

Dirofilariosis canina: microfilaremia en perros de la ribera del Río de la Plata, Argentina

Notarnicola, J.; Navone, G.T.

Laboratorio de Helmintos, Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE- CONICET), calle 2 N° 584, La Plata (1900), Argentina. E-mail: julinota@cepave.edu.ar

Resumen

Notarnicola, J.; Navone, G.T.: *Dirofilariosis canina: microfilaremia en perros de la ribera del Río de la Plata, Argentina*. Rev. vet. 18: 2, 95–100, 2007. La dirofilariosis es una enfermedad zoonótica causada por *Dirofilaria immitis* y transmitida por mosquitos. Este trabajo presenta un relevamiento de la microfilaremia en perros en la ribera del Río de la Plata utilizando la técnica de Knott modificada y estudia posibles especies de mosquitos como vectores. A través de consultorios veterinarios y centros de zoonosis de Villa Domingo, Quilmes Este, La Plata y Berisso (Buenos Aires) se obtuvieron 265 muestras de sangre de perros y se completó una encuesta (sexo, edad, *pedigree*, talla, largo del pelo, manejo de las mascotas y tratamiento con ivermectina). Se capturaron y disecaron 412 mosquitos con aspirador manual sobre cebo humano en la ribera del Río de la Plata para observar formas filariformes. El 78,8% de las muestras de sangre correspondieron a hembras, el 76,2% de los perros fueron mestizos, las tallas chicas a medianas (30,1% y 41,1% respectivamente) y el 38,2% de las mascotas permanecía las 24 horas fuera de la vivienda. El 73% de las muestras correspondieron a perros menores de 6 años. Se detectaron 6 casos Knott positivos (prevalencia 2,26%). El 50% de los casos positivos eran asintomáticos. Si bien los machos estuvieron más parasitados que las hembras (diferencias significativas), se estima que ello está asociado a un manejo especial de las mascotas hembras por parte de los dueños. Éstas suelen permanecer mayor tiempo en el interior de la vivienda y así tendrían menor probabilidad de contacto con mosquitos. Se observaron diferencias significativas entre edades. Los adultos estuvieron más parasitados que los jóvenes. No se hallaron formas filariformes en los mosquitos disecados. Se recomienda el test de Knott modificado como técnica rápida, económica y efectiva para el diagnóstico de dirofilariosis, siempre que el canino no haya sido tratado con ivermectina.

Palabras clave: perro, dirofilariosis, mosquito, test de Knott, microfilarias, Argentina.

Abstract

Notarnicola, J.; Navone, G.T. *Canine dirofilariosis: microfilaremia in dogs from the wetlands of the Río de la Plata, Argentina*. Rev. vet. 18: 2, 95–100, 2007. Canine Heartworm Disease or dirofilariosis, is caused by a filarial worm, *Dirofilaria immitis*, transmitted through mosquitos. The importance of the disease and the factor influencing its occurrence in Argentina are little known. Here we present the results of a survey on canine dirofilariosis in the Rio de la Plata area, using the modified Knott technique. In addition, mosquitos were captured and dissected to evaluate their role as possible vectors. We collected 265 blood samples from dogs of private clinics and public pet-health centres in eastern Buenos Aires (Villa Domingo, Quilmes Este, La Plata, and Berisso). We recorded sex, age, pedigree, body size, fur colour, fur length, administered medicines, and management of the pets to study which factors influenced the occurrence of the disease. Additionally, we caught 412 mosquitos with a manual vacuum pump using a human lure to attract them in some of the localities. Most of the samples belonged to females (78,8%), 76,2% were mixed dogs, pets size was small to intermediate (30,1% and 41,1%, respectively), and 38,2% of the dogs were kept outdoors day and night. Most of the samples (73%) corresponded to dogs younger than 6 years old. There were 6 positive dirofilaria cases, 3 of them being asymptomatic. Although males were more parasitized than females (significant differences), we estimate this is related to a special care dispensed by owners to the females: they are kept indoors more time than males, thus reducing the exposure to mosquito bites. Moreover, we found significant differences among ages. Adult dogs were more parasitized than younger ones. No filariform larvae forms were found in the dissected mosquitos. We encourage the use of the Knott technique, because it is fast, economic and effective in detecting the disease, taking into account ivermectine was not used prior to the determination.

Key words: dog, dirofilariosis, mosquito, Knott test, microfilarias, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Dirofilaria immitis Leidy, 1856 (Onchocercidae: Dirofilarinae) es el agente etiológico de la dirofilariosis canina, una enfermedad zoonótica. Esta filaria comúnmente parasita perros y gatos entre los animales domésticos, pero también se ha registrado en otros mamíferos como zorros, hurones, osos, conejos, focas, caballos, orangutanes y el hombre¹. Las filarias adultas se localizan en el ventrículo derecho del corazón y arteria pulmonar, donde se reproducen y eliminan al torrente sanguíneo las microfilarias (L1). Los mosquitos, al picar a sus hospedadores ingieren las microfilarias, y en el intestino y túbulos de Malpighi se desarrollan los estadios larvales L2 y L3. Este último será transmitido a un animal susceptible a esta enfermedad²⁰.

La dirofilariosis está ampliamente distribuida en zonas tropicales y subtropicales del mundo, con tendencia a presentarse también en climas fríos. La incidencia de casos humanos en el mundo ha aumentado en los últimos años. El hombre es una vía muerta para el desarrollo de esta filaria y generalmente se la detecta en forma accidental como nódulos en los pulmones en radiografías de rutina^{4, 22}. Sin embargo, en zonas endémicas de dirofilariosis canina, los casos humanos son más frecuentes⁴.

La dirofilariosis en los perros puede ocurrir de manera asintomática y en otros casos presentase clínicamente como un síndrome de insuficiencia cardíaca, con manifestaciones cutáneas y nerviosas^{8, 15}. En casos graves, las filarias pueden ocasionar embolias en el pulmón y cerebro, hasta provocar la muerte¹⁷. En Argentina se encontró una alta prevalencia de dirofilariosis en perros de las principales ciudades de la Mesopotamia y se determinó que muchos perros del Gran Buenos Aires eran microfilarémicos⁵. En Formosa se verificó que la prevalencia de la infestación en zonas rurales era más alta que en zonas urbanas¹⁴. En Buenos Aires se descubrieron numerosos perros microfilarémicos en Ensenada, Berisso y La Plata, recomendándose análisis más exhaustivos a fin de establecer las localidades con mayor potencial zoonótico³. Investigando la microfilaremia en 200 perros provenientes del Gran Buenos Aires (Lanús, Avellaneda, Villa Domínico y Wilde) se registraron prevalencias entre 36- 60 %¹⁶, en tanto que otra pesquisa realizada en la misma zona encontró una seroprevalencia del 23.5%¹⁹.

En lo referente a los vectores de *D. immitis*, en Brasil se tiene conocimiento que es transmitida por los mosquitos *Aedes taeniorhynchus*, *Ochlerotatus scapularis* y *Culex quinquefasciatus*, donde se encontraron infecciones naturales^{2, 9, 12}. En nuestro país, se registraron larvas pertenecientes a la Familia Onchocercidae en *Oc. albifasciatus*, *Oc. crinifer*, *Cx. dolosus* y *Psorophora ferox* en la localidad de Punta Lara, Buenos Aires^{7, 13}, en tanto que en otras investigaciones, sobre un total de 2.380 mosquitos disecados se observaron larvas de *D. immitis* en dos especímenes de *Cx. pipiens* y en uno de *Ae. aegypti* en el Gran Buenos Aires²².

Este trabajo tuvo por objeto realizar un relevamiento de la dirofilariosis en canes en la ribera del Río de la Plata utilizando la técnica de Knott y detectar las posibles especies de mosquitos que actúan como vector.

MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis en los hospedadores definitivos: los perros. El estudio se realizó en cuatro localidades ribereñas del Río de La Plata: Villa Domínico (Partido de Avellaneda), Quilmes Este (Partido de Quilmes), La Plata (Partido de La Plata) y Berisso (Partido de Berisso). A través de consultorios veterinarios privados, del Centro de Zoonosis de La Plata, de la División Antirrábica de Quilmes y del Servicio de Cardiología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP (La Plata) se obtuvieron muestras de sangre de perros que asistieron a consulta veterinaria o esterilización. En cada caso se entregaron agujas, jeringas y frascos con 9 ml de formaldehído 2% y se adjuntó una planilla guía para registrar los datos del perro en cuestión. La planilla tuvo en cuenta los siguientes datos: sexo, edad, *pedigree*, talla del cuerpo, largo del pelo, actividad diaria del perro y eventual tratamiento con ivermectina.

Se consideraron las siguientes categorías: talla: a) talla pequeña (< 5 kg); b) talla mediana (entre 5 y 10 kg); y c) talla grande (> 10 kg); largo del pelo: a) pelo corto (< 2 cm); b) pelo intermedio (entre 2 y 5 cm); y c) pelo largo (> 5 cm). Siguiendo criterios preestablecidos²¹, se consideraron cuatro categorías de exposición de los perros a los vectores de acuerdo al tiempo que permanecían en el exterior o interior de la vivienda. Las comparaciones de los porcentajes en las diferentes categorías entre animales parasitados y no parasitados fueron testeadas utilizando el test de χ^2 y la prueba de Fisher, según correspondiera. Para comparar las edades los perros se dividieron en las siguientes clases: < 4 años; de 4 a 8 años; > 8 años. Los cálculos estadísticos se efectuaron con el auxilio del programa Epiinfo v.6.0, Microsoft.

Para la detección de microfilarias en perros se utilizó la técnica de Knott modificada. Las microfilarias se identificaron conforme a su morfología. Se consideraron positivos aquellos casos donde se observaron microfilarias en sangre, cuantificándose el número de larvas por mililitro. Además, se realizaron 100 tests de inmunomigración rápida (RIM) para *Dirofilaria immitis* (test Witness Dirofilaria, Lab. Merial, Synbiotics Co.). Las medidas de las microfilarias fueron tomadas con ocular micrométrico, siendo las mismas, el largo total y el ancho a 60 μ m del extremo anterior del cuerpo.

Prospecciones en los hospedadores intermedios: los mosquitos. Durante el verano de 1999 se probaron dos tipos de trampas para capturar mosquitos: la trampa luz y el aspirador manual sobre cebo humano^{7, 13}. Las trampas luz fueron activadas en domicilios particulares de Quilmes y La Plata, durante la noche y retiradas en las primeras horas de la mañana. Las cap-

turas con aspirador manual se realizaron por la mañana o en el crepúsculo durante 30 minutos. En febrero de 1999 se realizaron 2 muestreos de mosquitos mediante el uso del aspirador manual, en Quilmes. En La Plata se realizaron 1 a 2 muestreos mensuales desde diciembre de 1998 a febrero de 1999 y en febrero de 2000. Los mosquitos capturados fueron trasladados vivos al laboratorio. Una vez realizada la determinación específica de los mismos mediante claves convencionales^{6, 11}, fueron mantenidos en freezer durante varios minutos hasta su muerte. Se disecaron bajo lupa siguiendo la metodología clásica²². Los mosquitos que no fueron disecados en el momento se conservaron en freezer, en frascos etiquetados, con papel de filtro húmedo hasta su prospección.

RESULTADOS

Análisis en los hospedadores definitivos: los perros.

Entre noviembre de 1998 y agosto de 2000 se analizaron un total de 265 muestras de sangre provenientes de V. Domínico, Quilmes, La Plata y Berisso. Las muestras correspondieron a 209 hembras y 56 machos. Con respecto al *pedigree*, el 76,23% fueron perros mestizos y el 23,77% de raza, en tanto que el 45,59% presentó pelaje corto, el 36,02% largo y sólo el 18,39% un pelaje intermedio. Las tallas correspondieron mayoritariamente a perros chicos y medianos (30,18% y 41,13% respectivamente) y sólo el 28,67% presentó talla grande. Con respecto al manejo de las mascotas, el 38,29% fueron perros que pertenecieron a la Categoría A (las 24 horas a la intemperie) y en menor porcentaje le correspondieron los de la Categoría B (de día afuera y por la noche en el interior de la vivienda [22,68%]), los de Categoría D (las 24 horas en el interior de la vivienda [15,24%]) y los de Categoría C (por la noche en el interior y de día afuera [1,48%]). En el 22,3% restante la categoría no fue consignada.

En la Figura 1 se muestran las frecuencias de edades de los perros analizados en la ribera rioplatense. El 73% de los mismos fueron menores a 6 años de edad mientras que el 18% rondó entre los 6 a 10 años y sólo el 9% fue mayor a 10 años.

Las muestras de V. Domínico (n=16) y las de Berisso (n=55) provinieron de consultorios veterinarios, mientras que las de Quilmes (n=79) y La Plata (n=115) principalmente de los Centros de Zoonosis. En V. Domínico, Quilmes y La Plata predominaron las hembras

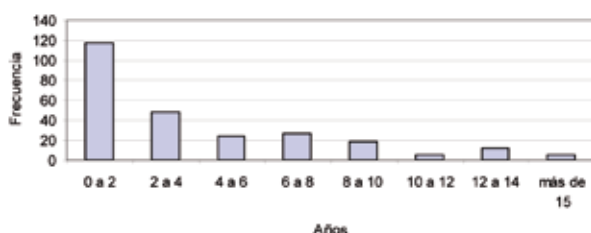


Figura 1. Frecuencia de edades de los perros analizados en la ribera del Río de La Plata.

(más del 70%). Con respecto al *pedigree* se observó un predominio de perros mestizos en Quilmes (80%) y La Plata (91%), mientras que en Berisso el 52% fueron perros de raza. En las cuatro localidades predominaron los perros con pelaje corto. En V. Domínico y La Plata los perros de talla chica fueron los dominantes (37,5% y 38,2%, respectivamente), en tanto que en Quilmes y Berisso los de talla mediana (44% y 51%, respectivamente).

Teniendo en cuenta el manejo de las mascotas, en V. Domínico (18,8%), Quilmes (47%) y La Plata (49%) se registraron los porcentajes más altos para la Categoría A (perros que permanecen a la intemperie todo el día). En Berisso el mayor porcentaje correspondió a la categoría B (44%). Con respecto a las edades de los perros, en Quilmes y La Plata la mayor parte de las muestras provinieron de perros con edades de 0 a 4 años y los perros con más de 10 años estuvieron poco representados o bien faltaron datos. En Berisso la distribución de las edades fue equitativa, estando representadas todas las categorías de edades. Los intervalos de edades más frecuentes fueron los de 6 a 8 y 8 a 10 años. Si bien el número de perros analizados en V. Domínico fue bajo, la mayoría de los intervalos de edades estuvieron representados.

De las 265 muestras de sangre analizadas en la ribera del Río de la Plata se registraron en total 6 casos Knott positivos para *D. immitis* (2,26% de prevalencia). En la Tabla 1 se detallan los casos positivos. Los casos 1 y 6 presentaron altas concentraciones de microfilarias en sangre, mientras que los casos 3 y 4 la concentración fue baja. La sintomatología observada en algunos casos fue tos recurrente, problemas cardíacos y de riñón, edemas y fatiga[†]. De los 100 tests de RIM realizados, 2 casos dieron serología positiva, sin embargo el test de Knott en los mismos individuos dio negativo. Los 6 casos de perros Knott positivos mencionados anteriormente no fueron analizados con el tests de RIM.

En la Tabla 2 se detallan los porcentajes de perros Knott positivos y negativos de acuerdo al sexo y edad. Se observó una diferencia significativa entre machos y hembras parasitados (test de Fisher $p = 0,01$), como así también entre las clases de edades ($\chi^2 = 11,5$; $p = 0,0031$). En el resto de los ítems (*pedigree*, largo del pelaje y actividad diaria) no se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$).

Descripción de las microfilarias halladas en los casos positivos. Vaina poco visible y adherida al cuerpo. Extremo anterior redondeado con la presencia de un gancho cefálico bien desarrollado; extremo posterior bien aguzado sin núcleos. Los núcleos en la cola se dispusieron en una hilera y no llegaron hasta el extremo posterior. La longitud de las microfilarias (n=15) fue de 309,7 μm (279-369) y el ancho de 5,54 μm (3,6-6). Estas características confirmaron su identificación como *D. immitis*.

Resultados de las prospecciones en los vectores. La metodología de muestreo que mostró mayor efecti-

vidad fue la utilización de aspiradores manuales sobre cebo humano en zonas costeras a la ribera del Río de la Plata. El uso de las trampas luz en zonas urbanas, así como también los aspiradores manuales no resultaron efectivos. La cantidad de mosquitos obtenidos mediante las trampas luz no fue mayor a 10 ejemplares por noche, por lo cual los muestreos se realizaron con los aspiradores manuales en zonas donde la cantidad de mosquitos era numerosa, esto es en cercanías del Río de la Plata, en las localidades de Bernal, Punta Lara y Ensenada y en el Paseo del Bosque, La Plata.

Se prospectaron un total de 412 mosquitos. Los ejemplares capturados pertenecieron a las siguientes especies: *Culex pipiens* (n=150), *Psorophora albigena* (n=83), *Ochlerotatus albifasciatus* (n=176), *Oc. crinifer* (n=1) y *Aedes aegypti* (n=2). En las prospecciones realizadas no se detectaron larvas filariformes.

DISCUSIÓN

La prevalencia de microfilaremia por *D. immitis* hallada para la ribera del Río de la Plata fue baja (2,28%) comparada con otros estudios para la misma zona^{16, 19}. Distintas variables fueron tenidas en cuenta en el presente trabajo para determinar el tipo de perros que haya estado más o menos expuesto a la infección por dirofilariosis (e.g.: sexo, *pedigree*, pautas de manejo, entre otras). Así se observó que los machos estuvieron más parasitados que las hembras, pero no se registra-

ron diferencias significativas entre las categorías para el manejo de las mascotas. Sin embargo, en un estudio realizado en California (USA) se demostró que las diferencias observadas entre machos y hembras están asociadas al diferente manejo, pero no al sexo²¹. Los dueños que tienen hembras suelen protegerlas y hacen que permanezcan más tiempo en el interior de la vivienda, en tanto que los machos suelen deambular fuera de la vivienda. Este trato diferencial entre machos y hembras ocasiona que los primeros estén más expuestos a los mosquitos. Si bien investigaciones anteriores han señalado diferencias significativas entre machos y hembras en el Gran Buenos Aires¹⁹, estas comparaciones estuvieron basadas sólo en los casos positivos (25 machos y 15 hembras) y no sobre la totalidad de la muestra (n=782), tal como se realizó en el presente trabajo.

Con respecto a la edad de las mascotas, el presente ensayo reveló diferencias significativas entre las clases de edades (p = 0,031), indicando que los perros adultos están más parasitados que los más jóvenes. Los casos positivos correspondieron a perros con más de 7 años, con excepción de una perra de 3 años de edad (ver Tabla 1). Esto concuerda con estudios en los cuales se halló que los perros menores de 3 años estuvieron menos parasitados que las restantes clases de edades (4 a 6; 7 a 9; 10 a 12 y 13 a 15 años)²¹. Además, se señaló que la clase de edad 13 a 15 años presentó diferencias significativas con las 3 clases de edades consecutivas me-

Tabla 1. Casos positivos para *Dirofilaria immitis* analizados con la técnica de Knott modificada en 4 localidades de la ribera del Río de La Plata.

	caso					
	1	2	3	4	5	6
localidad	V.Dominico	Quilmes	La Plata	Berisso	Berisso	Berisso
sexo	macho	macho	hembra	hembra	macho	macho
edad (años)	10	10	3	11	8	7
pedigree	mestizo	mestizo	O.Alemán	Dálmata	O.Alemán	mestizo
talla	pequeña	pequeña	grande	mediana	grande	mediana
actividad diaria	sin datos	categ. A	categ. B	categ. A	categ. B	categ. B
tratamiento ivermectina	?	no	?	no	no	no
síntomas	+	-	-	+	+	-
microfilaremia (larvas/ml)	1.297	324	551	60	120	1.280

En la Tabla 2 se detallan los porcentajes de perros Knott positivos y negativos de acuerdo al sexo y edad. Se observó una diferencia significativa entre machos y hembras parasitados (test de Fisher p = 0,01), como así también entre las clases de edades ($\chi^2= 11,5$; p = 0,0031). En el resto de los ítems (*pedigree*, largo del pelaje y actividad diaria) no se observaron diferencias significativas (p < 0,05).

Tabla 2. Proporciones de perros parasitados y no parasitados de acuerdo al sexo y la edad.

	sexo		edad		
	machos	hembras	< 4 años	de 4 a 8 años	> 8 años
negativos	52 (19,6%)	207 (78,1%)	165 (63,4%)	50 (19,2%)	39 (15%)
positivos	4 (1,5%)*	2 (0,75%)	1 (0,4%)	1 (0,4%)	4 (1,5%)*

* diferencias significativas p < 0,05.

nores. Esto se debe a que las mascotas adultas tienen un tiempo mayor de exposición al vector, de modo que aumenta la probabilidad de exposición a los mosquitos infestados²¹. Si bien el hallazgo de una mascota de 3 años de edad parasitada no es un caso extremadamente raro, hay que considerar la procedencia de la misma. En este caso, la mascota provenía de Punta Lara, una localidad situada a la vera del río y con alta densidad de mosquitos. Esta situación favorece el contacto con los vectores, por lo cual desde muy jóvenes los perros se infectarían con *D. immitis*. Las restantes variables consideradas no mostraron diferencias significativas.

Las muestras de Quilmes y La Plata presentaron un predominio de mascotas menores de 4 años de edad (64% y 85% respectivamente), en tanto que en las restantes localidades la distribución de las edades fue más homogénea. Estas diferencias se debieron a que las muestras de Quilmes y La Plata provinieron, en mayor medida, de los Centros de Zoonosis, donde la atención es gratuita y muchos dueños acuden para castrar a sus mascotas. Por el contrario, las muestras de Villa Domínico y Berisso presentaron una distribución de edades más homogénea ya que provinieron de consultorios veterinarios, donde la atención de las mascotas es por diferentes motivos y a cualquier edad.

La baja prevalencia de microfilaremia observada (2,26%) quizá no refleje la situación real en la ribera del Río de la Plata. Ello se fundamenta en el origen de las muestras, que en su mayoría provinieron de Centros de Zoonosis (perros menores de 4 años de edad) y no se tuvieron en cuenta la gran cantidad de perros abandonados, que pueden estar infectados, ya que su vida transcurre a la intemperie y son más vulnerables. Así, un estudio realizado en México demostró la alta prevalencia sobre perros callejeros¹⁸.

La ivermectina es una droga utilizada frecuentemente para combatir las ectoparasitosis y también actúa eliminando las microfilarias sanguíneas. En nuestra experiencia hemos verificado que ello ejerce un efecto negativo en el diagnóstico por la técnica de Knott. Sin embargo, este aspecto no influyó en las bajas prevalencias observadas en el presente trabajo ya que se tuvo en cuenta esta información y la mayoría de los perros no habían sido tratados con ivermectina.

Con respecto a los posibles vectores en el área de estudio, otros autores encontraron larvas filariformes en *Ae. aegypti*, *Oc. albifasciatus*, *Oc. crinifer*, *Cx. dolosus*, *Cx. pipiens* y *P. ferox*^{7, 13, 22}. En todos los casos, sólo uno o dos mosquitos estuvieron infectados luego de prospectar más de 2.000 ejemplares. En este trabajo, el número de mosquitos prospectados fue bajo (n = 412) y probablemente no permitió detectar larvas en las especies capturadas. En cuanto a la metodología de colecta de los mosquitos, la utilización de aspiradores manuales sobre cebo humano fue la más efectiva. El uso de trampas luz en zonas urbanas no resultó efectivo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que algunas especies de mosquitos son atraídas por el hombre y no por la mascota. En este sentido, en Brasil se observó que *Ae.*

albopictus y *Wyeomyia bourrouli* fueron atraídos por seres humanos y *Ae. taeniorhynchus* y *Och. scapularis* por perros y en menor proporción por gatos¹⁰.

Se concluye que el test de Knott modificado es una técnica rápida, económica y efectiva para ser utilizada en el diagnóstico de la dirofilariosis canina, considerando que la mascota no haya sido tratada con ivermectina. Investigaciones ulteriores deberían tener en cuenta la importancia de realizar una encuesta luego de tomar la muestra, para así poder detectar las variables que incrementan la dirofilariosis en nuestras mascotas. En lo referente a los vectores, para elucidar las especies de dípteros culícidos transmisores de dirofilariosis entre los perros, se sugiere la utilización de trampas jaula con perros como cebo. El método de captura de mosquitos mediante el uso de aspiradores manuales sobre cebo humano resulta ser el más efectivo para evaluar la transmisión de dirofilariosis al hombre.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Centro Antirrábico de Tolosa, el Centro de Zoonosis de Quilmes, a los médicos veterinarios de Bernal y La Plata, en especial a Pablo Meyer y Graciela Milanta de Villa Domínico y a Daniel Arias del Servicio de Cardiología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata, por el apoyo brindado en la toma de muestras de sangre. A Gustavo Rossi y Victoria Micielli del CEPAVE por su ayuda en el estudio de los vectores. Al Laboratorio Merial por la donación de los tests Witness Dirofilaria de Synbiotics Corporation. Este trabajo fue parte de la Tesis Doctoral de J. Notarnicola, subsidiado por el CONICET.

REFERENCIAS

1. **Abraham D.** 1988. Biology of *Dirofilaria immitis*. En *Dirofilariasis* (Boreham PF y RB Atwell eds), CRC Press, Boca Raton, Florida, p. 30-41.
2. **Ahid P, Lourenço de Oliveira R.** 1999. Mosquitoes potential vectors of canine heartworm in the northeast region from Brazil. *Rev Saúde Públ* 33: 560-565.
3. **Arias DM, Klima L, Stanchi NO.** 1994. Frecuencia de microfilaremia en caninos de la ciudad de Berisso, La Plata y Ensenada por tres métodos de laboratorio. *Pet's Cienc* 10: 229-238.
4. **Boreham PF, Atwell RB.** 1988. *Dirofilariasis*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 249 p.
5. **Bulman GM, González G, Santamaría PE, Pampillo FE, Ambrústolo RR, Fiel CA.** 1989. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) mediante el test de Knott modificado, en 1043 canes domésticos de la Mesopotamia, Gran Buenos Aires y Capital Federal (Argentina). *Vet Arg* 6: 144-151.
6. **Darsie RF, Mitchell CJ.** 1985. The mosquitoes of Argentina. Parts I y II. *Mosq Syst* 17: 163-334.
7. **García JJ, Campos RE, Maciá A.** 1994. Prospección de enemigos naturales de *Culicidae* (Diptera) de la selva marginal de Punta Lara. *Rev Acad Colomb Cienc* 19: 209-216.
8. **Knigh DH.** 1987. Heartworm health disease. *Adv Vet Sci & Comm Med* 21: 107-149.

9. **Labarthe N, Serrao ML, Melo YF, Oliveira SJ, Lourenço de Oliveira R.** 1998. Potential vectors of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Itacoatiara, oceanic region of Niterói Municipality, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Osw Cruz* 93: 425-432.
10. **Labarthe N, Serrao ML, Melo YF, Oliveira SJ, Lourenço de Oliveira R.** 1998. Mosquito frequency and feeding habits in an enzootic canine dirofilariosis area in Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Osw Cruz* 93: 145-154.
11. **Lane J.** 1953. *Neotropical Culicidae* I y II. University of Sao Paulo, Brasil. 548 p.
12. **Lourenço de Oliveira R, Deane L.** 1995. Presumed *Dirofilaria immitis* infections in wild-caught *Aedes taeniorhynchus* and *Aedes scapularis* in Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Osw Cruz* 90: 387-388.
13. **Maciá A, García JJ, Campos R.** 1995. Bionomía de *Aedes albifasciatus* y *Aedes crinifer* (Diptera: Culicidae) y sus enemigos naturales en Punta Lara, Buenos Aires. *Neotrópica* 41: 43-50.
14. **Mancebo OA, Russo AM, Bulman GM, Carabajal LL, Villavicencio de Mancebo VI.** 1992. *Dirofilaria immitis*: características, prevalencia y diagnóstico de la dirofilariosis en la población canina en áreas urbanas, suburbanas y rurales de la Provincia de Formosa (Argentina) y descripción de la enfermedad en el coatí común (*Nasua solitaria*). *Pet's Cienc* 8: 95-117.
15. **Meyer P, Milanta G.** 1997. Fisiopatología de la dirofilariosis canina. *Pet's Cienc* 13: 459-460.
16. **Meyer P, Milanta G.** 1997. Evolución explosiva de la filariosis canina en Argentina. Período 1982-1995. *Pet's Cienc* 13: 224-225.
17. **O'Malley NA, Venugopalan CS, Crawford MP.** 1985. Contractile response to histamine of isolated pulmonary artery strips from healthy and heartworm-infected dogs. *Am J Vet Res* 46: 1463-1467.
18. **Rodríguez Vivas RI, Domínguez Alpízar JL, Solís Rodríguez FA, Galera LA.** 1994. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. *Vet Mex* 25: 145-148.
19. **Rosa A, Ribicich M, Betti A, Kistermann JC, Cardillo N, Basso N, Hallu R.** 2002. Prevalence of canine dirofilariosis in the city of Buenos Aires and its outskirts (Argentina). *Vet Parasitol* 109: 261-264.
20. **Taylor AE.** 1960. The development of *Dirofilaria immitis* in the mosquito *Aedes aegypti*. *J Helminthol* 34: 27-38.
21. **Theis JH, Schwab RG, Stevens F, Franti CE, Chawla AK.** 1995. *Canine filariosis in California. An educational monograph*. Publ. Merck Co., New Jersey, 102 p.
22. **Vezzani D, Eiras DF, Wisnivesky C.** 2006. Dirofilariosis in Argentina: Historical review and first report of *Dirofilaria immitis* in natural mosquito population. *Vet Parasitol* 136: 259-273.