritema y descamación de las lesiones de tinea pedis escamosa, relacionado con el porcentaje de la zona implicada. En el estudio se registró una tasa de infección del pie de atleta del 65%; de recuperación de dermatofitos del 55.8%, mientras que la tasa de recuperación de levaduras y mohos no dermatofitos fue del 44.2%. Los sujetos con AFSI > 1 tenían el 38.5% de infección, pero no hubo una asociación significativa entre el índice AFSI y el pie de atleta. Se obtuvo como resultado una coinfección por hongos y bacterias del 42.5% y de *Trichophyton interdigitale* fue del 5.5%, determinando que el factor de riesgo que permitió la mayor transmisión de las infecciones entre los sujetos fue el uso del gimnasio público en un 35%.⁴²

En el estudio en futbolistas de Owerri, estado de Imo, Nigeria, efectuado en 2018-2019 se trabajó con 50 muestras de uñas de los pies de futbolistas. Se obtuvo que el 56% de deportistas dieron positivo para la infección; el dermatofito más frecuente fue *Trichophyton rubrum* con un 30%.⁴³

Por otro lado, en un estudio prospectivo de la prevalencia de dermatomicosis en futbolistas profesionales del equipo de Bundesliga en Alemania realizado de 2013 a 2015 éstos se compararon con una población de trabajadores, se analizaron los datos de 84 jugadores de fútbol varones de 17 a 35 años de edad. En el grupo de deportistas se encontró un 60.7% de onicomicosis y un 36.9% de tinea pedis. En el grupo de la

Cuadro 1. Descripción de los dermatofitos (continúa en la siguiente página)

Agente	Enfermedad	Características morfológicas	Prevalencia
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Tinea pedis y en onicomicosis	Se caracteriza por microaleurioconidios fusiformes y esféricos. En cuanto al reverso de la caja de Petri se evidencian colonias de color blanco, con textura aterciopelada para el inverso color amarillo sin pigmento difuso ³³	En 2020, en Bogotá, Colombia, se llevó a cabo un estudio en un centro de referencia de dermatología donde se analizaron un total de 1337 muestras y 1221 correspondían a pacientes. Esto se evaluó con pruebas de laboratorio, como examen directo y cultivo (agar dextrosa Sabouraud con cloranfenicol, agar mycosel y agar Sabouraud sin antibiótico). El microorganismo aislado con más frecuencia (41%) fue <i>Trichophyton interdigitale</i>.³⁴ En Brasil, en 2017, en la Universidad Federal do Rio Grande al sur del país, se realizó una investigación que evaluó 199 muestras clínicas en los diferentes sitios anatómicos, los cuales obtuvieron como resultado a <i>Trichophyton interdigitale</i> en un 22.4%³⁵
<i>Trichophyton rubrum</i>	Tinea pedis y en onicomicosis	Este patógeno se caracteriza por mostrar macroaleurioconidios, que son de paredes delgadas y forma cilíndrica, y los microaleurioconidios por ser piriformes. Las colonias en el anverso se observaban esponjosas a algodonosas, blancas, y el reverso mostraba pigmentación rojo vino ³⁶	En México se realizó un estudio que analizó los datos obtenidos entre 1995 y 2015, <i>Trichophyton rubrum</i> fue el agente con mayor prevalencia; se examinaron aproximadamente 78,239 muestras utilizando medios de cultivo, como agar dextrosa de Sabouraud, agar mycosel y agar dextrosa papa; a partir de estas técnicas se identificaron 4763 casos por <i>Trichophyton rubrum</i>, con una prevalencia del 6% y mayor predominio en el sexo masculino (59%).³⁷ En un estudio realizado en la ciudad de Jodhpur, India, de 2017 a 2018, en el que se tomaron 363 muestras para cultivo de hongos, de las que 304 fueron raspados de piel, 52 fueron recortes de uñas y para la identificación de los microorganismos se usaron métodos como examen directo, el medio de cultivo agar dextrosa modificado de Sabouraud que contenía antibióticos como gentamicina y cicloheximida; el microorganismo más aislado fue <i>Trichophyton rubrum</i> (6.2%)³⁸

Cuadro 1. Descripción de los dermatofitos (continuación)

Agente	Enfermedad	Características morfológicas	Prevalencia
<i>Epidermophyton floccosum</i>	Tinea pedis	Los macroaleurioconidios tienen forma cilíndrica, con pared lisa, las terminaciones son redondas y muestran de 1 a 9 septos. Son colonias aterciopeladas, con textura similar a polvo, generando un color amarillo a verde ³⁹	Un estudio epidemiológico realizado en la provincia de Guilan, al norte de Irán, del 2010 al 2011, en el que se utilizaron 889 muestras usando como medio de diagnóstico microscopia directa y el medio de cultivo agar mycosel, se obtuvo como resultado <i>Epidermophyton floccosum</i> con prevalencia del 19.7% ⁴⁰ En Brasil, de 1996 a 2011 se realizó una investigación, en la que se utilizaron 36,446 muestras con pruebas diagnósticas como examen directo y cultivo; se aisló en el agar Sabouraud con cloranfenicol y cicloheximida y se identificó <i>Epidermophyton floccosum</i> con una frecuencia del 1.5% ⁴¹

población trabajadora los resultados obtenidos fueron: onicomicosis 3.3% y tinea pedis 3.2%.⁴⁴

En 2011 se realizó un estudio en deportistas y no deportistas de una región del norte de Rio Grande do Sul, Brasil; se trabajó con 100 muestras en un intervalo de edad de 18 a 40 años, posteriormente del examen clínico se recolectaron muestras pertenecientes a individuos con signos de onicomicosis, tinea pedis o ambas para examen microscópico directo y cultivo. Entre los atletas, la frecuencia de onicomicosis, tinea pedis o ambas fue del 32% y para el grupo control fue del 20%. Los deportistas mostraron juntos 16% de onicomicosis, 12% de tinea pedis y 4% de onicomicosis y tinea pedis. La distribución en el grupo control fue del 10% de onicomicosis, 7% de tinea pedis y 3% de esta asociación. Los patógenos identificados fueron dermatofitos en un 84.8% y levaduras en un 15.2%, el organismo más comúnmente identificado fue *Trichophyton rubrum*, seguido de *Trichophyton interdigitale*.⁴⁵

En 2009 se llevó a cabo un estudio en Curitiba, Brasil, en 23 futbolistas profesionales masculinos que se evaluaron a través de exámenes

micológicos directos y cultivos de los pies: uña, planta, área interdigital, así como examen histopatológico de fragmento de uña, teñido con PAS, los deportistas tenían 18 a 30 años de edad; se obtuvo un 78.2% sin micosis, el 8.7% tenía tinea pedis y el 13% onicomicosis asociada con tinea pedis, principalmente causada por *Trichophyton interdigitale*.⁴⁶ Asimismo, la prevalencia regional y nacional de las micosis superficiales no se implementaron en esta revisión, ya que no cumplían con el intervalo de tiempo utilizado para el análisis del estudio.

CONCLUSIONES

En relación con los microorganismos implicados se establece con mayor frecuencia *Trichophyton rubrum* con una prevalencia del 30% de los casos, diagnosticado mediante la técnica de hidróxido de potasio (KOH), gracias a que es una prueba rápida, económica y tiene sensibilidad del 73.3%.

Con la revisión del tema se evidencia la prevalencia de los dermatofitos en jugadores de fútbol y población en general. En los últimos años el

aumento de la micosis ha sido significativo; sin embargo, es necesario continuar con las investigaciones con el fin de establecer la severidad de la infección, asimismo, insistir en el diagnóstico para el inicio de un tratamiento que aporte bienestar en los deportistas.

Las manifestaciones clínicas que sobrevienen comúnmente en la población son onicomycosis en un 60.7% y tinea pedis en un 36.9%; en cuanto a onicomycosis se describe que la subungueal distal ocurre con mayor frecuencia y en cuanto a tinea pedis la más descrita en la comunidad en general es la tinea interdigital.

REFERENCIAS

- Piérard GE, Piérard-Franchimont C, Hermanns-Lê T, Hermanns J-F, Piérard-Franchimont C. Imported skin infections from tropical regions by travelers and immigrants to the Belgian Mosan Region. *J Dermatological Res* 2016; 1 (1): 6-13. doi:10.17554/j.issn.2413-8223.2016.01.3
- Ohalet C, Dike-Ndudim J, Njokuobi T. Prevalence of *Tinea unguium* (onychomycosis) in toe nails of boot wearing group (the footballers) in Owerri, Imo State. Nigeria. *Access Microbiol* 2020; 2 (7A). https://doi.org/10.1099/acmi.ac2020.po0270.
- Gupta AK, Daigle D, Paquet M, Gandhi B, Simpson F, Villanueva E, et al. Topical treatments for athlete's foot. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 2018 (1). DOI: /pmc/articles/PMC6491170/.
- Leung AKC, Lam JM, Leong KF, Hon KL, Barankin B, Leung AAM, et al. Onychomycosis: An updated review. *Inflamm Allergy Drug Discov* 2019; 14 (1): 32-45. doi: 10.2174/1872213X13666191026090713.
- Capote AM, Ferrara G, Panizo M, García N, Alarcón V, Reviakina V, et al. Micosis superficiales: casuística del Departamento de Micología del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel, Caracas, Venezuela (2001-2014). *Invest Clin* 2016; 57: 47-58.
- Petrucelli MF, de Abreu MH, Cantelli BAM, Segura GG, Nishimura FG, Bitencourt TA, et al. Epidemiology and diagnostic perspectives of dermatophytoses. *J Fungi* 2020. DOI: /pmc/articles/PMC7712040/
- Conejo-Fernández A, Martínez-Roig A, Ramírez-Balza O, Álvez-González F, Hernández-Hernández A, Baquero-Artigao F, et al. Documento de consenso Documento de consenso SEIP-AEPap-SEPEAP sobre la etiología, el diagnóstico y el tratamiento de las infecciones cutáneas micóticas de manejo ambulatorio SEIP-AEPap-SEPEAP consensus document on the etiology, diagnosis, treatment and ambulatory management of fungal skin infections [Internet]. [cited 2020 May 23]. DOI: www.pap.es.
- Tainwala R, Sharma YK. Pathogenesis of dermatophytoses. *Indian J Dermatol* 2011; 259-61. DOI: /pmc/articles/PMC3132899/.
- Saldaña M, Férrez-Blando K, Domínguez-Cherit J, Fierro-Arias L, Bonifaz A. Fungal leukonychia and melanonychia: a review. *Current Fungal Infect Rep* 2017; 11: 110-6.
- Giniebra-Marín GM, Rivera-Rivadulla R, Gorrín-Díaz Y, Linares-Cánovas LP, Ordóñez-Álvarez LY. Onicomycosis, factores predisponentes, características y dermatosis asociadas. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río* 2019.
- Daggett C, Brodell RT, Daniel CR, Jackson J. Onychomycosis in athletes. *Am J Clin Dermatol* 2019; 20 (5): 691-8. doi: 10.1007/s40257-019-00448-4.
- Nigam PK, Saleh D. Tinea pedis. 2022 Jul 3. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
- Sierra-Torres AM, Salas-Rosas NA, Antolinez-Rativa JA, Piñeros-Vargas JE. Recientes avances en el manejo de las infecciones cutáneas en atletas. *Revista Neuronum* 2019.
- Ilkit M, Durdu M. Tinea pedis: The etiology and global epidemiology of a common fungal infection. *Crit Rev Microbiol* 2015; 41: 374-88. doi: 10.3109/1040841X.2013.856853.
- Kovitwanichkanont T, Chong A. Superficial fungal infections. *Aust J Gen Pract* 2019; 48 (10): 706-11. doi: 10.31128/AJGP-05-19-4930.
- Makola NF, Magongwa NM, Matsaung B, Schellack G, Schellack N. Managing athlete's foot. *South African Fam Pract* 2018; 60 (5): 37-41.
- Bodman MA, Krishnamurthy K. Onychomycosis. 2022 May 1. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
- Piraccini BM, Alessandrini A. Onychomycosis: A review. *J Fungi*. 2015; 1: 30-43. doi: 10.3390/jof1010030.
- Queller JN, Bhatia N. The dermatologist's approach to onychomycosis. *J Fungi* 2015; 1: 173-84. doi: 10.3390/jof1020173.
- Simhavalli Godavarthi, Bammidi Tushara, Sri Hari Krishna Indurthi, Reddy Dhishitha. Onychomycosis. *Int J Pharm Drug* 2020; 8: 1-5.
- Shirwaikar AA, Thomas T, Shirwaikar A, Lobo R, Prabhu KS. Treatment of onychomycosis: An update *Indian J Pharm Sci* 2008; 70: 710-4. doi: 10.4103/0250-474X.49088.
- Al-Janabi, Al-Khikani FHO. Dermatophytoses: A short definition, pathogenesis, and treatment. *Int J Heal Allied Sci* 2020; 9 (3): 210.
- Quiñones C, Hasbún P, Gubelin W. Tinea incognito due to Trichophyton mentagrophytes: case report. *Medwave* 2016; 16 (10): e6598. doi: 10.5867/medwave.2016.10.6598.
- Datt S, Datt T. Pathogenesis and clinical significance of dermatophytes. *Int J Curr Microbiol Appl Sci* 2019; 8 (11): 1877-86. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.811.220.

25. Jiménez MVJ, Baena Bravo AJ, De la Cruz Villamayor JA. Tinea pedis y recogida de muestra en Atención Primaria. *Med fam Andal* 2017; 1: 53-56.
26. Singh BT, Tripathy T, Kar B, Ray A. Clinicomycological study of dermatophytosis in a tertiary care hospital in eastern India: A cross-sectional study. *Indian Dermatol Online J* 2019; 11 (1): 46-50. doi: 10.4103/idoj.IDOJ_62_19.
27. Morales Restrepo N, Cardona-Castro N. Métodos de diagnóstico en micología. *CES Med* 2018; 32 (1): 41-52. <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.32.1.5>.
28. Pérez-Culcay DL, Zarate-Ochoa ME. Determinación de la flora micológica del maíz seco. Tesis. Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad de Cuenca Ecuador, 2013.
29. Micología veterinaria - Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria [Internet]. [cited 2021 Apr 23]. DOI: <https://repositorio.una.edu.ni/2470/>.
30. El-Aal AMA, El-Mashad N, Mohamed A-SN. Revision on the recent diagnostic strategies of fungal infections. *Open J Med Microbiol* 2021. DOI: 10.4236/ojmm.2017.71003.
31. López-Jácome L, Hernández-Durán M, Colín-Castro CA, Ortega-Peña S, Cerón-González G, Franco-Cendejas R. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. *Investigación en Discapacidad* 2020.
32. Levitt JO, Levitt BH, Akhavan A, Yanofsky H. The sensitivity and specificity of potassium hydroxide smear and fungal culture relative to clinical assessment in the evaluation of tinea pedis: A pooled analysis. *Dermatol Res Pract* 2010; 2010: 764843. doi: 10.1155/2010/764843
33. Frías-De-león MG, Martínez-Herrera E, Atoche-Diéguez CE, González-Cespón JL, Uribe B, Arenas R, et al. Molecular identification of isolates of the trichophyton mentagrophytes complex. *Int J Med Sci* 2020; 17. doi: 10.7150/ijms.35173
34. Edición N° 1 de 2020 - Centro dermatológico - Federico Lleras Acosta [Internet]. [cited 2021 Apr 23]. <https://www.dermatologia.gov.co/comunicaciones/boletines-publicaciones/boletin-dermatologico/boletin-2020/edicion-n0-1-2020>.
35. Mezzari D, Massari-Hernandes K, Hochmuller-Fogaça RF, Noal-Calil L. Prevalence of superficial and cutaneous mycoses in patients attending a university extension activity. *Rev Bras Ciências Saúde* 2017; 21: 151-156. DOI:10.4034/RBCS.2017.21.02.08
36. Ramaraj V, Vijayaraman RS, Elavarashi E, Rangarajan S, Kindo AJ. Molecular strain typing of clinical isolates, *Trichophyton rubrum* using Non Transcribed Spacer (NTS) region as a molecular marker. *J Clin Diagnostic Res* 2017; 11 (5): DC04-9. DOI: [/pmc/articles/PMC5483659/](https://doi.org/10.1373/jclinres.1105.1).
37. Mayorga J, De León-Ramírez RM, Barrios-Marañón Y. Prevalencia de dermatofitos producidas por *Trichophyton rubrum*. *Dermatol Rev Mex* 2017; 61 (2): 108-114
38. Kalita J, Sharma A, Bhardwaj A, Nag V. Dermatophytoses and spectrum of dermatophytes in patients attending a teaching hospital in Western Rajasthan, India. *J Fam Med Prim Care* 2019; 8 (4): 1418. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_159_19.
39. Cruz R, Carvajal L. Frecuencia de *Epidermophyton floccosum* en dermatofitos aislados en un laboratorio de la Región de Valparaíso, Chile. Período 1980-2010. *Rev Chilena Infectol* 2018; 35. <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182018000300262>.
40. Fallahi AA, Rezaei-Matehkolaei A, Rezaei S. Epidemiological status of dermatophytosis in Guilan, North of Iran. *Curr Med Mycol* 2017; 3 (1): 20-4. doi: 10.29252/cmm.3.1.20.
41. Heidrich D, Garcia MR, Stopiglia CDO, Magagnin CM, Daboit TC, Vettoratto G, et al. Dermatophytosis: A 16-year retrospective study in a metropolitan area in southern Brazil. *J Infect Dev Ctries* 2015; 9 (8): 865-71. doi: 10.3855/jidc.5479
42. Ofonime Ogba, Barilee Idoo-Bube. Athlete's foot: associated microbes and risk factors of infection transmission among football players. *Access Microbiol* 2019. <https://doi.org/10.1099/acmi.ac2019.po0042>.
43. Ohalet C, Dike-Ndudim J, Njokuobi T. Prevalence of *Tinea unguium* (onychomycosis) in toe nails of boot wearing group (the footballers) in Owerri, Imo State. Nigeria. *Access Microbiol* 2020; 2 (7A): 354. <https://doi.org/10.1099/acmi.ac2020.po0270>.
44. Buder V, Augustin M, Schäfer I, Welsch G, Catala-Lehnen P, Herberger K. Prevalence of dermatomycoses in professional football players: A study based on data of German Bundesliga fitness check-ups (2013–2015) compared to data of the general population. *Hautarzt* 2018; 69 (5): 401-407. doi: 10.1007/s00105-017-4120-3.
45. Sabadin CS, Benvegnú SA, da Fontoura MMC, Saggin LMF, Tomimori J, Fischman O. Onychomycosis and tinea pedis in athletes from the state of Rio Grande Do Sul (Brazil): A cross-sectional study. *Mycopathologia*. 2011; 171 (3): 183-9. doi: 10.1007/s11046-010-9360-z.
46. Malta K, Novak C, Leite N. [Feet dermatophytosis in soccer players]. 2009; 84 (5): 550-2. doi: 10.1590/s0365-05962009000500020.

EVALUACIÓN

1. ¿Qué predisposiciones y hábitos pueden generar las micosis superficiales?
 - a) la humedad, el exceso de sudor, las heridas de la piel y susceptibilidad genética
 - b) uso de talcos, estado inmunológico y aseo continuo
 - c) secar bien los pies y cambiar a diario los calcetines
2. Pueden causar incapacidad del pie por infecciones bacterianas secundarias como celulitis y linfangitis
 - a) tiña del pie inflamatoria o vesicular
 - b) tiña del pie ulcerosa
 - c) tiña interdigital
3. Los mohos que se ven implicados en la onicomycosis son:
 - a) *Fusarium* sp y *Aspergillus* sp
 - b) *Penicilium* sp y *Rhizopus* sp
 - c) *Mucor* sp y *Cladosporium* sp
4. ¿En qué concentraciones se realiza un montaje en fresco con KOH para escamas?
 - a) KOH al 40%
 - b) KOH al 20 %
 - c) KOH al 45%
5. El contacto directo con animales puede contagiar de onicomycosis o tinea pedis en humanos:
 - a) verdadero
 - b) falso
6. Los tres géneros implicados en las micosis superficiales son:
 - a) *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*
 - b) *Trichophyton*, *Fusarium* y *Epidermophyton*
 - c) *Candida*, *Fusarium* y *Epidermophyton*
7. Afecta la fracción baja de la placa ungueal y asimismo produce un color amarillento:
 - a) onicomycosis subungueal proximal
 - b) onicomycosis subungueal distal lateral
 - c) onicomycosis superficial blanca
8. Muestra microscópicamente macroaleurionconidios:
 - a) *Trichophyton rubrum*
 - b) *Trichophyton mentagrophytes*
 - c) *Epidermophyton floccosum*
9. Disminuye la función linfoproliferativa del huésped:
 - a) mananos
 - b) queratinasas
 - c) cisteína dioxigenasa
10. El dermatofito que afecta principalmente a los deportistas es:
 - a) *Trichophyton rubrum*
 - b) *Trichophyton mentagrophytes*
 - c) *Epidermophyton floccosum*