

## **Epidemiología y Patogenia de *Spirocerca lupi* en Zorros en una Reserva Natural**

### **Epidemiology and Pathogenesis of *Spirocerca lupi* in Foxes in a Natural Reserve**

Rebeca Suárez Blanco y Ana María Tercero Castellanos

Tutor:

Félix Valcárcel Sancho

Universidad Complutense de Madrid

#### *Resumen*

El nematodo *Spirocerca lupi* Rudolphi 1809 origina granulomas parasitarios en el esófago y aorta de los cánidos y en ocasiones también afecta al estómago. Presenta un ciclo biológico indirecto en el que intervienen cánidos, escarabajos y ciertos hospedadores paraténicos. La patogenia de la infestación en perros se debe principalmente a la localización en la pared del esófago y la mayoría no muestra signos clínicos. Hay muy pocas referencias de lo que ocurre a nivel gástrico y menos en zorros. El presente trabajo se realizó de junio de 2015 a septiembre de 2016 en una reserva natural en la que conviven importantes especies vegetales y animales por lo que se realiza control de depredadores, especialmente zorros. Siguiendo las indicaciones de las autoridades competentes los zorros capturados eran sacrificados de forma humanitaria y congelados hasta realizarles la necropsia, en la que se determinó su sexo, edad y se procesaron aquellos estómagos que presentaban nódulos, se tomó una biopsia para el estudio histopatológico y se recogieron los vermes de su interior. Para el estudio se analizaron un total de 61 zorros de los cuales el 18,0% estaba infestado por *Spirocerca lupi* en localización exclusivamente gástrica con un promedio de 6 nódulos parasitarios por estómago, estando las hembras más infestadas que los machos (72,7% y 27,3%). Los cortes histológicos de los nódulos coinciden con un granuloma parasitario típico. La infestación por *S. lupi* en zorros parece cursar de forma distinta –localización gástrica– a como lo hace en perros –localización esofágica principalmente–, con un predominio de la infestación en las hembras fundamentalmente de marzo a octubre.

*Palabras clave:* *Spirocerca lupi*, zorro, lesiones gástricas, epidemiología, patogenia.

#### *Abstract*

The *Spirocerca lupi* Rudolphi 1809 nematode causes parasitic granulomas in the esophagus and aorta of the Canidae family and sometimes it can also affect the stomach. This nematode presents an indirect biological cycle in which Canidae family, beetles and certain paratenic hosts take part. The main pathology in dog's is due to the parasitic cysts on the wall of the esophagus although most of animals do not show clinical signs. There is not many references about what happens at the gastric level and even less in relation to foxes. The present work was carried out since June of 2015 until September of 2016 in a natural reserve where important vegetal and animal species coexist and to maintain them authorized control of predators is performed. Following authority indicators red foxes were captured and after humanitarian death were frozen until necropsy. Age and sex were determined and those stomachs with nodules were studied, a biopsy was extracted to perform histological preparations and the worms from cysts were collected and mounted. A total of 61 foxes were analyzed, 18.0% were infested by *Spirocerca lupi* just in gastric location with an average of 6 parasitic nodules per stomach. The infestation percentage in female foxes was higher than in male ones (72,7% and 27,3% respectively). The histological sections of the nodules coincide with typical parasitic granuloma. Infestation by *S. lupi* in foxes was clearly different –just gastric localization– to dogs' infestation –esophageal localization mainly– with a predominance infestation in females principally from March to October..

*Keywords:* *Spirocerca lupi*, fox, gastric lesions, epidemiology, pathogenesis.

---

Trabajo presentado en las XII Jornadas Complutenses, XI Congreso Nacional de Investigación en Ciencias de la Salud para Alumnos Pregraduados y XVI Congreso de Ciencias Veterinarias y Biomédicas.

Agradecimientos: A su Gracia, el Duque de Westminster, por su apoyo en la investigación y la financiación de estos estudios, así como a todo el equipo de Villamagna SA que ha colaborado en la toma de muestras. Al Dr. Valcárcel y su equipo por su dedicación y apoyo.

## Introducción

El nematodo *Spirocerca lupi* Rudolphi 1809 origina granulomas parasitarios en el esófago y aorta de los cánidos y en ocasiones también afecta al estómago. Presenta un ciclo biológico indirecto; los adultos viven en varias especies de cánidos (hospedador definitivo, HD) que eliminan los huevos del parásito en las heces. El hospedador intermediario (HI), escarabajos coprófagos, ingiere los huevos de *S. lupi* con las heces del HD y en él se produce la eclosión y el desarrollo de la larva hasta el estadio infestante (L3) que se enquista en los tubos traqueales. El HD puede infestarse por ingestión directa del HI o de otros animales con formas quísticas del parásito (hospedador paraténico, HP). Tras la infestación, la larva se desenquista en el estómago del HD y se introduce en la pared gástrica alcanzando las arterias gástricas, gastroepiploica y celiaca llegando a la aorta en unas 3 semanas. Después de 2,5-3 meses en la aorta, la mayoría atraviesa el tejido conectivo de la cavidad torácica y llega al esófago donde terminan de hacerse adultos en nódulos que comunican por fistulas con la luz del esófago o estómago (Palencia, 2013; Van der Merwe et al. 2007). Epidemiológicamente tienen gran importancia los HHPP, dado que la larva puede transferirse de un HP a otro y las posibilidades de supervivencia en el medio son enormes, incluso sin la presencia del HD.

La patogenia de la infestación en perros se debe principalmente a la localización en la pared del esófago y la mayoría no muestra signos clínicos que se resumen en dificultad para tragar, tos y disnea por la obstrucción esofágica. Los animales tienen hambre, pero vomitan tras la ingesta y al final muestran una marcada pérdida de peso, salivan profusamente y eventualmente se observa emaciación. En ocasiones desarrollan engrosamiento de los huesos largos característicos de la osteopatía hipertrófica (espirocercosis con neoplasia asociada). Raras veces se produce la muerte por la rotura de la aorta dañada durante el desarrollo del nematodo.

Hay muy pocas referencias de lo que ocurre a nivel gástrico y menos en zorros, por ello en el presente trabajo, se describen los daños ocasionados por *S. lupi* en la pared gá-

strica de zorros infestados naturalmente en un medio donde el contacto con otros cánidos posibles HD es limitado y se aportan datos sobre la epidemiología de la infestación.

## Material y métodos

El estudio se realizó de junio de 2105 a septiembre de 2016 en la finca “La Garganta” una reserva natural situada en el sector occidental de Sierra Madrona, Ciudad Real, de 15.000 Ha en la que conviven importantes especies vegetales y animales representativas del ecosistema meso mediterráneo, muchas de ellas en peligro de extinción como el Águila Real o el Lince Ibérico. Para salvaguardar y facilitar el asentamiento y crecimiento de estas especies emblemáticas se ha desarrollado un programa de control de depredadores con fines de investigación (autorizado en la Resolución 24/06/2015 de la DG de Montes y Espacios Naturales de la Consejería de Agricultura de la JCCM). Siguiendo las indicaciones de las autoridades competentes los zorros capturados eran sacrificados de forma humanitaria e inmediatamente eran congelados manteniéndose a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su estudio en el laboratorio de Parasitología Animal del INIA donde se hizo una necropsia parasitológica, se determinó su sexo, edad aproximada y se procesaron aquellos estómagos que presentaban nódulos en la superficie externa. De forma sistemática se hizo una fotografía de los estómagos y se contaron los nódulos en las imágenes de una cara del estómago. Se realizó una biopsia para el estudio histopatológico y se recogieron los vermes de su interior. Los vermes se aclararon en lactofenol de Amann y se realizaron preparaciones semipermanentes en bálsamo de Canadá. La identificación se realizó siguiendo las claves de diagnóstico habituales.

## Resultados

Se capturaron un total de 61 zorros con predominio de individuos jóvenes seguidos de los adultos (Figura 1 izda) siendo similar la proporción de machos y hembras (30 y 31)

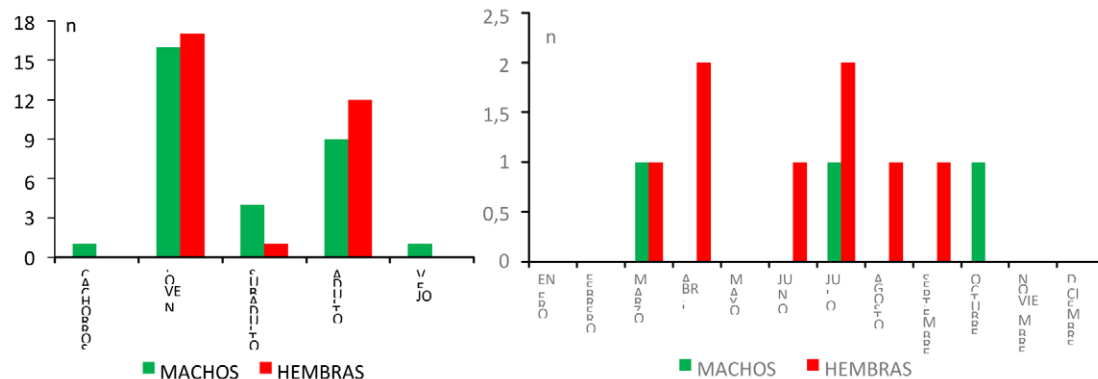


Figura 1. Capturas según la edad (izda) y zorros parasitados según el mes (dcha).

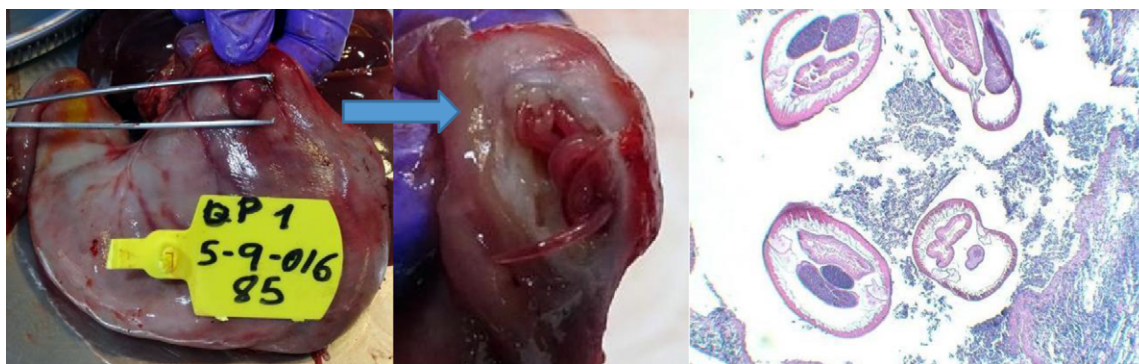


Figura 2. Nódulo en pared gástrica (izda) con el nematodo visible al corte (centro) y sección histológica en la que se aprecian secciones transversales del nematodo (dcha).

y con mayores tasas de capturas en verano (más de la tercera parte de los animales).

Todos los animales parasitados fueron capturados entre marzo y octubre (Figura 1 dcha) con una prevalencia global del 18,0%. El promedio de nódulos parasitarios por estómago fue de 6 (mín.=2, máx.=12) (Figura 2 izda y centro) no encontrándose ningún nódulo en esófago. Las hembras estaban más infestadas que los machos (72,7% y 27,3%) (Figura 1 dcha). Por edades, los únicos que estaban parasitados fueron los jóvenes y los adultos (54,5% y 45,5%). La visualización de los nematodos adultos en el microscopio, así como los huevos hallados en el líquido de los nódulos confirma que eran de la especie *S. lupi*.

En los cortes histológicos (Figura 2 dcha) se observaron centros necróticos eosinófilos con depósitos granulares basófilos (sales cálcicas) en los que se apreciaban los nematodos en cortes transversales y longitudinales. Alrededor, se apreciaron focos de células inflamatorias por calcificar y proliferación de otras células fusiformes con núcleo amplio y central con citoplasma eosinófilo. Las células se disponían en haces con diferente orientación y entre ellas se apreciaba depósito de material fibrilar eosinófilo, no nucleado (fibras de colágeno). Finalmente, rodeando los nódulos aparecía una cápsula fibrosa rica en colágeno.

### Discusión

Hubo capturas todos los meses del año, lo que unido a la variedad etaria hallada y al equilibrio de sexos, indica que se trata de una población estable en la zona. El hecho de que el mayor número de capturas ocurra en verano coincide con la fisiología de la especie cuyos nacimientos tienen lugar en febrero-marzo.

No hemos encontrado datos sobre la prevalencia de *S. lupi* en zorros en España, pero la prevalencia hallada (18%) está en el rango de las descritas en otros países mediterráneos como Italia (23,5% y 9,2%; Ferrantelli et al. 2010; Magi, Guardone, Prati, Mignone, y Macchioni, 2015) y mucho menor que en perros en el que en áreas tropicales pue-

de llegar al 100% (Palencia, 2013). Igualmente es destacable el que no hayamos localizado nódulos ni en esófago, localización principal en otros cánidos ni en otras localizaciones secundarias como arterias o corazón (Harrus, Harmelin, Markovics y Bark, 1996). Otros autores también lo encuentran exclusivamente en localización gástrica en zorros (Diakou, Karamanavi, Eberhad y Kaldrimidou, 2012; Ferrantelli et al. 2010; Prokopic, 1960; Segovia, Miquel, Feliu y Torres, 2001) por lo que esta localización podría ser la habitual en este cánido.

No hemos hallado datos sobre la estacionalidad, pero según estos resultados, la infestación parece ser más frecuente entre marzo y octubre, aunque debido a la prepatencia (4-6 meses) y a la longevidad de los nematodos debería ser posible hallarlos en cualquier época. El hallazgo tanto en jóvenes como en adultos parece confirmar esta idea. Las hembras estaban sensiblemente más infestadas que los machos. Esto podría ser debido a que durante la lactancia disminuye su actividad predatora y posiblemente se alimentan más en escarabajos y otros HHPP pequeños que en presas grandes como conejos. Tampoco hay muchas referencias sobre la intensidad de la infestación, solo casos clínicos aislados como la infestación masiva en un zorro en Dinamarca (Al-Sabi et al., 2014) o el caso en Extremadura con localización exclusiva en linfonodos (Reina et al., 1994). En nuestro estudio no hemos podido revisar los linfonodos gástricos por lo que no podemos comparar ese dato. En cuanto a las lesiones histológicas del granuloma parasitario, lo observado coincide con un granuloma parasitario, como ya indicaron otros autores (Al-Sabi et al. 2014; Palencia 2013).

### Conclusiones

La infestación por *S. lupi* en zorros parece cursar de forma distinta –localización gástrica- a como lo hace en perros –localización esofágica principalmente-, con un predominio de la infestación en las hembras fundamentalmente de marzo a octubre.

### Referencias

- Al-Sabi, M. N. S., Hansen, M. S., Chriél, M., Holm, E., Larsen, G., & Enemark, H. L. (2014). Genetically distinct isolates of *Spirocerca* sp. from a naturally infected red fox (*Vulpes vulpes*) from Denmark. *Veterinary Parasitology*, 205(1-2), 389-96. <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.07.002>
- Diakou, A., Karamanavi, E., Eberhad, M., & Kaldrimidou, E. (2012). First report of *Spirocerca lupi* infection in red fox *Vulpes vulpes* in Greece. *Wildlife Biology*, 18, 333-336. <https://doi.org/10.2981/11-094>
- Ferrantelli, V., Riili, S., Vicari, D., Percipalle, M., Chetta, M., Monteverde, V., ... Poglayen, G. (2010). *Spirocerca lupi* isolated from gastric lesions in foxes (*Vulpes vulpes*) in Sicily (Italy). *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 13(3), 465-471.
- Harrus, S., Harmelin, A., Markovics, A., & Bark, H. (1996). *Spirocerca lupi* infection in the dog: Aberrant migration. *Journal of the American Hospital Association*, 32(2), 125-130. <http://doi.org/10.5326/15473317-32-2-125>
- Magi, M., Guardone, L., Prati, M. C., Mignone, W., & Macchioni, F. (2015). Extraintestinal nematodes of the red fox *Vulpes vulpes* in north-west Italy. *Journal of Helminthology*, 89(4), 506-511. <https://doi.org/10.1017/S0022149X1400025X>
- Palencia, L. (2013). *Determinación de la presencia de Spirocerca lupi en caninos (Canis lupus var familiaris) a través del método coproparasitológico de flotación con solución hiperconcentrada de cloruro de sodio y estudio radiológico torácico; en los municipios de Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez* (Tesis doctoral, p. 55). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Prokopic, J. (1960). The helminthofauna of wild and reared foxes in Czechoslovakia. *Zool. Listy*, 23(3), 239-244.
- Reina, C., Carrascoso, J. M., Perez-Martin, E., Navarrete, I., Gijon Botella, H., & Lopez-Roman, R. (1994). Spirocercosis ganglionar. Ectopic localization in canis in the province of Caceres (Spain). Recuperado del sitio web de: Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=ES9600129>
- Segovia, J. M., Miquel, J., Feliu, C., & Torres, J. (2001). Morphological and morphometric study of *Spirocerca lupi*. *Helminthologia*, 38, 15-121.
- Van der Merwe, L. L., Kirberger, R. M., Clift, S., Williams, M., Keller, N., & Naidoo, V. (2007). *Spirocerca lupi* infection in the dog: A review. *The Veterinary Journal*, 176(3), 294-309. <http://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.02.032>