

**EL HEMOPARÁSITO COMPATIBLE CON *CYTAUXZOOM FELIS* EN EL
LINCE IBÉRICO Y SUS IMPLICACIONES EN EL PROGRAMA IN-SITU Y
EX-SITU DE CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE**

Revisado Diciembre 2003

1. INFORMACIÓN ACTUAL DE HEMOPARÁSITOS DE LA FAMILIA THEILERIIDAE EN FELINOS DIFERENTES DEL LINCE IBÉRICO

La Cytauxzoonosis de los gatos es una enfermedad parasitaria (parasitosis) de tipo protozoaria transmitida por garrapatas del género *Dermacentor*, común en una amplia zona centro-sur y sudeste de los EEUU (17). La enfermedad fue originariamente descrita en un gato doméstico de Missouri en el año 1976 (21).

El agente causal *Cytauxzoon felis*, pertenece a la familia Theileriidae, que agrupa a otros géneros bien conocidos de parásitos de mamíferos como Theileria, Babesia y Gonderia. *C. felis* tiene una fase eritrocítica y otra tisular en macrófagos dentro de diferentes órganos, principalmente en el pulmón, bazo, hígado y ganglios linfáticos. En la fase eritrocítica se pueden observar en los frotis de sangre las pequeñas formas piroplásmicas a modo de anillos en los eritrocitos. La fase tisular consiste en esquizontes grandes que se replican en macrófagos, y es la fase causante de los signos clínicos de la enfermedad (12). En otros hemoparásitos de la misma familia la esquizonia no se produce en los macrófagos sino en los linfocitos

La infección de gatos domésticos con la fase esquizogónica de *C. felis* generalmente produce una grave enfermedad sistémica, de curso rápido (de 8 a 20 días) y progresivo con una mortalidad prácticamente del 100%, aunque recientes artículos describen animales que no han fallecido de la enfermedad (22, 16). La enfermedad suelen cursar con letargia aguda, anorexia, menor respuesta a estímulos externos, ictericia, fiebre, deshidratación, y un aumento del tiempo de relleno capilar. Los hallazgos laboratoriales suelen ser anemia normocítica normocrómica, leucopenia, trombocitopenia, elevación de la bilirrubina total y la glucosa, disminución de las concentraciones séricas de albúmina, potasio, aumento de la actividad de la ALT y bilirrubinuria (11)

La confirmación de la infección se realiza por la identificación citológica e histológica de *C. felis*. Cuando el número de eritrocitos parasitados es bajo se puede realizar un diagnóstico *antemortem* por la citología de aspirados de bazo, ganglios linfáticos o médula ósea buscando la fase de esquizogonia dentro de los macrófagos.

No existen casos publicados confirmados de la patología Cytauxzoonosis en gatos domésticos en el estado español pero parece presente por las comunicaciones personales de 3 clínicos independientes en el Noreste peninsular. Se citan 5 casos en gatos domésticos con presencia de "estructuras eritrocitarias compatibles con *C. felis*" en frotis sanguíneos, y cuadros de debilidad, anemia, fiebre e ictericia; dos de los animales murieron a pesar del tratamiento (J. Pastor, com. pers.).

El lince rojo o Bobcat (*Lynx rufus*) es considerado el reservorio natural de *C. felis* y puede actuar como un portador asintomático (2, 9). La enfermedad en los gatos domésticos se produce a través de garrapatas que previamente parasitaban sobre linceos rojos (3, 13). Aunque se puede producir infección mortal en los linceos rojos, generalmente produce una parasitemia crónica sin signos clínicos (8, 14).

La prevalencia de la parasitemia por *C. felis* en los felinos salvajes en la naturaleza donde se ha descrito es elevada: 35% para la Pantera de Florida (*Puma concolor coryi*), 39 % en Puma de Texas (*Puma concolor stanleyana*) y según diferentes estudios de un 32% (5/16), 50%(13/26) y 62%(13/21) en Linceo rojo (*Lynx rufus*) (20, 6).

En gatos domésticos a pesar de la gravedad de la enfermedad se puede intentar un tratamiento de soporte con fluidoterapia parenteral, transfusiones sanguíneas, heparina y un tratamiento específico con fármacos dirigidos contra el parásito como el imidocarb (Imizol®) o el aceturato de diaminazene. El imidocarb o el aceturato de diaminazene se ha usado para tratar babesiosis y

tripanosomiasis en animales, y leishmaniosis en personas. Parece ser que el tratamiento con imidocarb resulta efectivo para reducir la mortalidad en casos de enfermedad por *Cytauxzoon felis* (hasta el 50%) (10). El tratamiento con estos fármacos suelen producir efectos tóxicos inmediatos que se pueden controlar con la administración de atropina y fluidoterapia. No se ha descrito el empleo de imidocarb o aceturato de diaminazene en linceos rojos aparentemente sanos con detección de *Cytauxzoon felis* en frotis sanguíneos.

La primera descripción morfológica de babesiosis en felinos domésticos y salvajes se remonta al año 1904. Posteriormente se han identificado los primeros casos de piroplasmas como *Babesia cati* de un Gato Salvaje (*Felis silvestris*), *Babesia felis* de un *Felis ocreata*, *Babesia herpailuri* de un Gato Jaguarundi (*Herpailuri yaguarondi*), y *Babesia pantherae* de un leopardo (*Panthera pardus*). El *C. felis* se describió por primera vez de lince rojo en el 1982. También se ha descrito como parásitos *Babesia sp* y *Cytauxzoon sp* en guepardos (*Acynonyx jubatus*).

Se ha descrito un caso fatal de Cytauxzoonosis en una cría de lince rojo (*Lynx rufus*) con los signos clásicos de la enfermedad y la detección de esquizontes en los macrófagos de los vasos de diferentes órganos (18). La descripción de este caso sugiere la posibilidad que algunos linceos rojos puedan morir de Cytauxzoonosis en la naturaleza. Los autores de este artículo señalan que si esta enfermedad está presente en la población de linceos rojos en la naturaleza, puede resultar muy difícil encontrar animales enfermos y los estudios para determinar la prevalencia de la enfermedad sólo detectarían animales sanos con parasitemias en la fase eritrocítica. Es importante hacer notar que en este artículo no se cita si el animal se testó contra otras enfermedades bien conocidas que afectan a felinos. Hay también una descripción de un caso fatal confirmado de Cytauxzoonosis en un Tigre (*Panthera tigris*) en un zoológico (7). A excepción del caso en el Lince Rojo y en el Tigre no hay más casos descritos de Cytauxzoonosis en otros felinos salvo en gato doméstico.

Se han realizado dos infecciones experimentales en linceos rojos. En una de ellas se inoculó homogenado tisular a partir de cadáveres de gatos domésticos muertos por Cytauxzoonosis a dos ejemplares adultos de lince rojo. Uno de los animales murió por Cytauxzoonosis a las dos semanas y el otro quedó parasitémico por un periodo de 4 años. En un segundo experimento se infestaron dos linceos rojos con garrapatas infectadas por *C. felis* (2). Uno de los linceos murió por Cytauxzoonosis a los 19 días y el otro quedó parasitémico sin signos de enfermedad hasta un periodo de 30 días.

La morfología de los piroplasmas de la familia Theileriidae es muy similar y puede llevar a confusión entre sus géneros. El empleo de serologías específicas, IFAs, PCRs y secuenciación de ADN ha puesto en evidencia estas confusiones y ayudado a identificar de forma específica a los agentes causales. Un piroplasma detectado en todas las muestras analizadas de 47 leones (*Panthera leo*) del Parque Nacional Kruguer que inicialmente fue identificado morfológicamente como *Babesia felis* posteriormente mediante una IFA demostró ser una especie nueva diferente a *Babesia felis* y a *Cytauxzoon felis*. En este trabajo se hace constar que está pendiente la secuenciación del ADN para su identificación (15).

2. INFORMACIÓN ACTUAL DE HEMOPARÁSITOS DE LA FAMILIA THEILERIIDAE EN EL LINCE IBERICO

El macho de lince ibérico *Rubi* capturado el 26.11.03 en la Sierra de Andujar presentaba en el frotis sanguíneo piroplasmas compatibles morfológicamente con *Cytauxzoon felis*. El examen del animal bajo anestesia no reveló signos de enfermedad compatibles con la infección por Cytauxzoon. Se tomaron muestras de sangre que se enviaron a diferentes laboratorios y cuyos resultados están pendientes.

El macho de lince ibérico *Fermín* proveniente de la Sierra de Andujar, que ingresó en el Centro de Recuperación de los Villares (Córdoba) y que posteriormente se trasladó al Centro de Cría de Linceo Ibérico de Doñana resultó positivo en una PCR contra *Babesia*, *Theileria* o *Hepatozoon* y no se especifica en el hemograma la presencia o ausencia de parásitos hemáticos.

En el macho de lince ibérico *Jacinto-Ulises-Bustamante* proveniente de la Sierra de Andujar y alojado actualmente en las instalaciones del Centro de Recuperación de los Villares, se detectó en frotis sanguíneo la presencia de piroplasmas en los eritrocitos y en la secuenciación de ADN se identifica como *Cytauxzoon felis*.

En el macho de lince ibérico Fran, proveniente de la Sierra de Andujar y actualmente en cuarentena en un centro veterinario, se detectó en frotis sanguíneo la presencia de piroplasmas en los eritrocitos y en la secuenciación de ADN se identificó como *Cytauxzoon felis*

En el artículo de Beltrán y Delibes, 1991 se analizaron 18 muestras sanguíneas de lince ibéricos de la población de Doñana. En el trabajo se especifica claramente que en el estudio de los frotis sanguíneos no se detectaron la presencia de hemoparásitos (1). En esos momentos no habían disponibles técnicas de PCR y secuenciación de ADN para la detección de posibles hemoparásitos que no se detectaron visualmente.

En 49 muestras diversas de lince ibérico recogidas entre el año 1993 y el 2003, conservadas en el Parque Nacional de Doñana, y provenientes en su mayoría de la población de Doñana (4 hembras cautivas en el Centro de Cría, 42 animales silvestres) y 3 de Sierra Morena, y analizadas mediante una PCR genérica de piroplasmas sanguíneos en el laboratorio GIR, todas fueron negativas. El estudio de diversos frotis sanguíneos y el estudio histopatológico de lince muertos no ha revelado la presencia de hemoparásitos (C. Sánchez, com. pers). Posteriormente en conversación telefónica con el laboratorio GIR se tiene conocimiento que a pesar de que ninguna de las muestras de secciones de diversos tejidos analizadas por PCR genérica haya dado resultado positivo no se puede descartar que el parásito no exista en la población analizada; entre las explicaciones de los posibles falsos negativos serían: el tipo de muestra, la calidad de la muestra y los *primers* empleados en la PCR.

3. CONCLUSIONES

La Cytauxzoonosis es una enfermedad parasitaria aguda que suele ser mortal en gatos domésticos causada por la fase tisular del ciclo del protozoo *Cytauxzoon felis*. En la fase eritrocítica (parasitemia) se pueden observar piroplasmas en los eritrocitos.

La ausencia de parasitemia por estudio del frotis sanguíneo no excluye la presencia de piroplasmas no detectados (baja tasa parasitémica, fluctuaciones en el porcentaje de eritrocitos afectados con piroplasmas, ...)

En ciertos felinos salvajes de Norteamérica (Lince Rojo *-Lynx rufus-*, Pantera de Florida, Puma) el *Cytauxzoon felis* se detecta en frotis de sangre (entre el 32%-62% de los animales) sin causar patología.

Solo hay un caso descrito de Cytauxzoonosis en un cachorro de Lince Rojo proveniente de la naturaleza.

El Lince Rojo actúa como reservorio de *C. felis* en la naturaleza y la transmisión hacia el gato doméstico se produce por garrapatas del género *Dermacentor*.

Se ha inducido experimentalmente la enfermedad por *C. felis* en dos lince rojos; en uno de los experimentos a partir de homogenados tisulares infectados (1 de 2 animales) y en el segundo, a partir de garrapatas infectadas (1 de 2 animales).

Se desconoce si la transmisión natural de *C. felis* entre lince rojos se puede producir por otras vías (otros parásitos externos hematófagos, arañazos/mordeduras, transmisión vertical, secreciones corporales –leche, esperma, ...)

En lince ibéricos de la población de Andujar se ha detectado la presencia de hemoparásitos compatibles con *C. felis* en frotis sanguíneos, por PCR y posterior secuenciación de ADN.

En diversas muestras analizadas de la población de Doñana en diferentes laboratorios no se ha detectado la presencia de hemoparásitos en frotis sanguíneos, histopatología o PCR genérica de piroplasmas.

En un trabajo publicado sobre lince ibérico de la población de Doñana no se han detectado parásitos hemáticos de la familia Theileriidae (19) en el estudio de frotis sanguíneos pero no se han analizado las sangres por PCR o secuenciación de ADN en búsqueda de parásitos hemáticos.

No se han detectado lince ibérico con síntomas de enfermedad compatibles por la infección por *C. felis*.

No hay casos publicados de Cytauxzoonosis en gatos domésticos o gato montes en la península ibérica, pero existen comunicaciones personales que sugieren su existencia.

4. SUGERENCIAS PRELIMINARES

Consulta con expertos en parasitología y técnicas de laboratorio sobre la situación actual de conocimiento de un hemoparásito compatible con *Cytauxzoon felis* en el Lince Ibérico y otros felinos (Consulta formal realizada a través del Grupo de Especialistas en Felinos de la UICN).

Es urgente determinar en consenso multidisciplinar si la presencia de un hemoparásito compatible con *Cytauxzoon felis* en el lince ibérico supone un condicionante para el manejo in-situ y ex -situ de la especie, para emitir las subsecuentes recomendaciones. Actualmente la presencia del hemoparásito compatible con *Cytauxzoon felis* es excluyente para la aceptación de nuevos animales de la naturaleza para el programa de cría en cautividad. Paralelamente se propone con carácter de urgencia revisar las muestras conservadas de lince ibérico y garrapatas provenientes de Doñana, y su procesamiento por PCR y secuenciación de ADN para determinar la presencia de un hemoparásito compatible con *Cytauxzoon felis*.

Estudio sanitario general de las poblaciones de lince ibérico de Andujar y Doñana, tanto de hemoparásitos como de otras enfermedades relevantes presentes o posibles (tuberculosis [4, 19], coronavirus, Aujeszky...) para conocer mejor la situación actual y sus implicaciones en el manejo de la especie.

Estudio sanitario general de las poblaciones de gatos domésticos, gatos monteses y posiblemente otros carnívoros en las zonas de distribución del Lince Ibérico y su posible influencia sobre las poblaciones del lince.

Evaluar las técnicas de detección e identificación de los hemoparásitos de la familia Theileriidae y otras enfermedades en Lince Ibérico para conocer mejor su sensibilidad y especificidad, y poder valorar con mayor precisión los resultados de las diferentes pruebas laboratoriales en el lince.

BIBLIOGRAFIA

1. Beltran JB, Delibes M. Hematological and serum chemical characteristics of the Iberian Lynx (*Lynx pardina*) in southwestern Spain. *Can J Zool.* Vol 69, 840-846.
2. Blouin EF, Kocan AA, Kocan KM, Hair J. Evidence of a limited schizogonous cycle for *Cytauxzoon felis* in bobcats following exposure to infected ticks. *J Wildl Dis.* 1987 Jul;23(3):499-501.
3. Blouin EF, Kocan AA, Glenn BL, Kocan KM, Hair JA. Transmission of *Cytauxzoon felis* Kier, 1979 from bobcats, *Felis rufus* (Schreber), to domestic cats by *Dermacentor variabilis* (Say). *J Wildl Dis.* 1984 Jul;20(3):241-2.
4. Briones V, de Juan L, Sánchez C, Vela AI, Galka M, Montero, Goyache J, Aranaz A, Domínguez L. Bovine tuberculosis and the endangered Iberian lynx. *Emerg Infect Dis.* 2000 Mar-Apr; 6(2):189-91
5. Butt MT, Bowman D, Barr MC, Roelke ME. Iatrogenic transmission of *Cytauxzoon felis* from a Florida panther (*Felis concolor coryi*) to a domestic cat. *J Wildl Dis.* 1991 Apr;27(2):342-7.
6. Cowell RL, Fox JC, Panciera RJ, Tyler RD. Detection of anticytauxzoon antibodies in cats infected with a *Cytauxzoon* organism from bobcats. *Vet Parasitol.* 1988 Apr;28(1-2):43-52.
7. Garner MM, Lung NP, Citino S, Greiner EC, Harvey JW, Homer BL. Fatal cytauxzoonosis in a captive-reared white tiger (*Panthera tigris*). *Vet Pathol.* 1996 Jan;33(1):82-6.
8. Glenn BL, Rolley RE, Kocan AA. *Cytauxzoon*-like piroplasms in erythrocytes of wild-trapped bobcats in Oklahoma. *J Am Vet Med Assoc.* 1982 Dec 1;181(11):1251-3.
9. Glenn BL, Kocan AA, Blouin EF. *Cytauxzoonosis* in bobcats. *J Am Vet Med Assoc.* 1983 Dec 1;183(11):1155-8.
10. Greene CE, Latimer K, Hopper E, Shoefler G, Lower K, Cullens F. Administration of diminazene aceturate or imidocarb dipropionate for treatment of *cytauxzoonosis* in cats. *J Am Vet Med Assoc.* 1999 Aug 15;215(4):497-500, 482.
11. Hoover JP, Walker DB, Hedges JD. *Cytauxzoonosis* in cats: eight cases (1985-1992). *J Am Vet Med Assoc.* 1994 Aug 1;205(3):455-60.
12. Kier AB, Wagner JE, Kinden DA. The pathology of experimental *cytauxzoonosis*. *J Comp Pathol.* 1987 Jul;97(4):415-32.
13. Kier AB, Wagner JE, Morehouse LG. Experimental transmission of *Cytauxzoon felis* from bobcats (*Lynx rufus*) to domestic cats (*Felis domesticus*). *Am J Vet Res.* 1982 Jan;43(1):97-101.
14. Kocan AA, Blouin EF, Glenn BL. Hematologic and serum chemical values for free-ranging bobcats, *Felis rufus* (Schreber), with reference to animals with natural infections of *Cytauxzoon felis* Kier, 1979. *J Wildl Dis.* 1985 Apr;21(2):190-2.
15. Lopez-Rebollar LM, Penzhorn BL, Waal DT, Lewis BD. A possible new piroplasm in lions from the republic of south África. *J Wild Dis.* 1999, 35(1), pp. 82-85.

**INFORME TECNICO PRELIMINAR DEL GRUPO ASESOR DE ASPECTOS SANITARIOS DEL LINCE
HEMOPARASITO COMPATIBLE CON CYTAUXZOOM EN EL LINCE IBERICO
Revisado Diciembre 2003**

16. Meinkoth J, Kocan AA, Whitworth L, Murphy G, Fox JC, Woods JP. Cats surviving natural infection with *Cytauxzoon felis*: 18 cases (1997-1998). *J Vet Intern Med.* 2000 Sep-Oct;14(5):521-5.
17. Meier HT, Moore LE. Feline cytauxzoonosis: a case report and literature review. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2000 Nov-Dec;36(6):493-6. Review.
18. Nietfeld JC, Pollock C. Fatal cytauxzoonosis in a free-ranging bobcat (*Lynx rufus*). *J Wildl Dis.* 2002 Jul;38(3):607-10.
19. Perez J, Calzada J, Leon-Vizcaino L, Cubero MJ, Velarde J, Mozos E. Tuberculosis in an iberian lynx (*Lynx pardina*). *Vet Rec.* 2001 Mar 31;148 (13):414-5.
20. Rotstein DS, Taylor SK, Harvey JW, Bean J. Hematologic effects of cytauxzoonosis in Florida panthers and Texas cougars in Florida. *J Wildl Dis.* 1999 Jul;35(3):613-7.
21. Wagner JE. A fatal cytauxzoonosis-like disease in cats. *J Am Vet Med Assoc.* 1976 Apr 1;168(7):585-8.
22. Walker DB, Cowell RL. Survival of a domestic cat with naturally acquired cytauxzoonosis. *J Am Vet Med Assoc.* 1995 May 1;206(9):1363-5.