

# 255e

## Introducción a las helmintosis

Peter F. Weller

La palabra *helminto* se deriva del griego *helmins* (“gusano parásito”). Los helmintos son muy comunes y, dependiendo de la especie, existen en forma de organismos libres o parásitos de una planta o animal. Los helmintos parásitos han coevolucionado con ciertos mamíferos y otras especies de hospedadores. Por tanto, la mayor parte de las helmintosis se limita a hospedadores no humanos y en raras ocasiones estos helmintos zoonóticos generan accidentalmente infecciones en los seres humanos.

Los helmintos que parasitan al ser humano pertenecen a dos *fila*: nematelmintos, que comprenden a los nematodos (gusanos redondos) y platelmintos, que incluyen a los cestodos (gusanos planos) y trematodos. Los helmintos que parasitan al hombre viven dentro del cuerpo y por tanto provocan infecciones verdaderas. Por el contrario, los parásitos de otros géneros que habitan sólo en las superficies mucocutáneas del hombre (p. ej., los parásitos que provocan miasis y escabiasis) se consideran infestaciones en lugar de infecciones.

Los helmintos difieren de los protozoarios en varios aspectos. En primer lugar, los protozoarios son microorganismos unicelulares, mientras que los helmintos son gusanos multicelulares que poseen órganos y sistemas diferenciados. En segundo lugar, los helmintos poseen ciclos vitales complejos que requieren de estadios secuenciales de desarrollo fuera del hospedador humano. Por consiguiente, la mayor parte de los helmintos no concluye su multiplicación dentro del ser humano, sino que evoluciona hasta alcanzar cierta fase dentro del mamífero hospedador y, como parte de su ciclo vital obligatorio, debe madurar fuera de este hospedador. Durante los estadios “extrahumanos” del ciclo vital, los helmintos existen como organismos libres o parásitos dentro de otra especie hospedadora y más tarde maduran hasta alcanzar un estadio nuevo que puede infectar al hombre. Así, con sólo dos excepciones (*Strongyloides stercoralis* y *Capillaria philippinensis*, que pueden generar reinfecciones internas), para que aumente el número de helmintos adultos (es decir, la “carga de gusanos”) en el hospedador humano, se necesitan reinfecciones exógenas repetidas. En el caso de los protozoarios parásitos, una sola exposición breve (p. ej., una sola mordedura de un mosquito que transmite paludismo) genera rápidamente una gran carga parasitaria con una infección avasalladora; por el contrario, en todos, con excepción de los dos helmintos antes mencionados, para que aumente la carga de gusanos, se necesitan varios contactos constantes con la forma infecciosa, como la ingestión de huevecillos de helmintos intestinales o el contacto a través del agua con cercarias infecciosas de *Schistosoma mansoni*. Este requisito aplica tanto a las helmintosis individuales como a los esfuerzos globales constantes por interrumpir, reducir o ambas situaciones, al mínimo las infecciones por helmintos en el ser humano.

En tercer lugar, las helmintosis tienen preferencia hacia el estímulo de respuestas inmunitarias en el hospedador que despiertan eosinofilia en los tejidos y sangre. Las diversas infecciones por protozoarios en forma característica no causan eosinofilia en los seres humanos infectados, con sólo tres excepciones (dos protozoarios parásitos intestinales, *Cystoisospora belli* y *Dientamoeba fragilis* y especies de *Sarcocystis* transmitidos por tejidos). La magnitud de la eosinofilia desencadenada por los helmintos tiende a ser directamente proporcional con el grado de invasión hística de las larvas o helmintos adultos. Por ejemplo, en diversas helmintosis, incluida la esquistosomosis aguda (síndrome de Katayama), paragonimiasis e infecciones por anquilostoma y *Ascaris*, la eosinofilia es más pronunciada durante las primeras fases de la infección, cuando también es mayor el desplazamiento de las larvas infectantes y la presencia de helmintos en otras fases de desarrollo en los tejidos. En la infección establecida por lo general existe eosinofilia circunscrita alrededor de los helmintos en los tejidos, pero la eosinofilia sanguínea puede ser intermitente, leve o incluso ausente. En las helmintosis donde los parásitos se encuentran confinados a los tejidos (p. ej., quistes de equinococos) o se confina al interior de la luz intestinal (p. ej., *Ascaris* o tenias adultos), no suele haber eosinofilia.

### NEMATODOS

Los nematodos son gusanos redondos no segmentados. Las especies de nematodos son muy distintas y abundantes en la naturaleza. De las miles de especies de nematodos muy pocas parasitan al ser humano. La mayor parte de los nematodos son de vida libre y estas especies han evolucionado en forma variable para sobrevivir en distintos nichos ecológicos, incluidos el agua salada, agua dulce o tierra. *Caenorhabditis elegans*, organismo muy estudiado, es un nematodo libre. Los nematodos pueden ser parásitos favorecedores o nocivos para las plantas; éstos han evolucionado simultáneamente con ciertos hospedadores mamíferos y no pueden concluir su ciclo vital en otros hospedadores. En raras ocasiones, el ser humano tiene contacto con un nematodo parásito no humano en estadio infeccioso y la infección zoonótica resultante provoca respuestas inflamatorias e inmunitarias conforme las larvas migran y mueren en el hospedador humano erróneo. Algunos ejemplos son las lesiones pulmonares con forma de moneda por infecciones transmitidas por mosquitos de *Dirofilaria immitis* de canino; meningoencefalitis eosinófila por la ingestión de huevecillos del ascáride de mapache *Baylisascaris procyonis*; y meningitis eosinófila por la ingestión de larvas del parásito de rata *Angiostrongylus cantonensis*.

Los nematodos que parasitan al ser humano comprenden gusanos que habitan en el intestino, vasos sanguíneos o tejidos extraintestinales. Los gusanos redondos son bisexuales, con formas masculina y femenina separadas (excepto *S. stercoralis*, cuyos adultos hembras son hermafroditas en el intestino del ser humano). Dependiendo de la especie, las hembras fertilizadas liberan larvas o huevecillos que contienen larvas. Los nematodos tienen cinco fases de desarrollo: una fase de adulto y cuatro fases larvarias secuenciales. Estos parásitos se rodean de manera característica por una cutícula externa durable. Los nematodos poseen sistema nervioso; sistema muscular con células musculares bajo la cutícula; y un aparato intestinal avanzado que incluye una cavidad bucal y un intestino alargado que termina en un poro anal. El tamaño de los adultos varía desde minúsculo hasta >1 m de longitud (p. ej., *Dracunculus medinensis* se encuentra en el extremo más largo de este espectro).

El ser humano adquiere al nematodo a través de diversas vías, dependiendo de la especie del parásito. La ingestión de huevecillos presentes en las heces fecales del ser humano constituye un problema sanitario mundial importante con muchos de los helmintos intestinales (p. ej., *Ascaris lumbricoides*). En otras especies, las larvas penetran la piel que tiene contacto con tierra contaminada con heces fecales (p. ej., *S. stercoralis*) o atraviesa la piel después de la mordedura de un insecto vector infectado (p. ej., filarias). Ciertas infecciones por nematodos se adquieren al ingerir determinados alimentos derivados de los animales (p. ej., triquinosis por el consumo de carne de puerco cruda o mal cocida entre mamíferos carnívoros salvajes). Como ya se señaló, sólo dos nematodos, *S. stercoralis* y *C. philippinensis*, son capaces de la reinfección interna en el ser humano; por tanto, para los demás nematodos, el incremento de la carga de gusanos es secundaria a reinfecciones exógenas continuas.

### CESTODOS

Las tenias son los cestodos parásitos del ser humano. Las tenias adultas son gusanos planos hermafroditas alargados y segmentados que habitan en la luz intestinal o, en su fase de larva, en otros tejidos extraintestinales. La tenia tiene una cabeza (*escólex*) y varios segmentos adheridos (*proglótidos*). Los gusanos se adhieren al intestino a través de su escólex, que posee ventosas, ganchos o muescas. El escólex es el sitio donde se forman proglótidos nuevos. Las tenias no poseen un aparato intestinal funcional, sino que cada tenia se segmenta en forma pasiva y obtiene activamente nutrientes a través de sus tegumentos especializados. Los proglótidos maduros poseen órganos sexuales tanto masculinos como femeninos, pero la inseminación por lo general ocurre entre proglótidos adyacentes. Los proglótidos fertilizados liberan huevecillos que se eliminan en las heces fecales. Cuando un hospedador intermedio ingiere huevecillos, éstos liberan una oncoesfera que penetra en el intestino y crece en los tejidos en forma de cisticerco. El hombre adquiere la infección al ingerir tejidos animales que contienen cisticercos y las tenias resultantes crecen y habitan en la porción proximal del intestino delgado (p. ej., *Taenia solium*, *T. saginata*). Cuando el hombre ingiere huevecillos de estos cestodos que han sido eliminados en heces fecales humanas o de animales, se forman oncoesferas

**255e-2** que generan lesiones quísticas extraintestinales en los tejidos; un ejemplo es la cisticercosis por *T. solium* y la hidatidosis por especies de *Echinococcus*.

### TREMATODOS

Los trematodos importantes desde el punto de vista médico son los trematodos sanguíneos, trematodos intestinales y trematodos hísticos. Los trematodos adultos a menudo son gusanos planos con forma de hojas. Sus ventosas bucales, ventrales o ambas, les ayudan a mantener su posición. Los trematodos poseen una cavidad bucal pero no un poro anal distal. Obtienen sus nutrientes a través de su integumento o ingiriéndolos hacia su intestino ciego. Los trematodos son hermafroditas con excepción de los trematodos sanguíneos (o esquistosomas), que son bisexuales. Eliminan huevecillos en las heces fecales (*Fasciola*, *Fasciolopsis*, *Clonorchis*, *Schistosoma japonicum*, *S. mansoni*), orina (*S. haematobium*) o esputo y heces fecales (*Paragonimus*) del ser humano. Los huevecillos liberan miracidia, por lo general en el agua, que infectan ciertas especies de caracoles. Dentro de los caracoles los parásitos se multiplican y son eliminados en forma de

cercarias. Dependiendo de la especie, las cercarias penetran en la piel (esquistosomas) o se convierten en metacercarias, que son ingeridas con las plantas (p. ej., berros para *Fasciola*) o con pescado (*Clonorchis*) o los cangrejos (*Paragonimus*).

### CONCLUSIÓN



Muchas de las llamadas enfermedades tropicales olvidadas son secundarias a infecciones por helmintos. La repercusión de las diversas helmintosis en la salud es variada y depende de la necesidad frecuente de un contacto repetido para incrementar la carga de gusanos en el ser humano infectado. En las regiones del mundo donde incluso los niños tienen contacto con ciertos helmintos (p. ej., nematodos intestinales derivados de las heces fecales, filarias transmitidas por mosquitos o esquistosomas transmitidos por caracoles a través del agua), la morbilidad en los individuos infectados abarca problemas de nutrición, desarrollo, cognitivos y funcionales. Actualmente los programas mundiales de tratamiento en masa tienen la meta de reducir la prevalencia local de ciertos helmintos y sus repercusiones sobre la salud de la población.