



Micosis y zoonosis: *Cryptococcus* spp.

F. Javier Cabañes

Grup de Micologia Veterinària. Departament de Sanitat i d' Anatomia Animals. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona.

Resumen El término “zoonosis” puede llegar a ser algo difícil de delimitar porque ha sido definido de formas diferentes por diversos autores. Normalmente, pocas micosis se consideran zoonosis. Sin embargo, todavía no se conoce bien el papel que juegan los animales en la epidemiología de las micosis humanas y, por otro lado, los nichos ambientales de sus agentes etiológicos no han sido determinados por completo. Esta edición especial contiene las publicaciones en extenso relacionadas con las distintas ponencias incluidas en la mesa redonda “*Cryptococcus* spp. y zoonosis” que se celebró en octubre de 2006 en Barcelona, España durante el VIII Congreso Nacional de Micología.

Palabras clave *Cryptococcus*, Micosis, Zoonosis

Mycoses and zoonoses: *Cryptococcus* spp.

Summary The term “zoonosis” is difficult to delimit because different authors have various definitions for this term. Few mycoses are usually considered zoonoses. However, the role that animals play in the epidemiology of the main human mycoses is still not well known. Moreover, the environmental niches for these fungal agents have not yet been completely determined. This special issue of the “Revista Iberoamericana de Micología” deals with the talks and round table presented at the VIII Spanish Mycological Congress held in October 2006 in Barcelona, Spain on “*Cryptococcus* spp. and zoonoses”.

Key words *Cryptococcus*, Mycoses, Zoonoses

El papel que juegan los animales en las micosis que afectan a los humanos no es del todo conocido. Salvo ciertas excepciones, se desconoce o existen pocos estudios sobre qué especies animales pueden ser realmente vectores, reservorios, huéspedes intermediarios o portadores de los agentes causantes de micosis. Por otra parte, solamente se conoce un número reducido de micosis en las que exista transmisión directa entre los animales y/o los humanos. Tampoco han sido determinados por completo los nichos ambientales de los hongos que son agentes causales de micosis. En la tabla 1 se indica el posible papel de los animales en la transmisión de las principales micosis y en el mantenimiento de los agentes fúngicos en la naturaleza.

El término “zoonosis” ha presentado, a lo largo de la historia, diferentes significados. Originariamente se relacionó el concepto con enfermedades animales. En el siglo XIX, Rudolf Virchow utilizó el término zoonosis asociándolo a infecciones causadas por animales [14]. No

obstante, en la actualidad, podemos encontrar diferentes definiciones para el término zoonosis, que incorporan determinados matices que hacen referencia a la dirección de la transmisión, entre otros aspectos epidemiológicos, tipos de animales que incluye la definición, criterios antropocéntricos, etc. Una de las más simples nos indicaría que son aquellas enfermedades transmisibles de los animales vivos al hombre [11]. Según Acha y Szyfres [1], el término zoonosis se define como aquellas enfermedades que se transmiten de los animales vertebrados al hombre. En este tipo de enfermedades transmisibles, los animales desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la infección en la naturaleza y el hombre es solo huésped accidental. En el caso de las enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, ambos contraen la infección de las mismas fuentes, tales como el suelo, el agua, animales invertebrados y plantas. En este caso, los animales no juegan un papel esencial en el ciclo vital del agente etiológico, pero pueden contribuir, en grado variable, a la distribución y transmisión de las infecciones.

Por lo general, las zoonosis se transmiten de los animales al hombre. En este caso, se suelen denominar “zooantroponosis”. No obstante, también puede ocurrir lo contrario, que se transmitan del hombre a los animales y, en este caso, se denominan “antropozoonosis”. Sin embargo, algunos científicos utilizan estos dos términos (zooantroponosis y antropozoonosis) en el sentido inverso. De esta forma, podemos encontrar que algunos autores utilizan el término antropozoonosis para describir las enfermedades transmisibles de los animales al hombre. Por este motivo, ya hace tiempo que se recomendó abandonar los mencionados términos, sustituyéndolos por el de zoonosis para describir aquellas enfermedades e infecciones que se

Dirección para correspondencia:

Dr. F. Javier Cabañes
Grup de Micologia Veterinària
Departament de Sanitat i d' Anatomia Animals
Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra, España
Tel.: +34 935811749
Fax: +34 935812006
E-mail: javier.cabanés@uab.es

©2008 Revista Iberoamericana de Micología
Apdo. 699, E-48080 Bilbao (Spain)
1130-1406/01/10.00 €

Tabla 1. Papel de los animales en el mantenimiento y transmisión de las principales micosis [2-5,7,9,13,15,17-20,22].

Micosis	Agentes etiológicos	Papel de los animales
Adiaspiromicosis	<i>Emmonsia crescens</i> <i>Emmonsia parva</i>	Se cree que algunos roedores y pequeños mamíferos pueden desempeñar un papel en la diseminación del hongo. El reservorio es el suelo.
Blastomicosis	<i>Blastomyces dermatitidis</i>	El reservorio son los suelos arenosos, en áreas endémicas americanas, de pH bajo, con material orgánico y a lo largo de cursos de agua. Se ha aislado de hábitats de diferentes animales (p.e. castores) con suelos ricos con vegetación en descomposición y estiércol.
Coccidioidomicosis	<i>Coccidioides immitis</i> <i>Coccidioides posadasii</i>	El suelo de ciertas regiones desérticas y semidesérticas americanas es la fuente común de infección para el hombre y los animales. Las ratas del desierto (Heteromyidae) podrían contribuir al mantenimiento del hongo en la naturaleza.
Criptococosis	<i>Cryptococcus neoformans</i> <i>Cryptococcus gattii</i>	<i>C. neoformans</i> se encuentra, con particular frecuencia, en excrementos de paloma.
Dermatofitosis	<i>Epidermophyton</i> spp. <i>Microsporium</i> spp. <i>Trichophyton</i> spp.	El reservorio de los dermatofitos zoófilos (p. e. <i>Microsporium canis</i> , <i>Trichophyton mentagrophytes</i> , <i>Trichophyton verrucosum</i>) y la fuente de infección para el hombre son los animales infectados.
Esporotricosis	<i>Sporothrix schenckii</i>	Los reservorios son el suelo y las plantas. No obstante, los gatos infectados pueden transmitir al hombre la enfermedad por mordeduras o arañazos.
Histoplasmosis	<i>Histoplasma capsulatum</i>	El hongo se desarrolla en suelos enriquecidos con excrementos de murciélagos (cuevas) y diferentes aves (principalmente gallineros) en zonas endémicas de América, Asia y África.
Malasseziosis	<i>Malassezia pachydermatis</i>	El reservorio de esta levadura zoófila son principalmente ciertos carnívoros (especialmente los perros). Se han descrito brotes epidémicos en niños prematuros en los que la transmisión se produjo por el personal sanitario que presentaba colonización por esta levadura proveniente de sus perros.
Paracoccidioidomicosis	<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	El reservorio parece ser el suelo en ciertas áreas endémicas selváticas de Sudamérica y Centroamérica. El armadillo de nueve bandas (<i>Dasypus novemcinctus</i>) puede ser considerado un centinela del hábitat del hongo.
Peniciliosis	<i>Penicillium marneffei</i>	Tanto humanos como determinados roedores del sudeste asiático parecen infectarse a partir de una fuente ambiental común. El reservorio probable es el suelo. Las ratas del bambú (<i>Rhizomys</i> spp., <i>Cannomys badius</i>) se consideran portadoras del hongo pero no se conoce si pueden transmitirlo a los humanos.

transmiten de forma natural entre los animales vertebrados y el hombre [11]. Cordero [6] señala que sobran clasificaciones y vocablos, que en vez de contribuir a facilitar la comprensión complican innecesariamente las cosas, abogando por una definición más amplia que incluiría cualquier menoscabo de la salud y/o de la calidad de vida del hombre, derivado de las relaciones con otros vertebrados o con animales invertebrados comestibles o tóxicos. No es de extrañar que, según se utilice una definición más o menos restrictiva o matizada de estos términos, nos podamos encontrar en la bibliografía que algunas micosis de forma variable se incluyan o no en algún tipo de zoonosis.

Según Hubálek [11], las enfermedades transmisibles humanas pueden clasificarse según la fuente de infección en "antroponosis" (la fuente es el hombre; la transmisión entre humanos es común), "zoonosis" (la fuente es un animal; la transmisión entre humanos es poco común) y "saproponosis" (la fuente es un sustrato abiótico, un ambiente sin vida; la transmisión entre humanos es excepcional). La fuente de infección es, a menudo, el reservorio o el hábitat donde el agente etiológico de la enfermedad normalmente se desarrolla y multiplica. Con este sistema de clasificación, la gran mayoría de las micosis se engloban en el grupo de las saproponosis, como la adiaspiromicosis, aspergilosis, blastomicosis, criptococosis, coccidioidomicosis, dermatofitosis por *Microsporium gypseum*, esporotricosis, histoplasmosis, paracoccidioidomicosis, etc. Se consideran antroponosis las candidiasis, las tiñas producidas por dermatofitos antropófilos (como *Trichophyton rubrum*), las neumonías por *Pneumocystis* (genotipo humano). Las tiñas producidas por dermatofitos zoófilos son consideradas zoonosis.

En el caso de las criptococosis también encontramos distintas opiniones en la forma de clasificarlas, y tampoco se conoce totalmente cómo participan los animales en su transmisión y en qué grado. La criptococosis, una micosis poco común antes de la epidemia del sida, ha emergido como una importante causa de enfermedad y muerte en personas infectadas por el HIV, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo [21]. La naturaleza de los agentes productores de esta micosis, que actualmente se agrupan principalmente en *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii*, es peculiar. Estas especies forman parte de un número reducido de hongos basidiomicetos que pueden causar infección en el hombre y los animales. Estas levaduras pertenecen al *subphylum* Agaricomycotina [12], en el que se incluyen hongos tan distintos como los gelatinosos y las setas. Más distantes se encuentran otros géneros de levaduras pertenecientes a los basidiomicetos que también se implican en procesos patológicos, como *Malassezia*, *Rhodotorula* o *Sporobolomyces*.

En los últimos años el número de nombres propuestos para definir las especies válidas en estos dos taxones ha sido un asunto no exento de cierta polémica. Este hecho se ha debido fundamentalmente a las diferentes opiniones entre los taxónomos sobre la definición de especie y a la complejidad intraespecífica que presentan. Teun Boekhout, un gran experto en levaduras y basidiomicetos, basándose en análisis genéticos y del ADN, nos describe en su publicación, junto con sus colaboradores Marjan Bovers y Ferry Hagen, del Grupo de Investigación de Levaduras perteneciente al CBS Fungal Diversity Centre en Utrecht, la presencia de especies, microespecies, híbridos y genotipos en el complejo *C. neoformans*-*C. gattii* y su diferente participación en las criptococosis.

En el caso de las criptococosis, el nicho ambiental de *C. neoformans* no ha sido aún determinado. No obstante, una fuerte asociación ya histórica entre las excreciones de aves, especialmente las de palomas, y las criptococosis causadas por esta especie, está empezando a demostrarse por medio de técnicas moleculares. Francisca Colom del Laboratorio de Micología de la Facultad de Medicina de la Universidad Miguel Hernández de Alicante, y Begoña Acosta e Inmaculada Rosario del grupo de Enfermedades Infecciosas de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, llevan años investigando en este campo y nos aportan en su publicación una revisión sobre el papel de la paloma y otras aves como reservorio de criptococos.

La criptococosis es una micosis esporádica y poco frecuente en los animales domésticos. No obstante, es la micosis sistémica más común en los gatos [16]. El agente etiológico más frecuentemente aislado en estos casos es *C. neoformans*. Si bien los gatos, y ocasionalmente los perros, pueden desarrollar infecciones cutáneas por estas levaduras, los aerosoles que se pueden formar a partir de esas lesiones no parecen ser fuente de infección para las personas en contacto. Tener una mascota no presenta un riesgo mayor de infección para las personas inmunodeprimidas que el contacto con otras personas o el ambiente. De hecho, las enfermedades zoonóticas se adquieren con una probabilidad mayor de otro humano infectado que de un perro o gato adulto, clínicamente sano y desparasitado [10].

Recientemente se ha citado, en estudios realizados a propósito del brote de criptococosis humana aparecido en la isla de Vancouver (British Columbia, Canada), que tanto gatos como perros con una infección asintomática o colonización nasal producida por *C. gattii*, podían eliminar la levadura y, por lo tanto, ser posibles transmisores de esta especie al hombre [8]. Gemma Castellá, Lourdes Abarca y Javier Cabañes, del Grupo de Micología Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona presentan una revisión de las criptococosis en los animales de compañía, principalmente en las especies felina y canina, discutiendo el papel que juega esta enfermedad en la salud pública.

Quiero agradecer a Ferrán Sanchez Reus, Presidente del VIII Congreso Nacional de Micología, su apoyo inmediato a la propuesta de la mesa redonda "Cryptococcus spp. y zoonosis" y a Guillermo Quindós Andrés, Director Ejecutivo de la Revista Iberoamericana de Micología, la invitación para realizar una edición especial sobre la temática de la mesa. Mi agradecimiento especial a los ponentes por aceptar desinteresadamente la propuesta y por el tiempo dedicado en revisar, preparar y presentar los distintos temas. Agradezco también la financiación aportada al Grup de Micologia Veterinaria por el DURSI, Generalitat de Catalunya (2005SGR00684).

Bibliografía

1. Acha PN, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Publicación Científica y Técnica No. 580. Volumen I. Bacteriosis y Micosis. Washington, Organización Panamericana de la Salud, OMS, 2001.
2. Baptista RC, Hinojosa A, Riquelme M. Ecological niche modeling of *Coccidioides* spp. in western North American deserts. *Ann NY Acad Sci* 2007; 1111: 35-46.
3. Batra R, Boekhout T, Guého E, Cabañes FJ, Dawson TL, Gupta AK. *Malassezia* Baillon, emerging clinical yeasts. *FEMS Yeast Res* 2005; 5: 1101-1113.
4. Cabañes FJ. Dermatofitosis animales. Recientes avances. *Rev Iberoam Micol* 2000; 17: S8-S12.
5. Cabañes FJ. Dermatophytes in domestic animals. En: Kushwaha RKS, Guarro J (Eds.) *Biology of dermatophytes and other keratinophilic fungi*. Bilbao, Revista Iberoamericana de Micología, 2000: 104-108.
6. Cordero M. Comentarios sobre la historia de las zoonosis. En: Alvarez M, Rodríguez EF (Eds.) *Zoonosis. II Curso sobre las enfermedades transmisibles entre los animales y el hombre*. León, Universidad de León, 2002: 9-27.
7. Chariyalertsak S, Vanittanakom P, Nelson KE, Sirisanthana T, Vanittanakom N. *Rhizomyces sumatrensis* and *Cannomyces badius*, new natural animal hosts of *Penicillium mameffeii*. *J Med Vet Mycol* 1996; 34: 105-110.
8. Duncan C, Stephen C, Lester S, Bartlett KH. Follow-up study of dogs and cats with asymptomatic *Cryptococcus gattii* infection or nasal colonization. *Med Mycol* 2005; 43: 663-666.
9. Fisher MC, De Hoog S, Akom NV. A highly discriminatory multilocus microsatellite typing (MLMT) system for *Penicillium mameffeii*. *Mol Ecol Notes* 2004; 4: 515-518.
10. Greene CE, Levy JK. Immunocompromised people and shared human animal infection: zoonoses, sapronoses, and anthroponoses. En: Greene CE (Ed.) *Infectious diseases of the dog and cat*. St. Louis, Saunders Elsevier, 2006: 1051-1068.
11. Hubálek Z. Emerging human infectious diseases: anthroponoses, zoonoses, and sapronoses. *Emerg Infect Dis* 2003; 9: 403-404.
12. Hibbett DS, Binder M, Bischoff JF, Blackwell M, Cannon PF, Eriksson OE, Huhndorf S, James T, Kirk PM, Lücking R, Lumbsch T, Lutzoni F, Matheny PB, McLaughlin DJ, Powell MJ, Redhead S, Schoch CL, Spatafora JW, Stalpers JA, Vilgalys R, Aime MC, Aptroot A, Bauer R, Begerow D, Benny GL, Castlebury LA, Crous PW, Dai Y-C, Gams W, Geiser DM, Griffith GW, Gueidan C, Hawksworth D, Hestmark G, Hosaka K, Humber RA, Hyde K, Ironside JE, Kõljalg U, Kurtzman CP, Larson K-H, Lichtwardt R, Longcore J, Miadliłowska J, Miller A, Moncalvo J-M, Mozley-Standridge S, Oberwinkler F, Parmasto E, Reeb V, Rogers JD, Roux C, Ryarden L, Sampaio JP, Schüssler A, Sugiyama J, Thörn RG, Tibell L, Untereiner W, Walker C, Wang Z, Weir A, Weiss M, White MM, Winka K, Yao Y-J, Zhang N. A higher level phylogenetic classification of the fungi. *Mycol Res* 2007; 111: 509-547.
13. Kauffman CA. Sporotrichosis. *Clin Infect Dis* 1999; 29: 231-236.
14. Krauss H, Weber A, Appel M, Enders B, Isenberg HD, Schiefer HG, Slenczka W, von Graevenitz, Zahner H. Zoonoses. Infectious disease transmissible from animal to humans. Washington, ASM Press, 2003.
15. Kwon-Chung KJ, Bennett JE. *Medical Mycology*. Philadelphia, Lea and Febiger, 1992.
16. Malik M, Krockenberger M, O'Brien CR, Martin P, Wigney D, Medleau L. Cryptococcosis. En: Greene CE (Ed.) *Infectious diseases of the dog and cat*. St. Louis, Saunders Elsevier, 2006: 584-598.
17. Morris SK, Brophy J, Richardson SE, Summerbell R, Parkin PC, Jamieson F, Limerick B, Wiebe L, Ford EL. Blastomycosis in Ontario, 1994-2003. *Emerg Infect Dis* 2006; 12: 274-279.
18. Schubach A, Schubach TMP, Barros MBL, Wanke B. Cat-transmitted sporotrichosis, Rio de Janeiro, Brazil. *Emerg Infect Dis* 2005; 12: 1952-1954.
19. Restrepo A, McEwen JG, Castañeda E. The habitat of *Paracoccidioides brasiliensis*: how far from solving the riddle? *Med Mycol* 2001; 39: 233-241.
20. Theodoro RC, Candeias JMG, Araújo Jr JP, Bosco SDMG, Macoris SADG, Padula Jr LO, Franco M, Bagliagli E. Molecular detection of *Paracoccidioides brasiliensis* in soil. *Med Mycol* 2005; 43: 725-729.
21. Warnock DW. Fungal diseases: an evolving public health challenge. *Med Mycol* 2006; 44: 697-705.
22. Wheat LJ. Histoplasmosis: a review for clinicians from non-endemic areas. *Mycoses* 2006; 49: 274-282.