

Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Querétaro, Querétaro, México

Intestinal helminth frequency in stray dogs sacrificed in the City of Queretaro, in the State of Queretaro, in Mexico

Fernando Fernández Campos*
Germinal Jorge Cantó Alarcón**

Abstract

In order to evaluate the monthly frequency, and the genera of cestode and nematode intestinal populations in stray dogs, *post-mortem* studies were done at the antirrabies center in the city of the State of Queretaro in Mexico; 201 intestines were obtained from May to September, 2000. Age and sex of each animal were recorded. Results showed a 78.6% frequency of positive dogs, and out of this percentage, 64.6% of the infections were produced by nematodes, and 58.2% by cestodes. 77.4% of the males, and 79.6% of the females were infected. No differences regarding sex or age of the animals ($P > 0.05$) were detected. The frequency of infected dogs during the months of the trial showed differences ($P < 0.05$). Nematode genera, species and frequency were: *Ancylostoma caninum*, 55.22%; *Toxocara canis*, 13.93%; *Toxascaris leonina*, 11.91%; and for the cestode population the genera, species and frequency were: *Dipylidium caninum*, 54.72%; *Taenia hidatigena*, 3.48%; *Taenia psiformis*, 1.99%; and *Echinococcus granulosus*, 0.49%.

Key words: NEMATODE, CESTODE, FREQUENCY, DOGS.

Resumen

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la frecuencia de nematodos y cestodos en intestinos de perros sacrificados en el Centro Antirrábico Municipal de Querétaro. Se obtuvieron los intestinos de 201 perros durante los meses de mayo a septiembre de 2000 y se determinó la edad y sexo de cada animal. Los resultados mostraron una frecuencia de perros parasitados de 78.60%. La frecuencia de nematodos y cestodos fue de 64.60% y 58.20%, respectivamente. En relación con el sexo, se obtuvieron frecuencias similares ($P > 0.05$), de 77.41% para los machos y de 79.62% para las hembras. En cuanto a la edad, tampoco se observaron diferencias entre los diferentes grupos estudiados ($P > 0.05$); sin embargo, fue posible determinar diferencias entre las frecuencias intestinos positivos en los diferentes meses de muestreo ($P < 0.05$). Los géneros y especies de nematodos encontrados y sus frecuencias fueron: *Ancylostoma caninum*, 55.22%; *Toxocara canis*, 13.93%; *Toxascaris leonina*, 11.91%; mientras que para los cestodos observados, las frecuencias fueron: *Dipylidium caninum*, 54.72%; *Taenia hidatigena*, 3.48%; *Taenia psiformis*, 1.99%; y *Echinococcus granulosus*, 0.49%.

Palabras clave: NEMATODOS, CESTODOS, FRECUENCIA, PERROS.

Recibido el 12 de octubre de 2001 y aceptado el 15 de febrero de 2002.

* Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Querétaro, 16 de Septiembre Núm. 63, Ote., 76000, Querétaro, Querétaro, México.

** Centro Nacional de Investigaciones en Fisiología y Mejoramiento Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, km 1, carretera a Colón, Ajuchitlán, Querétaro, México.

Introduction

Intestinal parasites are broadly distributed among the canine population and the effects of these parasites on health, both human and canine, is considerably greater in places where dogs do not receive any attention.¹ These infections represent a potential public health problem in various regions of the world.² Helminthic zoonoses, transmitted by domestic animals in urban areas, especially those transmitted by dogs, have not been allotted the necessary importance.³ Despite this, there are studies that emphasize the effects of these endoparasites and the potential risk they pose in causing illness, mainly in children.^{4,5}

In Mexico, several studies have been carried out on intestinal parasites found in dogs in urban populations,^{6,7} and these have touched upon the zoonotic implications. However, in the city of Queretaro, the capital of the state of Queretaro, where there has been considerable population growth, both human and canine, in the last few years, no such study has been carried out.

The aim of the present study was to determine the frequency of intestinal nematodes and cestodes in stray dogs that were sacrificed in the Municipal Pound in Queretaro, as well as to see the influence of age, gender and climatic conditions on these parasites.

Material and methods

Stray dogs that are picked up are taken to the Municipal Pound in Queretaro; those that are not claimed after a couple of days, are then sacrificed using an electric current. During the period from May to September 2000, a total of 201 intestines were obtained. Each intestine was identified by age and gender; breed was not used as a factor given that all the dogs were of mixed breed. The animals were classified into age groups, based upon their dentition, as: animals up to six months of age; from six to 12 months of age; and those greater than 12 months of age.

After being sacrificed, the intestines were carefully collected, ensuring that these were tied at the pylorus and at the colon, in order to prevent any leaks. The intestines were placed on plastic trays and taken to the laboratory to be inspected.

To identify the parasites, the intestines were opened with scissors in longitudinal fashion, and then, using dissection needles and forceps, the specimens were collected and deposited in formaldehyde saline solution so as to be identified later on. In order to collect all the parasites, the intestinal contents were deposited in a dark-bottomed container and then collected and

Introducción

Los parásitos intestinales se encuentran ampliamente diseminados en la población canina y los efectos de estos parásitos en la salud, humana o canina, es considerablemente mayor en lugares donde los perros no reciben ninguna atención.¹ Estas infecciones representan un problema potencial en salud pública en diversas partes del mundo.² Se ha observado que las zoonosis helmínticas transmitidas a partir de animales domésticos en áreas urbanas, especialmente perros, no han recibido la importancia necesaria.³ A pesar de lo anterior, existen estudios que hacen énfasis en los efectos de estas endoparasitosis y su potencial riesgo para causar enfermedad principalmente en niños.^{4,5}

En México se han realizado varios trabajos sobre parasitosis intestinales de perros en poblaciones urbanas,^{6,7} en los cuales se mencionan sus implicaciones zoonóticas; sin embargo, en la ciudad de Querétaro, Querétaro, México, donde se ha presentado un alto crecimiento poblacional tanto humano como canino en los últimos años, no se ha llevado a cabo ningún estudio.

El propósito del presente trabajo fue determinar la frecuencia de nematodos y cestodos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en el Centro Antirrábico Municipal de Querétaro, y cómo influyen en poblaciones parasitadas la edad, sexo y condiciones climáticas.

Material y métodos

Los animales sin dueño son llevados por algunos días al Centro Antirrábico Municipal de Querétaro, si no son reclamados se sacrifican por corriente eléctrica. Se obtuvieron 201 intestinos a partir de perros sacrificados durante los meses de mayo a septiembre de 2000. Cada intestino se identificó con respecto a su edad y sexo; la raza no fue un factor considerando que todos los perros fueron cruza. Los animales se clasificaron de acuerdo con su edad, mediante su dentición, en tres categorías: Animales hasta los seis meses, de seis a 12 meses y mayores de 12 meses.

Después del sacrificio se obtuvieron los intestinos cuidadosamente, teniendo la seguridad de que fuesen atados en la porción del piloro y la del colon, para prevenir posibles fugas de contenido. Los intestinos se depositaron en charolas de plástico y se llevaron al laboratorio para su inspección.

Para la identificación de los parásitos, se abrieron los intestinos con tijeras en forma longitudinal y con la ayuda de agujas de disección y pinzas, los especímenes se colectaron y depositaron en solución salina formalinizada para su posterior identificación. Con objeto de coleccionar parásitos, el contenido intestinal se depositó en un recipiente de fondo negro y los parásitos recolectados se introdujeron en un frasco con solución salina formalinizada para su fijación y conservación.

placed in formaldehyde saline solution for fixing and preserving.

The results of the frequencies of intestines found to contain parasites were analyzed using a χ^2 test.

Results

Of the 201 intestines studied, 158 contained parasites. Those found to contain cestodes, showed the following order of frequency: *Dipylidium caninum*, 110 (54.7%), *Taenia* spp, 11 (5.4%), *Echinococcus granulosus*, 1 (0.49%). Those positive for nematodes showed the following order of frequency: *Ancylostoma caninum*, 111 (55.2%), *Toxocara canis*, 36 (17.9%), *Toxascaris leonina*, 28 (13.9%).

Of the intestines found to contain parasites, 41 (25.9%) contained only nematodes and 28 (17.7%) contained only cestodes. Mixed parasitoses showed the highest frequencies. In 54 (60.6%) of the intestines, both *Ancylostoma* and *Dipylidium* were found, followed by a mixture of *Ancylostoma*, *Dipylidium*, *Toxocara* and *Toxascaris* in nine (10.1%) and then *Ancylostoma*, *Dipylidium* and *Toxocara* in seven (7.86%). *Ancylostoma* and *Dipylidium* together, with or without other parasites, were found in 77 (86.5%) of the mixed parasitoses. Thus, their presence was superior ($P < 0.05$) to that observed for the rest of the parasites found.

The frequency of intestines parasitized increased monthly, in accordance with increased rainfall,

Los resultados de las frecuencias obtenidas de intestinos parasitados fueron analizadas mediante la prueba de χ^2 .

Resultados

De los 201 intestinos estudiados, 158 presentaron parásitos. Se encontró positivos a cestodos en orden de frecuencia: *Dipylidium caninum*, 110 (54.7%), *Taenia* spp, 11 (5.4%), *Echinococcus granulosus*, 1 (0.49%). Positivos a nematodos en orden de frecuencia: *Ancylostoma caninum*, 111 (55.2%), *Toxocara canis*, 36 (17.9%), *Toxascaris leonina*, 28 (13.9%).

De los intestinos parasitados, se determinaron infecciones puras de nematodos y cestodos en 41 (25.9%) y 28 (17.7%), respectivamente. Las parasitosis mixtas que presentaron las frecuencias más altas fueron infecciones concurrentes de la misma clase. En 54 (60.6%) intestinos se encontraron *Ancylostoma* y *Dipylidium*, seguido por *Ancylostoma*, *Dipylidium*, *Toxocara* y *Toxascaris* en nueve (10.1%) intestinos y *Ancylostoma*, *Dipylidium* y *Toxocara* en siete (7.86%) intestinos. *Ancylostoma* y *Dipylidium* juntos, con o sin la presencia de otros géneros de parásitos, se encontraron en 77 (86.5%) de las parasitosis concurrentes; asimismo, su presencia fue muy superior ($P < 0.05$) a la observada en el resto de los parásitos presentes.

La frecuencia de intestinos parasitados aumentó mensualmente conforme la precipitación pluvial (pp) se

Cuadro 1

FRECUENCIA (%), GÉNEROS Y ESPECIES DE NEMATODOS Y CESTODOS INTISTINALES ENCONTRADOS EN PERROSSIN DUEÑO SACRIFICADOS DE MAYO A SEPTIEMBRE DE 2000 EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO, QUERÉTARO, MÉXICO
 FREQUENCY (%), GENUS AND SPECIES OF INTESTINAL NEMATODES AND CESTODES FOUND IN STRAY DOGS SACRIFICED IN THE PERIOD FROM MAY TO SEPTEMBER 2000 IN THE CITY OF QUERETARO, STATE OF QUERETARO, MEXICO

Month	May	June	July	August	September
Number of intestines studied	23	20	57	53	48
Frequency of intestines with parasites*	(57.8) ^a	(70) ^{ab}	(80.7) ^b	(88.6) ^b	(77) ^b
<i>Ancylostoma caninum</i>	6 (26) ^a	9 (45) ^a	34 (59.6) ^b	35 (66) ^b	27 (56.2) ^b
<i>Toxocara canis</i>	4 (17) ^a	4 (20) ^a	14 (24.5) ^a	9 (16.9) ^a	5 (10.4) ^a
<i>Toxascaris leonina</i>	3 (13) ^a	3 (15) ^a	8 (14) ^a	7 (13.2) ^a	7 (14.5) ^a
<i>Dipylidium caninum</i>	9 (39) ^a	10 (50) ^a	32 (56.1) ^a	32 (60.3) ^a	27 (56.2) ^a
<i>Taenia</i> spp	1 (4.3)	0	4 (7)	3 (5.6)	3 (6.2)
<i>Echinococcus granulosus</i>	0	1 (5)	0	0	0

*Mixed and solitary infections.

Values with a different superscript by line, are different ($P < 0.05$).

throughout the five-month study. Therefore, the frequency of positive intestines and the millimeters (mm) of rain, measured in the weather station located in the city of Queretaro for each month, were: in May, a frequency of 57.8% with a rainfall of 28.9 mm; in June, 70% with 75.7 mm; in July, 80.7%, with 139.2mm; in August, 88.6%, with 84.5 mm; and, in September, 77% with a rainfall of 17.7 mm (Figure 1).

Statistical differences ($P < 0.05$) were observed between the frequencies of dogs affected in May *versus* the frequencies of positive animals found in July, August and September, while that of June was no different from any other month ($P > 0.05$).

In as regards gender and age, no differences ($P > 0.05$) were found between the total frequencies of different cestode and nematode parasitoses. From the total number of animals studied, 79.1% of the males and 76.3% of the females had intestinal helminthiasis, as did 85.3% of animals less than six months old, 75% of animals between six and 12 months old and 76% of animals older than 12 months (Table 2).

Discussion

The results of the present study indicate that the genus and species of intestinal parasites that infect dogs in the city of Queretaro, are, in descending order

incrementó durante los cinco meses del estudio. Así, la frecuencia de intestinos positivos y los milímetros (mm) de lluvia detectados en la estación climática situada en la ciudad de Querétaro por mes fueron: En mayo, una frecuencia de 57.8% con una pp de 28.9 mm; en junio, 70% y 75.7 mm; en julio, 80.7% y 139.2 mm; en agosto, 88.6% y 84.5 mm y para septiembre, 77% de frecuencia con una pp de 17.7 mm (Figura 1).

Se pudieron observar diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre las frecuencias de perros infectados en mayo contra las frecuencias de animales positivos determinadas en julio, agosto y septiembre; mientras que en junio no se observaron diferencias contra ningún otro mes ($P > 0.05$) (Cuadro 1).

Las frecuencias de las diferentes parasitosis por cestodos y nematodos en los animales en estudio no presentaron diferencias ($P > 0.05$) en relación con el sexo o la edad. Del total de animales en estudio, 79.1% de los machos y 76.3% de las hembras presentaron helmintiasis intestinal, así como 85.3% de los animales menores a seis meses; 75% de los animales entre seis y 12 meses y 76% de los animales mayores de 12 meses (Cuadro 2).

Discusión

Los resultados del presente estudio indican que los géneros y especies de parásitos intestinales que infectan perros en la ciudad de Querétaro son, en orden de

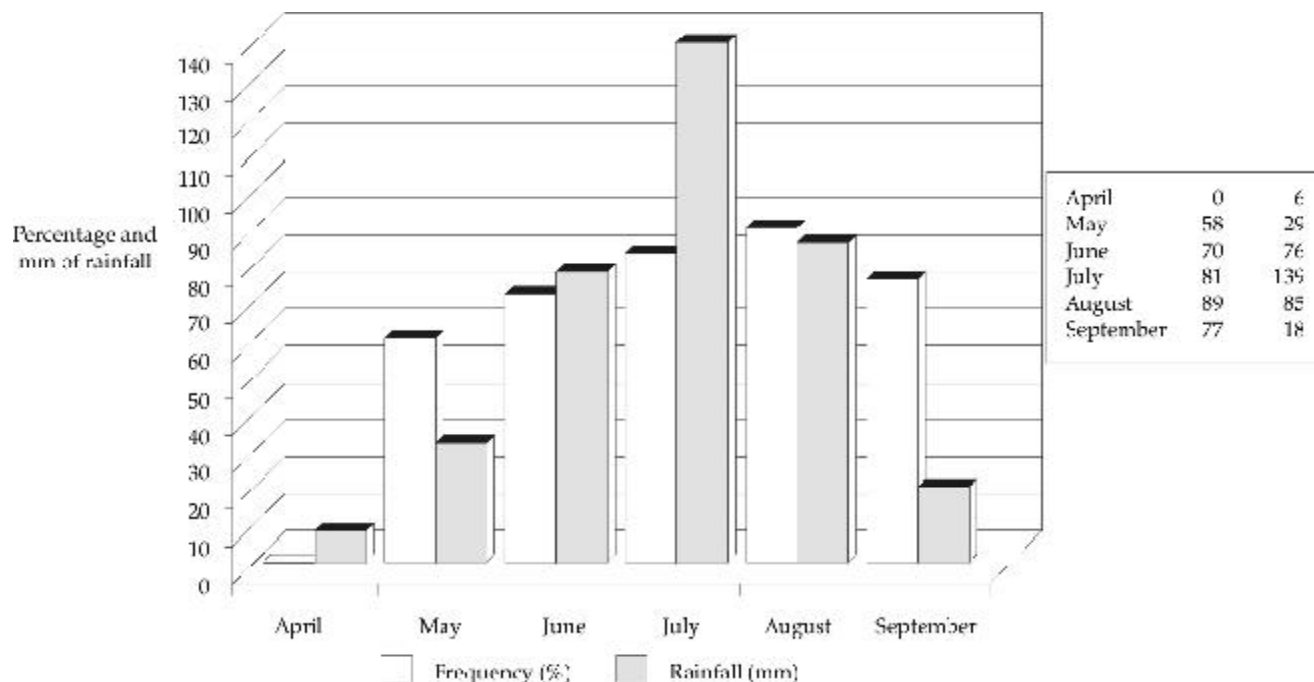


Figura 1. Frecuencia de intestinos de perros parasitados con nematodos y cestodos de mayo a septiembre de 2000 y su relación con la precipitación pluvial (mm) ocurrida de abril a septiembre del mismo año.

Frequency (%) of stray dogs infected with intestinal nematodes and cestodes during the months of May to September 2000 and their relationship to rainfall (mm) from April to September of the same year.

of frequency: *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Taenia* spp and *Echinococcus granulosus*.

The frequency of intestines infected here observed (78.6%) is less than that reported in other urban areas of the country. Gonzalez⁶ in Toluca, in the State of Mexico, found that 85.7% of stray dogs were infected with cestodes or nematodes; Quiñones-Avila *et al.*⁷ indicate a frequency of 92.1% of dogs with intestinal helminthiasis in Merida, Yucatan; and Martinez⁸ reports an 88% prevalence in dogs from Mexico City. These differences could be attributed to the lower rainfall in Queretaro, when compared with the other two states and Mexico City. This could interfere negatively, through a lack of humidity, on the life cycle of these parasites.

Ancylostoma caninum,⁵ *Toxocara canis*,^{9,10} *Dipylidium caninum*¹¹ and *Echinococcus granulosus*^{12,13} are reported to be important zoonoses in places where no helminth control programs in dogs exist. In this study, *Ancylostoma caninum* was the parasite that was found with the greatest frequency in stray dogs. Recent studies in Australia indicate that the principal cause of eosinophilic enteritis in humans is produced by *Ancylostoma caninum*.⁵ Furthermore, this parasite is

frecuencia: *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Taenia* spp y *Echinococcus granulosus*.

La frecuencia de intestinos parasitados aquí observada (78.6%) es menor a la citada en otras áreas urbanas del país. González⁶ en Toluca, Estado de México, México, encontró que 85.7% de los perros sin dueño presentaban cestodos o nematodos; Quiñones-Ávila *et al.*⁷ indican una frecuencia de 92.1% de perros con helmintiasis intestinal en Mérida, Yucatán, México, y Martínez⁸ informa de una prevalencia de 88% en perros de la ciudad de México. Estas diferencias podrían ser atribuidas a la menor precipitación pluvial que se presenta en Querétaro comparada con los otros dos estados y el Distrito Federal, lo que podría intervenir, por la falta de humedad, en forma negativa dentro del ciclo de vida de estos parásitos.

Ancylostoma caninum,⁵ *Toxocara canis*,^{9,10} *Dipylidium caninum*¹¹ y *Echinococcus granulosus*^{12,13} son citados como zoonosis de importancia en lugares donde no existen programas de control contra helmintos en perros. En el estudio se observó que *Ancylostoma caninum* fue el parásito que se encontró con mayor frecuencia en la población de perros callejeros. Estudios recientes en Australia indican que la infección entérica producida por *Ancylostoma*

Cuadro 2

FRECUENCIA (%), GÉNEROS Y ESPECIES DE NEMATODOS Y CESTODOS INTESTINALES ENCONTRADOS EN PERROS SIN DUEÑOS SACRIFICADOS DE MAYO A SEPTIEMBRE DE 2000 EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO, QUERÉTARO, MÉXICO, DE ACUERDO A SU EDAD Y SEXO

FREQUENCY (%), GENUS AND SPECIES OF INTESTINAL NEMATODES AND CESTODES FOUND IN STRAY DOGS SACRIFICED IN THE PERIOD FROM MAY TO SEPTEMBER 2000 IN THE CITY OF QUERETARO, STATE OF QUERETARO, MEXICO, BY AGE AND GENDER

Gender	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Number of intestines studied	16	25	32	40	43	45
Age in months	0 - 6	6 - 12	>	-	12	
Number and frequency of intestines found with parasites*	14 (87.5)	21 (84) ^a	25 (78.1)	29 (72.5) ^a	33 (73.3)	34 (75.5) ^a
Cestode infections*						
<i>Dipylidium caninum</i>	10 (62.5)	13 (52) ^a	19 (59.3)	20 (50) ^a	22 (51.1)	26 (57.7) ^a
<i>Taenia</i> spp	0	0	2 (6.25)	3 (7.5)	1 (2.32)	5 (11.1)
<i>Echinococcus granulosus</i>	0	0	1 (3.1)	0	0	0
Nematode infections*						
<i>Ancylostoma caninum</i>	8 (50)	18 (72) ^a	17 (53.1)	17 (42.5) ^a	26 (60.4)	25 (55.5) ^a
<i>Toxocara canis</i>	6 (37.5)	8 (32) ^a	3 (9.37)	9 (22.5) ^b	5 (11.6)	2 (4.4) ^b
<i>Toxascaris leonina</i>	7 (43.7)	7 (28) ^a	2 (6.25)	3 (7.5) ^b	5 (11.6)	4 (8.8) ^b

*Mixed and solitary infections.

Values with a different superscript by line, are different (P < 0.05).

one of the causal agents of the cutaneous larva migrans.¹⁴ During this study we detected differences ($P > 0.05$) in the percentages of *Ancylostoma caninum* detected in dogs, depending on the month in which the sampling was carried out. The percentage increased in the same way as did rainfall, which definitely contributed to the survival of the non-pathogenic stages of the parasite which are very susceptible to conditions of low humidity.²

The importance of *Toxocara canis* has been documented.^{14,15} It is known that the second larval stage is capable of penetrating intact human skin and is considered the most common cause of visceral larva migrans, as well as ocular larva migrans in humans, both of which are present primarily in children.⁴ Studies on the prevalence of *Toxocara canis* indicate that this can go from 5% to 80%, the highest being found in puppies younger than six months old.¹⁶ The results of the present study indicated that *Toxocara canis* was present with greatest frequency ($P < 0.05$) in animals less than six months old, thus concurring with that found by Urquhart *et al.*,¹⁶ Kozekiewicks¹⁷ and Vereta,¹⁸ in whose studies prenatal infection and colostrum ingestion were the main contributing factors. Human infection with *Dipylidium caninum* requires ingestion of the intermediate host, the dog flea that contains the cysticercoids. Dipylidiasis affects infants and small children to a much greater degree, though humans, in general, seem very resistant to infection given that, though there is a great flea infestation in stray dogs, only rarely are humans infected.⁴

The results of this study determined that the presence of *Dipylidium caninum*, which is, along with *T. hydatigena* and *T. psiformis*, one of the three most frequent cestodes in North America,¹⁹ was similar in the three age groups studies. This indicates a lack of post-infection protection. Stallbumer²⁰ points out that these cestodes induce a good immune response, but that the antibodies formed are not effective against the parasites. Given the results obtained, this is probably also true for *Ancylostoma caninum*, which has been found in great frequency by some authors.^{21,22}

The presence of *Echinococcus granulosus*, though low (0.49%), is of importance given the hepatic and pulmonary damage that can be produced in humans by this zoonosis, especially in preschoolers.¹² The direct contact which children have with dogs and the ingestion of water and vegetables that have been contaminated by the cestode eggs, are the principal forms of transmission to humans.¹³ Notwithstanding that *Echinococcus* eggs can survive in the environment for a few days, they are not very resistant to drying or to high temperatures, which is probably

caninum es la causa principal de la enteritis eosinofílica humana;⁵ asimismo, el parásito es uno de los agentes causales de la larva migratoria cutánea.¹⁴ Durante el estudio se observaron diferencias ($P > 0.05$) en los porcentajes de *Ancylostoma caninum* detectados en perros, dependiendo del mes de muestreo. El porcentaje aumentó conforme incrementó la precipitación pluvial, la que definitivamente contribuyó a la supervivencia de los estadios no patogénicos del parásito, los cuales son muy susceptibles a condiciones de poca humedad.²

La importancia de *T. canis* ha sido bien documentada.^{14,15} Se sabe que la larva de este parásito, en su segundo estadio, es capaz de penetrar la piel intacta de los humanos y se le considera el ascárido más común responsable de la larva visceral migratoria y de la larva ocular migratoria en humanos, las que se presentan principalmente en niños.⁴ Estudios sobre la prevalencia de *Toxocara canis* indican que ésta puede ir de 5% a 80%, las prevalencias más altas se han localizado en cachorros menores de seis meses.¹⁶ Los resultados del presente estudio indicaron que *Toxocara canis* se presentó con mayor frecuencia ($P < 0.05$) en animales menores de seis meses, lo que concuerda con lo citado por Urquhart *et al.*,¹⁶ Kozekiewicks¹⁷ y Vereta,¹⁸ en cuyos trabajos la infección prenatal y la ingestión de calostro fueron las razones principales. La infección en humanos por *Dipylidium caninum* requiere la ingestión del huésped intermediario, la pulga del perro que contiene cisticercoides. La dipilidiasis afecta en mayor grado a infantes y niños pequeños, en tanto que los humanos parecen ser muy resistentes a la infección, ya que existe una gran infestación de pulgas en los perros callejeros y los casos de infecciones humanas son muy raros.⁴

Los resultados del estudio determinaron que la presencia de *Dipylidium caninum*, que junto a *T. hidatigena* y *T. psiformis* es uno de los tres cestodos más frecuentes en Norteamérica,¹⁹ fue similar en los tres grupos estudiados según su edad, lo que indica la falta de protección después de la infección. Stallbumer²⁰ señala que estos cestodos inducen una muy buena respuesta inmune, pero que los anticuerpos formados no son efectivos en contra de los parásitos; lo que, por los resultados que se obtuvieron, probablemente también pudiese ser cierto en el caso de *Ancylostoma caninum*, el cual ha sido registrado por algunos autores con mayor frecuencia en perros adultos.^{21,22}

La presencia de *Echinococcus granulosus* aunque fue baja (0.49%), es de importancia debido a los daños que esta zoonosis produce en el hígado y pulmones de humanos, principalmente en niños en edad preescolar.¹² El contacto directo de niños con perros y la ingestión de agua y vegetales contaminados con huevos del cestodo, son la principal forma de transmisión de la hidatidosis humana.¹³ No obstante que los huevos de *Echinococcus* pueden sobrevivir por algunos días en el medio, no resisten la desecación ni las altas temperatu-

the main factor in causing their low frequency in the city of Queretaro.

The frequency of intestinal parasitoses found, especially those that are zoonoses, shows the great need that exists for further studies, especially in areas where children commingle with these animals. This is necessary to understand precisely the importance of these infections in Mexico and thus be able to take the appropriate prevention and control measures. Similarly, the presence of zoonotic parasitoses underlines the importance of controlling intestinal helminthiasis in dogs, no matter the situation they find themselves in.

Referencias

1. Anene BM, Nnaji TO, Chime AB. Intestinal parasitic infections of dogs in the Nsukka area of Enugu State, Nigeria. *Prev Vet Med* 1996;27:89-94.
2. Schantz PM, Glickman LT. Canine and human toxocaríasis: the public health problem and the veterinarian's role in prevention. *J Am Vet Med Assoc* 1979;175:1270-1273.
3. Ng BK, Kelly JD. Anthroponotic helminthiasis in Australia: part 3: studies on the prevalence and public health implications of helminth parasites of dogs and cats in urban environments. *Int J Zoonoses* 1975;2:76-91.
4. Marx MB. Parasites, pets and people. *Prim Care* 1991;18:153-165.
5. Prociw O, Croese J. Human enteric infection with *Ancylostoma caninum*: hookworms reappraised in the light of a "new" zoonosis. *Acta Trop* 1996;62:23-44.
6. González FR. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en una población domiciliaria de la ciudad de Toluca, Estado de México (tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1987.
7. Quiñones-Ávila F, Espaine-Aliet LE, Rodríguez-Vivas RI, Domínguez-Alpizar JL. Contribución al estudio de los helmintos del tracto digestivo en perros de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. *Asoc Mex Med Vet Esp Peq Esp* 1998;9:191-193.
8. Martínez RL. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en 100 perros capturados y sacrificados en los antirrábicos de Culhuacán y Aragón (tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1983.
9. Barriga OO. A critical look at the importance, prevalence and control of toxocaríasis and the possibilities of immunological control. *Vet Parasitol* 1988;29:195-234.
10. Gillespie SH. The epidemiology of *Toxocara canis*. *Parasitol Today* 1988;4:180-182.
11. Devera R, Campos F. Dipilidiasis humana. *Rev Biomed* 1988;9:44-45.
12. Chai JJ. Epidemiological studies on cystic echinococcosis in China—a review. *Biomed Environ Sci* 1995;8:122-136.
13. Bouree P. Hydatidosis: dynamics of transmission. *Wld J Surg* 2001;25:4-9.
14. Havasiová-Reiterová K, Tomasovicova O, Dubinsky P. Effect of various doses of infective *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs on the humoral response and distribution of larvae in mice. *Parasitol Res* 1995;81:13-17.
15. Vasquez-Tsuji O, Ruiz-Hernandez A, Martínez-Barbosa F, Merlin-Marín PN, Tay-Zavala J, Pérez-Torres A. Contamination frequency of *Toxocara* sp. eggs in public parks, flower beds and home gardens in Mexico City. *Bol Chil Parasitol* 1996;51:54-58.
16. Urquhart GW, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW. *Veterinary parasitology*. Essex, England: Longman Scientific & Technical, 1987.
17. Kozekiewicks B. Prevalence of *Toxocara canis* infections in dogs and its epidemiological features in urban conglomerations. *Medyc Wet* 1983;39:660-663.
18. Vereta L. Helminthes and helminthiasis of the digestive tract of dogs in Moscow. *Byull Vsesoyuznogo Inst Gelmintol* 1986;43:25-30.
19. Georgi JR. Tapeworms. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1987;17:1285-1305.
20. Stallbumer M. The prevalence and epidemiology of cestodes in dogs in Clwyd Wales. *Ann Trop Med Parasitol* 1987;1:43-47.
21. Baba SS, Ogunkoya AB, Ezeokoli CD. Prevalence of gastrointestinal helminth parasites of dogs in a rural community in Nigeria. *Trop Vet* 1987;1:98-101.
22. Ezeokoli CD. Prevalence of gastrointestinal parasites in pet dogs in Zaire, Nigeria. *Niger Vet J* 1984;13:55-57.