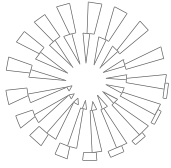


Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México



Parasitic contamination by dog feces collected from the streets of San Cristobal de Las Casas, Chiapas, Mexico

Ignacio Martínez-Barbabosa* Elena Marcia Gutiérrez Cárdenas* Edubiel Arturo Alpízar Sosa*
Rodrigo de Jesús Pimienta Lastra**

Abstract

An analysis of canine faecal material collected in 13 different neighborhoods of the city of San Cristobal de Las Casas, Chiapas, Mexico, was carried out in order to know the frequency of contamination caused by *Toxocara canis* and other canine parasites. A total of 200 samples from streets, a traffic refuge and a park of the chosen neighborhoods in the city, were examined using the zinc sulphate method. Evidence of parasites was found in 37% (n = 74) of the samples. The frequency of *T. canis* eggs was found to be 19%, and that of *Ancylostoma caninum* eggs 18.5%; the oocysts of *Isospora canis* represented 2.5%. These results indicate that contamination of the soil of San Cristobal de Las Casas with these parasites, presents both a latent health risk for the population and visitors of this city, besides the poor image fecal contamination gives to national and foreign tourists.

Key words: *TOXOCARA*, *ANCYLOSTOMA*, PUBLIC HEALTH, EPIDEMIOLOGY, ZONOSIS.

Resumen

Se realizó un estudio de materia fecal de perros en 13 barrios de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México, para conocer la frecuencia de recontaminación causada por *Toxocara canis* y otros parásitos caninos. Se examinaron con el método de sulfato de zinc 200 muestras de materia fecal recolectadas en diferentes calles, un camellón y un parque de los barrios seleccionados en la ciudad. Se detectaron formas parasitarias en 37% (n = 74) de las muestras. La frecuencia de huevos de *T. canis* fue de 19.0% y la de *Ancylostoma caninum*, de 18.5%; la de ooquistes de *Isospora canis* de 2.5%. Los resultados indican que la contaminación de los suelos de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas con parásitos de cánidos es un riesgo latente para la salud de los habitantes y visitantes de esta ciudad, además de la desagradable imagen que el fecalismo ofrece al turismo nacional y extranjero.

Palabras clave: *TOXOCARA*, *ANCYLOSTOMA*, SALUD PÚBLICA, EPIDEMIOLOGÍA, ZONOSIS.

Recibido el 5 de octubre de 2006 y aceptado el 18 de enero de 2008.

*Departamento de Atención a la Salud, Laboratorio de Parasitología Médica, Edificio H-009, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, 04960, México, D. F.

**Profesor Investigador de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, Área de Estadística Aplicada, Edificio L-131, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, 04960, México, D. F.

Correspondencia: Dr. Ignacio Martínez-Barbabosa, Departamento de Atención a la Salud, Área de Ciencias Básicas, Laboratorio de Parasitología Médica, Edificio H-009, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, 04960, México, D. F., correo electrónico: imarti@correo.xoc.uam.mx Tel.: 5483-7245, Fax: 5483-7218.

Introduction

The contamination of the soil by dog feces is an important problem in every country, including the developed ones,¹ according to the rates of soil infection by *Toxocara canis* eggs reported in London, England, 6.3%;² Marche, Italy, 26.2%;³ Tokushima, Japan, 87.5%;⁴ Connecticut, USA, 14.4%;⁵ Dublin, Ireland 32%;⁶ and Bratislava, Slovakia, 18.7%.⁷

An environment polluted by dog feces permits the transmission of parasitic zoonotic diseases, especially those caused by the intestinal nematodes of canines such as *T. canis*. This produces visceral and ocular larva migrans in humans. There is also *A. caninum* which produces cutaneous larva migrans (CLM).^{2,7}

The city of San Cristobal de Las Casas in Chiapas has a particular epidemiological relevance, given that it is an important tourist destination both for Mexicans themselves and for foreign tourists. It conserves a colonial period atmosphere which invites the visitor to take a walk and get to know its architecture, traditional neighborhoods and churches. However, since a great deal of faecal material can be seen in the streets and parks of the city, the aim of the present research was to get to know the rate of contamination by eggs of *T. canis* and *A. caninum* of the streets and gardens located in the tourist zone of the city.

Material and methods

San Cristobal de Las Casas has 112,442 inhabitants. It is located in the region of the Altos de Chiapas, in the centre of the state of the same name at 16° 45' N, 92° 38' W at 2 120 masl. It is 83 km from Tuxtla Gutierrez, by freeway, and 56 km by the toll road. The San Cristobal valley is approximately 72 km² in extent. It has a cool subhumid climate with summer rains. The average annual temperature is 14°C and the average rainfall is 1 186.8 mm.⁸

Delimitation of the studied area

Samples were taken from 33 sites within 13 of the 22 municipal neighborhoods which make up the city. Selection was systematic and took into account the high levels of fecal contamination to be found in the areas most visited by tourists.

Collection of the samples

During the last five days of 2005, 200 samples of canine fecal material were collected from 31 streets, a traffic refuge and a park in San Cristobal de Las Casas. A hundred and seventy six samples were obtained from the first site, 14 from the second and 10 from the third

Introducción

La contaminación de los suelos con materia fecal de perros es un problema de magnitud considerable en cualquier parte del mundo, incluso en países desarrollados*,¹ como lo indican las tasas de infestación del suelo con huevos de *T. canis* registradas en Londres, Inglaterra, 6.3%;² Marche, Italia, 26.2%;³ Tokushima, Japón, 87.5%;⁴ Connecticut, Estados Unidos de América, 14.4%⁵ Dublín, Irlanda, 32%;⁶ Bratislava, Eslovaquia, 18.7%.⁷

La contaminación ambiental con heces caninas facilita la transmisión de zoonosis parasitarias, especialmente las causadas por nematodos intestinales del perro, como *Toxocara canis*, que en el humano produce los síndromes de larva migratoria visceral y ocular; además de *Ancylostoma caninum*, que produce el síndrome de larva migratoria cutánea (LMC).^{2,7}

La ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México, adquiere especial relevancia epidemiológica debido a que es una ciudad turística por excelencia, visitada diariamente por un número considerable de paseantes, tanto nacionales como extranjeros. Ciudad colonial que invita al turista a recorrerla caminando, para conocer mejor su arquitectura, barrios e iglesias. Sin embargo, debido a la gran cantidad de materia fecal que se observa en calles y jardines de la ciudad, se propuso como objetivo de esta investigación, conocer la tasa de contaminación con huevos de *T. canis* y *A. caninum* de calles y jardines ubicados en la zona más turística de la ciudad.

Material y métodos

La ciudad de San Cristóbal de Las Casas cuenta con 112 442 habitantes. Se ubica en el centro de Chiapas, en la región de los Altos, a 16° 45' N, 92°38' O y 2 120 msnm; a 83 km de distancia de Tuxtla Gutiérrez, por la carretera libre, y 56 km de distancia por la supercarretera. El valle de San Cristóbal mide casi 72 km²; se caracteriza por su clima templado y subhúmedo, con lluvias durante el verano, temperatura promedio anual de 14°C, y precipitación pluvial promedio de 1 186.8 mm.⁸

Delimitación del área de estudio

Para cumplir con el objetivo del estudio únicamente se muestrearon 33 sitios en 13 de los 22 barrios que forman la ciudad. La selección se realizó de manera sistemática, considerando sus altos niveles de contaminación fecal, en los sitios más visitados por el turismo nacional e internacional.

(Figure 1). Each sample was placed in a clean wide-mouthed plastic jar which was then sealed. Each jar contained 50mL of formol diluted with an isotonic saline solution at 0.85% to ensure that the parasite samples did not suffer any alterations as a result of bacterial action. The flasks were labelled with a number to indicate the place where they had been collected. All the samples were placed in portable ice boxes with dry ice to be transported to the laboratories of the Universidad Autonoma Metropolitana (UAM), Xochimilco section in Mexico City.

Coprological analysis

In the Medical Parasitology Laboratory of the UAM, the coprological analysis was performed. Each sample of feces was individually processed using the zinc sulphate method 1:180. The supernatant was used to prepare specimens stained with parasitological lugol directly from the sample. These were analyzed using optical microscopes* at 100X and 400X. The identification of the parasites was done on the basis of their morphology.⁹

Statistical analysis

The data from the samples was arranged and codified in Excel. Variables studied were: site of collection, results of the laboratory analysis and the diagnoses. Subsequently, to construct the indicators which will be presented, the SPSS (Statistical Package for Social Science) was used.

Recolección de las muestras

Durante los últimos cinco días de 2005 se recolectaron 200 muestras de materia fecal canina en 31 calles, un camellón y un jardín de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. En el primer sitio se obtuvieron 176 muestras, 14 en el segundo y 10 en el tercero (Figura 1). Cada muestra se colocó en un envase de plástico limpio, de boca ancha con tapa, que contenía 50 mL de formol diluido en solución salina isotónica a 0.85%, para evitar que las formas parasitarias sufrieran alteraciones debido a la acción bacteriana; los frascos se rotularon con el número del sitio de recolección. El total de las muestras se colocó en hieleras portátiles con hielo seco para su traslado a los laboratorios de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Xochimilco, en la Ciudad de México.

Examen coprológico

En el Laboratorio de Parasitología Médica de la UAM se realizó el examen coprológico, donde cada muestra de materia fecal se procesó individualmente con el método de sulfato de zinc 1:180. Con el sobrenadante se realizaron preparaciones en fresco, teñidas con lugol parasitológico, para analizarlas en microscopios de campo claro* a 100X y 400X. La identificación de los parásitos se realizó de acuerdo con su morfología.⁹

Análisis estadístico

Los datos de la muestra se organizaron y codifica-

*Carl Zeiss, Alemania.

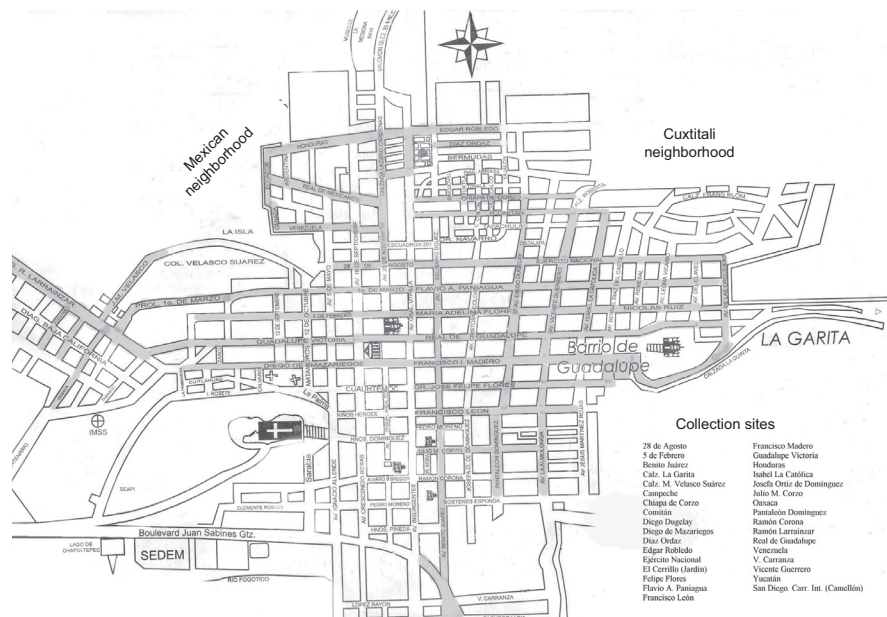


Figura 1: Sitios de recolección de materia fecal canina en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México, 2005.

Figure 1: Collection sites of canine fecal matter in San Cristobal de Las Casas, Chiapas, Mexico, 2005.

Results

Several kinds of parasites were detected in 37% (n = 74) of the samples. The frequency of *T. canis* eggs was 19%, of *A. caninum* eggs 18.5%, and of *Isospora canis* oocysts 2.5%. The eggs were observed at different stages of evolution: from one to four blastomeres, morula and larvae. Table 1 presents the distribution of the sample according to the site from which it was collected. The first column shows the neighborhoods whose streets turned out to be positive for helminth eggs. Guadalupe was the most contaminated with 29.8%, followed by Santa Lucia with 19.3%, El Centro with 10.5%, Mexicanos and San Ramon with 7% each, 14 de Septiembre, El Cerrillo and Mercado with 5.3%, and all the others with 3.5% or less. The neighborhoods which were most contaminated were: Guadalupe with 50, El Cerrillo with 29, Santa Lucia with 25 and El Centro with 22.

Table 2 presents the results by site of collection where the percentages of the different parasites found may be observed. The traffic refuge which crosses the city and forms part of the Pan-American Highway, sampled near Barrio de San Diego, showed the highest level of contamination by parasites (71.4% of the analyzed samples), with a frequency of 28.6% for *A. caninum*, 42.8% for *T. canis*, and 28.6% for *I. canis*. From the four samples positive to *I. canis*, two were also positive to *A. caninum* and two to *T. canis*. It should also be noted that in the samples collected from the atrium-

ron en un archivo de Excel, con las variables: localización de los sitios donde se recolectó, resultados de los análisis de laboratorio y los diagnósticos. Después, para la construcción de los indicadores que se presentan, se utilizó el SPSS (Statistical Package for Social Science).

Resultados

Se detectaron diferentes formas parasitarias en 37% (n = 74) de las muestras. La frecuencia de huevos de *T. canis* y de *A. caninum* fue de 19% y 18.5%, respectivamente, y la de ooquistes de *Isospora canis*, de 2.5%. Los huevos se observaron en diferentes estados de evolución: con uno a cuatro blastómeros, mórula y larvados. El Cuadro 1 presenta la distribución de la muestra en diferentes sitios de recolección. En la primera parte se anotan los barrios en cuyas calles el hallazgo de huevos de helmintos resultó positivo. Se observa que en el barrio de Guadalupe se presentó la mayor presencia de formas parasitarias, con frecuencia de 29.8%; le siguieron los barrios Santa Lucía con 19.3%, El Centro con 10.5%, Mexicanos y San Ramón con 7% cada uno; 14 de Septiembre, El Cerrillo y Mercado con 5.3%, y los restantes con 3.5% o menos. Los barrios en cuyas calles se presentó mayor cantidad de materia fecal, fueron: Guadalupe, 50; El Cerrillo, 29; Santa Lucía, 25; y el Centro, 22, éstos aportaron más observaciones al estudio.

Cuadro 1
DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS DE LAS CALLES QUE
RESULTARON POSITIVAS POR BARRIO
DISTRIBUTION OF THE SAMPLES FROM THE STREETS WHICH
SHOWED POSITIVE RESULTS BY NEIGHBORHOOD

Collection site	Positive samples	%	Negative samples	%	Total samples	%
Neighborhood						
14 de Septiembre	3	5.3	3	2.5	6	3.4
La Almolonga	2	3.5	4	3.4	6	3.4
El Centro	6	10.5	16	13.4	22	12.5
El Cerrillo	3	5.3	16	13.4	29	10.8
Guadalupe	17	29.8	33	27.7	50	28.4
La Garita	2	3.5	2	1.7	4	2.3
La Isla	1	1.8	2	1.7	3	1.7
La Merced	1	1.8	10	8.4	11	6.3
Mercado	3	5.3	2	1.7	5	2.8
Mexicanos	4	7.0	8	6.7	12	6.8
San Ramon	4	7.0	9	7.6	13	7.4
Santa Lucia	11	19.3	14	11.8	25	14.2
Total	57	100.0	119	100.0	176	100.0

garden of the church of Señor de la Transformacion, in El Cerrillo neighborhood, the following parasite frequencies were found: *T. canis* eggs 40%, *A. caninum* eggs 20% and *I. canis* cysts 10% (50% of the samples analyzed); there, a sample of fecal material resulted positive to *I. canis* and *A. caninum*. On the street sidewalks there were fewer parasites: *T. canis* 15.9% and *A. caninum* 17% (31.8% of the samples analyzed).

Discussion

San Cristobal de Las Casas is a colonial city which still preserves small squares, cobbled streets and red tiled roofs, among other things, inviting the tourists to walk along. In its traditional markets, where the ethnic groups of the region have a considerable presence, the public can find a wide range of products from vegetables and fruit to pottery, together with the traditional gaily-coloured textiles and other craft products of tourist interest. However, despite these attractions, the tourist also takes away with him the disagreeable impression left by the fecal contamination of the city.

Contamination of the soil of San Cristobal de Las Casas by *T. canis* eggs is considerable, particularly in the traffic refuge of the Pan-American Highway which crosses the city and in the area of Guadalupe, as well as in the case of *A. caninum* in the atrium-garden El Cerrillo church.

The high level of contamination (42.8%) by *T. canis* eggs registered in the traffic refuge of the Pan-American Highway, or Boulevard Juan Sabines, which crosses the city, merits particular epidemiological attention, as the fecal material is cleared up infrequently, there is a constant presence of *T. canis* eggs. These are continually carried about by the air currents produced by passing cars. This favors possible inhaling and swallowing of the eggs, as well as the development of the infection in those who work or live close by.

El resultado del estudio por sitio de recolección de heces se presenta en el Cuadro 2, donde se anotan los porcentajes de los diferentes parásitos observados. El camellón que cruza la ciudad y forma parte de la Carretera Panamericana, muestreado cerca del Barrio de San Diego, registró el mayor hallazgo de formas parasitarias (71.4% de las muestras analizadas), con frecuencia de 28.6% para *A. caninum*, 42.8% para *T. canis* y 28.6% para *I. canis*. De las cuatro muestras positivas a *I. canis*, dos lo fueron a *A. caninum* y dos a *T. canis*. También resalta que en las muestras recolectadas en el atrio-jardín de la iglesia del Señor de la Transformación, en el barrio El Cerrillo, se detectaron huevos de *T. canis* con frecuencia de 40%; de *A. caninum* con 20%, y quistes de *I. canis* en 10% (50% de las muestras analizadas), ahí una muestra de materia fecal resultó positiva a *I. canis* y *A. caninum*. En las aceras de las calles la presencia de formas parasitarias fue menor que las anteriores, con frecuencia de 15.9% para *T. canis*, y 17% para *A. caninum* (31.8% de las muestras analizadas).

Discusión

San Cristóbal de Las Casas es una de las ciudades coloniales que aún conserva sus plazuelas, calles empedradas y techos de teja roja, entre otras características, que invitan al turista a recorrerla a pie. En sus tradicionales mercados, en donde coinciden etnias indígenas de la región, se ofrece al público gran variedad de productos, desde hortalizas hasta cerámicas, o bien sus tradicionales textiles llenos de colorido, artesanías muy solicitadas por el turismo nacional y extranjero. Sin embargo, a pesar de esta agradable experiencia, el turista se lleva también la desagradable imagen de la gran contaminación fecal que se observa en la ciudad.

La contaminación de los suelos de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas con huevos de *T. canis* es considerable, sobre todo en el camellón de la Carretera

Cuadro 2
TASAS DE FRECUENCIA DE *Toxocara*, *Ancylostoma* E *Isospora*
POR SITIO DE RECOLECCIÓN
FREQUENCY RATES OF *Toxocara*, *Ancylostoma* AND *Isospora*
BY SITE OF COLLECTION

Collection site	<i>Toxocara canis</i>	%	<i>Ancylostoma caninum</i>	%	<i>Isospora canis</i>	%
Street	28/176	15.9	30/176	17.0		
Traffic refuge	6**/14	42.9	4**/14	28.6	4**/14	28.6
Garden	4/10	40.0	3*/10	30.0	1*/10	10.0
Total	38/200	19.0	37/200	18.5	5/200	2.5

*One sample contained both parasites

**Two samples contained both parasites

Epidemiologically, the prevalence of 20% of contamination by *T. canis* eggs in the atrium-garden of the church of the Sr. de la Transformacion, in El Cerrillo, is the result of accumulated rubbish. The garden has become a source of infection both for the local people and the members of different ethnic groups who use it as a meeting place, dining area or place to rest before returning to their home communities; besides, some of them wear open shoes. This contamination represents a health risk for tourists visiting this site.

The urbanization of the city does not allow the development of *T. canis* and *A. caninum* defecated by animals on the streets and sidewalks, that situation is favored by frequent rains that wash these eggs into the drainage system. Nevertheless, the frequency of registered eggs is an indicator of the quantity of infected animals which freely defecate in the city.

The biotic potential of *T. canis* is enormous, from an epidemiological point of view. A female is able to produce up to 200 thousand eggs per day. The Pan-American Health Organization (OPS for its Spanish meaning) estimates that a gram of fecal material from a puppy may contain 15 thousand *T. canis* eggs. Once evacuated, these are dispersed by wind, rain, people stepping on them or vectors.¹⁰ Their thick capsule walls make them resistant to cold and other climatic changes, which means that they may survive for many years.¹¹ Therefore, although the surface of the soil may seem clear because the fecal material has disintegrated, or because its smell has faded, it may in fact be heavily infested with parasites.

Soil contaminated with *T. canis* eggs is the main source of human infection.¹² Water sprinklers in parks create ideal conditions for their survival, perhaps for months or years, awaiting an unwary host. Children are the most vulnerable, especially those under 8 years old, who are frequently in touch with contaminated soil and have bad hygienic habits. Once the host is found, the parasites choose the intestine as their starting point, successively converting into larva and crossing the intestinal wall to be disseminated by the blood to different organs such as: brain, lungs, heart, liver or eyes.^{12,13} In the last case, ocular toxocariasis (OLM) is manifested, the most serious clinical manifestation of this infection, because just one larva may cause unilateral blindness.¹¹ The risk of living in contaminated floors by *T. canis* is so great that a case of congenital ocular toxocariasis in a newborn child was recently reported.¹⁴ Sight is lost as a result of acute inflammation of the retina and the optic nerve.^{2,7,9-14}

Although *A. caninum* is a less aggressive nematode than *T. canis*, it causes cutaneous larva migrans syndrome in humans. This results in irritation and itching of the skin. In this case, it is possible to observe a winding lesion made by the movement of the larva in

Panamericana que cruza la ciudad y en el barrio de Guadalupe, situación que se repite en el caso de *A. caninum* en el jardín y el atrio de la iglesia del barrio El Cerrillo.

La alta contaminación (42.8%) con huevos de *T. canis* registrada en el camellón ubicado en la Carretera Panamericana, o Boulevard Juan Sabines, que cruza la ciudad, tiene especial relevancia epidemiológica, pues al no realizar frecuentemente la recolección de la materia fecal, los huevos de *T. canis* quedan libres, por lo que su dispersión es continua debido a las corrientes de aire que ininterrumpidamente producen los automotores al transitar por la cinta asfáltica, lo que favorece la posible inhalación y deglución de los huevos, así como el desarrollo de la infección en personas que laboran y habitan alrededor de esta fuente de infección.

Epidemiológicamente, la prevalencia de 20% de contaminación con huevos de *T. canis* en el atrio-jardín de la iglesia del Señor de la Transformación, en el barrio El Cerrillo, se favorece debido a la acumulación de basura, que lo convierte en fuente de infección tanto para los habitantes de dicho barrio, como para los diferentes grupos de indígenas que lo utilizan como centro de reunión, comedor o área de descanso antes de retornar a sus comunidades; además, algunos de ellos no usan calzado cerrado. Esa contaminación representa un riesgo para los turistas que frecuentan este barrio.

La urbanización de la ciudad no permite el desarrollo de huevos de *T. canis* y *A. caninum* evacuados por los animales en aceras y calles, esa situación es favorecida por las frecuentes lluvias que arrastran hacia el drenaje los huevos de estos helmintos. Sin embargo, la frecuencia de huevos registrada es un indicador de la cantidad de animales infectados que defecan libremente en la ciudad.

El potencial biótico de *T. canis* es enorme desde el punto de vista epidemiológico, debido a que una hembra es capaz de producir hasta 200 mil huevos al día. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha estimado que un gramo de materia fecal de un perro cachorro puede contener hasta 15 mil huevos de *Toxocara*, que al ser evacuados en la vía pública son disgregados por la acción del pisoteo, la lluvia, el viento o por vectores.¹⁰ Sus gruesas cubiertas los hacen resistentes al frío y a los cambios ambientales, por lo que pueden sobrevivir muchos años.¹¹ De tal forma que contra lo que habitualmente se cree, la superficie del suelo puede parecer limpia porque la materia fecal se desintegró o porque no existe olor alguno, pero puede estar infestada.

El suelo contaminado con huevos larvados de *T. canis* es la principal fuente de infección humana.¹² En los parques, el riego constante del suelo ofrece condi-

the subcutaneous cellular tissue. Its action is limited to the skin because it is unable to invade the deeper tissues. The indigenous ethnic groups are particularly vulnerable to this infection, above all if they go barefoot.

The total frequency of *T. canis* found in San Cristobal de Las Casas (17%) is similar to those reported in Buenos Aires^{15,16} and Mexico City¹⁷ but inferior to that found in Marche, Italia³ and Gualeguaychu (Argentina).¹⁸ The frequency of *A. caninum* found in this research is lesser than that found in Buenos Aires¹⁵ and Sao Paulo.¹⁹ Another interesting finding of the present study is the relatively low presence of coccidium, which coincides with data registered in Corrientes, Argentina.¹⁶

With the objective to solve this problem and considering that fecal contamination is not only because of stray dogs but also pets, the following short term public health actions are proposed: local authorities must take social consciousness of the problem and establish pertinent preventive actions to control stray dogs; fecal material must be cleaned up daily; there must be permanent campaigns to foster responsible dog ownership, inviting the owners to collect their dogs' excreta and dispose of it in an adequate way; and animals should be purged of parasites every 3 months, such actions will result in a healthier environment and more presentable city.

Results indicate that the high degree of contamination (42.8%) of the Pan-American Highway traffic refuge by *T. canis* eggs puts the inhabitants of this area of the city at considerable risk. Omnipresent fecal material in a tourist area like San Cristobal de Las Casas, Chiapas, gives a very bad impression, situation that may repeat in other geographic areas of the country with similar characteristics. Finally, it is important to mention that *I. canis* was always accompanied by one of the two helminths *T. canis* or *A. caninum*, something which requires further research.

Referencias

1. Acha PN, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ª ed. Publicación Científica N 503. Washinton DC, EUA: Organización Panamericana de la Salud, 1986:844-849
2. Schantz PM. *Toxocara* larva migrans now. Am J Trop Hyg 1989;41:21-34.
3. Habluetzel A, Traldi G, Attili AR, Scuppa P, Marchetti R, Menghini G et al. An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. Vet Parasitol 2003;11:243-252.
4. Itoh N, Muraoka N, Aoki M, Itagaki T. Prevalence of *Toxocara canis* Infection in Household Dogs. Contents 2004;78:114-119.

ciones idóneas para que los huevos sobrevivan durante meses e incluso años, a la espera de un posible portador. La población infantil es la más vulnerable, sobre todo los menores de ocho años de edad, quienes están más en contacto con la tierra contaminada y tienen hábitos higiénicos precarios. Al instalarse en el portador, los huevos eligen el intestino para eclosionar y liberar larvas que atravesarán la pared intestinal y serán diseminadas por la sangre a distintos órganos (cerebro, pulmones, corazón, hígado, ojos).^{12,13} En este último caso, se manifiesta la toxocariasis ocular (LMO), forma clínica más grave de esta infección, puesto que una sola larva puede causar ceguera unilateral.¹¹ El riesgo de habitar en suelos contaminados con huevos de *T. canis* es tan grave que recientemente se ha documentado un caso de toxocariasis ocular congénita en un recién nacido.¹⁴ La pérdida de la visión sucede por efecto de inflamación aguda de la retina y el nervio óptico.^{2,7,9-13}

Aunque *Ancylostoma caninum* es un nematodo no tan agresivo como *T. canis*, en el humano causa el síndrome de larva migrante cutánea, que se caracteriza por producir picazón o ardor cuando ingresa a través de la piel. En este caso, es posible observar una lesión serpenteante formada por el desplazamiento de la larva en el tejido celular subcutáneo, limitando su acción patógena a la piel, ya que es incapaz de invadir tejidos más profundos. La población indígena, sobre todo la que aún no usa calzado, es la más susceptible a ese problema.

La frecuencia global de *T. canis* obtenida en San Cristóbal de Las Casas (17.0%) es similar a la registrada en Buenos Aires^{15,16} y en la Ciudad de México,¹⁷ pero inferior a la de Marche, Italia,³ y a la de Gualeguaychú, Argentina.¹⁸ En relación con *A. caninum*, la frecuencia registrada en este trabajo está muy por debajo de lo que se ha encontrado en ciudades como Buenos Aires¹⁵ y São Paulo.¹⁹ Otro dato que emana de este estudio y que resulta interesante mencionar es el hallazgo de la relativa baja frecuencia de coccidios, que coincide con las cifras notificadas en Corrientes, Argentina.¹⁶

Con el propósito de lograr la solución a este problema y al considerar que la contaminación fecal del ambiente no sólo la producen los perros callejeros, sino también los perros con dueño, se proponen las siguientes acciones de salud pública a corto plazo: que las autoridades municipales tomen conciencia social del problema y establezcan medidas preventivas pertinentes para el control de los perros que deambulan libremente en la vía pública; recolectar a diario la materia fecal de la vía pública; realizar campañas permanentes de prevención en las que se fomente la propiedad y cuidado responsable de los perros, invitando a sus dueños a recoger las excretas de sus ani-

5. Chorazy ML. A Survey of Environmental Contamination with *Ascarid Ova*. Wallingford, Connecticut: Vector Borne Zoonotic Dis 2005;5:33-39
6. Holland C, O'Connor P, Taylor MR, Huges G, Girdwood RW, Smith H. Families, Parks, Gardens and Toxocariasis. *Scand J Infect Dis* 1991;23:225-231.
7. Totkova A, Kloobusicky M, Holkova R, Friedova L. Current prevalence of toxocariasis and other intestinal parasitoses among dogs in Bratislava. *Epidemiol Mikrobiol Imunol* 2006;55:17-22.
8. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. Distrito Federal. Anuario Estadístico. INEGI, Aguascalientes. (México): INEGI 2005
9. Beaver PCH, Jung RC, Cupp EW. *Parasitología Clínica de Craig Faust*. 3ª ed. México (DF): Masson Doyma México, 2003.
10. Schantz PM, Steher-Green JK. *Toxocara larva migrans*. *J Am Med Assoc* 1988;192:28-32.
11. Kerr-Muir MG. *Toxocara canis* and human health. *Br Med J* 1994;2:296-297
12. Glickman LT. The epidemiology of human toxocariasis. In: *Toxocara and Toxocariasis*, Lewis and Maizels, editors. London: British Society for Parasitology. 1993;3-10.
13. Good B, Holland CV, Taylor MRH, Larragy J, Moriarty P, O'Regan M. Ocular Toxocariasis in Schoolchildren. *Clin Infect Dis* 2004;39:173-174.
14. Maffrand R, Ávila-Vázquez M, Princich D, Alasia P. Toxocariasis ocular congénita en un recién nacido prematuro. *An Pediatr* 2006;64:599-600.
15. Rubel D, Winsnivesky C. Magnitude and distribution of canine fecal contamination and helminth eggs in two areas of different urban structure, Greater Buenos Aires, Argentina. *Vet Parasitol* 2005;133: 339-347.
16. Milano AMF, Oscherov EB. Contaminación de aceras

males así como deshacerse adecuadamente de ellas; y desparasitar trimestralmente a sus animales, dichas acciones repercutirán en el saneamiento ambiental y en mejor aspecto de la ciudad.

Los resultados indican que la alta contaminación (42.8%) con huevos de *T. canis* en el camellón que forma parte de la Carretera Panamericana, es un riesgo considerable para los habitantes de esta zona de la ciudad; además del pésimo aspecto que ofrece la presencia de materia fecal en las calles y jardines en una ciudad turística por excelencia como San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, situación que puede repetirse en otras áreas geográficas del país con características semejantes. Finalmente, es importante mencionar que la presencia de *I. canis* se registró siempre acompañada de uno de los dos helmintos *T. canis* o *A. caninum*, por ello habría que profundizar al respecto.

con enteroparásitos caninos en Corrientes, Argentina. *Parasitol Latinoam* 2005;60:82-85.

17. Martínez-Barbabosa I, Fernández PAM, 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.
18. Minvielle MC, Taus MR, Ciarmela ML, Francisconi M, Barlasina M, Pezzani BC *et al*. Aspectos epidemiológicos asociados a toxocariasis en Gualaguaychú, Entre Ríos. Argentina. *Parasitol Latinoam* 2003;58:128-130
19. Castro JM de, Santos SV dos, Monteriro NA. Contaminação de canteriros da orla marítima do Município de Praia Grande; São Paulo, por ovos de *Ancylostoma* e *Toxocara* em fezes de cães. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005;38:199-201.