

Inmunoepidemiología sobre ascariasis

en escolares de la Ciudad de México

Palabras clave: Ascariasis, *Ascaris lumbricoides*, serología, epidemiología.

Key words: *Ascaris lumbricoides*, ascariasis, serology, epidemiology.

Recibido: 29/09/99
Aceptado: 28/10/99

Ignacio Martínez-Barbabosa,* Manuel Gutiérrez Quiroz,** Ana María Fernández Presas,** Óscar Vázquez Tsuji,*** María Julieta Pérez León,** Yolanda García Yáñez**

* Departamento de Atención a la Salud. Laboratorio de Parasitología. Área de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D. F. México.

** Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. México.

*** Laboratorio de Parasitología y Micología. Instituto Nacional de Pediatría. (INP) México, D.F. México.

Correspondencia:

Ignacio Martínez-Barbabosa

Depto. de Atención a la Salud. Área de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Calzada del Hueso No. 1,100, Col. Villa Quietud. Delegación Coyoacán. México, D.F. CP. 04960. Tel 5483-7245. Fax 5483-7218.

20

Resumen

El objetivo de este trabajo es determinar mediante hemaglutinación indirecta (HAI) la prevalencia de anticuerpos específicos contra un antígeno de larvas de *Ascaris lumbricoides suum*, presentes en el suero de niños que viven en la Ciudad de México. Se estudiaron 455 niños, con edades comprendidas entre 6 y 12 años, de una escuela de educación primaria ubicada en la colonia Santo Domingo, Delegación Coyoacán, D.F. Se formaron seis grupos de estudio, uno por cada grado escolar. Como antígeno se utilizó un extracto de larvas (L_3 y L_4) de *Ascaris lumbricoides suum*. Como prueba de inmuno-diagnóstico se utilizó la técnica de hemaglutinación indirecta (HAI). Se consideraron como reacciones positivas los títulos de dilución de 1:32 o mayores, resultando así 21 (4.6%). La mayor frecuencia (33.3%) se presentó en alumnos de 6º grado con siete seropositivos; le siguieron los alumnos de 1º grado con 23.8%. Respecto al género, la mayor frecuencia correspondió al femenino con 12 seropositivos (63.1%). La seropositividad reportada en este estudio (4.6%) la consideramos alta para una población infantil que habita en la delega-

Summary

The objective of this work is to determine through indirect hemagglutination (IHA) the prevalence of serum antibodies against an antigen of (L_3 - L_4) larva of *Ascaris lumbricoides suum* on the children of Mexico City. There were studied 455 sera from children within a range of 6 to 12 years old from a primary school located on the Coyoacan District, Mexico City. There were 6 groups to study with, one for each grade. From the 455 serums analysed through IHA, 4.6% (21) appeared serum-positive. The highest frequency appeared on the 6th grade children with a 33.3% of the 21 serum-positive the children of the 1st grade showed less frequency 23.8%. On the 3rd and 5th grades the frequency for both was 14.9%, for the 2nd grade the frequency was 9.5% and the 4th grade was 4.8%. The 4.6% of the antigen serum-positive *A. lumbricoides suum* reported in this investigation was considered high for a children population at the Coyoacan District, where the urban characteristics are not favorable for the transmission of helminthiasis coming from the ground. However, the deplorable socioeconomic conditions and promiscuity in this popu-

ción Coyoacán, D.F., la que por sus características de urbanización es desfavorable para la transmisión de las geohelminthiasis. Sin embargo, las deplorables condiciones socioeconómicas y de promiscuidad en las que se encuentra inmersa la población estudiada favorecen la transmisión.

Introducción

A*scaris lumbricoides*, agente etiológico de la ascariosis, es el helminto intestinal que con mayor frecuencia infecta al humano. La ascariosis es endémica en regiones de clima cálido y húmedo así como en regiones templadas y húmedas en las que las condiciones del suelo favorecen el desarrollo de los huevos hasta su fase infectante, permaneciendo viables en este estado (huevo larvado) durante varios años.¹ Se estima que *A. lumbricoides* afecta a 1,471 millones de habitantes en el mundo.² Su prevalencia es mayor en gente desnutrida que reside en países en vías de desarrollo de África, Asia y América Latina en donde afecta de 80 a 93% de la población infantil.³⁻⁷

La infección ocurre por la ingestión accidental de huevos larvados de segundo estadio por geofagia directa, o por el consumo de alimentos y bebidas contaminados con los huevos infectantes. En el duodeno, los huevos eclosionan dejando salir a las larvas del segundo estadio que invaden la pared intestinal, para iniciar una extraordinaria migración a través de diferentes órganos antes de retornar al intestino delgado donde alcanzan la madurez sexual, completando su ciclo. Durante este recorrido los antígenos propios del parásito inducen en el huésped un incremento en los niveles de inmunoglobulinas séricas específicas de tipo IgE, IgG, IgA, e IgM, eosinofilia y producción de citocinas IL-4 e IL-5 que estimulan al subgrupo T_H 2 de las células T cooperadoras CD4+, respuesta inmune que puede ser detectada mediante métodos serológicos.^{8,9}

El diagnóstico de la ascariosis generalmente se confirma por la observación del parásito o de sus productos o mediante diferentes métodos de la-

tion are enough factors to consider for the transmission of the ascariasis in this zone of Mexico City.

boratorio y gabinete.¹⁰⁻¹² Sin embargo, en ocasiones la migración de las larvas facilita el desarrollo y establecimiento de los parásitos adultos en diferentes órganos donde originan diversas patologías que dificultan el diagnóstico de la parasitosis.¹³⁻²⁶ En estos casos los métodos serológicos son de especial interés; por un lado como pruebas auxiliares en el diagnóstico clínico de la parasitosis, al detectar los productos de la respuesta inmune, y por otro al ser utilizados en estudios epidemiológicos resultan de gran utilidad en la recolección de información de una gran cantidad de muestras, que nos permiten identificar los mecanismos de transmisión que favorecen el desarrollo y prevalencia de la parasitosis, ya sea en una población determinada o en la totalidad del territorio nacional.

Por lo anterior se planteó como objetivo de la presente investigación, determinar mediante hemaglutinación indirecta (HAI) la prevalencia de anticuerpos específicos contra antígenos de *Ascaris lumbricoides*, presentes en el suero de una población de escolares que viven en la Ciudad de México, D.F. Se utilizó la prueba de HAI por ser un método de inmunodiagnóstico cuantitativo, eficaz, de bajo costo y avalado por estudios seroepidemiológicos realizados por diferentes autores.²⁷

Material y métodos

Se estudiaron los sueros de 455 escolares de 6 a 12 años de edad, 51.6% varones y 48.4% niñas que asisten a una escuela de educación primaria en la colonia Santo Domingo, ubicada en el área urbana de la delegación Coyoacán en México, D.F. Se formaron seis grupos de estudio, uno para cada grado escolar de enseñanza básica (1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6°). A cada niño, mediante la utilización de una jeringa estéril desechable, se le extrajo una muestra de 5 mL de sangre por punción de la vena medial

del antebrazo, que se depositó en tubos estériles de 11 x 100 mm con tapón de algodón, dejándose coagular a temperatura ambiente antes de ser transportada al laboratorio, donde se separó el suero en alícuotas de 0.5 mL en frascos que fueron sellados y almacenados en congelación hasta el momento de ser analizados.

Elaboración del antígeno. Mediante disección de los úteros de hembras adultas de *Ascaris lumbricoides suum*, obtenidas de cerdos parasitados sacrificados en el rastro de Ferrería del Distrito Federal, se obtuvieron huevos fértiles, embrionados en solución de formalina al 2 por ciento con 125 unidades de nistatina por mililitro, mantenidos a temperatura ambiente durante 40 días. Se decorticaron con solución de NaOHCl al 25% para facilitar la eclosión de las larvas. Posteriormente se inocularon conejos machos Nueva Zelanda de 2,500 g de peso con 50,000 larvas L₂ y fueron sacrificados siete días después de la inoculación para recuperar de los pulmones larvas L₃ y L₄. El antígeno se preparó de acuerdo al método de Kennedy et al.²⁷ En la realización de la HAI se siguieron los principios de la técnica de Boyden,²⁸ de acuerdo con el método usado en el Center for Disease Control of Atlanta, Georgia, EUA. La microtécnica se realizó haciendo diluciones de cada uno de los sueros a partir de la dilución 1:2 hasta la dilución 1:128. De acuerdo a nuestra experiencia se consideró como dilución positiva la reacción que presentó títulos de dilución 1:32 o mayores. La lectura del resultado se realizó dos horas después de efectuada la prueba. El suero control positivo se obtuvo de conejos inoculados por vía oral en repetidas ocasiones con 3,000 huevos larvados de *Ascaris lumbricoides suum* hasta obtener niveles séricos de anticuerpos a títulos de dilución de 1:4096, momento en que fueron sacrificados al ser sangrados a blanco. El suero control negativo se obtuvo de conejos libres de infección, controlados en bioterio. Todos los reactivos utilizados en el estudio fueron elaborados en el Laboratorio de Inmunoparasitología del Departamento de Micro-

biología y Parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Resultados

En el *cuadro I* se anota la distribución por grupos de edad, sexo y porcentaje de los 455 niños estudiados mediante la prueba inmunológica de HAI para determinar las concentraciones en el suero de anticuerpos específicos a antígenos del estado larval (L₃-L₄) de *Ascaris lumbricoides suum*. Se puede observar que el mayor porcentaje de participación en el estudio corresponde a los niños de segundo, primero y quinto grado escolar con 33.2, 16.1 y 13.8% respectivamente.

En el *cuadro II* se presentan los resultados de seropositividad obtenidos en la población estudiada; en él se puede observar que en 21 sueros (4.6%) se detectó reactividad serológica a antígeno larval de *Ascaris lumbricoides suum* a títulos de dilución considerados como positivos, de 1:32 y 1:64. La mayor frecuencia se presentó en los alumnos de sexto grado escolar (11 y 12 años de edad) al resultar positivos siete sueros (33.3%) de los 21 sueros positivos; cuatro de ellos pertenecieron a niñas y tres a varones. Siguió en orden de menor frecuencia, los alumnos del primer grado (seis años de edad) con cinco seropo-

Cuadro I. Distribución por grupos de grado escolar, edad y sexo de los 455 niños estudiados en la colonia Santo Domingo, Coyoacán, D.F., para detectar reactividad serológica a antígeno larval (L₃-L₄) de *Ascaris lumbricoides suum* mediante HAI.

Grado escolar	Edad en años	Sexo				Total	
		Masculino	Femenino				
		No.	%	No.	%	No.	%
1º	6	42	57.5	31	42.5	73	16.1
2º	7	79	52.3	72	47.7	151	33.2
3º	8	37	61.6	23	38.4	60	13.2
4º	9	24	45.3	29	54.7	53	11.6
5º	10	22	34.9	41	65.1	63	13.8
6º	11-12	31	56.4	24	43.6	55	12.1
Total		235		220		455	100.0

Cuadro II. Distribución por grado escolar, sexo y títulos de dilución de 21 sueros de niños de la colonia Santo Domingo, Coyoacán, D.F., que resultaron positivos al antígeno larval (L₃-L₄) de *Ascaris lumbricoides suum* mediante HAI.

Grado escolar	Sexo		Total	%	Títulos de dilución	
	M	F			1:32	1:64
1º	2	3	5	23.8	3	2
2º	1	1	2	9.5	2	—
3º	1	2	3	14.3	3	—
4º	—	1	1	4.8	1	—
5º	1	2	3	14.3	1	2
6º	3	4	7	33.3	4	3
Total	8	13	21	100.0	14	7

sitivos (23.8%) que correspondieron a tres niñas y dos niños. En alumnos de cuarto grado escolar (nueve años de edad) se presentó la menor frecuencia reportada en el estudio con un solo caso positivo (4.8%). Respecto al género, la mayor frecuencia correspondió al femenino con 13 sueros positivos (61.9%).

Discusión

El conocimiento de la epidemiología de esta helmintiasis es especialmente importante para el diseño de medidas contra su diseminación en México.

Ascaris lumbricoides es considerado como un helminto transmitido por el suelo debido a que sus huevos eliminados junto con las heces del huésped requieren permanecer sobre la superficie del suelo en condiciones de humedad y temperatura favorables por un periodo de 21 a 28 días, durante el cual se desarrolla en su interior una larva de segundo estadio que es la infectante. La alta prevalencia de *A. lumbricoides* en la población mundial, se debe al potencial biótico del parásito, por el hecho de que las hembras adultas llegan a contener en sus úteros hasta 27 millones de huevos, y se calcula la oviposición diaria en 200,000 huevos que son arrojados junto con las heces del huésped, contaminando de esta forma el medio ambiente, aumentando de esta forma el riesgo de adquirir la

parasitosis, sobre todo en los grupos de población que por los hábitos higiénicos y de juego inherentes a su edad son más susceptibles de infectarse, como lo es la población infantil.

La Ciudad de México representa 0.1% de la superficie total de la República Mexicana; en ella se encuentra ubicada la Delegación Coyoacán, que a la vez representa 3.6% de la superficie del Distrito Federal. Geográficamente se localiza entre los 19° 21' de latitud norte y los 99° 12' de longitud oeste, a una altura de 2,240 m.s.n. Alberga 7.7% de la población total del Distrito Federal. Cuenta con clima templado subhúmedo con lluvias en verano y temperatura media anual de 16.7° C. La Delegación Coyoacán presenta características de urbanización que no permiten el desarrollo de la fase infectante de *Ascaris lumbricoides*.

En áreas urbanas en donde las condiciones del suelo no permiten el desarrollo del ciclo biológico de *Ascaris lumbricoides* la infección se presenta por el consumo de hortalizas contaminadas y mal lavadas procedentes de zonas agrícolas en las que a pesar de la prohibición de utilizar aguas negras en el sistema de riego, esta práctica continúa en forma clandestina, o de cultivos familiares en las que las heces de origen humano se utilizan como fertilizante.²⁹

La colonia Santo Domingo forma parte de la zona urbana de la Delegación Coyoacán. La mayoría de las casas habitación cuentan con espacios abiertos en los que se ubican letrinas o fosas sépticas, ya que el subsuelo es de origen volcánico y se dificulta la instalación de drenaje público. Dicha colonia se formó debido a la demanda de vivienda de la población procedente de varios estados del interior de la República con hábitos y costumbres diferentes que se reflejan en su forma de vida, como es el caso de la crianza clandestina de aves y cerdos, ya sea para consumo de los propietarios o como fuente de ingreso familiar. Estas características se reflejan en 4.6% de reactividad serológica detectada en el grupo de niños que formaron el presente estudio. Los anticuerpos aquí detectados no son indicadores de que la reactividad serológi-

ca sea debida a antígenos específicos de *Ascaris lumbricoide*s, o de que esta seropositividad se deba a antígenos específicos de *Ascaris lumbricoides suum*, ya que estas dos especies dan reacción cruzada, razón por la cual en estudios serológicos se utiliza indistintamente antígeno de cualquier especie. Sin embargo, cuando se utilizan antígenos de ambas especies en un estudio seroepidemiológico de ascariosis, nos puede indicar cuál es la fuente principal de la infección para el hombre, ya sea humana (huevos infectantes de *Ascaris lumbricoides*) o de cerdos (huevos infectantes de *Ascaris lumbricoides suum*), lo que es de suma importancia para establecer las medidas de control adecuadas para su eliminación. En nuestro estudio la presencia de *A. lumbricoides suum* en el hombre, y en esta población en especial, quizá sea debida a la frecuente convivencia de la población infantil estudiada con cerdos parasitados, criados en sus propios domicilios, y que en un momento dado pudieron ser infectados con huevos del ascárido del cerdo.

24

Por otro lado el comportamiento de la respuesta serológica a antígenos de *Ascaris lumbricoides* sigue el patrón del ciclo de vida de este parásito, ya que las diferencias de infección por sexo encontradas por nosotros no son significativas.

Como en otras helmintiasis transmitidas por el suelo debe implementarse la educación higiénica en la población general, y en particular en los diferentes estratos de escolaridad, así como en amas de casa y manipuladores de alimentos, señalando los aspectos generales del ciclo biológico del agente y las alteraciones que produce, que en algunos casos llegan a ser fatales.^{4,11,12,15,17,19,21,22} Es imperante llevar a cabo las medidas generales de control tales como: adecuada disposición de excretas o la eliminación de basuras y desechos ya sea por incineración o relleno sanitario; también es importante impedir que los cerdos deambulen libremente por los espacios abiertos intradomiciliares, lotes baldíos o en las calles. Pero lo más importante para la población es la observación de las medidas higiénicas individuales, familiares y comunitarias que

con ellas disminuiría en gran medida la transmisión de la ascariosis, no sólo en las zonas urbanas sino también en las zonas suburbanas de la Ciudad de México.

Bibliografía

1. Cruz LA. Ascariasis En: Tay, Gutiérrez, Rodríguez, López, Romero. *Microbiología y Parasitología Médicas*. 1a. ed. México: Méndez Editores 1993; 3196-3205
2. Chan MS, Medley GF, Jamison D, & Bundy DAP. The evaluation of potential global morbidity attributable to intestinal nematode infections. *Parasitology* 1991; 113: 545-557.
3. Crompton DWT. *Prevalence of Ascariasis*. In ascariasis and its Prevention and Control (ed. Crompton DWT, Nesheim MC, & Pawlowski ZS) London and Philadelphia Taylor & Francis 1984; 45-69.
4. Hadidjaja P, Bonang E, Suyardi MA, Abidin SA, Ismid IS, Margono SS. The effect to intervention methods on nutritional status and cognitive function of primary school children infected with *Ascaris lumbricoides*. *Am J Trop Med Hyg* 1998; 59: 791-795.
5. Kightlinger LK, Seed JR, Kightlinger MB. *Ascaris lumbricoides* intensity in relation to environmental, socioeconomic, and behavioral determinants of exposure to infection in children from southeast Madagascar. *J Parasitol* 1998; 84:480-484.
6. Olsen A. The proportion of helminth infections in a community in western Kenya which would be treated by mass chemotherapy of school children. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg* 1998; 92: 144-148.
7. Needhan C, Kim HT, Hoa NV, Cong LD, Michael E, Drake L, Hall A, Bundy DA. Epidemiology of soil-transmitted nematode infections in Ha Nam Province, Vietnam. *Trop Med Inter Health* 1998; 3: 904-912.
8. Sun X, Chen XB, Hu SF. Detection of serum immunoglobulins in pulmonary ascariasis patients. *J Parasitology & Parasitic Diseases* 1990; 8: 131-133.
9. Haswell-Elkins MR, Leonard H, Kennedy MW, Elkin DB, Maizels RM. Immunoepidemiology of *Ascaris lumbricoides*: relationships between antibody specificities, exposure and infection in a human community. *Parasitol* 1992; 104: 153-159.
10. Tomas A, Vida F, Puig X. Presence of *Ascaris lumbricoides* in the esophagus and stomach: an exceptional endoscopic observation. *Gastroenterología y Hepatología* 1997; 20: 335.
11. Ferreira NP, Cerri GG. Ascariasis of the alimentary tract, liver, pancreas and biliary system: its diagnosis by ultrasonography. *Hepato-Gastroenterol* 1998; 45: 932-937.
12. Schulman A. Ultrasound appearances of intra and extrahepatic biliary ascariasis. *Abdominal Imagin* 1998; 23: 60-66.
13. Ozmen MN, Oguzkurt L, Ahmet B, Akata D, Akhan O. Ultrasonographic diagnosis of intestinal ascariasis. *Pediatric Radiology* 1995; 25: 171-172.
14. da Costa-Macedo LM, Rey L. Evidence of congenital transmission of intestinal nematodes. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* 1990; 32: 351-354.
15. Morales E, Peña G, Torres P. A case of massive ascariasis in the riverside sector of the Rinihue lake, Chile. *Bol Chil Parasitol* 1992; 47: 67-69.
16. Valgaeren G, Duysburgh Y, Fierens H, De Backer A, Kamper AM, Pelckmans P. Endoscopic treatment of biliary ascariasis. Report of a case. *Act Clin Bel* 1996; 51: 97-100.

17. Maddern GJ, Dennison AR, Blumgart LH. Fatal ascaris pancreatitis: an uncommon problem in the west. *Gut* 1992; 33: 402-403.
18. Wasadikar PP, Kulkarni AB. Intestinal obstruction due to ascariasis. *Br J Surg* 1997; 84: 410-2
19. Rexroth G, Keller C. Chronic course of eosinophilic pneumonia in infection with *Ascaris lumbricoides*. *Pneumologie* 1995; 49: 77-83.
20. Sen MK, Chakrabarti S, Ojha UC, Daima SR, Gupta R, Suri JC. Ectopic ascariasis: an unusual case of pyopneumothorax. *Indian J Chest Dis Allied Scien* 1998; 40: 131-133.
21. Bakunowicz-Lazarczyk A, Proniewska-Skrettek E, Walkowiak M, Grochowski J. Parasitic uveitis in children. *Klinika Oczna* 1992; 94:46.
22. Taylor KL. Ascariasis of the kidney. *Pediatric Pathology & Laboratory Medicine* 1995; 15: 609-615.
23. Cousin C, Narraido B, Luton D, Lansoud-Soukate J. Ascariasis of the cervix. *Medicine Tropicale* 1992; 52: 183-186.
24. Maruyama H, Nawa Y, Noda S, Mimori T. An outbreak of ascariasis with marked eosinophilia in the southern part of Kyushu District, Japan, caused by infection with swine ascaris. *Southeast Asian J Trop Med & Public Health* 1997; 1: 194-196.
25. Schulman. Ultrasound appearances of intra-and extrahepatic biliary ascariasis. *Abdominal Imaging* 1998; 23: 60-66.
26. Valgaeren G, Duysburg Y, Fierens H, De Backer A, Kamper AM, Pelckmans P. Endoscopic treatment of biliary ascariasis. Report of a case. *Acta Clinica Belgica* 1996; 51: 97-100.
27. Kennedy MW, Qureshi F, Haswell-Elkins MR & Elkins DB. Homology and heterology between the secreted antigens of the parasitic larval stages of *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum*. *Clinical and Experimental Immunology* 1987; 61: 20-30.
28. Boyden SV. The adsorption of proteins on erythrocytes treated with tannic acid and subsequent hemagglutination by antiproteins sera. *J Exp Med* 1951; 93: 107-120.
29. Vázquez TO, Martínez-Barbabosa I, Tay ZJ, Ruiz HA, Pérez TA. Verduras de consumo humano como probable fuente de infección de *Toxocara sp.* para el hombre. *Bol Chil Parasitol* 1997; 52: 47-50



Mayo 13 – 18, 2000
Hotel Fiesta Americana,
Coral Beach, Cancún

CURSOS Y SEMINARIOS

SOLADIM Sociedad Latinoamericana de Imagenología
Mamaria
Cirugía Reconstructiva de Mama
ESO European School of Oncology
NSABP National Surgical Adjuvant Breast Project
IBUS International Breast Ultrasound

Página web: www.sis-cancun2000.org

Informes e Inscripciones

B.P. SERVIMED, S.A. DE C.V.
Insurgentes Sur 1188-507
Del Valle, 03210 México, D.F.
Tels.: (52) 55-75-9931 y 55-75-9861
Fax: (52) 55-59-9497 y 55-75-9937
E-mail: mastología@servimed.com.mx
Página web: www.servimed.com.mx