

Prevalencia y factores relacionados a onicomicosis y *tinea pedis* en futbolistas de Casanare, Colombia

Prevalence and Related Factors of Onychomycosis and *Tinea Pedis* in Casanare, Colombia, Football Players

Astrid Maribel Aguilera Becerra,¹ Laura del Pilar Valcárcel Ruda,² Yicksy Nerieth Carache Sanabria³
y Laura Alejandra Reyes Fajardo³

¹ Docente investigadora, Universidad de Boyacá

² Médica cirujana, Universidad de Boyacá

³ Estudiante de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad de Boyacá

Fecha de aceptación: septiembre de 2021

RESUMEN

ANTECEDENTES: las dermatomicosis son las infecciones fúngicas superficiales más comunes en todo el mundo, y *tinea pedis* y onicomicosis son las más frecuentes causadas por hongos dermatofitos, mohos y levaduras. Los futbolistas están en constante predisposición de sufrir infecciones micóticas por la variabilidad de condiciones individuales y ambientales, a las cuales están expuestos constantemente.

OBJETIVOS: determinar la prevalencia y factores asociados a onicomicosis y *tinea pedis* en futbolistas de Casanare, Colombia.

METODOLOGÍA: estudio epidemiológico de corte transversal, realizado entre febrero y marzo de 2021 en jugadores de fútbol del Club Atlético Real Paz del municipio de Paz de Ariporo, Casanare. Incluyó un total de 32 jugadores, de los cuales 18 presentaron algún tipo de lesión que se relaciona con micosis superficiales. Se aplicó una encuesta clínica con preguntas relacionadas con factores ambientales, culturales y socioeconómicos; se realizó un examen directo y cultivo.

RESULTADOS: la prevalencia de micosis en los futbolistas fue de 56.25%, de la cuales 61.1% corresponden a onicomicosis y 33.3% a *tinea pedis*. El 56.2% de las micosis fue causada por mohos ambientales, y *Scytalidium* sp. fue el hongo más frecuente (18.7%), 40.6% por hongos dermatofitos (*Trichophyton mentagrophytes* en 18.7%) y 3.1% por levaduras (*Candida albicans*).

CONCLUSIONES: *tinea pedis* y onicomicosis fueron muy frecuentes en la población estudiada. En cuanto a los factores asociados a estas patologías, se encontró que la sudoración excesiva y las heridas en los pies potencian el riesgo de sufrir una patología micótica.

PALABRAS CLAVE: onicomicosis, *tinea pedis*, micosis, dermatomicosis, hongos.

ABSTRACT

BACKGROUND: dermatomycosis are the most common superficial fungal infections worldwide, with *tinea pedis* and onychomycosis being the most. Soccer players are constantly predisposed to fungal infections due to the variability of individual and environmental conditions to which they are constantly exposed.

OBJECTIVES: to determine the prevalence and associated factors of onychomycosis and *tinea pedis* in soccer players from Casanare, Colombia.

METHODOLOGY: epidemiological cross-sectional study, conducted between February and March 2021 in soccer players of the Club Atlético Real Paz of the municipality of Paz de Ariporo, Casanare. It included a total of 32 players, 18 of whom presented some type of lesion related to superficial mycosis. A clinical survey was carried out containing questions related to environmental, cultural and socioeconomic factors; direct examination and culture were performed.

RESULTS: the prevalence of mycosis in soccer players was 56.25%, of which 61.1% correspond to onychomycosis and 33.3% to *tinea pedis*. 56.2% of the mycoses were caused by environmental molds being *Scytalidium* sp. the most frequent fungus (18.7%), 40.6% by dermatophytes (*Trichophyton mentagrophytes* in 18.7%) and 3.1% by yeasts (*Candida albicans*).

CONCLUSIONS: *tinea pedis* and onychomycosis were very frequent in the population studied. As for the factors associated with these pathologies, it was found that excessive sweating and feet-wounds increased the risk of fungal infections.

KEYWORDS: onychomycosis, *tinea pedis*, mycoses, dermatomycoses, fungi.

CORRESPONDENCIA

Dra. Astrid Maribel Aguilera Becerra ■ amaguiera@uniboyaca.edu.co ■ Teléfono: + 5731 0759 0233
Carrera 2ª Este núm. 64-169, Tunja, Boyacá, Colombia

Introducción

Las micosis superficiales se encuentran entre las enfermedades infecciosas más comunes, con distribución tanto en climas templados como tropicales, afectan a todos los grupos de edad. Estas micosis tienen una alta morbilidad en hasta el 25% de la población mundial.¹ Entre los factores de riesgo asociados a las micosis superficiales se encuentran algunas condiciones ambientales como la humedad, el clima, hábitos personales, falta de higiene adecuada, condiciones socioeconómicas² y diversas patologías de base que alteran la inmunidad de la persona.^{3,4}

Los principales agentes causantes de estas micosis son hongos dermatofitos que afectan las capas superficiales queratinizadas de la piel, el pelo y las uñas, producen manifestaciones clínicas muy variables, desde síntomas leves como dolor, mal olor y prurito, hasta lesiones supuradas e inflamatorias intensas o crónicas, entre otros síntomas, y reciben el nombre de tiñas.⁵ Los agentes etiológicos más frecuentes son *Trichophyton rubrum* con prevalencias que van desde 36 hasta 52%, *Trichophyton mentagrophytes* y *Epidermophyton floccosum* (3 a 8%),⁶⁻⁸ y en menos proporción hongos no dermatofitos como *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp. *Fusarium* sp., *Scopulariopsis brevicaulis* y, en el grupo de levaduras, *Candida albicans*.⁶ Estas micosis superficiales se pueden transmitir por contacto directo o indirecto por medio de cabello, escamas, toallas y cepillos.⁴

Los deportistas están en constante predisposición de sufrir infecciones micóticas por la variabilidad de condiciones individuales y ambientales, a las cuales están expuestos constantemente.⁹ Estas infecciones también dependen del tipo de deporte que practican, los instrumentos utilizados, el entorno o ambientes en los que se llevan a cabo los deportes, la frecuencia o el tiempo con el que se realicen, así como la susceptibilidad y las características propias de cada persona.^{10,11} Existen diversos mecanismos o factores predisponentes para desarrollar una micosis durante la práctica deportiva,¹² entre los que se encuentran los factores de riesgo no modificables (predisposición genética, historia familiar, la edad y el sexo masculino),¹³ factores locales (traumatismo repetido en las uñas debido a actividades deportivas, deformidades de las uñas y la sudoración excesiva),¹⁴ factores ambientales (temperatura y humedad),¹⁵ las condiciones médicas (infección por VIH y diabetes mellitus),¹⁶ medicamentos o tratamientos médicos (anticonceptivos, corticosteroides, antibióticos de amplio espectro, inmunosupresores, citotóxicos),¹¹ además de otros factores como uso de calzado oclusivo, ropa apretada, velocidad o intensidad del deporte, falta de higiene, mal secado de las regiones afectadas luego del baño, uso de protectores solares o cremas

con un alto contenido en grasas y caminar descalzos.^{17,18} Varios estudios epidemiológicos revelan que la *tinea pedis* (pie de atleta) está estrechamente relacionada con el deporte y es una de las dermatofitosis más comunes en personas que practican deportes.^{9,19}

Por diferentes razones, las uñas de los pies de los deportistas están predispuestas a traumatismos repetitivos, ya que éstos participan con frecuencia en actividades que involucran arranques, paradas repentinas, como en el fútbol, lo que aumenta la posibilidad de traumatismo en las uñas.^{12,20} Por ello el objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia y factores asociados a onicomiosis y *tinea pedis* en futbolistas del municipio de Paz de Ariporo Casanare, Colombia.

Metodología

Se realizó un estudio analítico de corte transversal, entre febrero y marzo de 2021 en jugadores de fútbol del Club Atlético Real Paz, de la ciudad de Paz de Ariporo Casanare, Colombia.

Población. Se seleccionó a 32 futbolistas masculinos de un total de 40 jugadores pertenecientes al equipo Real Paz, quienes participaron voluntariamente y cumplieron con los criterios de inclusión del estudio. Entre dichos criterios se establecieron los siguientes: ser futbolistas de Paz de Ariporo, firmar el consentimiento informado y ser mayores de edad. Entre los criterios de exclusión se consideraron: futbolistas que pertenecieran a otros equipos, a quienes practicaran otros deportes (natación, baloncesto), futbolistas que actualmente estaban consumiendo algún antimicótico y futbolistas con diagnóstico de *tinea pedis* u onicomiosis.

A cada paciente se le aplicó una encuesta clínica epidemiológica²¹ con preguntas relacionadas con factores ambientales, culturales y socioeconómicos; se les realizó examen directo y cultivo. El cálculo de la muestra se hizo en el programa OpenEpi, teniendo en cuenta la prevalencia de un estudio anterior,²¹ con un intervalo de confianza de 95%.

Muestras dérmicas. Se obtuvieron 32 muestras procedentes de la piel y las uñas de los participantes, tomadas y analizadas según la metodología de Morales y Cardona.^{22,23} La toma de muestra se llevó a cabo con lancetas, raspando los bordes activos de las lesiones descamativas, y para las muestras de uñas se utilizaron cortauñas estériles para cada uno de los participantes.

Estudio micológico. A las muestras se les hizo un examen microscópico directo utilizando hidróxido de potasio (KOH 10%) para las muestras de escamas, y KOH 40% para las muestras de uñas, luego se cultivaron en agar papa

dextrosa (PDA) suplementado con cloranfenicol, después se incubaron a 25 °C durante ocho días.

Identificación de levaduras. Se realizaron algunas pruebas de identificación propuestas por Bonifaz y Arenas,²⁴ dentro de éstas se hizo auxonograma (que es la utilización o asimilación de alimentos con carbono o nitrógeno), zimograma (fermentación de azúcares), hidrólisis de la urea (se realiza por alcalinización debido a la formación de carbonato de amonio y se manifiesta por viraje del indicador de pH) y tubo germinal.^{25,26}

Identificación de hongos filamentosos. Se hizo la identificación teniendo en cuenta características macroscópicas y microscópicas, se utilizaron claves taxonómicas para identificación de género y, si era posible, especie; en el caso de *Trichophyton* sp., para diferenciar especie se realizó prueba de hidrólisis de urea y producción de pigmento en agar PDA.²⁷

Aspectos éticos. El presente estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Boyacá el 25 de septiembre del año 2020. La identidad de los sujetos de estudio se mantiene en confidencialidad.

Análisis de datos. Se usó el programa estadístico Epidat, donde se determinaron frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas, además se realizó análisis bivariado entre los factores predisponentes, así como la presencia o ausencia de micosis mediante un odds ratio (OR), se evidenció significancia estadística.

Resultados

Aspectos sociodemográficos. El presente estudio incluyó a hombres que practicaban fútbol como actividad deportiva. El promedio de edad fue de 18.8 años (17.98-19.62), la edad mínima presentada fue de 18 años y la máxima de 20, con una desviación estándar de 0.820%.

Prevalencia de dermatomicosis. De los 32 deportistas, 18 mostraron algún tipo de micosis: 11 tuvieron onicomicosis, seis *tinea pedis* y uno presentó *tina pedis* y onicomicosis. La prevalencia de micosis en los participantes fue del 56.25% (18/32 IC 95% 39.0-73.4).

Estudio micológico. En los resultados del examen directo con KOH (10-40%) se observaron fragmentos de hifas, blastoconidios y clamidosporas, asimismo, en los cultivos se evidenció la presencia de diversos hongos. Es importante mencionar que algunos de los pacientes tuvieron entre uno y tres aislamientos de agentes etiológicos diferentes causantes de las micosis (tabla 1). En cuanto a los agentes causales, se determinó que el 40.5% de las micosis fue causada por hongos dermatofitos, el 56% por mohos y el 3.1% por levaduras.

Frecuencia de micosis superficiales. El total de onicomicosis encontradas en la población fue de 61.1%, en la gráfica 1

Tabla 1. Frecuencia de agentes causales

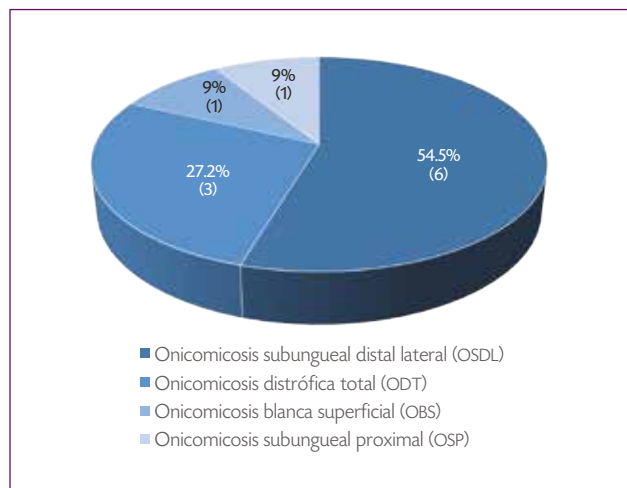
AGENTE CAUSAL	FRECUENCIA	% DE AISLAMIENTO
Dermatofitos		
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	6	18.7
<i>Trichophyton rubrum</i>	5	15.6
<i>Epidermophyton floccosum</i>	1	3.1
<i>Nannizzia nana</i>	1	3.1
Mohos		
<i>Scytalidium</i> sp.	6	18.7
<i>Fusarium</i> sp.	5	15.6
<i>Penicillium</i> sp.	3	9.3
<i>Arthroderma</i> sp.	2	6.2
<i>Absidia</i> sp.	1	3.1
<i>Aspergillus navis</i>	1	3.1
Levaduras		
<i>Candida albicans</i>	1	3.1
Total	32	100

Fuente: elaboración de los autores.

se indican los diferentes tipos de onicomicosis. En cuanto a las tiñas, el 33.3% de los pacientes presentaron *tinea pedis* (gráfica 2), de las cuales 66.7% corresponde a la forma interdigital y 33.1% es vesiculosa, y un paciente tuvo tanto *tinea pedis* como onicomicosis, dicho paciente no se incluye en la tabla 2 (5,5%).

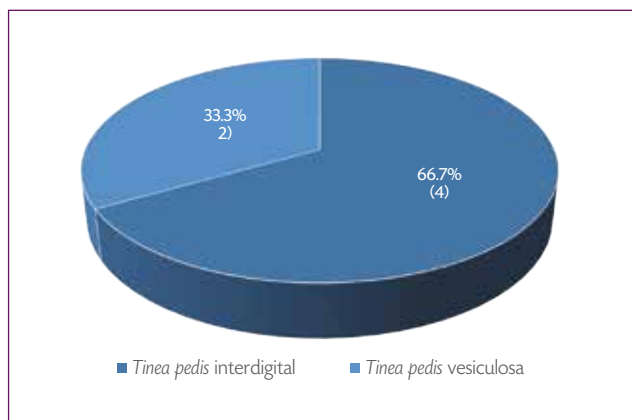
Factores asociados a las micosis. Entre los jugadores que tenían sudoración excesiva se observó una tendencia a presentar micosis (OR 1.66 IC 95% 0.4-6.8), tenían heridas en los pies (OR 3.0 IC 95% 0.50-17) y se cortaban las uñas de forma semanal (OR 2 IC 95% 0.45-8.8); asimismo, el lavado de los pies y el no compartir el calzado y los calcetines previene las micosis (OR 0.8 IC 95% 0.17-3.6) (tabla 2).

Gráfica 1. Prevalencia de onicomicosis



Fuente: elaboración de los autores.

Gráfica 2. Prevalencia de *tinea pedis*



Fuente: elaboración de los autores.

Discusión

En nuestro estudio la prevalencia de micosis en los jugadores de fútbol fue de 56.25% (18/32 IC 95% 39.0-73.4). El total de onicomiosis presentadas en la población fue de 61.1%; de *tinea pedis* fue 33.3%, de las cuales 66.7% corresponde a interdigital y 33.3% a vesiculosa. El 40.5% de las micosis fue causada por hongos dermatofitos, entre los que se encontraron *Trichophyton mentagrophytes* (18.7%), *Trichophyton rubrum* (15.6%), *Epidermophyton floccosum* (3.1%) y *Nannizzia nana* (3.1%). El 56% de las micosis se ocasionaron

por hongos no dermatofitos, *Scytalidium* sp. (18.7%), *Fusarium* sp. (15.6%), *Penicillium* sp. (9.3%), *Arthroderma* sp. (6.2%), *Absidia* sp. (3.1%) y *Aspergillus navis* (3.1%). En cuanto a las levaduras, únicamente se encontró *Candida albicans* (3.1%).

Con respecto al género, en el presente estudio se evidenció que *Trichophyton mentagrophytes* y *Trichophyton rubrum* fueron los dermatofitos más prevalentes; y dentro del grupo de los mohos, *Scytalidium* sp. y *Fusarium* sp., esto concuerda en parte con lo informado por Ohalet y colaboradores,²⁸ quienes demostraron que en dermatofitos el más frecuente fue *Trichophyton rubrum* y de los mohos *Fusarium* sp.²⁸ Asimismo, Ogba e Ido²⁹ registraron *Trichophyton mentagrophytes* en ocho pacientes (15.5%), y fue el dermatofito más común. En comparación con nuestro estudio, *Trichophyton mentagrophytes* fue el hongo dermatofito hallado con mayor frecuencia (18.7%). De esta manera, estos resultados concuerdan con la mayoría de las investigaciones en el ámbito mundial, donde el complejo *Trichophyton mentagrophytes* es el principal agente fúngico dermatofito mayormente aislado como causante de onicomiosis.³⁰⁻³²

En Brasil, en el año 2011 se realizó un estudio sobre epidemiología, agentes etiológicos y los posibles factores de riesgo de infección a partir de la comparación de deportistas y no deportistas; se determinó una prevalencia de dermatomiosis de 32%. El 16% de los deportistas presentaron onicomiosis, 12% *tinea pedis* y 4% de onicomi-

Tabla 2. Factores predisponentes a micosis superficiales en jugadores de fútbol

VARIABLES	PRESENCIA DE MICOSIS		TOTAL n (%) 32 (100%)	OR (IC 95%)
	Sí n = 18 (%)	No n = 14 (%)		
Exposición a suelos húmedos	Sí	4 (22.2)	4 (28.5)	0.71 (0.1434-3.5)
	No	14(77.7)	10(71.5)	
Sudoración excesiva en los pies	Sí	10 (55.5)	6 (42.8)	1.66 (0.4074-6.8)
	No	8 (44.4)	8 (57.1)	
Presenta alguna herida en los pies	Sí	6 (33.3)	2 (14.2)	3 (0.5013-17)
	No	12(66.6)	12 (85.7)	
Realiza limpieza en los pies	Sí	12 (66.6)	10 (71.5)	0.8 (0.1753-3.6)
	No	6 (33.3)	4 (28.5)	
Corte de uñas semanal	Sí	8 (44.4)	4 (28.5)	2 (0.4525-8.8)
	No	10 (55.5)	10 (71.5)	
Comparte calcetines o zapatos deportivos	Sí	2 (11.1)	2 (14.2)	0.75 (0.09204-6.1)
	No	16 (88.8)	12 (85.7)	
Compartir calzado	Sí	2(11.1)	2 (14.2)	0.75 (0.09204-6.1)
	No	16 (88.8)	12 (85.7)	

Fuente: elaboración de los autores.

cosis y *tinea pedis*.³² En cuanto a los resultados de nuestro estudio, la prevalencia de micosis en los jugadores de fútbol fue de 56.25% (18/32 IC 95% 39.0-73.4), de los cuales 61.1% tuvo onicomicosis, 33.3% *tinea pedis* y sólo un jugador (5.5%) presentó ambos padecimientos.

Una investigación llevada a cabo en Alemania en el año 2018 sobre la prevalencia de dermatomicosis en futbolistas profesionales incluyó un total de 80 jugadores, como resultados se obtuvieron 60.7% de onicomicosis, 36.9% de *tinea pedis*, y *Trichophyton rubrum* fue el hongo más frecuente. Los autores describieron que una razón para encontrar este hongo en la mayoría de los casos es por una posible propagación entre los jugadores, ya que en la mayoría de los clubes los jugadores no lavan los calcetines, sino que los colocan en bolsas después de haberlos usado.³³ En comparación con este estudio, *Trichophyton rubrum* 5/18 (15.6%) fue el segundo hongo más frecuente; se encontró que un factor asociado para desarrollar micosis en los pies de los futbolistas es la sudoración excesiva 10/18 (55.5%), de igual manera, en la encuesta realizada 16/18 futbolistas (88.8%) mencionaron que no comparten calcetines ni calzado deportivo, por lo que no se encontró relación para desarrollar onicomicosis y *tinea pedis* en los jugadores.

Béjar y colaboradores³⁴ informaron que *Candida albicans* es el segundo agente etiológico más encontrado (15.3%), y el hongo levaduriforme más frecuente, al igual que en otros estudios.^{35,36} Esta levadura es comensal de la piel; sin embargo, sus factores de patogenicidad y la alteración de los mecanismos de inmunidad y factores predisponentes del huésped pueden originar enfermedad, por esto, en el presente estudio se encontró una baja prevalencia de este microorganismo (3.1%) ya que la mayoría de los futbolistas no presentaban algún tipo de herida en los pies ni alguna enfermedad de base.

En este estudio se encontró que la mayor prevalencia de onicomicosis y *tinea pedis* fue causada por hongos no dermatofitos en 53.4%. Hobak y colaboradores³⁷ mencionan que las onicomicosis por hongos no dermatofitos son infrecuentes, ya que el cuadro clínico es indistinguible de onicomicosis por dermatofitos; se necesitan cultivos seriados de muestras originales puesto que los agentes etiológicos se consideran contaminantes de laboratorio. En cuanto a los patógenos más frecuentemente descritos en la literatura internacional, éstos son *Fusarium* spp., *Scopulariopsis brevicaulis* y *Neoscytalidium* spp., seguidos por especies del género *Aspergillus* spp. Actualmente la prevalencia de onicomicosis causada por mohos ambientales ha aumentado de forma significativa. En nuestro estudio, *Scytalidium* sp. ocupó el primer lugar, al igual que en un estudio multicéntrico realizado en Venezuela entre los años 2012-2016,

en el cual se encontró que *Scytalidium bialinum* (6.3%) fue el hongo filamentoso no dermatofitos más aislado.¹

En cuanto a los factores asociados para presentar onicomicosis y *tinea pedis* en jugadores de fútbol de nuestro estudio, se encontró, en este orden, que la sudoración excesiva y las heridas en los pies potencian la probabilidad de sufrir patología micótica. Con esto se busca aconsejar el autocuidado y prevención recomendando como factor protector, de acuerdo con los hallazgos, la limpieza en los pies y el no compartir calzado entre los mismos jugadores.

En el presente estudio, la sudoración excesiva y presentar heridas y/o lesiones en los pies fueron los factores de riesgo para presentar *tinea pedis* y onicomicosis (OR 3(0.5013-17), tal como mencionan Purim y colaboradores³² en su investigación, en la que evaluaron la prevalencia de infecciones fúngicas podales en los miembros de un equipo de fútbol profesional, así como los factores predisponentes. Entre los factores que mencionan se encuentran el uso de duchas en lugares públicos, lesiones en la práctica deportiva, uso de calzado cerrado e higiene irregular de los pies. Pero además de lo anterior, en este estudio 14/18 (77.7%) de los jugadores refirieron que no hacían uso de suelos húmedos, por lo que en esta investigación no se encontró como un factor predisponente para desarrollar micosis superficiales. Por otro lado, se encontró como factor protector la limpieza de los pies, ya que 12/18 (66.6%) de los deportistas realizaban una higiene adecuada de los mismos.

El corte de uñas semanalmente y la exposición a lugares húmedos son factores de riesgo de micosis superficiales,³⁸ sin embargo, en nuestra investigación no se evidenciaron diferencias significativas en cuanto a estos parámetros en la población de estudio (OR >1). Posiblemente esto se relaciona con el hecho de que son factores que están presentes en esta población, pero no son tan significativos como otros ya analizados.

La principal limitación de nuestro estudio deriva de la carencia de la segunda toma de muestra a los futbolistas que confirme o descarte la sospecha clínica de las micosis superficiales. Por otro lado, la limitación para analizar otros factores asociados como convivir con personas que estén infectadas y la transmisión de diferentes fómites que incrementan los factores de riesgo para adquirir esta infección. Otra limitación de este estudio es que, al realizar la encuesta a los futbolistas, éstos no respondieron a conciencia las preguntas, sólo dos de los participantes contestaron que presentaban algún tipo de lesión, pero al momento de hacer la toma de muestra se evidenció que la mayoría tenía lesiones en los pies y uñas relacionadas con *tinea pedis* y onicomicosis.

Conclusión

Las micosis superficiales son muy frecuentes en los futbolistas debido a que la actividad física repetitiva, junto con los factores ambientales, ponen al jugador en alto riesgo de adquirir o exacerbar diversas afecciones dermatológicas, de acuerdo con lo que encontramos en nuestro estudio, donde se presentan prevalencias para dichas patologías.

En cuanto a las condiciones predisponentes para onicomicosis y *tinea pedis* en los participantes de nuestro estudio, se encontró, en este orden, que la sudoración excesiva y las heridas en los pies potencian el riesgo de sufrir alteraciones micóticas. Con esto se busca recomendar el autocuidado y la prevención, aconsejando como factor protector, según los hallazgos, la limpieza de los pies y el no compartir el calzado entre los jugadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Capote AM, Ferrera G, Panizo MM, 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), *Rev Investig Clin* 2016; 57(1):47-58.
- Hay RJ, Dermatophytoses and other superficial mycoses. En Mandell GL y Diamond RD, *Atlas of infectious diseases*, Current Medicine Group, Londres, 2000. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-4757-9313-0_13.
- Kovitwanichkanont T y Chong AH, Superficial fungal infections, *Rev Aust J Gen Pract* 2019; 48(10):706-11.
- Hussain A, Zakki SA y Qureshi R, Epidemiological study of dermatophytosis, *Rev Rads-Jpps* 2016; 4(1):184-7.
- Estrada GI y Chacón JA, Frecuencia de dermatomicosis y factores asociados en población vulnerable, *Rev Salud Pública Col* 2016; 18(6):953-62.
- Jiménez HD, Briseño G, Mercado EV y Arenas R, *Tinea pedis* y otras infecciones podales: datos clínicos y microbiológicos en 140 casos *Dermatología CMQ* 2017; 15(3):156-61.
- Hayette MP y Sacheli R, Dermatophytosis, trends in epidemiology and diagnostic approach, *Rev Curr Fungal Infect Re*. 2015; 9(3):164-79.
- 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, *Rev J Korean Med Sci* 2015; 30(5):639-43.
- Messina G, Burgassi S, Russo C, Ceriale E, Quercioli C y Meniconi C, Is it possible to sanitize athletes' shoes?, *Rev J Athl Train* 2015; 50(2):126-32.
- Mayer P, Handrick W y Nenoff P, Sportassoziierte dermatophytosen: ein überblick, *Rev Hautarzt* 2016; 67(9):680-8.
- Daggett C, Brodell RT, Daniel CR y Jackson J, Onychomycosis in athletes, *Rev Am J Clin Dermatol* 2019;20(5):691-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40257-019-00448-4>.
- Ghannoum MA, Salem I y Christensen L, Epidemiology of onychomycosis, *Rev Onychomycosis* 2018; 13-20.
- Mikaeili A, Kavoussi H, Hashemian AH, Gheshtemi MS y Kavoussi R, Clinico-mycological profile of tinea capitis and its comparative response to griseofulvin versus terbinafine, *Rev Curr Med Mycol* 2019; 5(1):15-20.
- Pérez M, Leopoldina L, Osvaldo G, Vladimir L, Velázquez A y Yelenin R, Índice de severidad y afectación en la tiña pedis, *Rev Cuba Med Mil* 2015; 44(2):161-9.
- Estes KR, Skin infections in high school wrestlers: a nurse practitioner's guide to diagnosis, treatment, and return to participation, *Rev J Am Assoc Nurse Pract* 2015; 27(1):4-10.
- Minooee A, Wang J y Gupta GK, Sports: the infectious hazards, *Rev Microbiol Spectr* 2015; 3(5):1-11.
- Khodaei M, Edelman GT, Spittler J, Wilber R, Krabak BJ, Solomon D et al, Medical care for swimmers, *Rev Sport Med* 2016; 2(1):1-15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-016-0051-2>.
- Ilkit M y Durdu M, Tinea pedis: the etiology and global epidemiology of a common fungal infection, *Rev Microbiol* 2015; 41(3):374-88.
- García M, Guinot B y Boix S, Dermatophytosis: nursing action in the treatment of *tinea pedis* from primary care, *Rev Enferm Dermatol* 2018; 12(35):47-52.
- Magliano J, Onicomicosis, *Rev Tendencias en Medicina* 2015; 47:42-8.
- Gutiérrez D, Sánchez C, Manrique F et al, Micosis superficiales y cutáneas en una población geriátrica de Tunja, *Rev Fac Med Univ Boyacá* 2009; 57(2):111-23.
- Morales N, Cardona N et al, Métodos de diagnóstico en micología, *Rev Ces Med* 2018; 32(1):41-52.
- Tangarife VJ, Flórez SV, Mesa AC et al, Diagnóstico micológico: de los métodos convencionales a los moleculares, *Rev Med y Lab* 2015; 21(5):211-42.
- Arenas R, *Micología médica ilustrada*, 4ª ed, México, McGraw-Hill, 2011.
- Arenas R, *Micología médica ilustrada*, 5ª ed, México, McGraw-Hill Medical, 2014.
- Sicilia LM, Cuesta SF et al, Identificación de levaduras, *Rev Asoc Española Micol* 2007; 11:11.
- Robles MG, *Manual de procedimientos y técnicas de laboratorio para la identificación de los principales hongos oportunistas causantes de micosis humanas*, Lima, Ministerio de Salud del Perú, Instituto Nacional de Salud, 2017, pp. 9-10.
- Ohalet C, Dike J y Njokuobi T, Prevalence of tinea unguium onychomycosis in toe nails of boot wearing group the footballers in Owerri, Imo State, Nigeria, *Rev Microbiol* 2020; 2(7):354.
- Ogba O e Ido B, Athlete's foot: associated microbes and risk factors of infection transmission among football players, *Rev Microbiol* 2019; 25(1):155.
- Lemus D, Maniscalchi MT, Villarreal O, Bónoli S, Wahab F y García O, Micosis superficiales en pacientes del estado Anzoátegui, Venezuela, periodo 2002-2012, *Rev Investig Clin* 2014; 55(4):311-20.
- Rivas L y Mühlhauser M, Complejo *Trichophyton mentagrophytes*, *Rev Chil Infectol* 2015; 32(3):319-20.
- Purim KSM, Niehues LP, Queiroz-Telles Filho F y Leite N, Epidemiological aspects of the feet mycosis in a Chinese soccer team, *Rev Bras Med do Esporte* 2006; 12(1):14-7.
- Buder V, Augustin M, Schäfer I, Welsch G, Catala-Lehnen P y 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, *Rev Hautarzt* 2018; 69(5):401-7.
- Béjar V, Villanueva F, Guevara JM, González S, Vergaray G, Abanto E et al, Epidemiología de las dermatomicosis en 30 años de estudio en el Instituto de Medicina Tropical Daniel A Carrión, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, *Rev An Fac Med* 2014; 75(2):167-71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v75i2.8380>.
- Mayorga J, Curiel UI, Escobar M, Macías R, Vázquez OD y León RM, Onicomicosis por levaduras: características clínicas y epidemiológicas, *Rev Dermatol Mex* 2020; 64(6):658-65.
- Jayatilake JA, Tilakarathne WM y Panagoda GJ, Candidal onychomycosis: a mini-review, *Rev Mycopathologia* 2009; 168(4):165-73.
- Hobak LR, Gómez A, Vega DC y Arenas R, Onicomicosis por mohos no dermatofitos. Una revisión, *Dermatología CMQ* 2017; 15(3):184-94.
- Leung AKC, Lam JM, Leong KF, Hon KL, Barankin B, Leung AM et al, Onychomycosis: an updated review, *Rev Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov* 2019; 14(1):32-45.