

Diagnóstico fúngico de las piscinas públicas cubiertas

FUNGAL DIAGNOSIS OF THE PUBLIC SWIMMING POOLS UNDER CEILING

E. BABAHMADY,¹ M. MAHMUDY,² S. CHERAGH AFRUZ²

¹ Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Ilam (Irán). Telf.: 09188404264. Correo-e: ebrahim_12@yahoo.com

² Red de Veterinaria de Ilam (Irán).

RESUMEN

Objetivo: Con el uso de las piscinas públicas en diversas estaciones del año, la pobre higiene y el comportamiento de los bañistas podían ser causa en la transmisión de las enfermedades fúngicas. Esta investigación fue conducida para investigar los agentes fúngicos de las piscinas públicas cubiertas en la ciudad de Ilam (Irán).

Metodología: Se analizaron 4 piscinas durante dos estaciones. Se recogieron 593 muestras con pedazos estériles de alfombras, las cuales fueron sembradas y la identificación de los agentes fúngicos fueron basados en diferentes pruebas y realizando el análisis estadístico.

Resultados y conclusiones: El aislamiento de los dermatofitos de diferentes áreas del ambiente de las piscinas y especialmente los charcos de limpieza de los pies, revela la importancia de las piscinas públicas en la transmisión de las enfermedades fúngicas. *Aspergillus*, *Penicillium* y *Mucor* han sido los hongos saprofitos aislados más comunes.

Palabras clave: Piscina, higiene, dermatofitos, fúngico, salud pública, transmisión.

ABSTRACT

Objective: Using public swimming pools during different seasons and poor health behavior could be cause in transmission of fungal disease through pool water and its environment. Therefore, this research was conducted to investigate fungal agents of indoor public swimming pools of Ilam (Iran).

Methodology: Four indoor swimming pools of Ilam were investigated. 593 specimens were collected by sterile carpet pieces. All specimens were cultured in culture media and fungal agent's identification was based with different test and data were analyzing statistically.

Results and conclusion: Dermatophytes isolation from pools environment areas and foot washing sink, reveals the importance of public swimming pools in disease transmission. *Aspergillus*, *Penicillium* and *Mucor* were the most commonly isolated saprophytic fungi.

Keywords: Swimming pool, hygiene, dermatophytes, fungi, public health, transmission.

INTRODUCCIÓN

Para indicar la frecuencia de la contaminación fúngica y controlar y prevenir enfermedades fúngicas entre nadadores de las piscinas públicas, el actual estudio fue diseñado para investigar fuentes ambientales y de agua de piscinas públicas cubiertas en la ciudad de Ilam (Irán).

El índice de personas que asisten sistemáticamente a las piscinas esta en crecimiento con fines recreativos o para tratamiento rehabilitativo o deporte. Dermatofitosis (tiña), es la enfermedad fúngica más común de la infección cutánea, la cual es una enfermedad contagiosa transmitida principalmente por fuentes humanas y las piscinas que tienen alto potencial para transferir esta infección. Superficies ambientales de las piscinas públicas se pueden conta-

minar por muchas especies de hongos especialmente en climas tropicales. Por lo tanto, ellas juegan el rol más importante dentro de las fuentes de transmisiones de hongos a los nadadores. El aislamiento de dermatofitos de las piscinas públicas se ha investigado y divulgado por un gran número de investigadores [10,6,11,17]. La existencia de hongos patógenos en lugares públicos ambientales sigue siendo una de las llaves más importantes de la transmisión. Los hongos saprofitos y los organismos de la levadura tienen patogenicidad potencial para la candidiasis, otomicosis, asma y alergia [19,20,8]. Aunque las personas susceptibles puedan ser infectadas de diversos lugares, sin embargo, debe ser

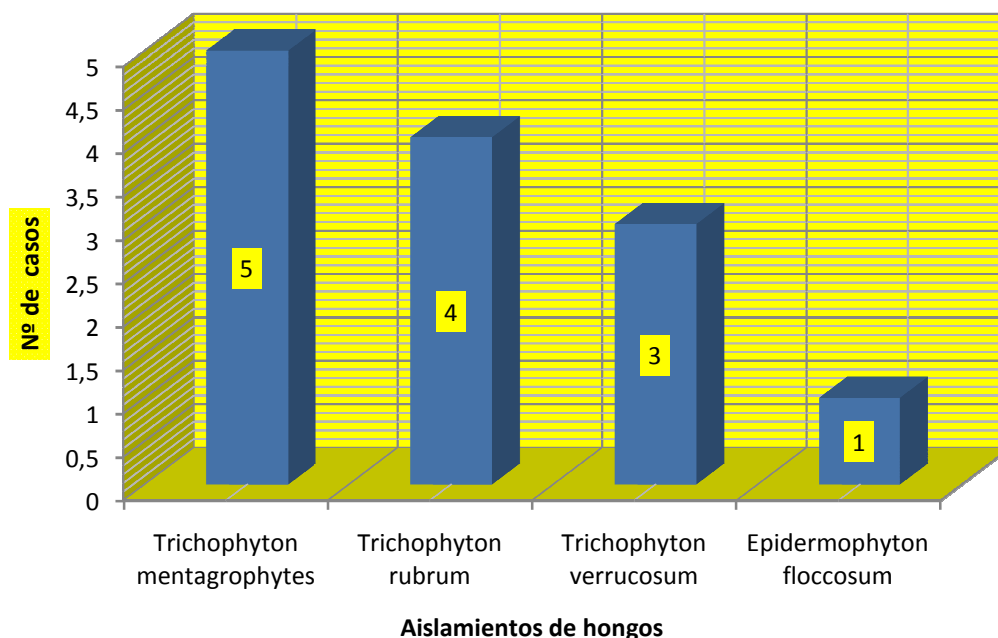
observado que el ambiente de las piscinas tiene su papel importante en la contribución y diseminación de estos agentes, especialmente en climas húmedos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Colección de las muestras

Cuatro piscinas públicas cubiertas de la ciudad de Ijam fueron investigadas durante seis meses (verano e invierno). Las muestras fueron recogidas dos veces al mes, primer y décimo quinto de cada mes, manteniéndose la temperatura en 31 °C y la humedad 67%. Las muestras de agua fueron recogidas de las piscinas y de los charcos de limpieza de los pies.

Figura 1. Tipos de hongos dermatofíticos aislados del ambiente y de los charcos de limpieza de los pies



Para neutralizar los residuales del cloro, fue agregado el tiosulfato de sodio en las botellas del muestreo de la colección del agua [2]. Todas las muestras fueron trasladadas al laboratorio, donde fueron pasadas a través de los filtros de 0.45 µm de tamaño. Los filtros fueron sembrados en el agar de Mycosel (agar dextrosa Sabouraud con cloranfenicol y ciclohexamida) y agar dextrosa Sabouraud, las placas fueron incubadas a 25°C por 3 semanas, y examinadas a intervalos frecuentes.

Las muestras ambientales fueron recogidas del área de las duchas, margen de las paredes de la piscina, vestuarios, y chancleteras, con un pedazo de alfombra estéril (tamaño de 4x5 cm²). Los pedazos de alfombras fueron frotados contra las superficies secas, envueltos en papel de aluminio estéril, y

trasladados al laboratorio. Las muestras fueron sembradas sobre el medio de cultivo bajo condiciones estériles de la campana de flujo o cabina de flujo. Las placas fueron incubadas según lo mencionado anteriormente.

Identificación de los hongos

El aislamiento y la identificación de los hongos fueron realizados por la caracterización macroscópica de la colonia y el examen microscópico. La confirmación del dermatofito fue emprendida por las pruebas complementarias, (la penetración del pelo, el medio del agar de la harina de maíz conteniendo la dextrosa del 2%, y el medio de la urea cuando era necesario). El análisis de los datos fue realizado usando la versión 13 de SPSS para análisis descriptivo.

RESULTADOS

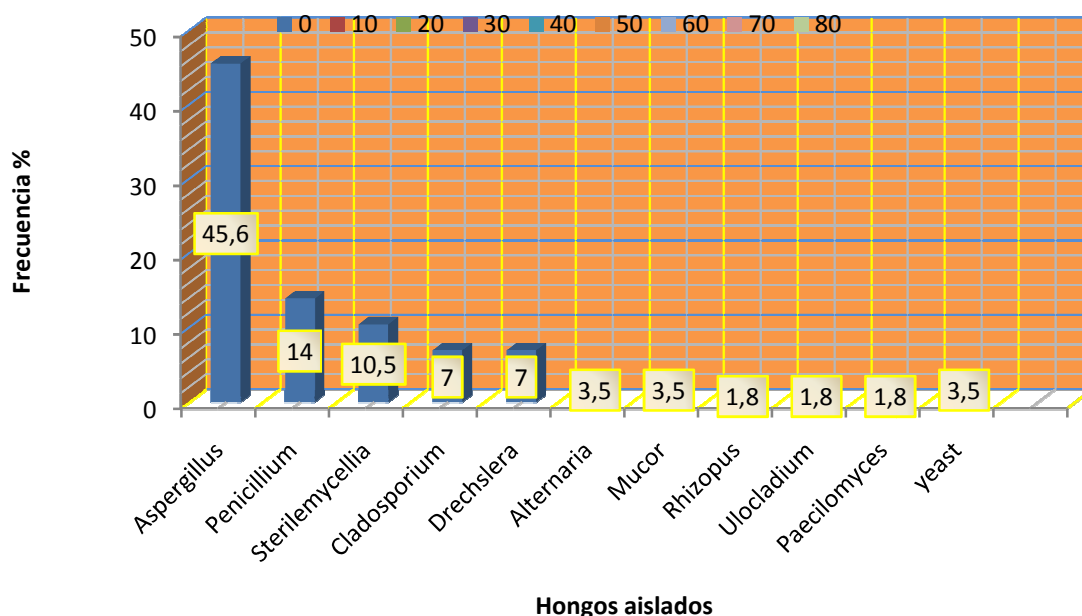
De 593 muestras recogidas totales, 327(55.14%) eran positivos para el agente de los hongos. Las contaminaciones fúngicas eran como sigue: 289 (89.4%) saprofitos, 25 (7.7%) especies de las levaduras y 13 (4.02%) del dermatofito.

Los dermatofitos fueron aislados 13 veces como sigue: 10 casos en la parte de los vestuarios, 2 casos en los márgenes de las paredes de la piscina, y 1 caso en los charcos de limpieza de los pies. El nivel de significancia fue fijado en $p < 0,05$. Las especies aisladas de los dermatofitos (tiña) fueron *Trichophyton mentagrophytes*, *T. rubrum*, *T. verrucosum* y

Epidermophyton floccosum, (figura 1). Los hongos aislados del agua de las piscinas fueron saprofito filamentosos y algunas especies de levadura con predominancia del *Aspergillus* y *Penicillium* (figura 2). Según nuestros resultados, las especies de los hongos tales como *Aspergillus*, *Mucor*, levaduras y *Penicillium* se encontraban con una alta concentración entre los hongos aislados de superficies ambientales.

El promedio de pH del agua de las piscinas era 6.79, y el promedio de la concentración residual de cloro era 1.76 (DS= ± 0.85).

Figura 2. Tipos de hongos saprofitos aislados del agua de las piscinas



DISCUSIÓN

Diversos estudios reportaron que las piscinas pueden jugar un rol importante como recursos potenciales para la diseminación de los hongos patógenos a las poblaciones humanas [1,10,12,18]. Donde se pueden encontrar con más frecuencia en la estación de verano debido al aumento de los bañistas. Nuestros resultados indicaron aislamiento de dermatofitos en 13 casos, que es uno de la mayoría de los aspectos importantes del actual estudio que está de acuerdo con otros estudios [1-13]. La mayor parte de estos casos fueron aislados de los pisos de vestuarios. Aislamiento de los agentes de los dermatofitos del área ambiental de las piscinas ha sido divulgado por los investigadores anteriores [10,22, 9,17]. Estos tipos de piscinas públicas tienen condiciones ambientales convenientes para los agentes fúngicos. La contami-

nación del ambiente de las piscinas, procede principalmente de la partícula fungoide vertida por bañistas infectados, predominando los casos de tiña que caminan generalmente en el piso [10, 19, 9].

La especial atención debe ser concentrada en las condiciones higiénicas de esta área, pues son compartidas por todos los usuarios y potencialmente son los más importantes de la fuente de infección. El estudio actual revela aislamiento del *T. rubrum* en los charcos de desinfección de los pies que se enriquecen con residuo de cloro, como agente antimicrobiano. El aislamiento del *T. rubrum* en una alta concentración de cloro puede ser una indicación de la resistencia de dermatofitos, o biodiversidad de las especies que necesitan consideración más detalladas [1,19].

Trichophyton mentagrophytes y *T. rubrum* eran los dermatofitos más comunes aislados, del piso de los vestuarios. Estos dermatofitos son los agentes que

más causan las tiñas [20]. Como previamente mencionados los bañistas eran diseminadores de esporas fúngicas mientras caminan en los pisos de las piscinas, en correspondencia con otros autores. Para prevenir estas infecciones, es necesario poner reglas sanitarias regionales, si los encargados de las piscinas realizan la limpieza con frecuencia, especialmente en los pisos y el cambio de ambiente del área [7,21]. El actual estudio indicó que los hongos saprofitos y/o patógenos fueron aislados del 55.14 % de agua o de muestras ambientales. La encontrada estudios de micosis [4,5] nos permite afirmar que la frecuencia de los agentes de micosis sufre cambios significativos ($p < 0,05$). Los usuarios de las piscinas están en contacto con el agua y el ambiente e incluso tragar agua accidentalmente, por lo tanto para prevenir cualquier infección posible de hongos hay que tomar como punto crítico la calidad de higiene y sanidad de las piscinas públicas cubiertas [13,14].

El actual estudio indicó que la existencia de agentes saprofitos como *Aspergillus*, *Mucor* y *Rhizopus* en el agua y en el ambiente de las piscinas están de acuerdo con recientes investigaciones [14,15]. Debido al aislamiento de hongos saprofitos y patógenos del agua y de las fuentes ambientales de las piscinas, puede concluirse que hay que prestar mayor atención a las disciplinas higiénicas por parte de los usuarios y de las regulaciones de las piscinas, es decir limpieza eficaz antes y después del baño para prevenir enfermedades fúngicas [3,16].

CONCLUSIONES

Las piscinas son una necesidad casi indispensable en la región tropical y un complemento ideal en la vivienda vacacional. Todas las piscinas, cualquiera que fuera el sistema empleado, requieren de filtros para su limpieza. Los sistemas de filtración más frecuentes son los inspectores de la salud pública.

RECOMENDACIONES

En el mantenimiento de las piscinas, la filtración y desinfección son procesos necesarios, que pueden realizarse a través de varios métodos, en algunos casos de aplicación combinada. El objetivo es eliminar los elementos que invaden el medio líquido.

Las normas y disposiciones sanitarias y ambientales, tienen por objeto establecer los requisitos técnicos y sanitarios para el uso de aguas recreativas, reglamentar el establecimiento y funcionamiento de piscinas recreativas, medicinales y/o deportivas y establecer el procedimiento para su vigilancia y control en cada Municipio por parte de la Salud Pública Municipal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ali-Shtayeh MS, Khaleel TKH, Jamous RM. Ecology of dermatophytes and other keratino-

- philic fungi in swimming pools and polluted and unpolluted streams. *Mycopathologia*, 2002; 156(3):193-205.
2. American Public Health Association. Standard methods for the examination of water 16th ed. *American Public Health Association*, Washington Dc. 1985.
3. Brandi G, Sisti M, Papparini A, Gianfranceschi G, Schiavano GF, De Santi M, Santoni D, Magini V, Romano-Spica V. Swimming pools and fungi: an environmental epidemiology survey in Italian indoor swimming facilities. *Int J Environ Health Res*, 2007; 17(3):197-206.
4. Canteros C, Davel G, Vivot W, D'Amico S. Incidencia de los distintos agentes etiológicos de micosis superficiales. *Rev Argent Microbiol*. 1993; 25: 129-35
5. Detandt M, Nolard N. Dermatophytes and swimming pools: Seasonal fluctuations. *Mycoses*. 1988; 31(10): 495-500.
6. Detandt M, Nolard N. Fungal contamination of floors of swimming pools, particularly subtropical swimming paradises. *Mycoses*, 1995; 38(11-12):509-13.
7. Dindarloo K, Soleimani Ahmadi M, Zare Sh, Abdi H, Heidari M. Hygiene condition of Bandar Abbas swimming pools. *Journal of Hormozgan University of Medical Sciences*, 2005; 1(9): 46-41.
8. Dorko E, Jenca A, Orencak M, Viragova S, Pilipcinec E. Otomycoses of candidal origin in eastern Slovakia. *Folia Microbiol (Praha)*, 2004; 49(5):601-4.
9. Goksugur N, Karabay O, Kocoglu E. Mycological flora of the Hammams, traditional Turkish bath. *Mycoses*. 2006; 49: 411-14.
10. Hilmarsdottir I, Haraldsson H, Sigurdardottir A, Sigurgeirsson B. Dermatophytes in a swimming pool facility: difference in dermatophyte load in men's and women's dressing rooms. *Acta Derm Venereol*, 2005; 85(3): 267-8.
11. Kamihama T, Kimura T, Hosokawa JI, Uejim, Takase T, Tagami K. Tinea pedis outbreak in swimming pools in Japan. *Public Health*, 1997; 111(4):249-53.
12. Kazemi-fard H, Jandaghi GhR, Safdari M, Azizifar M. The study of dermatophytic infections in public swimming pools of Qom city during 2004. *Rahavard Danesh Journal of Arak University of Medical Sciences*, 2006; 3(9): 67-72.
13. Liguori G, Castaldi S, Signorelli C, Auxilia F, Alfano V, Saccani E, Visciano A, Fanti M, Spinelli A, Pasquarella C. Hygienic risks in swimming pool: knowledge and behaviours of consumers of three structures in Crema, Parma and Naples. *Ann Ig*, 2007; 19(4): 325-35.
14. Maida CM, Di Benedetto MA, Firenze A, Calamusa G, Di Piazza F, Milici ME, Romano N. Surveillance of the sanitary conditions of a public

- swimming pool in the city of Palermo (Italy). *Ig Sanita Pubbl*, 2008; 64(5): 581-93.
15. Mangiarotti AM, Caretta G. Keratinophilic fungi isolated from small pool. *Mycopathologia*, 1994; 85:9-11.
16. Mikaeili A, Rezaei M. Dermatophytic species isolated in wrestling gyms and swimming Pools of Kremanshah, Iran. *Medical Laboratory Journal*, 2008; 2(1): 37-40.
17. Mohammadi P, Emami M. Study of dermatophytes in public places: Azadi stadium & school of sport-sciences. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services*, 1990; 11(24): 97-88.
18. Nanbakhsh H, Diba K, Hazarty K. Study of fungal contamination of indoor public swimming pools. *Iranian J Publ Health*, 2004; 33(1): 60-65.
19. Nourian AA, Badali H, Hamzehei H. Fungal contamination in indoor swimming pools in Zanzan-Iran 2005. *Pak J Biol Sci*, 2006; 9(13): 2524-27.
20. Rippon JW. *Medical mycology*. 3rd ed. Philadelphia, W.B. Saunders.
21. Seyedmousavi SM, Fataei E, Hashemi SJ, Geramishoare M (2007). Fungal flora in mineral swimming Pools of Sarein-Iran (2005). *Journal of Ardabil University of Medical Sciences and Health Services*, 1988; 2(7): 146-154.
22. Shadzi S, Pourmoghadas H, Chadeganipour M, Zare A. Fungal contamination in four swimming pools in Isfahan. *IJBMS*, 2001; 4(1): 50-53.