

# Gusanos parásitos del hombre

MA. DEL ROCÍO SALGADO Y ADELA L. RUIZ

*La quinta parte de la población mundial se encuentra infectada por gusanos helmintos. En nuestro país se ha estimado que en promedio cada individuo tiene dos *Ascaris lumbricoides* en su aparato digestivo.*

Las diversas asociaciones que existen en la naturaleza dan lugar a que los individuos involucrados puedan vivir en grupos formando un solo ente. Una de ellas es el parasitismo, interacción biológica entre dos organismos definida como la relación huésped-parásito, que puede afectar en grado variable la calidad de vida del primero. Probablemente esta asociación tiene su origen en la vida misma, y se vincula con la competencia por el espacio, el alimento y la sobrevivencia.

Entre los diversos antecedentes que existen, se puede señalar uno de los más primitivos, encontrado en restos fósiles de protozoos con concha calcárea (foraminíferos) y algas marinas con más de 500 millones de años, quizá con cualidades y capacidad necesarias para determinar el parasitismo. En algunos casos se consideran macroparásitos por su tamaño<sup>6</sup> con un tiempo de generación relativamente largo, si se compara con el de los microparásitos (virus y bacterias). Con el hallazgo de los helmintos parásitos del hombre, se pudo registrar su existencia en diversos manuscritos: los egipcios, en el papiro de

Ebers (550 a.C.) describieron un gusano cuyas características hacen suponer que se trataba de lo que hoy se conoce como solitaria *Taenia saginata*. Moisés, por instrucciones médicas de los egipcios, prescribe leyes sanitarias de protección, tales como evitar el consumo de carne de animales infectados con "pedras" (seguramente se trataba del cisticerco en la carne de cerdo). Por su parte, los griegos identificaron algunos gusanos planos (céstodos). A Avicenas médico persa, se le reconoce por sus descripciones de gusanos redondos *Ascaris lumbricoides* y *Enterobius vermicularis*. Finalmente, de las primeras aportaciones importantes en forma de libro, dedicado a la parasitología, fue la realizada por Francisco Redi (1684)<sup>15</sup>.

Hasta entonces el hombre sólo ha-

bía descrito a los gusanos que podía observar a simple vista; gracias a la invención de lo que en la actualidad se conoce como microscopio, el campo de la parasitología amplió sus horizontes en el estudio de los parásitos y de su relación con los huéspedes.

En 1947 el Dr. Norman Stoll calculó que había en el mundo 72 millones de individuos infectados por diversos céstodos o solitarias (gusanos planos); 148 millones por tremátodos (gusanos planos no segmentados); y 2 000 millones por nemátodos (gusanos redondos). Si se toma en cuenta que la población de aquel entonces era de 2 170 millones de personas, se deduce que un mismo individuo podía albergar varias especies.

Ninguna región geográfica está exenta de padecer enfermedades parasitarias;



Ma. del Rocío Salgado : Departamento de Histología, Facultad de Medicina, UNAM  
Adela L. Ruiz: Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM

muestra de ello es la problemática que se tiene en los países de África, Asia y Sudamérica, en donde los índices notablemente elevados de estos padecimientos así lo señalan; un ejemplo de esto es la ascariasis, que se encuentra entre las 20 enfermedades más graves. Las causas son múltiples, fundamentalmente ecológicas, socioeconómicas, hábitos y costumbres del hombre, así como problemas de saneamiento (deficiencia en los métodos de eliminación de excretas)<sup>7</sup>. Por tal motivo el parásito representa una problemática biológica, psicológica, social y económica, debiendo señalarse, además, que en algunos casos llega a provocar la muerte de los individuos que lo albergan.

La situación en México es semejante a la observada en otros países. Las infecciones intestinales causadas por helmintos (gusanos planos y redondos), constituyen un problema de salud pública por su elevada frecuencia<sup>3</sup> (tabla 1), y al parecer tienden a aumentar (tabla 2)<sup>8</sup>.

Los parásitos se alimentan de productos que elabora el huésped. Se ha descrito que un gran número de individuos se encuentran infectados con una carga parasitaria ligera (10%)<sup>2</sup>, pasando inadvertida su presencia; de manera contraria, una carga intensa (90%) es posible que se traduzca en enfermedad<sup>1,7,2</sup> Figura 1. Cabe señalar la importancia y, por ende la comprensión de los conceptos de infección y enfermedad<sup>18,2</sup>.

Dada la variedad de especies parásitas que padece el hombre, abarcar su estudio implicaría una tarea por demás extraordinaria y que difícilmente ten-

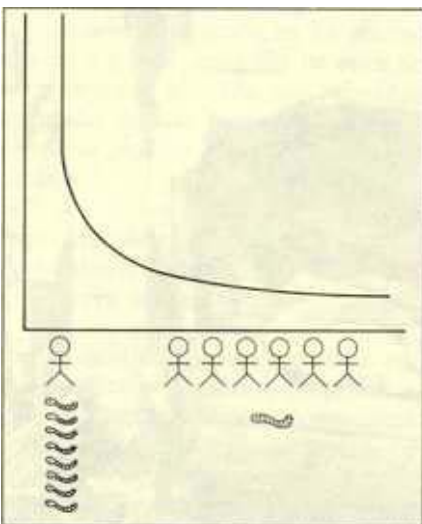


Figura 1. Esquema de la distribución de los helmintos en la población humana.

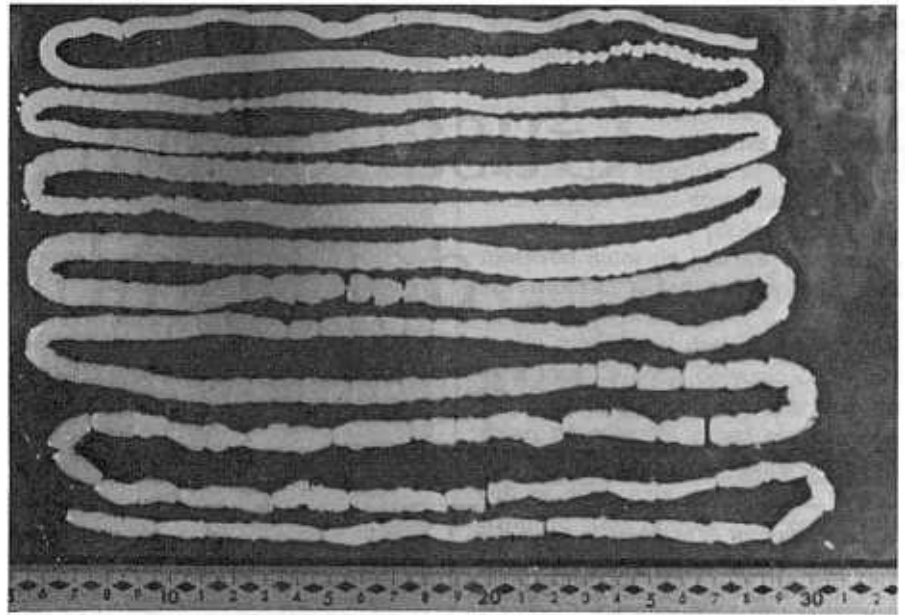


Foto 1. Adulto de *Taenia saginata* (cortesía del depto. de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM).

dría cabida en unos cuantos párrafos. En el presente trabajo se hace referencia sólo a un grupo importante de parásitos al que se conoce con el nombre genérico de "Helminto".

### Biología de los parásitos

La taxonomía de los metazoos o helmintos, describe tres clases importantes denominadas céstodos, tremátodos y nemátodos, mismas que presentan características específicas, las cuales permiten su ubicación dentro de las diferentes clases.

Si se observa su tamaño, se verá que es variable, algunas presentan escasos milímetros (*Trichinella spiralis*) y otras hasta varios metros de longitud (*Taenia solium* y *Taenia saginata*, foto 1). Asimismo, pueden poseer estructuras especializadas para fijarse en el aparato digestivo del hombre, como ganchos y ventosas (*Taenia solium* e *Hymenolepis nana*, foto 2) o elementos "bucales" que lesionan directamente la mucosa intestinal (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*, foto 3).

Por otro lado, si se habla del ciclo biológico, algunas especies pueden desarrollarse en un solo huésped (*Hymenolepis nana* y *Enterobius vermicularis*), y otras requieren de huéspedes intermediarios para completarlo (*Fasciola hepatica* y *Paragonimus mexicanus*.) Existe un grupo

denominado geohelmintos, el que, para completar su ciclo vital, necesariamente debe permanecer en la tierra, sitio en el que se conjugan factores de humedad, de temperatura y de composición química, lo que favorece el desarrollo de formas infectantes para el hombre como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*.

Ahora bien, su mecanismo de transmisión también es variable. Ciertos helmintos se adquieren en forma directa (vía oral), como *Hymenolepis nana* y *Enterobius vermicularis*, o bien al consumir carne de cerdo infectada: *Taenia solium* y *Trichinella spiralis*. El contacto directo de la piel con suelos contaminados favorece la infección por *Ancylostoma duodenale* y *Strongyloides stercoralis*, ya que las larvas tienen la capacidad de atravesarla. Los transmisores biológicos juegan un papel impor-

Tabla 1. Frecuencia de helmintiasis intestinales en la población de la República Mexicana 1976<sup>3</sup>

Parasitosis	% de la población afectada
Ascariasis	26.0
Tricocéfalosis	21.3
Enterobiasis	20.9
Uncinariasis	19.2
Hymenolepiasis	15.8



Tabla 2. Frecuencia de algunos helmintos intestinales en la población de la República Mexicana 1991<sup>16</sup>

<i>Ascaris lumbricoides</i>	29.7%
<i>Trichuris trichiura</i>	26.4%
<i>Enterobius vermicularis</i>	25.3%

tante en esta dinámica, así la picadura de insectos (*Simulium ochraceum*) determina la infección por *Onchocerca volvulus*.

### Establecimiento en el huésped humano

Los helmintos en el hombre desencadenan una serie de fenómenos determinados por la relación huésped-parásito. Es importante considerar para el primero: la predisposición, edad, estado nutricional, respuesta inmune, interacción con otras enfermedades, hábitos higiénicos y fecalismo al aire libre, entre otros; y para el segundo: virulencia, número de especies infectantes (carga parasitaria), y la posibilidad de evadir la respuesta inmune del huésped, entre otros. Esta gama de factores permitirán que se establezca o no el parásito; de ahí importancia de que sea un médico el que diagnostique, ya que la variedad de síntomas clínicos que manifieste el hombre dependerá del sitio donde se localice el parásito. Este puede encontrarse a nivel intestinal (*Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Taenia solium*, *Taenia saginata* e *Hymenolepis nana* principalmente) en los músculos (larvas de *Trichinella spiralis*, foto 4); en tejido subcutáneo (*Onchocerca volvulus*); en órganos vitales como el Sistema Nervioso Central y ojo (cisticercos de *Taenia solium*, fotos 5 y 6); o bien en conductos biliares (*Fasciola hepatica*, foto 7).

En todos y cada uno de estos sitios, la patología se puede manifestar como infección o desencadenar una grave enfermedad con alteraciones tales como: inflamación muscular, obstrucción intestinal, elefantiasis (hinchazón desmesurada de las extremidades), anemia<sup>9,14</sup>, ceguera, o incluso hasta la muerte.

Las parasitosis pueden presentarse a cualquier edad, sin embargo, favorecidas por deficientes hábitos y costumbres, algunas son comunes en ciertos grupos; así por ejemplo, la ascariasis es

frecuente en niños y la necatoriasis en adolescentes y adultos.

### Respuesta inmune del huésped

Determinado el estado clínico del individuo, surge una cuestión: ¿qué sucede con la respuesta inmune del huésped ante la presencia del parásito? La situación real implica una serie de fenómenos extremadamente complejos y en el caso de infecciones por helmintos son aún mayores, debido esto al tamaño, a la composición tisular, al metabolismo y al desarrollo, en el mismo huésped de varias formas del parásito lo que propicia una respuesta única para cada forma. De tal manera que el hombre puede producir anticuerpos<sup>19</sup> contra productos metabólicos, enzimáticos, excreciones y secreciones, o hacia algún componente estructural del parásito.

Mediante estudios inmunológicos ha sido posible determinar que los céstodos, tremátodos y nemátodos comparten ciertos antígenos<sup>20</sup> comunes. La respuesta contra estos helmintos se basa fundamentalmente en dos acciones: la primera es elevando el número de eosinófilos (glóbulos blancos de la sangre) lo que se denomina eosinofilia; y la segunda es produciendo anticuerpos. La eosinofilia sanguínea y la de los tejidos, se considera una característica común contra la mayoría de las infecciones por helmintos, aunado a la producción de anticuerpos específicos que activan células con acción tóxica hacia los parásitos, especialmente contra fases larvianas. Los eosinófilos actúan depositando su contenido granular altamente tóxico, así como enzimas (peroxidasa) que producen daño directo contra el parásito<sup>16</sup>.

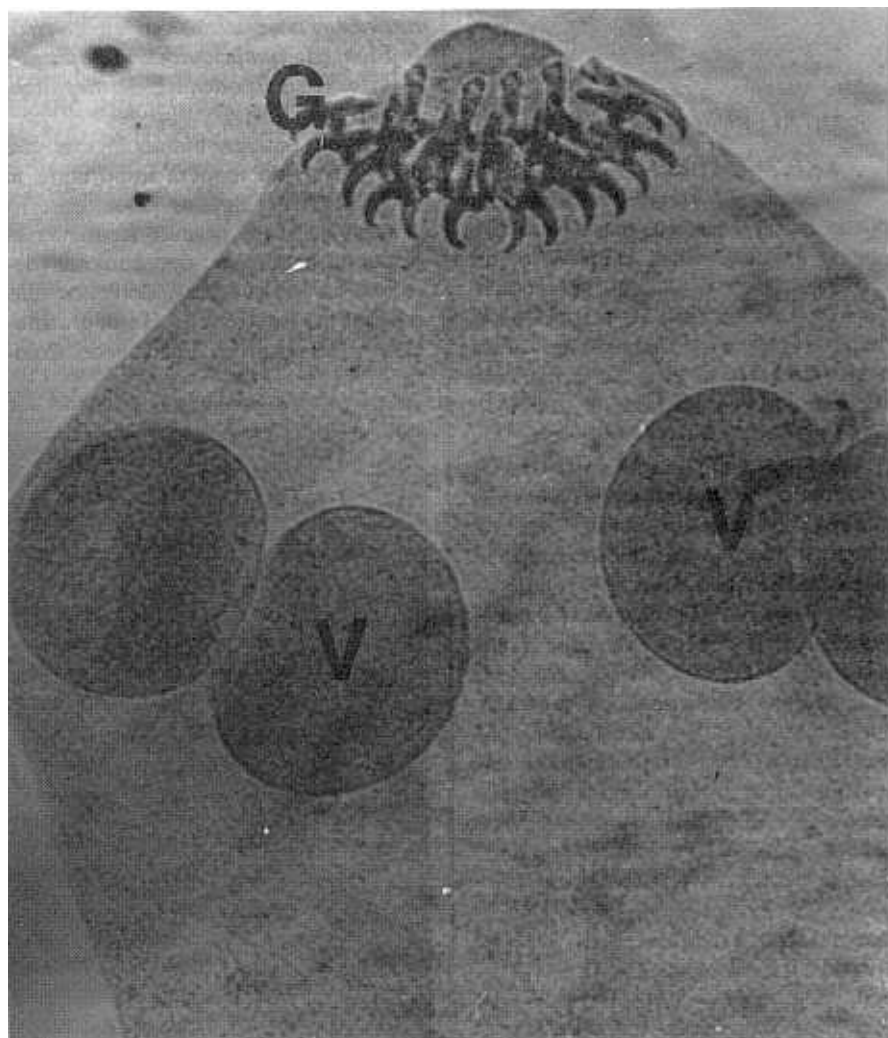


Foto 2. Escólex de *Taenia solium*, G=ganchos, V=ventosas (cortesía Dr. J. Tay).

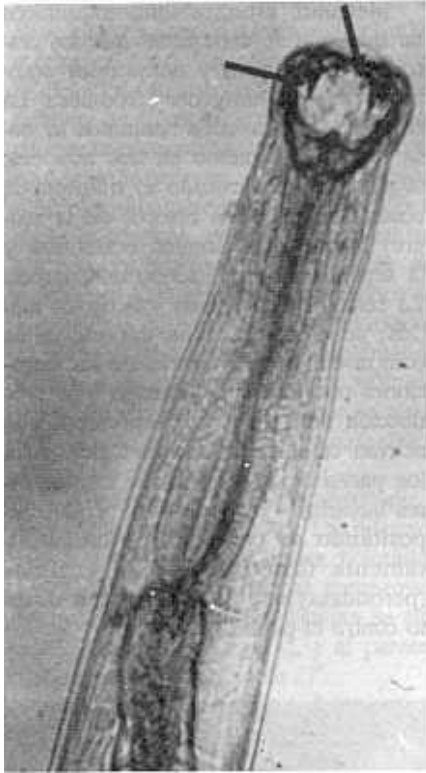


Foto 3. Adulto de *Ancylostoma* sp., se señala su cápsula bucal (cortesía Dr. J. Tay).

En ocasiones esta respuesta inmune puede causar un efecto más severo que el que produce en sí el parásito, un ejemplo clásico es cuando se produce un shock anafiláctico (o respuesta inmune exagerada) al romperse un quiste hidatídico (fase larvaria de *Echinococcus granulosus*) y liberarse el contenido líquido<sup>15</sup>.

Otro punto importante es el conocimiento de los diferentes mecanismos mediante los cuales el parásito evade la respuesta inmune del huésped, así, la diversidad de antígenos y el mimetismo<sup>21</sup> a las proteínas propias del huésped, aseguran la supervivencia y multiplicación del parásito.

Entre las enfermedades causadas por helmintos, en las que ha sido posible realizar un mayor número de investigaciones inmunológicas se encuentran: la esquistosomiasis<sup>5</sup>, la cisticercosis<sup>11</sup>, la ascariasis, la triquinosis y la hidatidosis, principalmente.

### Recursos para establecer el diagnóstico

Si se toman en cuenta todos los aspectos referidos sobre los helmintos pará-

sitos del hombre, cabe también señalar los recursos que se tienen para su diagnóstico. Estos pueden ser exámenes de laboratorio o los denominados de gabinete.

Es necesario, antes de seleccionar el estudio, que convenga establecer la impresión del médico clínico, lo que servirá para conocer la probable localización del parásito. En el caso de los helmintos intestinales (*A. lumbricoides*, *T. trichiura*, uncinarias y *S. stercoralis*, *H. nana* entre otros), el método de laboratorio de primera intención lo constituye el estudio de materia fecal o examen coproparasitoscópico (CPS). Tres muestras obtenidas en días consecutivos permitirán diagnosticar el 95% de los casos.

La biometría hemática es otra prueba de laboratorio a través de la cual es posible detectar la eosinofilia causada por los helmintos, los que durante su ciclo biológico en el huésped, atraviesan o se establecen en diversos tejidos (*A. lumbricoides*, *T. spiralis*, *Ancylostoma duodenale*, *F. hepatica*, entre otros).

Existen estudios inmunológicos que contribuyen de manera importante al diagnóstico de algunas parasitosis. El examen de suero permite identificar la respuesta inmune de tipo humoral (detección de anticuerpos), Entre los más frecuentes se tienen: Hemaglutinación<sup>12</sup>, Reacción de Fijación de Com-

plemento<sup>12</sup>, Contraelectroforesis, Reacción de Precipitación, Inmunofluorescencia y ELISA. Algunos ejemplos de parasitosis donde su empleo constituye un importante apoyo para el diagnóstico, son: cisticercosis, fasciolosis, hidatidosis, esquistosomiasis, triquinosis, oncocercosis, principalmente. Las intradermorreacciones son pruebas practicadas sobre la piel del paciente, que permiten poner de manifiesto la inmunidad de tipo celular, como en los casos de hidatidosis, triquinosis o fasciolosis.

Los exámenes llamados de gabinete son recursos, mediante los cuales se visualiza el sitio anatómico exacto, en donde se alojan los parásitos. Estos estudios pueden ser simples como una placa radiográfica o tan sofisticados como el ultrasonido, la tomografía computarizada o la resonancia magnética<sup>14</sup>. Su valor en el diagnóstico de la cisticercosis e hidatidosis es importante.

### Tratamiento de las helmintiasis

Determinada la enfermedad parasitaria en el hombre, mediante las diversas técnicas de diagnóstico, se justifica y se hace necesaria la aplicación de un tratamiento dirigido a eliminar el agente causal de la enfermedad. Este se puede dividir en dos aspectos, el primero encaminado a la expulsión del parásito

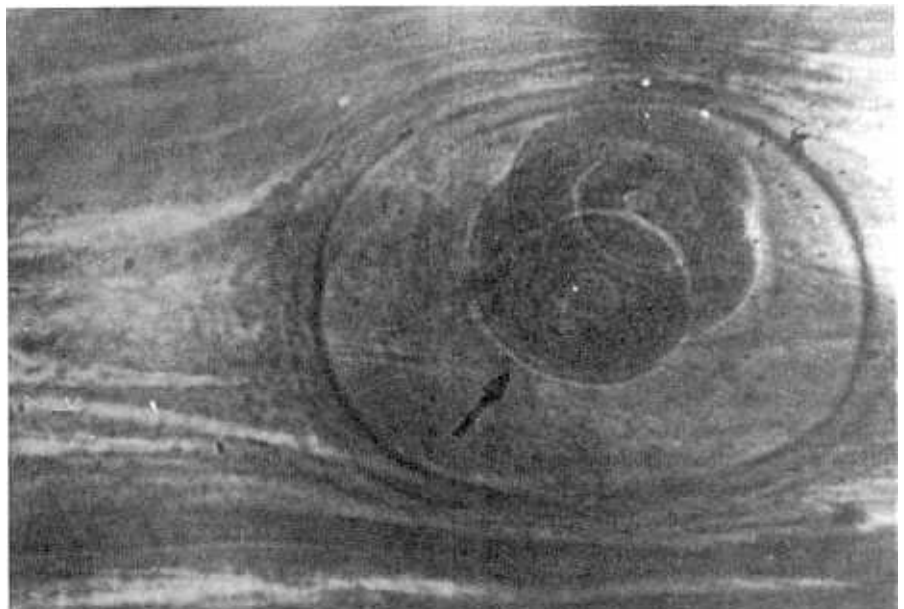


Foto 4. Larva de *Trichinella spiralis* en músculo (cortesía Dr. J. Tay).



(antiparasitario), y el segundo a disminuir y/o a eliminar los síntomas (dolor abdominal, náuseas, vómito, etc.), que se presentan por la presencia del gusano.

En la actualidad los tratamientos con medicamentos antiparasitarios han tenido un avance verdaderamente significativo, ya que algunos fármacos permiten la eliminación del parásito en poco tiempo; por otro lado, ha sido posible el desarrollo de un tipo de medicamento que actúa contra varias especies. Gracias a esto, si un individuo presenta infección por diferentes gusanos, al aplicarse el tratamiento se eliminarán los parásitos, aun cuando se traten de especies diferentes. Entre los medicamentos de acción antihelmíntica, se cuentan los siguientes: Piperacina, eficaz contra *A. lumbricoides*, Mebendazol, cuyo empleo es útil en el tratamiento contra la ascariasis, la tricocefalosis, la uncinariasis y la strongiloidosis.

Los efectos indeseables que se producen en el hombre por la aplicación de diferentes drogas antihelmínticas, han disminuído, ya que antes existían algunos fármacos, como por ejemplo Carbóntetracloro, Tártaro emético que por su alta toxicidad lesionaban más que el mismo parásito.

De uso actual y eficaz contra una amplia variedad de especies es el Albendazol<sup>26,27</sup> no solo en el tratamiento de parasitosis intestinales (ascariasis, tricocefalosis, teniasis, himenolepiasis, entre otros) sino también en contra de las especies que tienen predilección por otros tejidos (cisticercosis<sup>14</sup> e hidatidosis). Sin duda otro medicamento eficaz es el Prazicuantel, empleado en el tratamiento contra la cisticercosis, la teniasis y la himenolepiasis. En los casos de oncocercosis, la Ivermectina ha resultado ser una droga de acción eficaz, lo mismo que para otras infecciones helmínticas.

Al administrar estos fármacos se debe tomar en cuenta varios aspectos, tales como: edad del paciente, peso, si se encuentra bajo otro tratamiento, o su posible aplicación durante el embarazo, ya que generalmente en este último caso, están contraindicados, en el primer trimestre.

Todo tratamiento deberá ser valorado mediante exámenes de control, ya sean de laboratorio o de gabinete, y los

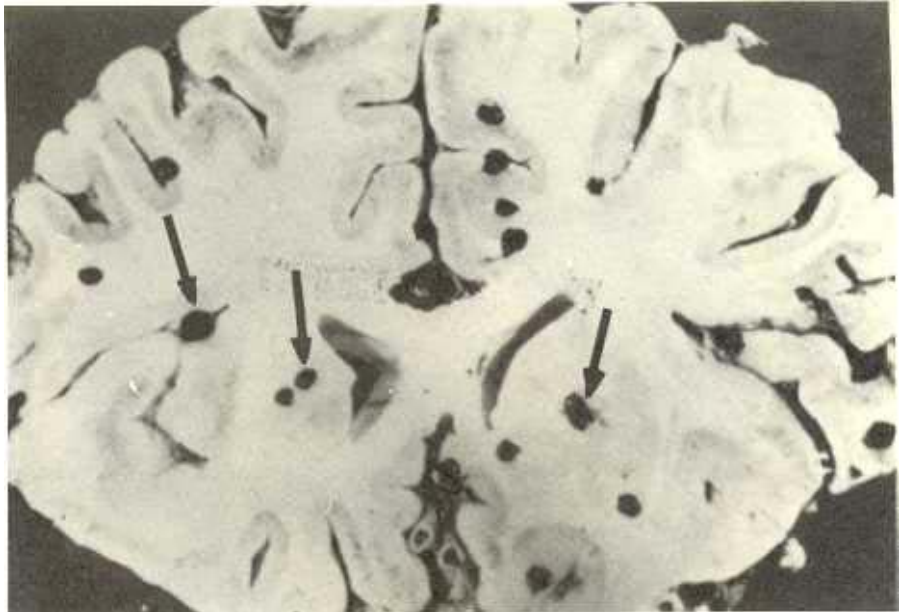


Foto 5. Cisticercosis cerebral (cortesía Dr. J. Tay).

resultados serán los parámetros para considerar la cura del individuo o la necesidad de aplicar un nuevo tratamiento. El fracaso es factible si no se administran las dosis correctas durante el tiempo adecuado, esto aunado además a las probables reinfecciones del individuo.

### Medidas preventivas y de control

En 1980 la OMS reinició un programa para investigar y combatir las infecciones causadas por parásitos intestinales, en el que la mejor solución implica una serie de acciones conjugadas, aplicándose todos los elementos de la atención primaria de la salud<sup>4</sup>. En otras palabras, se sugiere incluir:

- Acciones de prevención y de tratamiento para capacitar a los grupos relacionados con la educación sanitaria (médicos y enfermeras principalmente).
- Fomentar en la población, actividades relacionadas con la adecuada alimentación, debido a que los parásitos privan al hombre de los nutrientes esenciales, cuya carencia se traduce en anemia y desnutrición.
- Adecuar el sistema de abastecimiento de agua potable, así como tomar medidas en cuanto a saneamiento, señalando la necesidad de evitar la defecación al aire libre y mejorando los métodos de disposición de excretas

(materia fecal y orina). Evitar que se rieguen diversos vegetales de consumo con "aguas negras".

- Modificar ciertos hábitos y costumbres del individuo que favorecen la infección parasitaria (higiene personal, uso de calzado para evitar la uncinariasis).
- Promover programas de higiene escolar, ya que desde las etapas tempranas es posible sensibilizar a un núcleo de la población (niños) donde los parásitos producen graves consecuencias.
- Incentivar la participación de las comunidades en las zonas con alta frecuencia helmíntica, basándose en la comunicación y explicación de la problemática.

• Fomentar y aplicar tratamientos adecuados y oportunos a todo aquel individuo que manifieste síntomas producidos por diversos parásitos intestinales.

En relación al empleo de vacunas antiparasitarias, por desgracia en la actualidad es prácticamente nulo, ya que muchas de ellas sólo se han evaluando a nivel experimental; un ejemplo de esto es el intento de inducir una respuesta inmune protectora en infecciones causadas por cisticercos en cerdos<sup>11</sup>.

Aun cuando todos estos lineamientos son fundamentales para atacar el problema de las parasitosis causadas

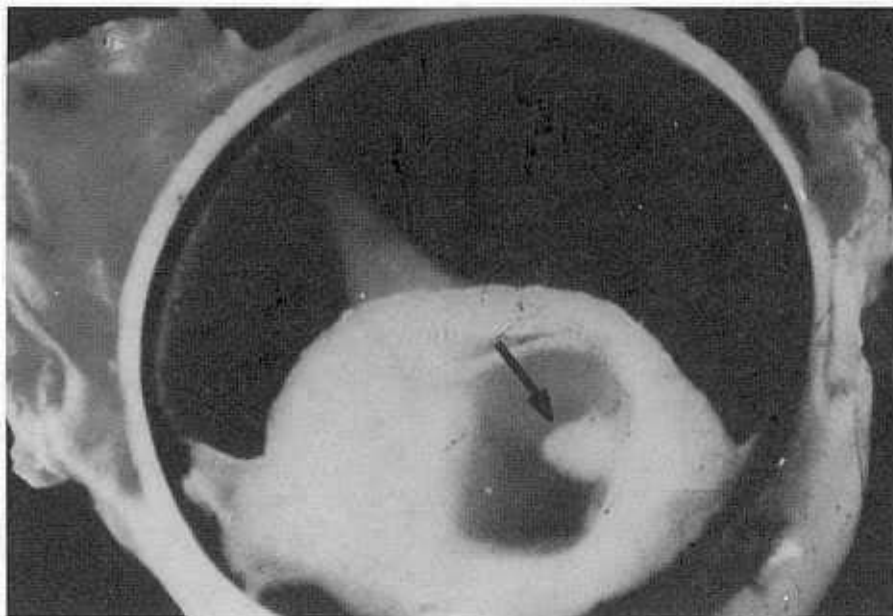


Foto 6. Cisticercos localizado en globo ocular (cortesía Dr. J. Tay).

por helmintos, en México no ha sido posible realizar un proyecto a nivel nacional que involucre a todo aquel personal (médicos, enfermeras, veterinarios, epidemiólogos, sociólogos, etcétera) para que de una u otra manera promueva la concientización y la organización de eventos en la lucha contra estas enfermedades. ♦

### Agradecimientos

A los señores Tomás Cruz Méndez y Rodolfo Gómez Córdoba, por la elaboración del material fotográfico y del dibujo, respectivamente.

### Referencias y notas

1. Comunicación personal con el Dr. Kenneth, S. Warren.
2. Bundy D.A.P., D.E. Thompson, M.H.N. Golden, E.S. Cooper, R.M., Anderson, P.S.E. Harlan, 1985, "Population distribution of *Trichuris trichiura* in a community of Jamaican children", *Trans. of Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg* 79, pp., 232-237.
3. Tay, J.S. Salazar, I. de Haro, M.I. Bucio, 1976, Frecuencia de las Helminthiasis en la República Mexicana, *Salud Pública de México*, 36:241-280.
4. Zbigniew, S., H. Hakan Pawtowsky, 1984, "La solución de la AFS", *Salud mundial*, OMS; :26-28.
5. Bundy, D.A.P., E.S. Cooper, 1988, "The evidence for predisposition to Trichuriasis in humans: comparison of institutional and community studies". *Ann. of the*

*Trop. Med. and Parasitology* 82 (3), pp. 251-256.

6. Anderson, R.M., R. M. May, 1979, "Population biology of infectious diseases: Part I", *Nature*, 280(9):455-461.
7. Davis, A., 1984, "Este mundo agusanado", *Salud mundial*, OMS: :23.
8. Ruiz, A.L., L., Robert, T. Uribarren, J. Tay. J.T. Sánchez, 1991, "Parasitosis intestinales en México, antecedentes", Estado actual, *Memorias del X Congreso Latinoamericano de Parasitología, I Congreso Uruguayo de parasitología*, Montevideo, Uruguay, 17-22 de noviembre de.
9. Sánchez, M. H., 1987, *Memorias del simposio internacional "Albendazol en el control de helmintiasis"*, VIII Congreso de la Federación Latinoamericana de Parasitología, Guatemala,
10. Álvarez, C.R., 1984, "Biología del eosinófilo en las helmintiasis tisulares", *Red. Infectología* año IV. (2):41-43.
11. Flisser, A., R. Pérez-Monfort, C. Larralde, 1979, "The immunology of human and animal cysticercosis a review", *Bull. or World health Org.* 57(5): 839-856.
12. Mahajan, R.C., J.S. Chopra, N.L. Chitkara, 1975, "Comparative evaluation of indirect haemagglutination and complement fixation test in serodiagnosis of cysticercosis", *Indian J. Med. Res.* 63(1):121-125.
13. Kenneth, S. Warren, 1990, "An integrate system for the control of the major human helminth parasites", *Acta Leidensia* 59 (1): 433-442.
14. 1988 "Segundo Encuentro Nacional de Cisticercosis", *Memorias*, Soc. Mex. de Parasitología A.C. Pachuca, Hidalgo.
15. Tay, J., R. Lara, C. Velasco, 1991, "Parasitología médica". Ed. Méndez-Cervantes 5a. Ed..

16. Stites, D.P., J.D. Stobo, J.V. Wells, 1988, *Inmunología básica y clínica*, Caps. 9 y 35, Ed. El manual moderno. 6a. Ed.

### Notas

17. Los helmintos se encuentran en las poblaciones humanas con una distribución conocida como negativa binomial<sup>6</sup>.
18. *Infección* es el proceso mediante el cual organismos patógenos comienzan a establecerse en el cuerpo del hospedero. *Enfermedad* es una condición en la cual se altera o interfiere el estado normal del hospedero y usualmente se caracteriza por la función anormal de una o más partes u órganos de éste.
19. *Anticuerpo*, proteína producida por el hombre como respuesta a la presencia de un agente externo en la sangre de los tejidos.
20. *Antígeno*, agente extraño (proteína) que desencadena la formación de anticuerpos específicos en un organismo
21. Propiedad de algunos organismos de semejarse a seres u objetos entre los cuales viven.



Foto 7. Adulto de *Fasciola hepatica* (cortesía del depto. de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM.