



Frecuencia de geohelminthos en canes domiciliados en siete delegaciones de la Ciudad de México

Frequency of geohelminths in pet dogs from seven municipalities of Mexico City

Ignacio Martínez-Barbabosa* Elena Marcia Gutiérrez-Cárdenas* José Aguilar Venegas*
Rodrigo de Jesús Pimienta Lastra** Michael Shea***

Abstract

The aim of this study was to analyze the degree of infection by geohelminths in pet dogs in seven municipalities of Mexico City, together with some risk factors for human health. Two hundred samples of canine faeces were analyzed using the Stoll method. A questionnaire was applied to their owners to obtain epidemiological data. The statistical analysis was carried out using chi-square to determine the relationship between the infection and selected variables, taking $P = 0.10$ as the significant value. The prevalence of geohelminths was 20% (40/200). *T. canis* 14% and *A. caninum* 7.5%. All the infections were slight. When the presence of the infection was correlated with the other variables, the following results were obtained: type of dwelling ($P = 0.016$), presence or not of a garden ($P = 0.019$), sleeping place of the animal ($P = 0.071$), frequency of veterinary attention ($P = 0.08$) and frequency of deparasitation ($P = 0.067$). One in five dogs showed slight *T. canis* and *A. caninum* infections. The results concluded that close contact with infected pet dogs represents a risk for their owners of acquiring visceral or ocular larva migrans or creeping eruption of the skin, as some of these infections can be acquired inside the home.

Key words: DOGS, GEOHELMINTHS, *ANCYLOSTOMA*, *TOXOCARA*, EPIDEMIOLOGY.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue conocer el grado de infección por geohelminthos en perros con dueño en siete delegaciones de la Ciudad de México, y analizar algunos factores de riesgo para la salud humana. Mediante visita domiciliada, se colectaron 200 muestras de heces caninas que se analizaron con el método de Stoll para determinar el grado de infestación. Se aplicó un cuestionario a los dueños para obtener algunos datos epidemiológicos. El análisis estadístico se realizó por la prueba de Ji cuadrada para determinar el efecto que puede tener la infestación con las variables seleccionadas tomando como valor significativo P de 0.10. La frecuencia de geohelminthos fue de 20% (40/200), *T. canis* 14% y *A. caninum* 7.5%. Todas las infecciones fueron leves. Los cruces de las p estimadas al hacer los cruces de la variable infestación con tipo de vivienda, tener jardín, lugar donde duerme el animal, frecuencia de visita veterinaria y tiempo de desparasitación del animal, resultaron de $P = 0.016$, $P = 0.019$, $P = 0.071$, $P = 0.08$ y $P = 0.067$, respectivamente. Uno de cada cinco perros presentó infestación leve con *T. canis* y *A. caninum*, resultados que confirman que la convivencia con animales parasitados representa para los dueños riesgo de adquirir zoonosis, como la larva migrans visceral, larva migrans ocular o dermatitis verminosa reptante.

Palabras clave: PERROS, GEOHELMINTOS, *ANCYLOSTOMA*, *TOXOCARA*, EPIDEMIOLOGÍA.

Recibido el 14 de junio de 2010 y aceptado el 14 de octubre de 2010.

*Departamento de Atención a la Salud, Área: Ciencias Básicas, Laboratorio de Parasitología Humana, Edificio H-009, Universidad Autónoma Metropolitana, Campus Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud, 04960, México, DF.

**División de Ciencias Sociales y Humanidades, Área: Estadística Aplicada, Universidad Autónoma Metropolitana, Campus Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud, 04960, México, DF.

*** Departamento de Comunicación y Educación, Universidad Autónoma Metropolitana, Campus Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud, 04960, México, D. F.

Correspondencia: Dr. Ignacio Martínez-Barbabosa, Teléfono: 5483-7558, Fax: 5483-7218, Correo electrónico: imarti@correo.xoc.uam.mx

Introduction

The intestinal geohelminths that infest dogs play an important role in the dynamics of the transmission of zoonotic infections to man.¹⁻⁴ Dogs parasited by geohelminths become reservoirs, sources of infection and disseminating agents of parasites in the environment, originating a public health problem in many countries. The canine geohelminths that affect man in the form of larvae are *Toxocara canis* and *Ancylostoma caninum*.¹⁻⁵

The larvae of *T. canis* affect a range of organs in both dogs and man; however, the adult parasites affect only dogs. Human beings (paratécnico host) acquire the infection by the ingestion of the infected eggs which, when they spawn in the duodenum, are converted into larvae that penetrate the intestinal mucosa and are distributed throughout the whole body by the circulation of the blood, affecting mainly the liver, heart, lungs, brain and eyes. The most important clinical manifestations of *T. canis* larva are the syndromes of visceral larva migrans (VLM) and ocular larva migrans (OLM), while *A. caninum* produces creeping eruption.^{4,6}

The presence of geohelminths in dogs can affect children, above all those in kinder or primary levels.^{7,8} From the public health point of view, dogs are of great importance because of the pollution produced by their excrement in streets, parks and gardens.

In Mexico City the canine population has increased considerably as a result of the demand for pets. However, these are often given to preschool children, in ignorance of the fact that they may be infected with geohelminths.^{8,9}

The aim of this study was to estimate the degree of infection by geohelminths of pet dogs in seven municipalities of Mexico City and analyze some risks factors for human health.

The study was carried out during the months of October and November, 2008. A non-probabilistic sampling was performed, in seven municipalities of Mexico City, to determine the frequency of geohelminths in 200 specimens of the faecal material of apparently healthy dogs (145 males and 55 females). The municipalities and the number of specimens were as follows: A. Obregon, 25; Coyoacan, 35; G. A. Madero, 30; Iztapalapa, 40; Tlahuac, 20; Tlalpan, 20 and Xochimilco, 30.

Parasitoscopic diagnosis

The dogs' owners were shown how to collect and label the sample of recently evacuated faecal material. They were provided with a container and a wooden spatula. The specimens were preserved in formaldehyde at

Introducción

Los geohelminths intestinales que parasitan al perro juegan un papel muy importante en la dinámica de transmisión de infestaciones zoonóticas al humano.¹⁻⁴ El perro, al estar parasitado por geohelminths se convierte en reservorio, fuente de infección y agente diseminador de formas parasitarias en el medio ambiente, originando un problema de salud pública en numerosos países. Los geohelminths caninos que afectan al humano son *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*, en su forma larvaria.¹⁻⁵

Las larvas de *T. canis* afectan diversos órganos tanto en perros como en humanos; sin embargo, los parásitos adultos sólo afectan al perro. El humano (huésped paratécnico) adquiere la infestación por vía oral al ingerir huevos larvados infectantes que al eclosionar en el duodeno se convierten en larvas que penetran la mucosa intestinal, alcanzan la circulación venosa y se diseminan por todo el organismo, afectando principalmente órganos como hígado, corazón, pulmones, cerebro y ojos. Las principales manifestaciones clínicas que producen las larvas de *T. canis* son los síndromes de larva migrans visceral (LMV) y larva migrans ocular (LMO); en tanto que *A. caninum* producen la dermatitis verminosa reptante conocida también como *creeping eruption*.^{4,6}

La presencia de los geohelminths en perros puede afectar la población infantil, sobre todo a niños en edad preescolar y escolar.^{7,8} Desde el punto de vista de salud pública, los canes tienen gran importancia por la profusa contaminación ambiental que producen con sus excretas (heces y orines) en las calles y jardines públicos y privados.

En la Ciudad de México, la población canina se incrementa de manera considerable debido al creciente interés de los habitantes por adquirir como animal de compañía al perro, que frecuentemente es obsequiado a un niño en edad preescolar, ignorando en la mayoría de los casos que el cachorro puede ya estar infestado con geohelminths.^{8,9}

El objetivo de este trabajo fue estimar la magnitud de la infección por geohelminths en perros con dueño, de siete delegaciones de la Ciudad de México, y analizar algunos factores de riesgo para la salud humana.

El estudio se realizó durante octubre y noviembre de 2008 en la Ciudad de México. Se llevó a cabo muestreo no probabilístico para determinar la frecuencia de geohelminths en 200 muestras de materia fecal de perros aparentemente sanos, 145 machos y 55 hembras, obtenidas en siete delegaciones políticas de la Ciudad de México. Las delegaciones que incluyeron el estudio y el número de muestras de heces fueron: A. Obregón, 25; Coyoacán, 35; G. A.

10%, diluted in a 0.9% saline solution. The containers were hermetically sealed and placed in an ice box to be transported to the laboratory. The parasitoscopic analysis was carried out using the quantitative method by dilution of Stoll. The degree of infection was calculated by the number of eggs in a millilitre of faeces (e/ml/f) evacuated by each infected animal (Table 1). A microscope was used to identify the eggs by their morphology.⁹

Epidemiological questionnaire

This was applied to each of the dog owners. Variables sought included: the age, sex, breed and address of each animal; the kind of dwelling (flat or house); presence of yard or garden (or both); the usual sleeping place and place of defecation. In addition, there were questions about the daily welfare of the animal: exercise, regularity of excretion, collection or not of faeces, visits to the veterinarian, deparasitation and awareness (or not) of the presence of other faecal material in the streets.

Statistics

The data were codified, tables were drawn up and the analysis of the degree of the severity of the helminthiasis was carried out using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). The degree of infection by *T. canis* and *A. caninum* by the municipality and sex of the animal was established. The average number of eggs evacuated by the infected animals both as a whole and by municipality was obtained and tables were drawn up to compare the variables which were considered relevant in the description of the phenomenon. The chi-square test was used, taking $P = 0.10$ to measure the significance of selected variables.

The total frequency of geohelminths in the study population was 20% (40/200). *T. canis* presented 14% and *A. caninum* 7.5%. All infections were slight, since the animals evacuated an average of 562.5 e/ml/f.

Table 2 shows the degree of infection by

Madero, 30; Iztapalapa, 40; Tláhuac, 20; Tlalpan, 20 y Xochimilco, 30.

Diagnóstico parasitológico

Los dueños de los perros participantes fueron informados de la forma de recolectar y rotular la muestra de materia fecal recién evacuada. Se les proporcionó coproenvase y abatelenguas de madera. Al recibir las muestras, inmediatamente fueron preservadas en formaldehído al 10% diluido en solución salina al 0.9%, sellados herméticamente y colocados en una red fría para su traslado al laboratorio. El análisis parasitológico se realizó con el método cuantitativo por dilución de Stoll. El grado de la infección se consideró de acuerdo con el número de huevos por mililitro de heces (h/ml/h) que evacuaba cada animal infestado (Cuadro 1). La identificación de los huevos de los geohelminths se realizó por reconocimiento microscópico de su morfología.⁹

Encuesta epidemiológica

A cada dueño se le entregó una encuesta *ad hoc* que incluía características del animal, como edad, sexo, raza y domicilio; además del tipo de vivienda (departamento o casa), patio, jardín, o ambos, lugar para dormir, sitio de defecación; y sobre los cuidados: sacarlo a pasear, si recoge o no las heces, depósito de heces, visita veterinaria, desparasitación y si observa o no materia fecal en la vía pública.

Estadística

Una vez sistematizados los datos y elaboradas las tablas que se consideraron básicas para el trabajo, del paquete de análisis estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) se tomaron los criterios para medir el grado de severidad de las helmintiasis y se determinaron las proporciones de infección por *T. canis* y *A. caninum*, por delegación y sexo del animal; al obtener los promedios de huevos en

Cuadro 1

Criterio para determinar el grado de severidad de las geohelmintiasis por el número de huevos evacuados por mililitro de heces*

Criteria selected to determine the degree of severity of geohelminths by the number of eggs evacuated for each millilitre of faeces*

Helminth	Slight	Moderate	Severe
<i>Ancylostoma caninum</i>	100-2 000	2 100-5 000	5 100 or more
<i>Toxocara canis</i>	100-20 000	20 100-50 000	50 100 or more

*CPS quantitativ parasitoscopic methoth of Stoll.

geohelminths. It can be observed that most of the infected dogs were to be found in Iztapalapa, Coyoacan, A. Obregon and Xochimilco. *T. canis* eggs were found in all the municipalities. *A. caninum* eggs were not found in A. Obregon and one dog in each of Iztapalapa, Tlalpan and Xochimilco municipalities presented both parasites.

The most prevalent parasite was *T. canis*. It presented 1.9 times more than *A. caninum*. Likewise, for each parasited female there were 2.1 males. Iztapalapa was the municipality in which the dogs evacuated most eggs, in average of 6,300 e/ml/f; Coyoacan (4 200 e/ml/f), Xochimilco (3 800 e/ml/f) and Tlahuac (3 400 e/ml/f) were next in importance. As a whole, in the seven municipalities, the 40 infected animals evacuated 22 500 e/ml/f daily. This is a daily average of 3 124 e/ml/f for each municipality.

Table 3 compares the presence of geohelminths with some selected variables. It can be seen that the sex of the animal, presence of a garden or patio in the dwelling and the usual place of defecation of the animal (garden, yard, street or park) were not significant. However, the type of dwelling (house or flat), the place where the animal sleeps, the frequency of visits to the vet and the lapse of time since the last deparasitation are all significant. The probability of having committed a type 1 error is 0.06, 0.071, 0.08 and 0.067, respectively.

Although the number of samples analyzed in this study is not representative of the canine population of Mexico City, the results obtained highlight the presence of geohelminthiasis in dogs with owners and the consequent risk of living with such animals.

Parasited animals in the study population showed 14% presence of *T. canis* and 7.5% of *A. caninum*. The results for *T. canis* are similar to those of Eguia-Aguilar *et al.*,¹⁰ 13.3% obtained from the necropsies of stray dogs. However, they differ from previous studies carried out in Mexico City, Martinez-Barbabosa *et al.*⁶ found 21.2%. Similar studies elsewhere with pet dogs found different frequencies of *T. canis*: 1.4% United Kingdom;¹¹ 8.7% São Paolo, Brazil;¹² 42% La Plata, Argentina;³ 31.7% La Vela, Venezuela¹⁴ and 30.5% Belgrade, Yugoslavia.¹⁵

A. caninum presented 7.5% in this study. In comparison, Martinez-Barbabosa *et al.*⁶ found 18.8% in dogs with owners, Eguia Aguilar *et al.*¹⁰ reported 62.50% although in the necropsies of stray dogs. Finally, Nikolic *et al.*¹⁵ registered 24.5% in Belgrade.

Canine geohelminths affect people of any age, although children between 1 and 5 years are the most vulnerable to any kind of parasitic aggression, because the main risk factors are geophagy, close contact with dogs at an early age and the habit of playing at ground level. Lack of hygiene, no hand washing

perros parasitados tanto de manera general como por delegación se elaboraron cuadros con cruces de las variables que se consideraron relevantes en la descripción del fenómeno, y con ello se obtuvieron los datos estadísticos para realizar las pruebas de Ji cuadrada, con el fin de realizar algunas pruebas de independencia que se consideraron pertinentes entre las variables seleccionadas, las cuales se hicieron con un nivel de significancia de 0.10.

La frecuencia total de geohelminths en la población estudiada fue de 20% (40/200). *T. canis* presentó 14% y *A. caninum* 7.5%. Todas las infestaciones fueron leves, pues los animales parasitados eliminaban, en promedio, 562.5 huevos por mililitro de heces (h/ml/h).

En el Cuadro 2 se muestran los resultados de infestación por geohelminths en la muestra de canes. Se observa que de los animales estudiados, el mayor número de infestados se presentó en las delegaciones Iztapalapa, Coyoacán, Á. Obregón y Xochimilco. En todas las delegaciones se registraron huevos de *T. canis*; los huevos de *A. caninum* no se observaron en las muestras de la delegación A y, tanto en Iztapalapa, como en Tlalpan y Xochimilco se encontró un perro que presentaba ambas parasitosis.

En los perros de las delegaciones estudiadas, el parásito de mayor prevalencia fue *T. canis*, ya que se presentó 1.9 veces más que *A. caninum*; de manera similar ocurrió cuando el corte se hizo por sexo, por cada hembra parasitada hubo 2.1 machos. Iztapalapa fue la delegación en la que los perros infestados evacuaban el mayor número de h/ml/h, con promedio general de 6 300 huevos. Le siguieron en orden de importancia, los perros de las delegaciones Coyoacán, con 4 200 h/ml/h; Xochimilco, con 3 800 h/ml/h, y Tláhuac, con 3 400 h/ml/h. En total, en las siete delegaciones estudiadas, los 40 animales parasitados eliminaban 22 500 h/ml/h diariamente, lo que lleva a un promedio diario por delegación de 3 214 h/ml/h.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados del análisis estadístico de la infestación con algunas de las variables seleccionadas. Se observa que las variables sexo, presencia de jardín en la vivienda, presencia de patio en la vivienda y lugar donde defeca el animal (jardín o patio de la casa y calle o jardín público), no resultaron significativas. Sin embargo, la variable infestación con el tipo de vivienda (casa o departamento), lugar donde duerme el animal, frecuencia con que se le lleva al veterinario y tiempo transcurrido después de la última vez que se le desparasitó resultaron significativas, con probabilidades de cometer el error tipo I de 0.016, 0.071, 0.08 y 0.067, respectivamente.

Si bien es cierto que el número de la muestra analizada en este estudio no es representativa de la población canina de la Ciudad de México, los resultados obtenidos indican el comportamiento

before eating, after playing (often on earthen floors) or after caressing the animal, is also important.^{16,17,18} It is necessary to bear in mind that 1 in 5 animals in this study was infected despite forming part of an environment where adequate nutrition, hygiene and veterinary attention was available.

The statistical results here obtained indicate that most of the infestations were acquired inside the dwelling. This is very important epidemiologically, since it means that the constant evacuation of eggs inside the dwelling by the parasited animals permits a situation where the geohelminths can develop their infectious forms (second stage larva eggs in the case of *T. canis* and filariform larvae in *A. caninum*). The frequent exposure of the dogs to these infectious forms originates chronic but asymptomatic infestations.

The dogs in this study showed only slight infestations, in average they evacuated less than 2 000 e/ml/f). Clinically asymptomatic, they were apparently healthy. The owner is unaware of the disease and the animal becomes a chronic carrier evacuating eggs into the environment with resulting risk for the family.

The symptomatic presentation of *T. canis* in dogs can result in diarrhea, vomiting, abdominal swelling, constipation, anorexia and emaciation, which can cause death by intestinal obstruction.¹⁸

In man *T. canis* is known as visceral larva migrans and is characterized by fever, leukocytosis, persistent eosinophilia, hypergamma globulinaemia and hepatomegaly accompanied by anorexia and general malaise. The presence of the larvae in the eyes is known as ocular larva migrans. This is a very serious form of the disease because chronic endophthalmitis,

de las geohelmintiasis en canes con dueño y el riesgo potencial que tienen al convivir con animales infestados.

El porcentaje de parasitación con geohelminths en la población canina estudiada fue de 14% para *T. canis* y 7.5% para *A. caninum*. El porcentaje obtenido para *T. canis* en este estudio fue similar al registrado por Eguía-Aguilar *et al.*,¹⁰ 13.3% obtenido en necropsias de caninos vagabundos, pero difiere de datos notificados en investigaciones realizadas en años anteriores, en la Ciudad de México Martínez-Barbabosa *et al.*⁶ mencionan 21.2%. Estudios similares en otros países y muestras de perros con dueño mencionan diferentes frecuencias de *T. canis*: 1.4% en Reino Unido;¹¹ 8.7% obtenido en São Paulo, Brasil;¹² 42% en la ciudad de La Plata, Argentina;¹³ 31.7% en la Ciudad de la Vela, en Venezuela¹⁴ y 30.5% en Belgrado.¹⁵

Respecto de *A. caninum*, este estudio registró 7.5%; Martínez-Barbabosa *et al.*⁶ mencionan 18.8% en perros con dueño; en tanto que Eguía-Aguilar *et al.*¹⁰ reportaron para el mismo nematodo 62.50%, con la aclaración de que el estudio fue realizado en necropsias de perros vagabundos, y Nikolic *et al.*¹⁵ registraron 24.5% en Belgrado.

Los geohelminths caninos afectan a humanos de cualquier edad, aunque los niños entre uno y cinco años son más vulnerables a cualquier tipo de agresión parasitaria, ya que los principales factores de riesgo son la geofagia y el estrecho contacto que tienen desde temprana edad con perros, los hábitos de juego a ras del suelo, inherentes a esta edad, la falta de higiene de manos antes de comer y después de jugar, principalmente en pisos de tierra, y después de acariciar

Cuadro 2

Frecuencias de infección con geohelminths en 200 muestras de heces de perros de siete delegaciones de la Ciudad de México

Frecuencias of geohelminth infections in 200 samples of canine faeces from seven municipalities of Mexico City

Municipality	Number of dogs by municipality	Total number of parasited dogs	Geohelminths		Eggs millilitre of faeces (e/ml/f)	Percentage of e/ml/f
			<i>T. canis</i>	<i>A. caninum</i>		
Alvaro Obregon	25	6	6	0	2 000	8.9
Coyoacan	35	7	6	1	4 200	18.7
G. A. Madero	30	4	3	1	800	3.6
Iztapalapa	40	8	4*	5*	6 300	28.0
Tlahuac	20	6	3	3	3 400	15.1
Tlalpan	20	3	3*	1*	2 000	8.9
Xochimilco	30	6	3*	4*	3 800	16.9
Total	200	40	28	15	22 500	100.0

*Both parasites present in a single animal.

Cuadro 3

Estadísticos ji cuadrada calculados en las pruebas de independencia de los animales infestados en siete delegaciones políticas de la Ciudad de México

Chi-square statistical data from the independent tests of the infected animals in seven municipalities of Mexico City

<i>Variable</i>	<i>Categories of the variable</i>	<i>Chi-square calculated</i>	<i>P estimated</i>	<i>Statistical significance</i>
Sex <i>vs</i> Infeccion	Male/femle Yes/no	0.966	0.347	No
Kind of dwelling <i>vs</i> Infeccion	house/flat. Yes/no	5.82	0.016	Yes
Animal's sleeping place <i>vs</i> Infeccion	Inside house/yard Yes/no	3.26	0.071	Yes
Frequency of visits to vet <i>vs</i> Infeccion	From 0 to 2 visits to vet per year Yes/no	8.33	0.08	Yes
How long since deparasitation <i>vs</i> Infeccion	never/< 6 months/6 months /1 year/more than a year Yes/no	8.76	0.067	Yes
garden <i>vs</i> Infeccion	Yes/no Yes/no	1.29	0.270	No
Yard <i>vs</i> Infeccion	Yes/no Yes/no	2.142	0.143	No
Defecation place <i>vs</i> Infeccion	Street /domestic garden /Park /Cement yard Yes/no	3.141	0.37	No

Note 1. Expected frequencies greater than five were obtained in all tests.

granulomas of the retina and peripheral retinitis may occur. These are often confused with retinoblastoma (a tumor which leaves no option but the enucleation of the eye). On occasions the damage may be so severe that just one larva can cause unilateral blindness.¹⁹ Recent studies indicate that congenital ocular toxocariasis is the most serious of the risks associated with *T. canis*.²⁰

A. caninum can produce ferropenic anemia and hematochezia, when loss of blood is abundant it can cause the animal's death.²¹ In man, *A. caninum* causes cutaneous larva migrans, which is characterized by an itching or burning sensation when the larvae penetrate the skin. A serpentine lesion can be observed in the

a sus animales.^{16,17,18} En este contexto, el porcentaje de infestación con geohelminthos obtenido en los perros con dueño analizados en este estudio es relevante, pues uno de cada cinco animales resultó infestado, y al formar parte de un grupo familiar con adecuada alimentación, higiene y atención médico-veterinaria, se esperaba menor frecuencia de infestación.

Los resultados estadísticos obtenidos en el estudio indican que, aparentemente, la mayoría de las infestaciones se adquieren en el interior de la vivienda. Este resultado es de gran interés epidemiológico, ya que la constante evacuación de huevos de dentro de la vivienda por los animales parasitados, permite que los geohelminthos desarrollen sus formas infectantes

subcutaneous cellular tissue as a result of the movement of the larvae. This is because they are incapable of invading the deeper layers of tissue. In addition, in children it can cause eosinophilic enteritis, which may even be severe.²²

The infestations of the parasited animals may be considered to be the direct responsibility of their owners, who do not dispose adequately of the excreta deposited in the dwelling itself or in the street. The data obtained from the questionnaire indicate that 17% of the dogs, parasited or not, are taken to streets and parks to defecate. Another datum which confirms this fact is that 96% of those questioned were conscious of the presence of faecal material in public places. Pollution of soil by faeces includes not only the geohelminths reported here, but also other species mentioned in previous work^{6, 23}.

Studies of the prevalence of intestinal parasites in pet dogs are necessary in order to evaluate the real impact of this problem on public health. Moreover, they form the basis of recommendations for health and control programmes.

For all these reasons, it is important that the danger represented by canine geohelminths be given its due weight. This infection is not considered to be one whose notification is obligatory. Information about it is lacking in Mexico, despite the fact that in some cases it may result in disability and death²⁰.

In order to reduce the frequency of canine geohelminthiasis, the health authorities must carry out campaigns of information about zoonotic diseases and their prevention. Geophagy, contact with infected animals and personal hygiene must be emphasized. As repeated chemical therapy is the key to controlling geohelminths²³ it is proposed that, based on the biological cycle of *T. canis*, antiparasitic treatment should be administrated every 3 months to both puppies and adult animals. This will have the effect of eliminating the nematodes before they reach sexual maturity and produce eggs. This treatment should continue every 3 months during the entire life of the animal. In this way, levels of infection below those which cause illness can be assured. The dog's owner should also be encouraged to properly dispose of the animal's excreta. This will reduce pollution and zoonotic infections reasonably quickly.

In the study population, one in five dogs showed slight geohelminth infections. Most had acquired the infestation within the home. Close contact with infected animals represents a (still underestimated) risk for human beings of acquiring zoonoses such as VLM, OLM or cutaneous larva migrans. Three monthly antiparasitic treatments for family pets should be habitual; above all for those animals whose exercise takes place in streets and parks

(huevos larvados de segundo estadio en *T. canis* y larvas filariformes en *A. caninum*). En el perro, la frecuente exposición a las formas infectantes de los geohelminths origina infestaciones crónicas generalmente asintomáticas.

En los caninos estudiados todas las infestaciones detectadas fueron leves, es decir, en promedio los canes evacuaban menos de 2 000 h/ml/h. Clínicamente, este tipo de infestaciones se traducen como asintomáticas, en ellas el animal se comporta como individuo sano, la parasitosis no es percibida por los dueños o demás integrantes del núcleo familiar, y el animal se convierte en un portador crónico que evacúa huevos al medio ambiente, con el consiguiente riesgo de infestación para el mismo animal y para las personas que lo rodean.

En el perro, la infestación con *T. canis* puede ser asintomática o sintomática, en la segunda se presentan diarrea, vómito, distensión abdominal, constipación, anorexia y emaciación, que pueden ocasionar la muerte por obstrucción intestinal.¹⁸

La infestación por *T. canis* en el humano se conoce como larva migrans visceral y se caracteriza por fiebre, leucocitosis, eosinofilia persistente, hipergammaglobulinemia y hepatomegalia; acompañada de anorexia y malestar general. La presencia de la larva en los ojos se conoce como larva migrans ocular, es la forma más grave de la enfermedad, pues presenta endoftalmitis crónica, granuloma retiniano y retinitis periférica, entidades que suelen confundirse con retinoblastoma (tumor que obliga a la enucleación del ojo).⁷ En ocasiones, el daño puede ser tan severo que una sola larva puede causar ceguera unilateral.¹⁹ El riesgo máximo de habitar en suelos contaminados con huevos de *T. canis* o convivir con animales parasitados es toxocariasis ocular congénita, según información reciente.²⁰

A. caninum puede producir cuadros de anemia ferropénica y hematoquecia, cuando la pérdida de sangre es muy abundante llega a causar la muerte del perro.²¹ En el humano, la infestación por larvas de *A. caninum* produce la enfermedad cutánea larva migrans cutánea, que se caracteriza por producir picazón o ardor cuando ingresa la larva a través de la piel. Aquí es posible observar una lesión serpenteante causada por el desplazamiento de la larva en el tejido celular subcutáneo, ya que es incapaz de invadir tejidos más profundos. Asimismo, en los niños *A. caninum* puede producir enteritis eosinofílica, aun en grado severo.²²

Se considera que las infestaciones que presentaron los animales se encuentran directamente relacionadas con deficientes hábitos higiénicos de sus responsables, al no deshacerse adecuadamente de las excretas depositadas dentro de la vivienda o cuando los sacan a "pasear" en lugares públicos y favorecen la

Referencias

- BETHONY J, BROKER S, ALBONICO M, GEIGER SM, LOUKAS A, DIEMETER D *et al.* Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis and hookworm. *Lancet* 2006; 367:1521-1532.
- KHATUN M, NAHER A. Prevalence of soil transmitted helminthes infections among Bangladeshi males seeking job abroad. *Mymensingh Med J* 2006; 15:159-162.
- PEARSON RD. An Update on the Geohelminths: *Ascaris lumbricoides*. Hookworms, *Trichuris trichiura*, and *Strongiloides stercoralis*. *Curr Infect Dis Rep* 2002; 4:59-64.
- NARAIN K, MEDHI GK, RAJGURU SK, MAHANTA J. Cure and reinfection patterns of geohelminthic infections after treatment in communities in inhabiting the tropical rainforest of Assam, India. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2004; 35:512-517.
- CAUMES E. Treament of cutaneus larva migrans and *Toxocara* infection. *Fundam Clin Pharmacol* 2003; 17:213-216.
- MARTÍNEZ-BARBABOSA I, VÁZQUEZ TO, RUIZ HA. Frecuencia de *Toxocara canis* en perros y áreas verdes del sur de la ciudad de México, Distrito Federal. *Vet Méx* 1998; 29:239-244.
- SCHANTZ PM. *Toxocara* larva migrans now. *Am J Trop Med Hyg* 1989; 41:21-34.
- SPRENT JFA. Research note: post-parturient infection of the bitch with *Toxocara canis*. *J Parasitol* 1961; 47:284.
- BEAVER PC, JUNG RC, CUPP EW. *Parasitología Clínica de Craig Faust*. 3ª ed. México DF: Masson Doyma México, S.A., 2003.
- EGUÍA-AGUILAR P, CRUZ-REYES A, MARTINEZ-MAYA JJ. Ecological analysis and description of the intestinal helminthes present in dogs in Mexico City. *Vet Parasitol* 2005; 20:139-146.
- BATCHELOR DJ, TZANNES S, GRAHAM PA, WASTLING JM, PINCHBECK GL, GERMAN AJ. Detection of endoparasites with zoonotic potential in dogs with gastrointestinal disease in the UK. *Transbound Emerg Dis* 2008; 55:99-104.
- KATAGIRI S, OLIVEIRA-SEQUEIRA TC. Prevalence of dog intestinal parasites and risk perception of zoonotic infection by dogs owner in Sao Paulo State, Brazil. *Zoonoses Public Health* 2008; 55:406-413.
- RADMAN NE, ARCHELLI SM, BURGOS L, FONROUGE DR, DEL VALLE GM. *Toxocara canis* en caninos. Prevalencia en la Ciudad de la Plata. *Acta Bioquím. Clin Latinoam* 2006; 40:41-44.
- TORTOLERO LJ, CAZORLA PDJ, MORALES MP, ACOSTA QME. Prevalencia de enteroparásitos en perros domiciliados de la Ciudad de la Vela, Estado Falcón, Venezuela. *Rev. Cient FCV-LUZ* 2008; 18:312-319.
- NIKOLIC A, DIMITRIJEVIC S, KATIC-RADIVOJEVIC S, KLUN I, BOBRC B, DJURKOVIC-DJAKOVIC O. High prevalence of intestinal zoonotic parasites in dogs from Belgrade, Serbia-short communication. *Acta Vet Hung* 2008; 56:335-340.

contaminación fecal del suelo. Los datos obtenidos con la encuesta epidemiológica indican que 17% de los perros, parasitados o no, son llevados por sus dueños a defecar en vía pública, utilizando principalmente las calles y jardines. Otro dato que avala dicha acción es el hecho de que 96% de las personas encuestadas contestaron afirmativamente la pregunta que se refiere a la presencia de materia fecal en la vía pública. La contaminación del suelo con materia fecal canina incluye no sólo a las especies de los geohelminths aquí registradas, sino también otras especies mencionadas en trabajos previos.^{6,23}

Es necesario realizar estudios sobre la prevalencia de parásitos intestinales en animales de compañía para evaluar el verdadero impacto que pueden tener sobre la salud humana, además de que constituyen la base para recomendar medidas de control en programas de salud.

Por lo anterior, es conveniente que a las geohelminthiasis caninas se les dé la debida importancia, ya que al no estar consideradas dentro de las enfermedades de reporte obligatorio, en México carecemos de información adecuada, a pesar de que en algunos casos llegan a ser causa de invalidez y muerte.²⁰

Para abatir la frecuencia de las geohelminthiasis caninas es imprescindible que las autoridades de salud participen activamente en esta problemática, realizando campañas de información sobre los riesgos de contraer enfermedades zoonóticas, así como la forma de prevenirlas; puesto que la mayoría de estas infecciones se previene principalmente evitando la geofagia, el contacto con animales enfermos, y lavando las manos después del contacto con las mascotas o con sus excretas. Como la quimioterapia repetida es la piedra angular de la lucha contra los geohelminths,²³ se propone que, con base en el ciclo biológico de *T. canis*, se administre trimestralmente tratamiento antiparasitario, tanto a los cachorros como a los perros adultos, con el fin de eliminar a los nematodos antes de que alcancen la madurez sexual para producir huevos, y continuar el tratamiento semestralmente durante la vida del animal. De esta forma se aseguran niveles de infección por debajo de los que se asocian con la morbilidad. Es necesario fomentar en los dueños la propiedad responsable con el fin de lograr que recojan y se deshagan adecuadamente de las excretas de sus animales, acciones que de llevarse a cabo, sin duda y en un breve lapso, lograrían disminuir la contaminación del medio ambiente y el riesgo de adquirir diferentes zoonosis.

En la muestra canina estudiada, uno de cada cinco perros presentó infestaciones leves con geohelminths. La mayoría de las infestaciones se adquieren en el interior de la vivienda. La convivencia con perros infestados representa un riesgo para el humano, aún no valorado, de adquirir zoonosis como la larva

16. RODDIE G, STAFFORD P, HOLLAND C. Contamination of dog hair with eggs of *Toxocara canis*. Vet Parasitol 2008; 152:85-93.
 17. SCHANTZ PM, WEI PE, POLLARD ZF, WHITE MC. Risk factors for toxocara ocular larva migrans: a case-control study. Am J Public Health 1980; 70:1269-1272.
 18. OVERGAUW A. Aspects of *Toxocara* epidemiology: Toxocariasis in dogs and cats. Crit Rev Microbiol 1997; 23:233-251.
 19. KEER-MUIR MG. *Toxocara canis* y la salud humana. Br Med J 1994; 2:296-297.
 20. MAFFRAND R, ÁVILA-VÁZQUEZ M, PRINCICH, ALASIA Toxocariasis ocular congénita recién nacido prematuro. An Pediatr 2006; 64:599-600.
 21. ARASU P, HELLER A. Antibody responses in pregnancy-induced transmammary transmission of *Ancylostoma migrans* visceral, larva migrans ocular o la dermatitis verminosa reptante. Se propone la administración trimestral de tratamiento antiparasitario a los perros familiares, sobre todo a los que llevan a “pasear” en la vía pública.
-
- caninum* hookworm larvae. Vet Immunol Immunopathol 1999; 70:289-298.
 22. CROESE J, LOUKAS A, OPDEBEECK J, FAIRLEY S, PROCIV P. Human enteric infection with canine hookworms. Ann Intern Med 1994; 120:369-374.
 23. BOJA MN, CARVALHO-COSTA FA, SODRE FC, EYER-SILVA WA, LAMAS CC, LYRA MR *et al*. Mass treatment for intestinal helminthiasis control in an Amazonian endemic area in Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2006; 48:189-195.