

Kasmera 43(1): 56 - 65, enero-junio 2015
ISSN 00755222 / Depósito legal 196202ZU39

Inmunidad anti-cisticerco en una comunidad indígena del occidente venezolano

Anti-Cysticercus Immunity in an Amerindian Community from Western Venezuela

**Freites Azael^{1*}, García María Eugenia¹,
Díaz-Suárez Odelis¹, Alonso Nacarid²,
Urdaneta Haydee², Martínez Aragón Angie³**

¹Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. Apartado 23. Maracaibo 4001-A, Venezuela. * azaelfreites@yahoo.com

²Instituto de Inmunológica Clínica, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. ³Escuela de Bionálisis, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

Resumen

Para determinar la presencia de anticuerpos anti-cisticerco en una comunidad indígena del occidente venezolano, 93 individuos entre 1-78 años de edad fueron estudiados. La detección de anticuerpos anti cisticerco se realizó mediante la técnica inmunoenzimática de ELISA con extractos antigénicos de fluido vesicular de *Taenia crassiceps*. Los sueros fueron considerados positivos a diluciones $\geq 1:256$ y las heces fueron estudiadas mediante examen parasitológico directo y concentrado. El 27,9% de la población presentó inmunidad anti-cisticerco y todos los grupos etarios fueron positivos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en relación al sexo, ni entre los grupos etarios. En el examen físico y en la historia clínica, no se encontraron datos relevantes de una probable alteración funcional en relación a cisticercosis. El porcentaje general de infección parasitaria fue de un 81,5%, con un marcado poliparasitismo de un 64,6%, con predominio de infección por protozoarios. No se detectaron huevos de *Taenia* spp. Este es el primer estudio sobre la prevalencia de anticuerpos anti-cisticerco en una comunidad indígena del occidente venezolano, con un alto porcentaje de la prevalencia desde la infancia, sugiriendo una exposición temprana a la cisticercosis. Además, una alta prevalencia de protozoarios y helmintos intestinales, lo que supone un riesgo sanitario considerable en esta población.

Palabras clave: Anticuerpos, cisticerco, prevalencia, epidemiología, indígenas.

Recibido: 16-01-15 / Aceptado: 19-02-15

Abstract

To determine the presence of anti-cysticercus antibodies in an Amerindian community in western Venezuela, ninety-three individuals between 1-78 years of age were studied. Anti-cysticercus antibodies were detected using the ELISA immune-enzymatic technique with antigenic extracts of vesicular fluid of *Taenia crassiceps*. Sera were considered positive at 1:256 dilutions; feces were studied by direct and concentrate parasitological examination. A 27.9% of the population had anti-cysticercus immunity, and all age groups were positives. No statistically significant differences in relation to sex or between age groups were observed. In the physical examination and medical history, no data relevant to a probable functional impairment related to cysticercosis were found. The overall percentage of parasitic infection was 81.5%, with a marked polyparasitism of 64.6% and a predominance of protozoan infection. No *Taenia spp* eggs were detected. This is the first study on the prevalence of anti-cysticercus antibodies in an indigenous community of western Venezuela with a high percentage of prevalence from childhood, suggesting early exposure to cysticercosis. In addition, a high prevalence of intestinal protozoa and helminthes were found, which supposes a significant health risk in this population.

Keywords: Antibodies, cysticercus, prevalence, epidemiology, Amerindian.

Introducción

La cisticercosis humana es la infección causada por el metacestode de *Taenia solium* o cisticerco. Desde el punto de vista epidemiológico está fuertemente asociada a la cría de cerdos alrededor de las viviendas humanas, la ingestión de huevos a través de manos, agua o alimentos contaminados, del contacto intrafamiliar íntimo y prolongado y la autointección (1-6).

Los huevos del parásito adulto *Taenia solium*, alojados en el intestino delgado del hombre, se dispersan por el medio ambiente cuando las condiciones sanitarias no son adecuadas, y tanto el hombre como el cerdo, en este caso actuando como hospedadores intermediarios, pueden ingerirlos. Los huevos contienen el embrión hexacanto, el cual puede penetrar la pared intestinal en las primeras porciones del duodeno para viajar hasta los diferentes tejidos del cuerpo, donde crecen hasta constituir los cisticercos, los cuales se localizan frecuentemente en el Sistema Nervioso Central (SNC) produciendo la neurocisticercosis (forma clínica de presen-

tación más frecuente) además de localizarse en otras partes del cuerpo humano como: tejido celular estriado, subcutáneo y globo ocular. Aunque casi todos los estudios epidemiológicos, el número de personas con *Taenia solium* es muy bajo en comparación con los individuos con cisticercosis, no hay duda de que los portadores del adulto en su intestino, y quienes lo rodean, corren mayor riesgo de desarrollar cisticercosis por el mecanismo de auto y heteroinfección (7-11).

La enfermedad ocurre en áreas con deficientes condiciones sanitarias e higiénicas donde los cerdos deambulan libremente. La presencia de la infección está ligada a las características sociales, económicas y ambientales, siendo endémica en áreas rurales de países subdesarrollados donde la prevalencia es mayor. Varios estudios epidemiológicos se han llevado a cabo en estas regiones de países latinoamericanos, siendo considerada como un problema de salud pública (12-18).

Se ha demostrado que las pruebas inmunológicas utilizadas para el diagnóstico en suero de humanos no detectan la enfermedad sino la exposición al parásito, ya que éste

puedes estar muerto al momento de la prueba, por lo que su utilidad es de suma importancia en estudios epidemiológicos para detectar los focos de transmisión y de esta forma poder aplicar las medidas de prevención y control (19, 20).

Dentro de las pruebas serológicas utilizadas para el diagnóstico está el inmunoensayo enzimático (ELISA) y la inmunoelectrotransferencia (EITB). La prueba de ELISA permite la detección tanto de anticuerpos como de antígenos. El EITB es la prueba más sensible y específica de todas las de tipo inmunológico de las que se dispone actualmente (18, 21-23).

La cisticercosis se caracteriza por afectar áreas urbanas y rurales de los diferentes continentes, así se han reportado prevalencias en diferentes poblaciones en Asia que fluctúan entre 0,02 a 12,6%, y en África de 20,8% (24-26). En América Latina se observan las siguientes prevalencias: Bolivia de 2-9,4% (27, 28), Ecuador de 4-12% (29), Brasil de 0,6-13,6% (30-32), Perú de 14,6% (33), Colombia de 1,17 - 9,8% (18,34), México de 0,1-7,0% (35, 36) y Guatemala de 10-17% (16).

En Venezuela existe escasa información sobre la prevalencia de la cisticercosis y su impacto económico. Mucha de la información disponible se obtiene de Centros clínicos del área urbana (37). Los datos del Ministerio de la Salud para 1996 reveló 4 casos fatales de cisticercosis (38), pero estos datos son incompletos y no reflejan la verdadera prevalencia de la enfermedad o la morbilidad asociada a los factores de riesgo en estas comunidades (16, 36).

Se observan prevalencias de 8% en habitantes del Valle de Temerle, entre los estados Carabobo y Yaracuy (37), 6% en San Juan de Macarapana, estado Sucre (39), 3% en escolares de la localidad El Peñón del mismo estado (19), 9,2% en una comunidad rural del es-

tado Táchira (40), 36,5% en Canoabo y Sanare y 4% en Río Tocuyo en tres comunidades del Centro del país (41) y 15,7% en trabajadores de granjas porcinas y criadores de cerdos artesanales en el Municipio Mara del estado Zulia (42).

La prevalencia de cisticercosis en comunidades indígenas es desconocida, en Venezuela solo se reporta un trabajo en indígenas del Amazonas indicando una prevalencia por ELISA de 64,7% y de 79% por EITB (43).

Debido a la inexistencia de publicaciones sobre esta infección en poblaciones indígenas del estado Zulia, se realizó el presente estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de la cisticercosis en indígenas de la Sierra de Perijá del estado Zulia, Venezuela.

Pacientes y Métodos

Recolección de datos y muestras

Se realizó una visita previa a la comunidad indígena Aroy de la sierra de Perijá, estado Zulia, con la finalidad de informar sobre el objetivo de la investigación. Se obtuvo el consentimiento por escrito de cada individuo. Se practicó una encuesta simple con la finalidad de recoger datos personales como edad y sexo y algunos aspectos epidemiológicos como presencia de animales domésticos y fuente de agua potable. Asimismo, se practicó un examen físico y una historia clínica integral con la finalidad de recoger datos clínicos como cefalea o convulsiones y alguna otra condición que pudiera estar en relación con la infección por *T. solium*.

Se recolectaron 93 muestras de sangre (5mL) en una población con una edad comprendida entre 1-78 años, obtenidas mediante punción venosa periférica y centrifugadas a 2.500 rpm por 10 minutos para la obtención del suero, los cuales fueron almacenados a una temperatura de -20°C hasta el mo-

mento de su procesamiento. Se estudiaron 65 muestras de heces de los 93 individuos muestreados para el diagnóstico de parasitosis intestinales.

Inmunodiagnóstico

La detección de anticuerpos anti-cisticerco se realizó mediante la técnica inmunoenzimática de ELISA. Los extractos antígenicos fueron obtenidos del fluido vesicular del metacestode de *Taenia crassiceps* tal cual lo describen otros autores (44). Los sueros fueron considerados positivos a diluciones $\geq 1:256$, teniendo una densidad óptica (DO) específica, leída a 492 nm, con 3 desviaciones estándar superiores a lo obtenido con el control negativo.

Examen de heces

Se practicó el examen de heces al fresco con solución salina fisiológica y Lugol a cada muestra de heces en búsqueda de protozoarios y helmintos intestinales, posteriormente fueron concentrados mediante la técnica de formol-éter (Ritchie) y técnica de flotación de Faust, observándose bajo el microscopio óptico con los objetivos de 10 y 40x.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron expresados en valores absolutos y porcentajes.

Para el análisis de significación de la inmunidad anti-cisticerco, se calculó el Chi cuadrado según correspondiera. Se tomó el 95% como índice de confiabilidad estadística ($p0,05$).

Resultados

En la Tabla 1 se observa la distribución de anticuerpos del tipo IgG anti-cisticerco con relación a la edad y sexo. El 27,9% (26/93) de la población presentó inmunidad anti-cisticerco. Se detectó la presencia de anticuerpos anti-cisticerco en todos los grupos etarios. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en relación al sexo, ni entre los grupos etarios.

En el examen físico y en la historia clínica, no se encontraron datos relevantes de una probable alteración funcional en relación a cisticercosis.

En la encuesta epidemiológica, se observó que el único río de la zona era la fuente de agua para toda la población sin tratamiento previo de la misma para el consumo. Existían varias especies de animales domésticos en la zona, donde se incluyen los cerdos, con una baja presencia en la comunidad (1 por grupo familiar), a diferencia de una alta frecuencia de perros y aves. La población tenía conocimiento sobre la identificación del cisticerco en carne porcina, denominándola localmente

Tabla 1. Distribución porcentual de anticuerpos anti-cisticerco según la edad y sexo.

Grupo Etario (años)	Femenino			Masculino			Total		
	n	+	%	n	+	%	n	+	%
≤ 10	28	8	28,6	24	7	29,2	52	15	28,8
11-20	11	2	18,2	5	1	20	16	3	18,8
21-49	14	4	28,6	6	2	33,3	20	6	30
≥ 50	3	2	66,7	2	0	0	5	2	40
Total	56	16	28,6	37	10	27,0	93	26	27,9

n = Número de muestras. + = Positividad. % = Porcentaje de Positividad.

“pepita”, sin excluir la carne infectada de su dieta, sólo aumentaban su cocción. Asimismo, tenían muchos años sin observar esta infección en cerdos de la zona.

Los resultados de los exámenes parasitológicos se muestran en la Tabla 2. El porcentaje general de infección parasitaria fue de un 81,5% (53/65), con un marcado poliparasitismo de un 64,6% (42/65), con predominio de infección por protozoarios como *Blastocystis hominis* con un 52,3% (34/65) seguido de *Giardia lamblia* 26,2% (17/65), el helminto más frecuente fue *Ascaris lumbricoides* con un 21,5% (14/65). No se detectaron huevos de *Taenia* spp.

Discusión

La OMS incluye a la cisticercosis en el grupo de las enfermedades desatendidas u olvidadas, “neglected diseases”, que agrupa a

las enfermedades que se concentran en las poblaciones más empobrecidas, que no son sujeto de denuncia obligatoria en la mayoría de los países y que no son percibidas como una carga importante para la salud pública. Los estudios epidemiológicos muestran que la cisticercosis se presenta con mayor incidencia en los países en vías de desarrollo, esto en relación a la problemática existente en los mecanismos de saneamiento ambiental. Asimismo, el sector rural es el más afectado, donde aún no se hace un adecuado manejo de las excretas, ni existe un adecuado control sanitario en la crianza del cerdo, animal que forma parte del ciclo biológico de la cisticercosis como huésped intermediario, que en ocasiones puede afectar de forma grave al ser humano, dependiendo de su localización anatómica (45).

La seropositividad para cisticerco no es indicativo de la presencia de la enfermedad,

Tabla 2. Parásitos intestinales en 65 individuos de la comunidad indígena Aroy de la sierra de Perijá, estado Zulia, Venezuela.

Parásitos intestinales	Total	%
<i>Blastocystis hominis</i>	34	52,3
<i>Giardia lamblia</i>	17	26,2
<i>Entamoeba coli</i>	16	24,6
Complejo <i>Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii</i>	14	21,5
<i>Iodamoeba butschlii</i>	9	13,8
<i>Endolimax nana</i>	6	9,2
<i>Ascaris lumbricoides</i>	14	21,5
<i>Hymenolepis nana</i>	9	13,8
Ancylostomideos	3	4,8
<i>Enterobius vermicularis</i>	2	3,0
<i>Strongyloides stercoralis</i>	1	1,5
<i>Taenia</i> spp.	0	0
Total de Individuos Parasitados	53	81,5
Poliparasitados	42	64,6

Incluye asociaciones.

ya que la detección de anticuerpos circulante en sangre de individuos asintomático no establece el diagnóstico definitivo de cisticercosis, siendo factible que se trate de anticuerpos de una enfermedad resuelta o de un contacto entre el individuo y el estadio larval de *T. solium* (46).

La prevalencia general de anticuerpos (27,9%) de la población estudiada fue superior a la observada en comunidades rurales y urbanas de América Latina, como en Bolivia (27,28), Ecuador (29), Brasil (30-32), Perú (33), Colombia (18,34), México (35,36) y Guatemala (16).

Con relación a la prevalencia a nivel nacional es superior a la observada en habitantes del Valle de Temerle, entre los estados Carabobo y Yaracuy (37), en San Juan de Macarapana, estado Sucre, en escolares de la localidad El Peñón del mismo estado y en una comunidad rural del estado Táchira (40), pero menor a la reportada en Canoabo y Sanare dos comunidades del Centro del país (41).

A nivel regional es superior a la indicada por Villalobos y cols. en trabajadores de granjas porcinas y criadores de cerdos artesanales en el Municipio Mara del estado Zulia, donde reportaron una seroprevalencia de 15,3% y concluyen que la población tiene un alto riesgo de cisticercosis, lo cual podría constituir un problema de salud pública. La concurrencia de factores de riesgo como la edad mayor de 40 años, contacto frecuente con cerdos y el consumo de carne de cerdo cruda o mal cocida en un mismo individuo, aumentó el riesgo de serología positiva, por lo que se sugieren realizar vigilancia epidemiológica de la población estudiada y control de los cerdos que ellos crían (42).

Gúzmán y cols (19) resaltaron que dentro de los factores de riesgo asociados a la presencia de anticuerpos está el no lavarse las manos antes de comer, después de ir al

baño, el hacinamiento y la crianza de cerdos en las viviendas habitadas por los individuos, sugiriendo que la seroprevalencia aumenta a medida que los sistemas de eliminación de excretas se hacen menos apropiados, ya que la contaminación fecal es considerada el primer factor de riesgo para contraer esta zoonosis.

Los estudios epidemiológicos muestran que la cisticercosis se desarrolla fundamentalmente en los países en vías de desarrollo, obviamente por la problemática existente en los mecanismos de saneamiento ambiental. De esto se desprende que el sector rural sea el más afectado, donde aún no hacemos un adecuado manejo de las excretas ni de la crianza del cerdo, animal que forma parte del ciclo biológico de la cisticercosis como huésped intermediario, y lastimosamente el ser humano de ser un huésped definitivo, en algunas ocasiones llega a comportarse como huésped intermediario, haciendo la cisticercosis humana.

La prevalencia de la cisticercosis en comunidades indígenas venezolanas es prácticamente desconocida, sólo se cuenta con una publicación de Ferrer y cols los cuales reportaron una prevalencia por ELISA de 64,7% y de 79% por EITB mediante la detección de antígenos y anticuerpos anti *T solium* en una población indígena del estado Amazonas, con predominio de inmunoglobulina M, sugiriendo una infección reciente entre la población estudiada (43).

En el presente estudio, la prevalencia fue de 27,9%, tomando en cuenta que todos los indígenas en este estudio estaban asintomáticos al momento de la toma de muestra, estos resultados indican no solo que esta población está expuesta a la infección, sino también que esta población indígena está expuesta a la infección por huevos de *Taenia* desde temprana edad.

Se observó una baja presencia de cerdos en la comunidad indígena estudiada debido a razones culturales, ya que conocen la existencia de la cisticercosis porcina y el origen parasitario de la misma, excluyendo a través de los años la carne de cerdo de su alimentación y mejorando los métodos de cocción de la carne de cerdo, disminuyendo de esta manera el riesgo de teniasis en la población. Sin embargo, la presencia del cerdo permitiría mantener el ciclo evolutivo de la teniasis-cisticercosis en la zona.

Las poblaciones indígenas de la Sierra de Perijá han experimentado cambios importantes de transculturización durante los últimos años, siendo comunidades abiertas a la entrada de alimentos de otras zonas del país. En un estudio serológico en cerdos de comunidades rurales de Venezuela, un 65,4% resultó positivo para anticuerpos anti *Taenia solium* y en los cerdos con serología positiva se practicó la necropsia que resultó positiva para múltiples cisticercos viables, demostrando que la transmisibilidad de la teniasis en Venezuela está aún activa (47).

Recientes estudios indican también que no solo la migración internacional afecta la endemidad de la cisticercosis; la migración interna también puede afectar los patrones de endemidad dentro de un país endémico (48). Aunque *T. solium* prácticamente había desaparecido en los países desarrollados debido a la industrialización, el mejoramiento en los métodos de cría de cerdos, y control de la salud, la cisticercosis y la neurocisticercosis se diagnostican de nuevo en América del Norte, Europa y Australia debido al aumento de la inmigración procedente de áreas endémicas. La cisticercosis se considera una enfermedad erradicable, aunque teóricamente factible, este concepto ha sido reemplazado

por proyectos para controlar y reducir el impacto de la cisticercosis en la salud humana a través de tratamiento masivo de personas, control veterinario de los cerdos, la mejora de las técnicas de cultivo, y educación para la salud (49), aunque algunos modelos dinámicos de transmisión sugieren que el mejorar las condiciones de saneamiento e insalubridad es más eficaz y sostenible que la vacunación de cerdos, tratamiento masivo de éstos y de los individuos infectados (50).

En este estudio, no se encontraron huevos de *Taenia spp.* en las heces de los individuos muestreados, pero si una alta frecuencia de protozoarios intestinales, predominando los de importancia médica y zoonótica como *G. lamblia*, seguido de infecciones helmínticas, prevalencias similares a las observadas en otros estudios en la zona (51, 52). Estas prevalencias de parásitos intestinales sugieren que la población presenta una precaria condición sanitaria, con alto riesgo de infecciones gastrointestinales y tisulares como es el caso de la cisticercosis.

Este es el primer estudio sobre la prevalencia de anticuerpos anti-cisticercos en una comunidad indígena del occidente venezolano, con una alta prevalencia desde la infancia, sugiriendo una exposición temprana a la cisticercosis. Además, no se observaron huevos de *Taenia* en las heces muestreadas, pero si una alta prevalencia de protozoarios y helmintos intestinales, lo que supone un riesgo sanitario considerable en esta población. Una adecuada educación sanitaria general y específica para el control de la cisticercosis en esta comunidad indígena se lograría con una apropiada cría de cerdos y con vigilancia epidemiológica frecuente, en asociación con una adecuada disposición de excretas y control en los alimentos que importa la comunidad para la ingesta diaria.

Referencias bibliográficas

- (1) Gilman R, Gonzalez A, Llanos-Zavalaga F, Tsang V, Garcia H. Prevention and control of *Taenia solium* taeniasis/cysticercosis in Peru. *Pathog Glob Health* 2012; 106: 312-318.
- (2) Antoniuk S. Epidemiology of Neurocysticercosis. *Rev Neurol* 1999; 29(4):333-334.
- (3) Ng T, Kao R. Serodiagnosis of cysticercosis: specificity of different antigens and enzyme-linked immunoabsorbent assays. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1994; 88(4): 421-422.
- (4) Bonelo A, Estrada J, Palma G. Prevalencia de anticuerpos contra cisticerco en pacientes con síntomas neurológicos. *Acta Med Colomb.* 1992; 17(5): 388-394.
- (5) Cao W, Van der Ploeg C, Xu J, Gao C, Ge L, Habbema J. Risk factors for human cysticercosis morbidity: a population - based case - control study. *Epidemiol Infect* 1997; 119:231-235.
- (6) White AC. Neurocysticercosis: a major cause of neurological disease worldwide. *Clin Infect Dis* 1997; 24:101-115.
- (7) Botero, D; Restrepo M. Parasitosis humanas. Cuarta edición. Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas, 2003. P 357-371.
- (8) Del Butto O, Sotelo J. Neurocysticercosis: an update. *Rev Infect Dis* 1988; 10:1075-1087.
- (9) White A. Neurocysticercosis: updates on epidemiology, pathogenesis, diagnosis and management. *Annu Rev Med* 2000; 51:187-206.
- (10) Alarcón de Noya B, Colmenares C. Las limitaciones del diagnóstico de la cisticercosis humana en Venezuela. *Vitae: Academia Biomédica Digital* 2002; 11:1-13.
- (11) Bruno E, Bartoloni A, Zammarchi L, Strohmeyer M, Bartalesi F, Bustos J, *et al.* Epilepsy and Neurocysticercosis in Latin America: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7(10):2480.
- (12) García H, Gilman R, Martínez M, Tsang T, Pilcher J, Herrera G, *et al.* Cysticercosis as a major cause of epilepsy in Peru. *Lancet* 1993; 341: 187-200.
- (13) García H, Martínez M, Gilman R, Tsang V, Pilcher J, Díaz F, *et al.* the cysticercosis working group. Diagnostic of cysticercosis in endemic regions. *Lancet* 1991; 338:549-551.
- (14) García H, Gilman R, Tsang V, González A. Clinical significance of neurocysticercosis in endemic villages. The cysticercosis working group in Perú *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1997; 176-178.
- (15) Schantz P, Sarti E, Plancarte A, Wilson M, Criales J, Roberts J, *et al.* Community based epidemiological investigations of cysticercosis due a *Taenia solium*: comparison of serological screening test and clinical findings in two populations in México. *Clin Infect Dis* 1994; 18: 879-885.
- (16) García J, Allan J, Fletes C, Moreno E, De Mata F, Torres-Alvarez R, *et al.* Epidemiology of *Taenia solium* taeniasis and cisticercosis in two rural Guatemalan communities. 1996 *Am J Trop Med Hyg*; 55(3): 282-289.
- (17) Sánchez A, Gómez O, Allebeek P, Cosenza H, Ljungstrom I. Epidemiological study of *Taenia solium* infections in a rural village in Honduras. 1997 *Ann Trop Med Parasitol*; 91: 163-171.
- (18) Agudelo P, Palacio L. Prevalence of *Taenia solium* antibodies in humans and pigs in an endemic area of Colombia. *Rev Neurol* 2003 36(8): 706-709.
- (19) Guzmán M, Guillarte D, Urdaneta H. Sero-prevalencia de la teniasis y cisticercosis en escolares de la localidad El Peñón, estado Sucre. Venezuela. *Kasmera* 2004; 32(2): 108-116.
- (20) Salinas P, Sandoval L, Ruggiero E, Contreras M. Diagnosis of human Neurocysticercosis by ELISA-IgG using a purified antigen. *Bol Chil Parasitol* 1996; 51(3-4): 85-90.
- (21) Díaz J, Verastegui M, Gilman R, Tsang V, Pilcher J, Gallo C, *et al.* Immunodiagnosis of human cysticercosis (*Taenia solium*): a field comparison of an antibody-enzyme-linked-immunosorbent assay (ELISA), an antigen-ELISA, and an enzyme-linked-immuno-electrotransfer-blot (EITB) assay in Perú. *Am J Trop Med Hyg* 1992; 46:610-615.
- (22) Tsang V, Brand J, Boyer A. An enzyme-linked immunoelectrotransfer blot assay

- and glycoprotein antigens for diagnosing of human cysticercosis (*Taenia solium*). *J Infect Dis* 1989; 159:50-59.
- (23) García H, González A, Gilman R, Palacios L, Jiménez I, Rodríguez S, *et al.* Short report: transient antibody response in *Taenia solium* infection in field conditions - a major contribution to high seroprevalence. *Am J Trop Med Hyg* 2001; 65:31-2.
- (24) Rajshekhar V, Joshi D, Doanh N, Van De N, Xianong Z. *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis in Asia: epidemiology, impact and issues. *Acta Trop.*2003; 87(1): 53-60.
- (25) Margono S, Subahar R, Hamid A, Wandra T, Sudewi S, Sutisna P, Ito A. Cysticercosis in Indonesia: epidemiological aspects. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2001; 32(2): 79-84
- (26) Noormahomed E, Pividal J, Azzous S, Mascaro C, Delgado-Rodríguez M, Osuna A. Seroprevalence of anti-cysticercosis antibodies among the children living in the urban environs of Maputo, Mozambique. *Ann Trop Med Parasitol.* 2003; 97(1):31-35.
- (27) Carrasco R, Miguez H, Camacho C. Seroprevalencia y factores de riesgo para *Taenia Solium* (teniasis y cisticercosis) en humanos de zonas rurales en provincias de 8 departamentos de Bolivia. *Cuad Hosp Clin.* 1999; 45(1):35-44.
- (28) Jafri H, Torrico F, Noh J, Bryan R, Balderama F, Pilcher J, *et al.* Application of the enzyme-linked immunoelectrotransfer blot to filter paper blood spots to estimate seroprevalence of cysticercosis in Bolivia. *Am J Trop Med Hyg* 1998; 58(3): 313-315.
- (29) Goodman K, Ballag S, Carpio A. Case-control study of seropositivity for cysticercosis in Cuenca, Ecuador. *Am J Trop Med Hyg.* 1999; 60(1):70-74.
- (30) Agapejev S. Epidemiology of neurocysticercosis in Brazil. *Rev Ins Med Trop Sao Paulo.* 1996; 38(3): 207-216.
- (31) Gomes I, Veiga M, Embirucu E, Rabelo R, Mota B, Meza-Lucas A, *et al.* Taeniasis and cisticercosis prevalence in a small village from northeastern Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2002; 60: 219-223.
- (32) Ramos A, Macedo H, Rodrigues M, Peralta R, Macedo N, Marques M, *et al.* Seroepidemiological survey of human cysticercosis in a municipality of Piauí state, Northeast Brazil. *Cad Saude Pública* 2004; 20: 1545-1555.
- (33) Huisa B, Menacho L, Rodrigues S, Bustos J, Gilman R, Tsang V, *et al.* Taeniasis and cysticercosis in housemaids working in affluent neighborhoods in Lima, Perú. *Am J Trop Med Hyg* 2005; 73:496-500.
- (34) Palacio L, Jimenez I, García H, Jimenez M, Sanchez J, Noh J, *et al.* Neurocysticercosis in persons with epilepsy in Medellin, Colombia. The Neuroepidemiological Research Group of Antioquia. *Epilepsia* 1998; 39(12):1334-1339.
- (35) Sarti E. La teniasis y cisticercosis por *Taenia solium*. *Salud Public.* 1997; 39:225-230.
- (36) Sarti E, Schantz P, Plancarte A, Wilson M, Gutiérrez I, Aguilera J. Epidemiological investigation of *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis in a rural village of Michoacan State, México. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1994; 88(1):49-52.
- (37) Vera A. Prevalencia de Teniasis por *Taenia solium* y riesgo epidemiológico de cisticercosis en las comunidades del Valle del Río Temerle (Capita), Estados Carabobo y Yaracuy. Curso Medio de Salud Pública, Dpto de Medicina Preventiva y Social VII, Escuela de Medicina Witremundo Torrealba. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. 1994.
- (38) Ministerio de Sanidad y asistencia Social. 1996. Anuario epidemiológico. Venezuela.
- (39) Arenas I. Teniasis/Cisticercosis. Evaluación epidemiológica y prevalencia en San Juan de Macarapana, estado Sucre. Tesis de Grado. Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre, 1996.
- (40) Meza N. Estudio epidemiológico de la teniasis y Cisticercosis humana en una población rural del estado Táchira, Venezuela. Trabajo de Ascenso. Universidad de los Andes. San Cristóbal. 1998.
- (41) Ferrer E, Cabrera Z, Rojas G, Lares M, Vera A, Alarcón-Noya B, *et al.* Evidence for high seroprevalence of *Taenia solium* cysticercosis in individuals from three rural communities in Venezuela. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2003; 97(5):522-526.

- (42) Villalobos-Perozo R, Cheng R, Díaz-Suárez O, Estévez J, Beauchamp S, Coba J, *et al.* Seroprevalencia y factores de riesgo de cisticercosis en trabajadores de granjas porcinas y criadores de cerdos artesanales en el Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Kasmera* 2007; 35(1):
- (43) Ferrer E, Cortez M, Pérez H, De la Rosa M, Alarcón de Noya B, Dávila L, *et al.* Serological evidence for recent exposure to *Taenia solium* in Venezuelan amerindians. *Am J Trop Hyg.* 2002; 66(2): 170-174.
- (44) Rossi N, Rivas I, Hernández M, Urdaneta H. Immunodiagnosis of neurocysticercosis comparative study of antigenic extracts from *Cysticercus cellulosae* y *Taenia crassiceps*. *Rev Cubana de Med Trop.* 2000; 52:157-164.
- (45) Pretell J. Cisticercosis, un problema en países en vías de desarrollo. *Rev Med Hered* 2012; 23:1-2.
- (46) Oliveira H, Rodrigues R, Barcelos I, Silva L, Costa-Cruz J. Anti-*Taenia solium* metacystode IgG antibodies in serum samples from inhabitants of a central-western region of Brazil. *Rev Inst Med Trop* 2006; 48:49-52.
- (47) Cortez M, Boggio G, Guerra M, de Gavidia M, Rojas G, Ferrer E, *et al.* Evidence that active transmission of porcine cysticercosis occurs in Venezuela. *Trop Anim Health Prod* 2010; 42(3):531-537.
- (48) Gonzales I, Miranda J, Rodrigues S, Vargas V, Cjuno A, Smeeth L, *et al.* Seizures, cysticercosis and rural-to-urban migration: the PERU MIGRANT study. *Trop Med Int Health* 2015; en prensa.
- (49) Bouteille B. Epidemiology of cisticercosis and neurocysticercosis. *Med Sante Trop* 2014; en prensa.
- (50) Carabin H, Traoré A. *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis control and elimination through community based interventions. *Curr Trop Med* 2014; 1(4): 181-193.
- (51) Suárez-Díaz O, Atencio A, Carruyo M, Fernández P, Villalobos R, Rivero Z, *et al.* Parasitosis intestinales y tisulares y su relación con la eosinofilia en una comunidad indígena Yukpa de la Sierra de Perijá. Estado Zulia. *Kasmera* 2013; 41: 27-41.
- (52) Maldonado A, Rivero-Rodríguez Z, Chourio-Lozano G, Díaz I, Calchi-La Corte M, Acure-ro E, *et al.* Prevalencia de enteroparásitos y factores ambientales asociados en dos comunidades indígenas del estado Zulia. *Kasmera* 2008; 36:53-66.