

## Revista Mexicana de Patología Clínica

Volumen 49  
Volume

Número 2  
Number

Abril-Junio 2002  
April-June

Artículo:

### Teniasis humana por *Taenia solium*

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Federación Mexicana de Patología Clínica, AC

Otras secciones de  
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in  
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*



Medigraphic.com

# Teniasis humana

por *Taenia solium*

**Palabras clave:** Teniasis, cisticercosis, *Taenia solium*, *Taenia saginata*, céstodos, coproantígenos.

**Key words:** Taeniasis, cisticercosis, *Taenia solium*, *Taenia saginata*, cestodes, coproantigens.

Recibido: 04/02/2002

Aceptado: 06/03/2002

Antonio Meza-Lucas,\* Francisco Aguilar Rebolledo\*\*

\* Jefe de Laboratorio. Investigador Asociado "C" de los Institutos Nacionales de Salud, Instituto de Diagnóstico y Referencias Epidemiológicas. Secretaría de Salud.

\*\* Investigador Asociado "C". Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica y Neurología. Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social.

Correspondencia:

QFI Antonio Meza Lucas

Laboratorio de Cisticercosis.

Carpio 470 Col. Santo Tomás, C.P. 11340.

Tel. 53 41 47 60, extensiones 260 y 276

Correo electrónico: anme3\_lucas@hotmail.com

## Resumen

La teniasis por *Taenia solium* prevalece en países de África, Asia y América Latina, especialmente en áreas urbanas y rurales que carecen de infraestructura sanitaria, donde existe pobreza e higiene deficiente y donde los cerdos tienen acceso libre a las heces humanas. Su ciclo de vida requiere de un huésped intermediario, el cerdo, para la forma quística o cisticerco y un huésped definitivo, el humano, para la forma adulta. Los cerdos son la fuente para la teniasis humana, enfermedad intestinal adquirida por el consumo de carne cruda o mal cocida contaminada por cisticercos. El ciclo de vida es mantenido cuando los cerdos tienen acceso a las heces que contienen huevos de *Taenia solium*, dando origen a la cisticercosis porcina. Los humanos también pueden actuar como huéspedes intermediarios por la ingestión de huevos, ocasionando en ellos la cisticercosis. La observación de huevos en heces de portadores del parásito adulto puede determinar muchas infecciones, particularmente si es utilizado más de un método coproparasitológico. Debido a que los huevos de *Taenia saginata* encontrados en las heces no permiten la discriminación entre las dos especies de *Taenia*, es recomendable realizar la diferenciación con base en la morfología de los proglótidos grávidos o del escólex. Un avance en la

## Summary

Taeniasis by *Taenia solium* is prevalent in many countries of Africa, Asia and Latin America, especially in rural as well as an urban areas that lack infrastructure sanitary, poverty and poor hygiene and where the pigs have free access to human feces. Their life cycle requires an intermediate host, the pig, for the cystic form or cisticerci and a definitive host, the human, for the adult tapeworm. The pigs are the source of human Taeniasis, an intestinal disease acquired by eating undercooked pork contaminated by cisticerci. The life cycle is maintained when pigs eat human feces containing tapeworms eggs and develop porcine cisticercosis. Humans can also act as intermediate hosts by ingestion of *Taenia solium* eggs leading to development cisticercosis. Examination of a suspected carrier's stool for eggs may detect most infections, particularly if more than one coproparasitologic method is used. Due *Taenia saginata* eggs found in feces not permit species identification, their differentiation is recommended to be made by the morphology of gravid proglottids or, if available, the scolex. An approach based on detection of adult parasite antigen in feces (coproantigens) has been shown to considerably increase the number of carrier's adult parasite

determinación de antígenos del parásito adulto en heces (coproantígenos) ha incrementado considerablemente la detección de portadores del parásito adulto y ha sido utilizado en diversos estudios epidemiológicos, así como para el diagnóstico de rutina.

## Introducción

**E**l término teniasis designa el parasitismo humano por céstodos o gusanos planos adultos del género *Taenia*, conocidos comúnmente como solitarias. Existen dos céstodos que afectan al hombre, *Taenia solium* y *Taenia saginata*, mismos que requieren dos hospederos intermediarios, el cerdo y la res, respectivamente, para completar sus ciclos de vida. El humano es el hospedero definitivo obligado para ambas tenias.

*Taenia solium* pertenece al phylum *Platyhelminthes*, clase *Cestoda*, orden *Cyclophyllidae*, familia *Taenidae*, género *Taenia*, especie *solium* (Linneaus, 1758). *Taenia solium* es un helminto parásito capaz de producir dos enfermedades en el ser humano: en la fase adulta causa la teniasis, mientras que la fase de metacéstodo o de cisticercos causa la cisticercosis.

### Ciclo de vida de *Taenia solium*

*Taenia solium* es un gusano plano en forma de cinta, de color blanquecino y de uno a varios metros de longitud; habita en el intestino delgado, vive anclado a la pared intestinal mediante un escólex piriforme formado por cuatro ventosas y un rostelo con una doble corona de ganchos, el tamaño del escólex es similar al de una cabeza de alfiler. Al órgano de fijación le continúa el cuello, porción germinal que da origen a un conjunto de segmentos o proglótidos, formando el estróbilo. Los proglótidos más cercanos al cuello son los inmaduros, le continúan los maduros; éstos presentan órganos reproductores masculino y femenino bien diferenciados, otorgándole el fenotipo de hermafrodita, aquí ocurre autofecundación por lo que cada proglótido es una unidad de reproducción independiente que produce huevos que contienen

and has been used in a several epidemiological studies as well as a routine diagnosis.

embriones infectantes; los proglótidos más distales son los grávidos, presentan ramas uterinas llenas de huevos que le dan aspecto arboriforme; cada proglótido contiene un promedio de 50,000 a 60,000 huevos y habitualmente se desprenden del estróbilo en cadenas cortas que son eliminados con las heces. Los huevos son esféricos, miden de 30 a 45  $\mu\text{m}$ , presentan varias membranas, como el vitelo que sólo se presenta en los huevos inmaduros y que permite la obtención de nutrientes; el vitelo cubre al embrióforo, formando una cubierta con bloques embriofóricos; estos bloques están unidos por una proteína cementante que le dan al huevo una apariencia física radiada; la membrana oncosférica recubre a la oncosfera o embrión hexacanto llamado así por presentar tres pares de ganchos. En continuación del ciclo, el cerdo participa activamente como huésped intermediario natural; por sus hábitos coprófagos, ingiere proglótidos que contienen decenas de miles de huevos; así, debido a la acción de enzimas y sales biliares del tracto digestivo, rompe el embrióforo y eclosiona la oncosfera. Los embriones activados se fijan momentáneamente a la pared intestinal por medio de sus tres pares de ganchos, liberan enzimas hidrolíticas que destruyen el tejido y atraviesan la barrera intestinal, llegan al torrente circulatorio para localizarse en cualquier parte de la economía del animal. De ser estructuras microscópicas continúan su desarrollo hasta transformarse en cisticercos en un tiempo promedio de tres a cuatro meses, dando como resultado la cisticercosis porcina.

El ciclo biológico se completa cuando el humano consume carne de cerdo insuficientemente cocida o cruda parasitada con cisticercos vivos; al llegar por vía oral, el cisticercos evagina por la acción enzimática y biliar y, mediante su escólex, se ancla en el intestino delgado para continuar su desarro-

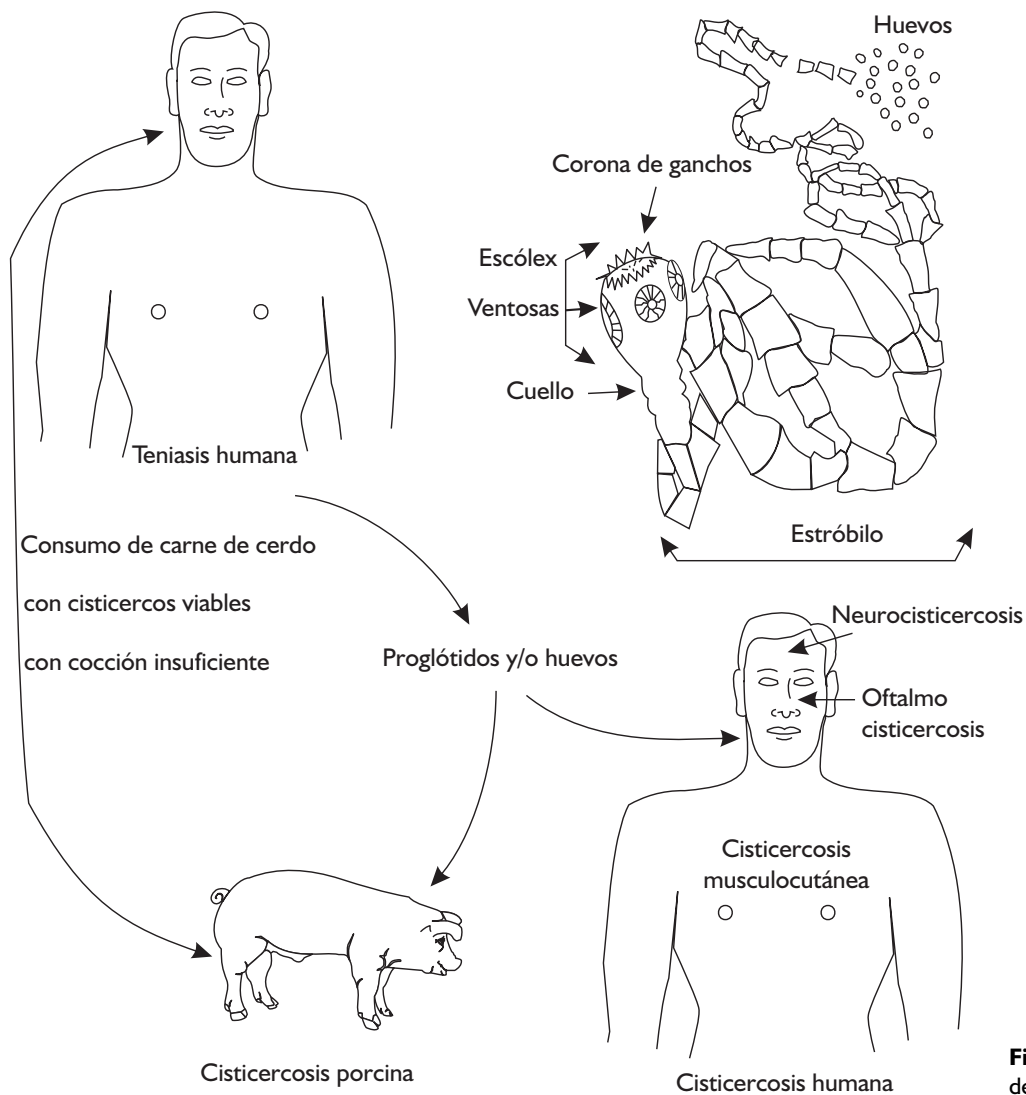
llo hasta alcanzar la forma adulta o de solitaria en un tiempo de cuatro meses.

En más de una ocasión el ser humano actúa como huésped intermediario accidental, al ingerir alimentos, frutas o agua contaminada con huevos infectantes provenientes de un individuo con teniasis; este último inclusive puede autoinfectarse mediante la vía ano-mano-boca; se menciona también la posibilidad de infección por peristaltismo inverso, el mecanismo de cómo los huevos infectantes se transforman en cisticercos es similar al

descrito en el cerdo originándose la cisticercosis humana<sup>1</sup> (figura 1).

### Clínica de la teniasis

La teniasis por lo general sigue un curso benigno y a menudo es asintomática; cuando se presentan síntomas, éstos pueden ser leves o moderados. Por lo común, el paciente afectado no recurre al médico, manteniendo la infección por años. La principal manifestación clínica es la eliminación frecuente de



**Figura 1.** Ciclo biológico de *Taenia solium*.

proglótidos ya sea espontáneamente o con la defecación; además, el paciente señala el antecedente de consumo frecuente de carne de bovino o de cerdo, algunas personas refieren su gusto por consumirla con insuficiente cocción. En una revisión de 3,110 pacientes con teniasis, 35% revelaron tener dolor abdominal, 34% náusea, 25% debilidad, 21% pérdida de peso, 17% incremento del apetito, 15% cefalea, 9% constipación, 8% vértigo, 6% diarrea y 4% prurito anal.<sup>2</sup>

## Diagnóstico de la teniasis

La situación usual es la observación microscópica de huevos mediante métodos coproparasitológicos (CPS) como el de flotación (Faust) o sedimentación (Ritchie) o el de frotis grueso (Kato-Katz), entre otros. Estas técnicas presentan baja sensibilidad, ya que detectan menos de la mitad de los casos cuando se analiza sólo una muestra de heces; diversos autores sugieren una serie de tres para incrementar este valor. Otro método es la de impresión anal o de Graham, útil en niños; la presencia de huevos sólo indica la ocurrencia de la infección por parásitos de este género y no permite discriminar a cuál de las dos especies pertenecen, ya que los huevos morfológicamente son iguales (figura 2a), por lo que el resultado debe reportarse como positivo a teniasis por *Taenia spp.*

En los coproparasitológicos que se realizan de rutina, los huevos no siempre están presentes en la materia fecal, ya que puede suceder que en ese día no se liberaron los proglótidos o porque los métodos fallaron en su determinación; también debe evitarse confundir la observación de huevos de estos céstodos con polen y esporas y dar un resultado incorrecto. Para la observación de los parásitos adultos de *Taenia saginata* y *Taenia solium* se requiere la observación de proglótidos posterior a su eliminación espontánea o, preferentemente, después de un tamizado de las heces como consecuencia de tratamiento farmacológico.<sup>3</sup>

El espécimen colectado del tamizado de heces deberá colocarse en un contenedor que contenga formol al 5% o al 10%. Se selecciona un proglótido distal, se lava en solución salina y se aclara dentro de una caja de Petri que contenga lactofenol, glicerina o xilol; aunque usualmente no se requiere, con ayuda de una jeringa tipo insulina, puede inyectarse tinta china por el poro genital del proglótido para mejor definición de las ramas uterinas. El espécimen es entonces colocado entre dos portaobjetos para observar el aspecto arboriforme del útero.

La determinación de especie se realiza a nivel de escólex por la presencia de cuatro ventosas y doble corona de ganchos para *Taenia solium* (figura 2b) y de sólo cuatro ventosas para *Taenia saginata* (figura 2c), condición que no siempre se logra; otro procedimiento es la cuenta de las ramas uterinas en los proglótidos grávidos, promedio de 7 a 13 para *Taenia solium* (figura 2d) y de 15 a 20 para *Taenia saginata* (figura 2e).<sup>4</sup>

El manejo de especímenes fecales de individuos sospechosos de padecer teniasis deberá realizarse en un laboratorio nivel 2, en una campana de seguridad, utilizando guantes, cubrebocas y goggles, para su posterior eliminación, previa desinfección y esterilización en autoclave.

Varios mamíferos y roedores han sido utilizados como modelos experimentales para obtener la forma adulta de *Taenia solium* (cobayos, conejos, perros, gatos, cerdos, monos *Maccacus rhesus*, ratones, ratas albinas, entre otros); los mejores resultados han sido obtenidos en el gibón (*Hylobates lar*) y en el hámster dorado (*Mesocricetus auratus*), además de jerbos y chinchillas.

El modelo experimental se establece y crece en hámsters inmunosuprimidos, pero el parásito adulto tiene un desarrollo incompleto; la chinchilla ha sido el modelo más adecuado con el que se han obtenido proglótidos grávidos; así, los huevos de estos proglótidos pudieron originar la cisticercosis al infectar un cerdo, confirmando la reproducibilidad de todo el ciclo de vida en un modelo



**Figura 2a.** Huevo de *Taenia* sp.



**Figura 2d.** Proglótido grávido de *Taenia solium*.



**Figura 2b.** *Taenia solium* (armada). Escólex que muestra cuatro ventosas y doble corona de ganchos.



**Figura 2e.** Proglótido grávido de *Taenia saginata*.



**Figura 2c.** *Taenia saginata* (inermis). Escólex con sólo cuatro ventosas.

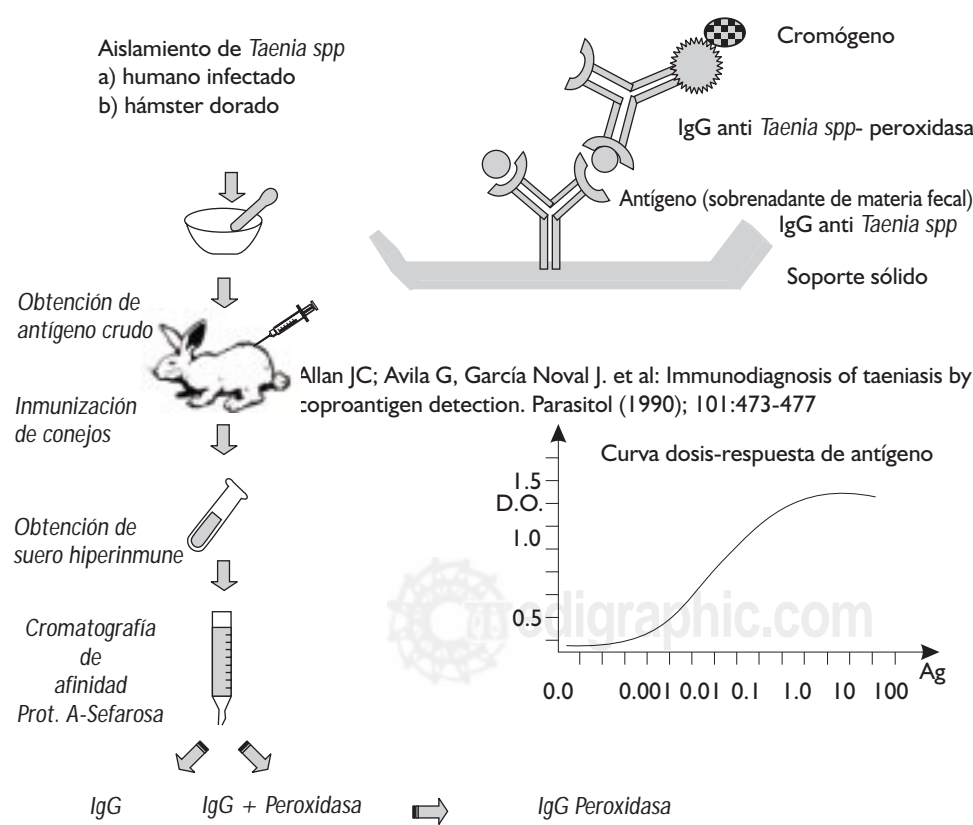
experimental. Gracias a estos modelos, la posibilidad de recuperación de huevos de *Taenia solium* incrementará en lo futuro la investigación en diversas áreas, como relación huésped-parásito, mecanismos de evasión inmune, producción de vacunas, entre otras.<sup>5</sup>

La eliminación de productos de excreción-secreción del parásito adulto con capacidad antigénica en las heces ha sido utilizada en la preparación de anticuerpos policlonales específicos producidos en conejos que permiten la determinación de coproantígenos en heces de individuos portadores de *Taenia* mediante un ELISA de tipo emparejado (figura 3); todo esto obtenido a partir del modelo experimental de teniasis en el hámster dorado (*Mesocricetus auratus*).<sup>6</sup>

Este método mejoró el diagnóstico en cuanto a su sensibilidad, aumentándolo a más de 90%, no dando reactividad cruzada con heces de individuos

sanos o de aquéllos infectados con *Hymenolepis nana*. Un resultado positivo no indica si la parasitosis es debida a *Taenia solium* o a *Taenia saginata*; este método se ha empleado en encuestas epidemiológicas para identificar portadores del parásito adulto en Guatemala, México y China en versión de tira reactiva (dipstick).<sup>7</sup>

El uso de técnicas de hibridación con sondas de ADN especie-específicas como técnicas de biología molecular para evaluar muestras de heces son opciones futuras para el diagnóstico de la teniasis; también se ha utilizado experimentalmente la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y otras para la diferenciación de huevos de *Taenia spp.*<sup>8,9</sup> A la fecha, sólo existe un reporte serológico para el diagnóstico de la teniasis; utilizando como fuente de antígeno productos de excreción-secreción, se usó un Western blot para este propósito y los resultados mostraron 95%



**Figura 3.** Determinación de coproantígenos por ELISA.

de sensibilidad y 100% de especificidad, ya que no reaccionó con sueros de individuos con cisticercosis, sino sólo con los de individuos confirmados de estar infectados con la forma adulta de *Taenia solium*.<sup>10</sup>

## Tratamiento

Las semillas de calabaza como vermífugo fueron uno de los primeros remedios utilizados para el tratamiento de la teniasis; también se han utilizado diversos compuestos para este propósito como la paromomicina, derivados de acridina como la quinacrina, diclorofen, entre otros. El tratamiento farmacológico para *Taenia solium* o *Taenia saginata* es el mismo y los fármacos más utilizados hoy en día son el albendazol, el praziquantel y la niclosamida.<sup>11,12</sup>

En 1983, la Organización Mundial de la Salud estimó que 2.5 millones de personas eran portadoras de *Taenia solium*. Los resultados en América Latina varían de 0 a 7%, siendo más frecuente *Taenia saginata* que *Taenia solium*. La frecuencia en nuestro país se ha determinado por cuestionamiento personal, por exámenes de heces en laboratorios clínicos, además de los datos obtenidos de encuestas epidemiológicas, y varió entre 0.2 y 1.1% en los años de 1970 a 1971; pero se observó un incremento a 3.4% en el año de 1989, presentándose una prevalencia para *Taenia solium* de 1.1%.<sup>13-15</sup>

Estudios recientes efectuados en el sureste de Asia han identificado una tercera especie de *Taenia* denominada como *Taenia asiatica*, la cual a nivel molecular se parece más a *Taenia saginata*.<sup>16</sup>

El individuo afectado con teniasis por *Taenia solium* es el responsable de la diseminación de la cisticercosis porcina y de la cisticercosis humana, por lo que es de gran importancia administrarle tratamiento farmacológico oportuno. En residentes de barrios bajos en la India se han reportado 15% como portadores de *Taenia spp*, mientras que en niños brasileños con neurocisticercosis se ha reportado coexistiendo con teniasis hasta 40%.<sup>17,18</sup>

## Prevención y control

La teniasis *solium* es una enfermedad exclusiva del humano y éste es el único responsable de la dispersión de los huevos del parásito adulto, originando la cisticercosis humana y cisticercosis porcina. La falta de control sanitario de la carne de cerdo y la matanza clandestina, además de malos hábitos en el consumo de esta carne en forma semicruda o sancochada que contienen cisticercos vivos, son prácticas que contribuyen a la infección. Se recomienda una producción tecnificada de cerdos, su confinamiento en zahúrdas, inspección sanitaria, decomiso y registro de animales infectados.

*En el caso de identificar portadores de Taenia spp. debe ser notificado oficialmente, además de su desparasitación correspondiente, adecuada eliminación de excretas, fomentando la letrinización, así como campañas educativas comunitarias relacionadas a educación para la salud relacionadas a Taenia solium.*<sup>19</sup>

## Referencias

1. Correa-Beltrán D, Morales-López Z, Medina-Flores Y, García-Domínguez C, Medina-Escutia E, Mandujano-Martínez A et al. Teniasis y cisticercosis por *Taenia solium*: Una revisión de viejos y nuevos descubrimientos. *Publicación Técnica del INDRE* No. 4; 1991.
2. Flisser A. *Taenia solium*, *Taenia saginata* and *Hymenolepis nana*. In: Farthing MJG, Keusch GT, Wakelin D (eds). *Enteric infection 2. Intestinal helminths*. London: Chapman & Hall Medical, 1995: 173-189.
3. Schantz PM, Sarti E. Diagnostic methods and epidemiological surveillance of *Taenia solium* infection. *Acta Leidensia* 1989; 2: 153-163.
4. Richards F, Schantz P. Laboratory diagnosis of cysticercosis. *Clin Lab Med* 1991; 11: 1011-1027.
5. Maravilla P, Avila G, Cabrera V, Aguilar L, Flisser A. Comparative development of *Taenia solium* in experimental models. *J Parasitol* 1998; 84 (5): 882-886.
6. Allan JC, Avila G, García-Naval J, Flisser A, Craig PS. Immunodiagnosis of taeniasis by coproantigen detection. *Parasitol* 1990; 101: 473-477.
7. Allan JC, Mencos F, García-Naval J, Sarti E, Flisser A, Wang Y et al. Dipstick dot ELISA for detection of *Taenia* coproantigen in humans. *Parasitol* 1993; 107: 79-85.
8. Mayta H, Talley A, Gilman RH, Jimenez J, Verastegui M, Ruiz M, García HH, Gonzalez AE. Differentiating *Taenia solium* and *Taenia saginata* infections by simple hematoxylin/eosin staining and PCR-restriction enzyme analysis. *J Clin Microbiol* 2000; 38: 33-137.
9. Chapman A, Vallejo V, Mossie KG, Ortiz D, Agabian N, Flisser A. Isolation and characterization of species-specific DNA probes from



- Taenia solium* and *Taenia saginata* and their use in an egg detection assay. *J Clin Microbiol* 1995; 33: 1283-1288.
10. Wilkins PP, Allan JC, Verastegui M, Acosta M, Eason AG, García HH et al. Development of a serologic assay to detect *Taenia solium* taeniasis. *Am J Trop Med Hyg* 1999; 60 (2): 199-204.
  11. Herrera LA, Benítez-Bribiesca L, Sotelo J, Ostrosky-Wegman. La quimioterapia de la cisticercosis. Revisión acerca de su farmacocinética y toxicología. *Gac Med Mex* 2000; 36 (5): 477-489.
  12. Perera D, Western Kaand, Scultz MG. Niclosamide treatment of cestodiasis. *Am Trop Med Hyg* 1970; 19: 610-612.
  13. Gemmell M, Matyas Z, Pawlowski Z, Soulsby EJJ, Larralde C, Nelson GS et al. *Guidelines for surveillance, prevention and control of Taeniasis/Cysticercosis*. VPH/83.49. Geneva: WHO, 1983: 207.
  14. Sarti E. La teniasis/cisticercosis en México (revisión bibliográfica). *Salud Pub Mex* 1986; 28: 556-563.
  15. Organización Panamericana de la Salud. *Epidemiología y control de la teniasis y cisticercosis en América Latina*. Washington, DC: OPS/OMS, 1994.
  16. Bowles J, McManus DP. Genetic characterization of the Asian *Taenia*, a newly described taenia cestode of humans. *Am J Trop Med Hyg* 1994; 50: 33-34.
  17. Ferreira MS, Costa-Cruz JM, Nishioka SA, Mantese OC, Castro E, Goncalves-Pires MRF et al. Neurocysticercosis in Brazilian children: report of 10 cases. *Trop Med Parasitol* 1994; 45: 49-50.
  18. Karla V, Suri M, JailKhani BL. Profile of childhood neurocysticercosis. *Indian J Pediatr* 1994; 61: 33-42.
  19. Norma Oficial Mexicana, NOM-021-SSA2-1994. Para la vigilancia, prevención y control del complejo Teniasis/Cisticercosis en el primer nivel de atención médica. *Diario oficial de la Federación*. Tomo DXV no. 15 México, D.F. miércoles 21 de agosto de 1996.