



***Pneumocystis* en perros: protozoo parece, levadura ya casi es.**

F. Javier Cabañes

Grupo de Micología Veterinaria, Departamento de Sanidad y Anatomía Animales, Facultad de Veterinaria, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, España.

Pronto hará 25 años que un Yorkshire terrier macho de 14 meses ingresó en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad Autónoma de Barcelona, con un historial de tos no productiva crónica y disnea aguda. El perro falleció cinco horas después de su admisión. Fue nuestro primer caso de neumonía por *Pneumocystis* (PCP) [1]. Aunque muchas cosas han cambiado desde entonces, la PCP sigue siendo una enfermedad rara en perros y su diagnóstico en las clínicas veterinarias no es fácil. Por otra parte, debido a su baja incidencia, raramente es considerada en el diagnóstico diferencial en aquellos animales que presentan signos respiratorios crónicos.

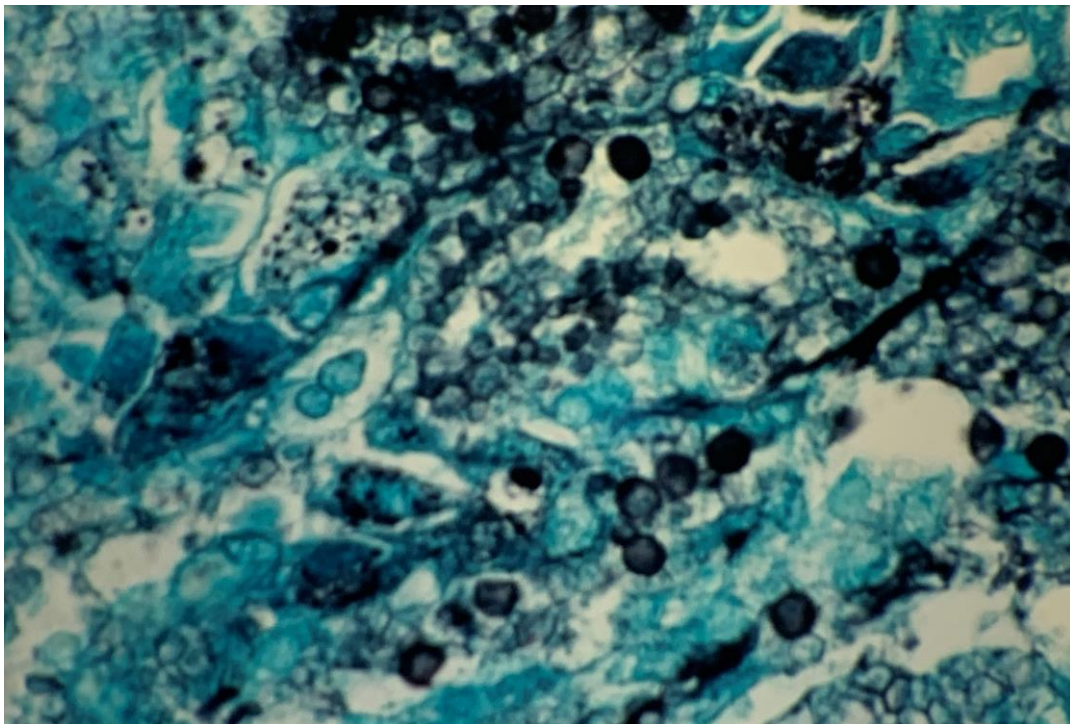
Los microorganismos pertenecientes al género *Pneumocystis* son hongos unicelulares no cultivables, ampliamente distribuidos por todo el mundo [2]. Los miembros de este género presentan una especificidad aparentemente estricta con respecto a las especies animales que los hospedan, probablemente debido a una larga historia de coevolución o de adaptación a ellas. Aunque estos organismos se clasificaron originalmente como protozoos, actualmente, en base a distintos análisis genómicos y filogenéticos, se han incluido en el reino de los hongos. No obstante, su pared celular carece de quitina y su membrana celular contiene colesterol en vez de ergosterol, características que los hacen únicos en este reino. Recientemente, se ha podido constatar que forman un grupo monofilético en la subdivisión Taphrinomycotina de los ascomicetos, cercano a las levaduras del género *Schizosaccharomyces*.

Si bien estos microorganismos infectan una amplia gama de especies de mamíferos, hasta el momento sólo se han propuesto formalmente cinco especies: *P. jirovecii* en humanos, *P. murina* en ratones, *P. oryctolagi* en conejos y *P. carinii* y *P. wakefieldiae* en ratas. Los *Pneumocystis* detectados en otros mamíferos suelen denominarse utilizando el taxón infraespecífico "forma specialis" (p.e. *Pneumocystis carinii* f. sp. *canis* en el caso de los perros). El ciclo de vida de estos microorganismos sigue siendo poco conocido, principalmente debido a la imposibilidad de cultivarlos in vitro. Como parásitos extracelulares, estos organismos se han encontrado casi exclusivamente en el espacio alveolar de los pulmones de los mamíferos. Debido a la nueva posición taxonómica que presentan, se ha planteado la hipótesis de que el ciclo de vida de *Pneumocystis* incluye una fase asexual y una sexual, con dos formas morfológicas primarias: la forma trófica o trofozoíto y el quiste o asca, que es la forma infecciosa responsable de la transmisión.



En una reciente revisión que incluye la mayoría de casos publicados de PCP en perros [3], los autores señalan que esta enfermedad se diagnostica con mayor frecuencia en animales jóvenes y más frecuentemente en ciertas razas, como el Cavalier King Charles spaniel y el perro salchicha miniatura, que presentan predisposición a tener cierto grado de inmunodeficiencia. En este estudio, la taquipnea, la disnea y la tos fueron los signos respiratorios más frecuentes.

En medicina humana, el lavado broncoalveolar se considera el procedimiento de diagnóstico de referencia para la neumocistosis. Por desgracia, esta técnica no parece útil para detectar con cierta fiabilidad las diferentes formas de *Pneumocystis* en perros. Por el contrario, los aspirados y los frotis pulmonares son positivos en casi todos los casos. Para este último tipo de muestras y para las muestras de tejido incluidas en parafina, la tinción de Grocott es la más sensible y fácil de evaluar, en comparación con otras tinciones, debido a un mayor contraste de color de las paredes negras de los quistes contra el fondo principalmente verde.



Quistes (formas redondeadas oscuras) y trofozoítos (formas claras verdosas) de *Pneumocystis carinii* f. sp. *canis* llenando los espacios alveolares de un perro con neumocistosis. Tinción de Grocott. F. Javier Cabañes©



Aunque se han descrito otras técnicas para la detección de estos patógenos (p.e. inmunohistoquímica, hibridación in situ), parece ser que la de la PCR presenta ciertas ventajas y podría evitar intervenciones quirúrgicas invasivas. Debido a su alta sensibilidad, esta técnica podría ser útil en muestras de lavados broncoalveolares. Como ya hemos comentado, estas muestras suelen presentar un bajo número de estructuras de *Pneumocystis*, difícilmente detectables mediante citología.

En los perros con PCP, el tratamiento inmediato es esencial para su posible recuperación. El uso de trimetoprim-sulfonamida combinado con dosis bajas de corticosteroides antiinflamatorios aumenta sustancialmente las posibilidades de supervivencia de los perros afectados. Los macrófagos alveolares generan varios mediadores que potencian la respuesta inflamatoria frente a *Pneumocystis* y su liberación masiva puede aumentar la lesión pulmonar y el deterioro respiratorio. Un diagnóstico erróneo o tardío puede conducir a la progresión de la enfermedad con una grave disfunción respiratoria o, en la mayoría de las ocasiones, a la muerte del animal.

1. Cabañes FJ et al. *Pneumocystis carinii* pneumonia in a Yorkshire terrier dog. *Med Mycol* 38: 451-453. 2000.
2. Ma L et al. A molecular window into the biology and epidemiology of *Pneumocystis* spp. *Clin Microbiol Rev* 31:e00009-18. 2018.
3. Weissenbacher-Lang C et al. Pneumocystosis in dogs: meta-analysis of 43 published cases including clinical signs, diagnostic procedures, and treatment. *J Vet Diagn Invest* 30: 26-35. 2018.