

Parasitosis debidas a helmintos intestinales: una actualización sobre su abordaje y tratamiento farmacológico en Costa Rica

Intestinal helminths parasitic disease: an update on its approach and pharmacological treatment in Costa Rica

Alberto Solano Barquero y Dennis León Alán⁽¹⁾.

⁽¹⁾Departamento de Parasitología, Sección Helminología Médica, Universidad de Costa Rica.

Artículo recibido el 12/12/2017

Aceptado para su publicación el 18/03/2017

Resumen

En Costa Rica, se tiene la percepción de que las helmintiasis intestinales son muy poco prevalentes en todo el territorio nacional. Esfuerzos de diagnósticos más precisos en comunidades vulnerables a las parasitosis intestinales en Costa Rica, revelan que estas siguen siendo muy prevalentes. Se acepta que el tener parasitosis intestinales en los niños contribuye significativamente a la anemia, malnutrición, bajo peso, un desarrollo físico y cognitivo más lentos o deficientes. Diversos factores están relacionados con un abordaje no óptimo de las helmintiasis en nuestro país, y parte de estos factores tienen que ver con las técnicas diagnósticas utilizadas, el tipo y cantidad de información que manejan los profesionales de salud de atención primaria con respecto a detalles del ciclo de vida de los parásitos y el uso incorrecto de los fármacos antiparasitarios. En esta revisión, se ha recopilado la información actualizada disponible sobre el manejo de las helmintiasis intestinales más importantes en Costa Rica; además, se incluye el tratamiento farmacológico de estas.

Palabras clave: Parásitos intestinales, diagnóstico, *Ascaris lumbricoides*, helmintos intestinales, *Trichocephalus trichiurus*, uncinarias, *Strongyloides stercoralis*, *Taenia solium*, *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*, diagnóstico, abordaje, terapéutico, tratamiento, fármacos, farmacoterapia, antiparasitarios.

Abstract

In Costa Rica, there is a general perception that intestinal parasites are of minor concern because of its low incidence and prevalence in the whole territory. More accurate parasitological diagnosis in vulnerable communities of Costa Rica, which have several of risk factors, reveal that prevalence of parasites continue to be high. It is accepted that having intestinal parasites contributes significantly to anemia, malnutrition, low weight and suboptimal physical and cognitive development. There is a myriad of factors that explain why in Costa Rica the helminthiasis are poorly analyzed and treated. Among those factors we can cite insufficient diagnostic work, gaps in medical training in relation to parasitic

diseases, misuse of antiparasitic drugs. In this review we have compiled updated information on how to make a better approach and treatment of intestinal parasitic diseases caused by helminths.

Keywords: Intestinal parasites, diagnostics, *Ascaris lumbricoides*, intestinal helminths, *Trichocephalus trichiurus*, hookworms, *Strongyloides stercoralis*, *Taenia solium*, *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*, diagnosis, therapeutic approach, treatment, drugs, pharmacotherapy, antiparasitic

Introducción

Se estima que más de mil millones de personas en el mundo son hospederos de alguna especie de helminto intestinal. Los nematodos intestinales más frecuentes en el ser humano (*Ascaris lumbricoides*, las uncinarias y *Trichocephalus trichiurus*) infectan a una sexta parte de la población mundial^(1, 2).

Diversos estudios que han analizado el efecto de las helmintiasis intestinales en el desarrollo físico y cognitivo de los niños, han encontrado valores consistentemente bajos en la mayoría de los parámetros estudiados^(3, 4). No obstante, las diferencias metodológicas entre los estudios han dificultado poder cuantificar el efecto de las helmintiasis en el desarrollo cognitivo de manera independiente de otras variables⁽⁵⁾.

Pocos estudios han analizado, en las últimas dos décadas, la epidemiología de las helmintiasis intestinales en Costa Rica; entre ellos se encuentra la última Encuesta Nacional de Nutrición (2008-2009), que determinó prevalencias bajas de helmintos intestinales (0.5% para *Ascaris lumbricoides*[que fue el más

prevalente]), lo cual se ha interpretado como representativo de todo el país^(6,7,8). Sin embargo, al analizar comunidades vulnerables específicas, se encuentran consistentemente porcentajes de helmintiasis intestinales de al menos 20% en algunas comunidades y de hasta 80% en otras (datos no publicados, obtenidos por el Trabajo Comunal Universitario “Prevención y diagnóstico de parasitosis en comunidades vulnerables de Costa Rica” de la Universidad de Costa Rica). En ausencia de datos oficiales sobre prevalencia e intensidad de infección en zonas vulnerables a las parasitosis, no es posible realizar un seguimiento de la efectividad, tanto de las campañas de prevención y educación, como de los fármacos antiparasitarios que se utilizan en estas comunidades para tratar estas infecciones⁽⁹⁾.

La poca disponibilidad de agua potable, la falta de letrización, un uso de medidas de higiene insuficientes y la convivencia directa con animales capaces de funcionar como reservorios de los parásitos, son factores comunes encontrados en muchas comunidades de nuestro país en donde las parasitosis intestinales son más prevalentes. Este es el caso de la región indígena de Chirripó y de San Vito, zonas urbano marginales de la región central de nuestro país y zonas fronterizas. Según el último censo nacional en zonas indígenas (2011), al menos una tercera parte de las viviendas no cuentan con letrinas (en algunos territorios más de dos terceras partes no tienen); además, los porcentajes de hacinamiento son muy altos para el promedio nacional⁽¹⁰⁾. Es muy preocupante que, para muchas de las comunidades, ni siquiera se cuenta con datos al respecto. En las zonas visitadas por profesionales y estudiantes participantes del Trabajo Comunal Universitario “Prevención de las parasitosis en escolares de zonas

vulnerables” de la Universidad de Costa Rica, mediante el uso del montaje directo y técnica de Kato para el diagnóstico, se han encontrado frecuencias altas de *Ascaris lumbricoides* (con varios casos de infecciones severas por este parásito), *Trichocephalus trichiurus*, uncinarias, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, *Giardia intestinalis* y *Entamoeba histolytica/E. dispar*; además, de casos de infecciones masivas, infecciones mixtas y presencia de protozoarios comensales. La Sección de Helminología Médica de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica recibe, con frecuencia, consultas por parte de personal médico de diferentes partes del país en búsqueda de apoyo diagnóstico en casos de parasitismo errático por *Ascaris lumbricoides*, estrongiloidiasis, teniasis, sospecha de cisticercosis, entre otros. Esto podría indicar también la necesidad de volver a capacitar mejor a los profesionales en salud que enfrentan estos casos en la atención primaria. El objetivo de esta revisión es brindar información actualizada que permita reflexionar sobre las mejoras necesarias de realizar en cuanto al estudio epidemiológico, diagnóstico, abordaje y tratamiento farmacológico de las parasitosis intestinales en nuestro país.

Importancia de la utilización de las técnicas diagnósticas apropiadas

Las especies de helmintos intestinales más frecuentes pueden diagnosticarse mediante un examen de heces fecales. La utilización de la técnica de Kato⁽¹¹⁾ aumenta la sensibilidad de este estudio, permite el conteo de huevecillos (Kato-Katz) y la estimación de la intensidad de infección helmíntica, por lo tanto, debe utilizarse siempre en conjunto con el montaje al fresco que es mucho menos sensible para detectar huevecillos de la mayoría de helmintos intestinales. Mientras la

sensibilidad del kato para los principales helmintos intestinales ronda el 90%^(12, 13) con una sola muestra, la sensibilidad del frotis directo es menor del 50% para parásitos tan comunes como *Trichocephalus trichiurus* y uncinarias⁽¹⁴⁾. Sin embargo, en la mayoría de los laboratorios clínicos de nuestro país, esta técnica no se realiza de rutina, y por tanto, es muy probable el subdiagnóstico de parasitosis intestinales por helmintos. También es generalizado que el médico desconozca que esta técnica se puede realizar y se limite a pedir un frotis de heces, aun cuando hay sospecha de parasitosis por helmintos. Otro aspecto importante es recordar que la sensibilidad del examen de heces mejora mucho si se realiza de manera seriada (tres muestras en tres días distintos). Es poco frecuente que se realice examen seriado de heces. Así mismo, no se debería olvidar que existen otras técnicas de concentración de huevecillos y de larvas, principalmente la técnica de Baermann, método de elección para el diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*⁽¹¹⁾.

Abordaje y tratamiento de las parasitosis intestinales debidas a helmintos

En el cuadro 1, se detallan los esquemas recomendados para el tratamiento de las parasitosis intestinales, según el agente etiológico; en este se excluye a mujeres embarazadas^(15, 16, 17, 18).

Ascaris lumbricoides

La presencia de adultos de esta especie movilizándose y alimentándose de contenidos intestinales y células muertas en la luz intestinal, provoca dolores abdominales, diarreas y desnutrición⁽¹⁹⁾. Se han descrito varios casos en que infecciones masivas o parasitismo errático han producido complicaciones graves en el

hospedero, algunas de ellas requieren resolución quirúrgica de emergencia^(20, 21, 22, 23). Infecciones masivas por *A. lumbricoides*, la presencia de un solo sexo del helminto, la afectación del paciente a nivel sistémico, así como los tratamientos erróneos o incompletos pueden ser factores que promuevan complicaciones graves⁽¹⁹⁾. Se han reportado casos de migraciones a tubo respiratorio superior, incluso a oído medio, así como obstrucción de la vía aérea^(24, 25, 26). Muchos de los casos de infecciones graves por *A. lumbricoides* suceden en comunidades muy alejadas de centros de salud de segundo y tercer nivel, de ahí la importancia de prevenir y controlar esta parasitosis desde el nivel primario. Las guías de la Organización Mundial de la Salud recomiendan el tratamiento masivo anual de los escolares si viven en una región con prevalencias de helmintos intestinales que estén entre el 20 al 50%, y dos veces al año en niños de zonas con prevalencias mayores al 50%⁽²⁷⁾. No obstante, la resiliencia observada de los parásitos hacia el tratamiento es mayor a la que han asumido los modelos en que estos porcentajes y rangos de edad se basan. De modo que, para eliminar la transmisión en un porcentaje deseado del 75% como la OMS propone, es necesario el tratamiento masivo en todos los grupos de edad en zonas de alta prevalencia y, además, alternar los antiparasitarios utilizados^(28, 29). En nuestro país, es necesario mejorar el conocimiento de la epidemiología de las helmintiasis por *A. lumbricoides* para tomar una decisión basada en evidencia sobre la desparasitación masiva. Hoy en día, se suele aplicar en muchos contextos en que probablemente no sea necesaria, y por el contrario, no se aplica adecuadamente en contextos donde no solo es necesaria, sino donde sería importante aplicarla más de una vez al año.

La droga de elección para el tratamiento farmacológico de la ascariasis en nuestro país es el albendazol⁽³⁰⁾. Este fármaco se absorbe en cantidad variable en el tracto gastrointestinal, pero su absorción puede incrementarse al consumir comidas grasas junto con el fármaco⁽¹⁵⁾. Luego de una dosis única de 400 mg vía oral, sucede una absorción rápida y conversión hacia el metabolito activo, el albendazol-sulfóxido. El albendazol-sulfóxido es el responsable de los efectos terapéuticos, su efecto es mayor fuera del lumen intestinal⁽¹⁵⁾. Las tasas de cura para infecciones leves a moderadas por *Ascaris lumbricoides*, típicamente rondan el 90% con el albendazol, aunque las tasas de cura son variables entre los estudios así como las tasas de reducción de huevecillos. En algunos estudios se ha observado disminución de la eficacia, a lo largo de varios años, en el uso de albendazol para tratar las ascariasis^(31, 32). Sobre las infecciones severas, no hay estudios publicados cuyo diseño permita establecer si una única dosis de albendazol logra una tasa de curación similar. El uso de terapia combinada en parasitosis masivas, usando algún otro antiparasitario, como ivermectina o pamoato de pirantel, también ha sido poco estudiado; estos podrían ser ventajosos en el contexto de una infección masiva pues estos dos fármacos paralizan al helminto, y aplicándose antes del albendazol podrían reducir el riesgo de una migración errática. Sin embargo, al menos para el caso de las ascariasis, los datos disponibles no permiten establecer un beneficio significativamente mayor si se brinda terapia combinada de ivermectina más albendazol, que dar solamente albendazol a su dosis habitual^(33, 34).

Trichocephalus trichiurus

Es el segundo helminto intestinal más frecuente en humanos en nuestro país y en

el mundo. Se le suele encontrar en el intestino grueso, apéndice y ciego. A pesar de que muchas infecciones suelen transcurrir asintomáticas, principalmente si la cantidad de helmintos es poca, existen infecciones con abundante cantidad de estos nematodos que pueden producir importante dolor abdominal, diarreas, pérdida de peso y prolapso rectal en los niños⁽³⁴⁾. Para infecciones por *Trichocephalus trichiurus*, el esquema recomendado es albendazol 400 mg por día vía oral por tres días, y puede ser combinado con ivermectina para mejorar los resultados, principalmente si se está ante infecciones masivas o mixtas^(34, 35). Muchas triquiurias no son diagnosticadas debido que no se realiza la técnica de kato. El tratamiento empírico de las parasitosis intestinales, es decir, el recetar albendazol en dosis única para cualquier sospecha de parasitosis -una práctica común en nuestro medio- no es efectivo para tratar las triquiurias que requieren tres días de tratamiento con albendazol a dosis de 400 mg por día. Preocupa también el hecho de que otros antihelmínticos (mebendazol, levamisol, pamoato de pirantel) tampoco presentan tasas de cura ni tasas de reducción de huevecillos adecuadas en dosis única frente a una infección por *T. trichiurus*^(32, 36). En algunos estudios, el pamoato de oxantel presenta una mejor eficacia contra *T. trichiurus*, sin embargo, no es muy efectivo contra *Ascaris lumbricoides* ni uncinarias, por lo tanto, algunos autores sugieren que debería considerarse su uso en combinación con el albendazol^(35, 36).

Uncinarias

Las principales uncinarias que causan enfermedad en el ser humano son *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*. Son, junto con *Ascaris lumbricoides* y *Trichocephalus trichiurus*,

los helmintos intestinales más prevalentes en Costa Rica y en el mundo⁽²⁾. Las larvas infectantes de las uncinarias entran por contacto con la piel, por lo que el uso de calzado de manera generalizada disminuye mucho las parasitosis masivas por estos helmintos. El diagnóstico se realiza, fundamentalmente, mediante la técnica de Kato (observación de huevecillos) o la técnica e Baermann (observación de larvas)⁽¹⁹⁾. Las uncinarias son sensibles al albendazol, el cual es el fármaco de elección. En la mayoría de infecciones se utiliza una dosis única vía oral de 400 mg, y por lo general, no es necesario repetir la dosis, aunque en casos de infección moderada a severa puede repetirse la dosis por dos o tres días^(34, 35).

TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES MASIVAS Y MIXTAS

Las infecciones masivas por helmintos presentan mayor morbilidad y riesgo de complicaciones como obstrucción intestinal, perforación, migración hacia la vía biliar, migración hacia la tráquea y obstrucción de la vía aérea, entre otras; aunque los mecanismos exactos que están implicados en la migración errática de este parásito no se conocen bien, pues, aunque implican gran morbilidad e incluso mortalidad, los casos reportados no son muy frecuentes^(37, 38).

Ante un escenario en donde la probabilidad de migración errática sea mayor, el tratamiento con un esquema estándar de albendazol podría ser problemático, principalmente, si no se tiene un adecuado panorama de la ubicación de los parásitos dentro del cuerpo. El albendazol desacopla vías metabólicas que utiliza el parásito para producir energía, pero no lo paraliza, de ahí que sería pertinente ante una infección masiva por *Ascaris lumbricoides* o en presencia

Cuadro 1. Opciones de tratamiento farmacológico para las helmintiasis intestinales más comunes en Costa Rica

Helminto	Esquema recomendado^a en el adulto	Esquema recomendado^a en el niño
	Fármacos de primera elección	Fármacos de primera elección
	Fármacos alternativos	Fármacos alternativos
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Nitazoxanida ^b : 500 mg cada 12 horas vía oral por tres días. Administrar junto con alimentos.	Nitazoxanida:(en niños de 12-47 meses): 100 mg cada 12 horas. Niños de 4 a 11 años, 200 mg cada 12 horas vía oral por tres días. Administrar junto con alimentos.
	Fármacos de primera elección	Fármacos de primera elección
	Albendazol: 400 mg vía oral dosis única ^c . Puede ser necesaria la administración de albendazol 400 mg vía oral por tres a 7 días para que se logre eliminar al parásito.	Albendazol: (niños mayores de 2 años): esquema como indicado para el adulto ^c . Puede ser necesaria la administración de albendazol 400 mg vía oral por tres a 7 días para que se logre eliminar al parásito
<i>Trichocephalus trichiurus</i>	Mebendazol: tratamiento como indicado para <i>A. lumbricoides</i> .	Mebendazol: tratamiento como indicado para <i>A. lumbricoides</i> .
	Fármacos alternativos	Fármacos alternativos
	Pamoato de pirantel/oxantel: 5-25 mg/kg vía oral en dosis única. Puede utilizarse en combinación con albendazol 400 mg dosis única vía oral. En infestaciones moderadas a severas se puede repetir la dosis en dos a tres días consecutivos.	

Continúa en la siguiente página

Cuadro 1 (Continuación). Opciones de tratamiento farmacológico para las helmintiasis intestinales más comunes en Costa Rica

Helminto	Esquema recomendado en el adulto	Esquema recomendado en el niño
Especies de uncinarias (<i>Ancylostoma</i> spp., <i>Necator</i> spp.)	Fármacos de primera elección 1. Albendazol: 400 mg PO dosis única. 2. Mebendazol: 100 mg cada 12 horas PO por tres días. Puede repetirse el esquema después de tres semanas si no ha habido cura.	Fármacos de primera elección 1. Albendazol: 400 mg PO dosis única. 2. Mebendazol (Niños ≥ 2 años): 100 mg cada 12 horas PO durante tres días. Puede repetirse el esquema después de tres semanas si no ha habido cura.
	Fármacos de segunda elección Pamoato de pirantel: 11 mg/kg/día PO una vez al día por tres días, sin exceder 1 g por día.	Fármacos de segunda elección Pamoato de pirantel: en niños de 2 años en adelante, 11mg/kg/día PO una vez al día por tres días, sin exceder 1 g por día
<i>Enterobius vermicularis</i> ^d	Fármacos de primera elección Albendazol: 400 mg PO dosis única, y repetir esta dosis en dos semanas.	Fármacos de primera elección Albendazol (Niños ≥ 2 años): 400 mg PO dosis única y repetir en dos semanas.
	Fármacos alternativos Pamoato de pirantel: 11 mg/kg PO en dosis única. Dosis no debe exceder 1 gramo por día. Repetir la dosis en dos semanas.	Fármacos alternativos Pamoato de pirantel (Niños ≥ 2 años): 11 mg/kg PO dosis única. Dosis no debe exceder 1 gramo por día. Repetir la dosis en dos semanas.
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Fármacos de primera elección Ivermectina: 200 microgramos/kg PO en dosis única. Revalorar con examen de heces a los 3 meses si es requerida una nueva dosis. Tomar sin alimentos. .	Fármacos de primera elección Ivermectina (niños >15 kg de peso y de dos años en adelante): calcular dosis a 200 microgramos por kg PO en dosis única y revalorar con examen de heces a los 3 meses si es requerida una nueva dosis. Tomar sin alimentos
	<i>En pacientes inmunocomprometidos podría requerirse repetir el esquema en intervalos de dos semanas.</i>	<i>En pacientes inmunocomprometidos podría requerirse repetir el esquema en intervalos de dos semanas.</i>

Continúa en la siguiente página

Cuadro 1 (Continuación). Opciones de tratamiento farmacológico para las helmintiasis intestinales más comunes en Costa Rica

Helminto parásito	Esquema recomendado en el adulto	Esquema recomendado en el niño
<i>Hymenolepis nana</i> , <i>H. diminuta</i>	Fármacos de primera elección Praziquantel ^b : 15-25 mg/kg PO dosis única ⁽⁵⁵⁾ .	Fármacos de primera elección Praziquantel ^b (Niños \geq 4 años): 15-25 mg/kg PO dosis única ⁽⁵⁵⁾ .
	Fármacos alternativos Niclosamida: 2 gramos por día PO por 7 días. Albendazo ^{b,e} 400 mg vía oral cada día por tres días ⁽⁷¹⁾ .	Fármacos alternativos Niclosamida: niños de 11 a 24 kg para <i>H. nana</i> : 1g PO STAT luego 0,5g cada día por 6 días. Para mayores de 34 kg, 1,5g PO STAT y luego 1g PO 24h por 6 días. Albendazo ^{b,e} (niños \geq 2años): 400 mg PO cada día por tres días (71).
<i>Taenia solium</i> y <i>T. saginata</i>	Fármacos de primera elección Albendazo ^f : 400 mg PO cada día, por tres días. Revalorar en 3 semanas si se requiere otro ciclo (solo si hay otros helmintos presentes). Alternativamente dosis de 15 mg/kg/día PO dividida en tres dosis por 30 días	Fármacos de primera elección Albendazo ^{e,f} : 400 mg PO cada día, por tres días. Revalorar en 3 semanas si se requiere otro ciclo (solo si hay otros helmintos presentes). Alternativamente dosis de 15 mg/kg/día PO dividida en tres dosis por 30 días.
	Fármacos alternativos Niclosamida: 2 gramos PO dosis única. Se puede repetir a los 7 días en caso de demostrarse la persistencia de huevecillos o proglótidos.	Fármacos alternativos Niclosamida: niños de 11 a 34 kg un gramo PO como dosis única después de un desayuno leve. Niños \geq 35 kg, 1,5 gramos vía oral como dosis única.

Abreviaturas: ^aSe debe tener en cuenta que estos esquemas han sido probados únicamente para infecciones intestinales, no para las afecciones extraintestinales posibles derivadas de algunos de estos helmintos. De no indicarse lo contrario, indicación ha sido aprobada por la FDA.

^bNo aprobado por FDA para esta indicación.

^cUso aprobado por FDA es dosis única de 400 mg de albendazol, sin embargo varios estudios apoyan su uso por tres a siete días para lograr una tasa de curación aceptable^(32, 36, 70).

^dLos mismos esquemas deben ser aplicado sa los familiares que conviven con la persona infectada para eliminar efectivamente el parásito del hogar.

^eLa tasa de curación es variable, pero consistentemente inferior a la eficacia del praziquantel y la niclosamida. Se incluye aquí por no contar Costa Rica con los fármacos de primera elección alternativos disponibles para tratar esta infección en el país.

^fIndicación autorizada por la FDA solo para neurocisticercosis utilizando un esquema diferente. Sin embargo, estudios apoyan su eficacia y seguridad para su uso contra infección intestinal ^(55, 71).

de huevecillos infecundos en gran cantidad, administrar primero tratamiento con un fármaco que paralice al helminto de manera concomitante al uso de albendazol para erradicarlo. En este sentido, podría utilizarse el pamoato de pirantel o el pamoato de oxantel (o sus formulaciones combinadas) para paralizar a los gusanos ante las infecciones masivas por *Ascaris lumbricoides* y en las infecciones combinadas. En caso de no contar con este fármaco, la ivermectina sería una opción, junto con el albendazol o mebendazol, con mejores resultados de esta combinación para la reducción y curación de la parasitosis, que el uso de solo albendazol o mebendazol, incluso, esta combinación (albendazol más ivermectina) resulta recomendable en las infecciones mixtas por los principales helmintos parásitos, según un estudio realizado con 431 niños ^(35, 36).

Enterobius vermicularis

Se suele prestar menos atención a la infección por *Enterobius vermicularis* dado que, en general, no suele causar complicaciones graves en el ser humano. No obstante, estas complicaciones sí se han descrito en publicaciones científicas, principalmente en casos de infecciones masivas con este parásito, y pueden causar gran confusión diagnóstica y tratamientos inadecuados. Una particularidad de *Enterobius vermicularis* es su gran adaptación a la infección en el ser humano.

Puede ser transmitido de muchas formas: transmisión por mecanismo ano-mano-boca, por vía aérea y posterior deglución de huevecillos en las secreciones bronquiales, y por retroinfección (eclosión y desarrollo de las larvas en la zona perianal y ascenso hacia el colon, como parte de la misma infección previa) ⁽³⁹⁾. El tiempo necesario para el desarrollo del estadio infectante dentro del huevecillo es breve (6 horas aproximadamente en condiciones óptimas); esto hace que la sola presencia de huevecillos en el ambiente que rodea a la persona sea un factor de alto riesgo. Estas características hacen que las infecciones por *Enterobius vermicularis* se transmitan rápidamente entre personas que conviven cercanamente. Se han descrito como complicaciones de infecciones masivas con *E. vermicularis* la vulvovaginitis ⁽⁴⁰⁾, intususcepción⁽⁴¹⁾, insuficiencia renal por localización ectópica del parásito en riñones⁽⁴²⁾, granulomas hepáticos⁽⁴³⁾, entre otras complicaciones; todas estas son poco frecuentes. La técnica de Graham ha sido ampliamente utilizada para el diagnóstico de enterobiasis, aunque su sensibilidad y especificidad no han sido bien determinadas; se considera la técnica diagnóstica de elección ⁽⁴⁴⁾. Se ha demostrado que la sensibilidad aumenta si se realiza durante la madrugada, momento en que las hembras bajan a la zona rectal y perianal a poner los huevecillos. Se

prefiere que el paciente no haya defecado recientemente ni se haya bañado.

La estrategia de abordaje ante una enterobiasis debe incluir, no solo el antiparasitario de elección en los casos que lo amerite, sino también una serie de recomendaciones que las personas infectadas y sus familias deben seguir para eliminar la transmisión del parásito y los ciclos de reinfección. Entre estas recomendaciones están el manejo higiénico que se haga de los fómites, ropa de cama, ropa interior, alfombras, etc. que se convierten en superficies que potencialmente alojen huevecillos del parásito.

El tratamiento de elección para *Enterobius vermicularis* es el albendazol a dosis de 400 mg dosis única vía oral. Por otra parte, el pamoato de pirantel a dosis de 11 mg/kg vía oral dosis única o el mebendazol, son excelentes alternativas (>90% de cura)^(36, 45). Esta dosis debe ser repetida dos semanas después, y se debe considerar de manera muy importante el tratar al resto de la familia ⁽⁴⁵⁾. La dosis en niños y adultos de pamoato de pirantel no debe exceder 1 gramo ⁽¹⁵⁾.

Strongyloides stercoralis

La infección por *Strongyloides stercoralis* se adquiere por contacto con larvas de tercer estadio (filariformes), las cuales penetran la piel y llegan a vasos capilares, y a partir de allí por el sistema venoso alcanzan eventualmente pulmones donde continúan su maduración, penetran desde los capilares hacia los espacios alveolares, ascienden por los bronquios y son deglutidos. En el duodeno, maduran sexualmente y se ubican en la mucosa intestinal, allí producen huevecillos que pueden madurar en la propia mucosa intestinal llegando a producir larvas rabditiformes que logran salir por las

heces, o bien pueden penetrar la mucosa intestinal, madurar a larvas filariformes y alcanzar la circulación para producir un nuevo ciclo de infección. En el hospedero inmunocompetente, la autoinfección suele ser limitada, solo pocas larvas logran completar el ciclo. Esto promueve que las infecciones se mantengan por décadas en el hospedero, a pesar de que la esperanza de vida de cada uno de estos nematodos es de cerca de 6 años⁽⁴⁶⁾. En el hospedero inmunocomprometido, gran cantidad de larvas logran completar ciclos de autoinfección de manera repetida; esto lleva a lo que se conoce como hiperinfección ^(46, 47, 48). Existe, entonces, localización ectópica de estos parásitos, arrastre bacteriano hacia sitios que deberían estar estériles, generación de una infección diseminada por el parásito y con posibles agregaciones bacterianas que, en el hospedero inmunosupreso, pueden desencadenar finalmente en un *shock séptico* ⁽⁴⁹⁾, complicaciones severas relacionadas con este y la muerte^(46, 47). Dado que una persona podría tener la infección latente, y en el momento en que su sistema inmunológico se debilite, presentar una hiperinfección, el diagnóstico de los casos asintomáticos así como el tratamiento de todos los casos positivos por *Strongyloides stercoralis* es muy importante ⁽⁴⁶⁾. Es raro encontrar huevecillos de *Strongyloides* y larvas en las heces a través del frotis directo o la técnica de kato, por lo que se debe recurrir a métodos de concentración de larvas para el diagnóstico de esta helmintiasis, y el método de elección es la técnica de Baermann ⁽¹¹⁾; el no realizarla influye en el desconocimiento de la epidemiología real y del grado de control que el abordaje y tratamientos recomendados pueden ofrecer ante esta infección ⁽⁴⁶⁾.

El tratamiento de elección para la strongyloidiasis es la ivermectina, a una

dosis de 200 microgramos por kilogramo de peso en dosis única vía oral. Este esquema ha demostrado eficacia similar al tiabendazol, pero con menos efectos secundarios⁽⁵⁰⁾. La ivermectina se absorbe rápidamente después de una dosis de 12 mg; alcanza concentraciones máximas en plasma a las 4 horas de administrada⁽⁵¹⁾. Si la carga parasitaria impresiona ser alta, se puede intentar un esquema distinto dando 200 microgramos por kilogramo de peso vía oral una vez por día en dosis única o por 2 días consecutivos. Este esquema podría repetirse a las dos semanas⁽⁵²⁾. El albendazol es un tratamiento alternativo con un perfil de eficacia mucho menor para la estrongiloidiasis, además de que requiere más días de tratamiento y dosis altas^(52, 53). El hallazgo de una infección severa por *Strongyloides stercoralis* en una persona previamente conocida sana debería considerarse como un signo clínico que demande estudiar al paciente por las distintas causas de inmunosupresión (incluyendo causas reumatológicas) según sospecha clínica⁽⁵⁴⁾.

Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta

Las dos especies del género *Hymenolepis* que afectan al ser humano se encuentran con relativa frecuencia en los exámenes coproparasitológicos, principalmente en las zonas de alta vulnerabilidad en Costa Rica, aunque su verdadera epidemiología en el país es desconocida. *H. nana* es capaz de tener un ciclo de vida tal que puede prescindir del hospedero intermediario; se pueden dar ciclos de infección y reinfección frecuentes. El tratamiento farmacológico consiste en una dosis única de 15 a 25 mg/kg de peso vía oral de praziquantel⁽⁵⁵⁾. Alternativamente puede usarse albendazol (cuadro 1).

Taenia saginata* y *Taenia solium

Ambas especies son capaces de producir infección intestinal en el ser humano con el estadio adulto (teniasis), producto de la ingestión de los estadios larvales o cisticercos en la carne mal cocida. No se conoce la prevalencia real de estos parásitos en Costa Rica. Es importante recordar que si los huevecillos de *T. solium* son ingeridos, sus larvas migran desde el duodeno hacia los tejidos de la persona, principalmente músculo y tejido nervioso. La neurocisticercosis es una de las causas principales de epilepsia secundaria de inicio tardío en los países tropicales y su severidad depende de la intensidad de la infección⁽⁵⁶⁾. Tampoco se cuenta, en Costa Rica, con los tratamientos de elección para las infecciones intestinales por cestodos, que son el praziquantel o la niclosamida⁽⁵⁵⁾. El albendazol constituye un tratamiento alternativo, no basado en evidencia suficiente, para la infección intestinal por cestodos. Las dosis para la teniasis (infección intestinal) se enlistan en el cuadro 1. En el caso de una muestra de heces en que se detecte un huevecillo de *Taenia* es muy importante conocer la especie si es posible. Esto puede hacerse si se logra encontrar el proglótido o el escólex, ya que existen diferencias importantes entre ambos. Si se cuenta con un proglótido, si el proglótido es grávido (proglótidos grandes) éste puede ser teñido con tinta china a través del atrio genital (gonoporo). Esto, si se realiza bien, teñirá las ramas uterinas, y éstas se pueden contar: *T. solium* presenta menos de 12 ramas uterinas de cada lado del tronco uterino principal. Si el proglótido es maduro, se puede realizar un montaje especial que incluya diafanización y tinción para poder observar las estructuras reproductivas, las cuales se diferencian entre ambas especies. La importancia de conocer la especie es que cualquier evidencia de focalización neurológica,

signos que puedan sugerir hipertensión endocraneal, o epilepsia de reciente inicio en un paciente con nexo epidemiológico, portador de teniasis por *T. solium* o antecedente de la misma, puede ser un indicio de que ese paciente podría tener neurocisticercosis. Ante sospecha de neurocisticercosis, es importante recurrir a los criterios diagnósticos de Del Brutto y colaboradores, los cuales han sido revisados recientemente⁽⁵⁷⁾. El abordaje de la cisticercosis puede requerir de la participación de especialistas en neurología, neurocirugía, radiología, entre otros, dependiendo de la clínica del paciente, y no se puede simplemente dar tratamiento antiparasitario sin tomar en cuenta el riesgo derivado de la muerte de los cisticercos y la inflamación tisular resultante⁽⁵⁸⁾.

Profilaxis antihelmíntica

Los estudios sistemáticos, de calidad moderada a alta, que han intentado ver el efecto de la desparasitación masiva, no han encontrado evidencia de suficiente calidad que permita aseverar que los programas de desparasitación masiva profiláctica tengan un efecto en mejorar los parámetros nutricionales y cognitivos en niños, si estas campañas se aplican sin conocer el diagnóstico o al menos tener la sospecha clínica de una parasitosis, cuando éstas campañas son aplicadas en un contexto en el cual las infecciones no son por lo general de gran intensidad⁽⁵⁹⁾. En cambio, sí promueven el mejoramiento de valores nutricionales en niños con conocida parasitosis intestinal que son tratados. Esto refuerza la idea de lo recomendable que es realizar el esfuerzo por tener el diagnóstico específico mediante las técnicas apropiadas⁽⁵⁹⁾. Por otra parte, se debe educar a la población para eliminar la creencia popular de que es necesaria la profilaxis antiparasitaria semestral en todas

las personas. Las experiencias positivas en profilaxis antiparasitaria en el mundo han provenido de un conocimiento adecuado de la situación epidemiológica de las parasitosis, no solo en cuanto a presencia de parásitos, sino también en cuanto a intensidad de las parasitosis; de lo contrario, solo se está favoreciendo la resistencia a los antiparasitarios, ya que uno de los factores asociados a la resistencia a antiparasitarios es el uso por periodos prolongados de la misma droga para la profilaxis^(60, 61). En nuestro país, aún tenemos registros incompletos en cuanto a las prevalencias actuales de las parasitosis en las principales zonas en que hay factores de riesgo para estas; tampoco se tienen datos certeros de las intensidades de las parasitosis y si existe una correcta adherencia al tratamiento antiparasitario en las campañas de desparasitación masivas. Todo esto es necesario para evaluar la posible resistencia a antiparasitarios⁽⁶²⁾. Otro aspecto importante es que muchos de los antiparasitarios que usamos en humanos también están siendo utilizados en el ámbito pecuario, muchas veces sin indicación del veterinario, mediante el uso de esquemas inadecuados⁽⁶³⁾, con casos de resistencia ya documentados en Costa Rica⁽⁶⁴⁾. Se desconoce el efecto global que estos manejos inadecuados pueden estar teniendo en las parasitosis intestinales en nuestro país, sobre todo en los casos de parásitos que compartimos los seres humanos y los animales domésticos.

Tratamiento de las helmintiasis durante el embarazo

Ninguno de los antiparasitarios aprobados y utilizados actualmente cuenta con evidencia de alta calidad que excluya el riesgo de su uso en el embarazo, muchos de ellos por falta de estudios en seres humanos, y específicamente durante el primer trimestre de gestación. Por tanto,

como precaución, debe valorarse muy bien el riesgo-beneficio de la utilización de un antiparasitario durante el embarazo. En parasitosis intestinales leves, no sintomáticas y sin riesgo para el feto, debería valorarse el diferir el uso de antiparasitarios, preferiblemente hasta después del parto y los meses de lactancia exclusiva. Los estudios no muestran uniformidad en cuanto a la potencial mejoría en la anemia materna, peso al nacer, mortalidad perinatal o anomalías congénitas si se da tratamiento antihelmíntico a embarazadas, principalmente si las infecciones son leves^(65, 66, 67,68). Incluso, algunos estudios sugieren que la desparasitación durante el embarazo con drogas como el albendazol, se relaciona con una mayor probabilidad en el niño de desarrollar atopia y sibilancias recurrentes⁽⁶⁹⁾. En las parasitosis sin compromiso extraintestinal, que por su intensidad, presentación clínica o riesgo requieren de tratamiento inmediato, debería preferirse agentes con acción luminal y muy escasa absorción (mebendazol, paromomicina, quinifamida, o nitazoxanida, según el agente etiológico), y evaluar que no haya riesgo de absorción intestinal por presencia de daño a la mucosa intestinal y dar el seguimiento adecuado para valorar la respuesta al tratamiento.

Conclusiones

Es fundamental la utilización de las técnicas diagnósticas más apropiadas para detectar las parasitosis intestinales: el uso de muestras seriadas, la realización de la técnica de Kato y otras técnicas, según sospecha diagnóstica. Es importante, además, que el médico se familiarice con la importancia de indicar la realización de estas técnicas para obtener una buena sensibilidad diagnóstica. Esto se reflejará en una mejor confiabilidad en el manejo del paciente y en un mejor registro de los

casos de parasitosis que a su vez ayude a evidenciar el impacto de estas en una comunidad en particular.

La poca especificidad de las manifestaciones clínicas, la no utilización de las técnicas diagnósticas más adecuadas, la probable resistencia a los antiparasitarios más utilizados, el uso de esquemas de tratamiento inadecuados y el conocimiento limitado del clínico sobre algunos aspectos clave del ciclo vital de los parásitos intestinales, promueven un manejo inadecuado de muchas helmintiasis.

En las últimas décadas, se ha realizado una cantidad de estudios que ha evaluado el uso de los fármacos antiparasitarios como monoterapia y en combinación frente a las principales parasitosis intestinales. Es importante para el médico el conocimiento de las alternativas terapéuticas más adecuadas que le permitan brindar al paciente un manejo de su parasitosis más pertinente. Para ello, es primordial siempre tomar en cuenta, antes que todo, la historia clínica y examen físico del paciente, conocer los factores de riesgo que este presenta para tener una parasitosis intestinal, la epidemiología de las parasitosis y aquellos aspectos del ciclo vital de cada parásito que tienen relevancia, no solo para el tratamiento de la enfermedad, sino también para incidir en su prevención y transmisión.

Referencias

1. Pullan R, Smith J, Jasrasaria R, y Brooker S. (2014). Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasites & Vectors*. 7, 37.
2. Parija SC, Chidambaram M, y Mandal J. (2017). Epidemiology and clinical features of soil-transmitted helminths. *Tropical Parasitology*. 7, 81.

3. Lazarte, C. E., Soto, A., Alvarez, L., Bergenstahl, B., Medrano, N., y Granfeldt, Y. (2015). Nutritional status of children with intestinal parasites from a tropical area of Bolivia, emphasis on zinc and iron status. *Food and Nutrition Sciences*. **6**, 399.
4. Guerrant, RL, Oriá RB, Moore SR, Oriá MO, y Lima AA. (2008). Malnutrition as an enteric infectious disease with long-term effects on child development. *Nutrition reviews*. **66**, 487-505.
5. Owada K, Nielsen M, Lau CL, Clements AC, Yacob L y Soares Magalhães RJ. (2017). Measuring the effect of soil transmitted helminth infections on cognitive function in children: systematic review and critical appraisal of evidence. *Advances in Parasitology*. **98**, 1-37.
6. Ministerio de Salud de Costa Rica, INCIENSA. CCSS, INEC, ICD. (2012). Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009. Fascículo 5: Parásitos Intestinales“. San José, Ministerio de Salud.
7. Abrahams-Sandí E, Solano M, y Rodríguez B. (2005). Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Limón Centro. Costa Rica. *Revista Costarricense De Ciencias Médicas*. **26**, 33-38.
8. Cerdas C, Araya E, y Coto S. (2003). Parásitos intestinales en la escuela 15 de agosto, Tirrasas de Curridabat, Costa Rica, mayo-junio de 2002. *Revista Costarricense De Ciencias Médicas*. **24**, 127-133.
9. Vercruyse J, Albonico M, Behnke JM, Kotze AC, Prichard RK, McCarthy JS y Levecke B. (2011). Is anthelmintic resistance a concern for the control of human soil-transmitted helminths? *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. **1**, 14-27.
10. INEC. (2013). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda: Territorios Indígenas. Censo 2011.
11. Castro-Castillo A y Guerrero-Bermúdez OM. (2004). Técnicas de diagnóstico parasitológico. EUCR, Costa Rica.
12. Liu C, Lu L, Zhang L, Bai Y, Medina A, Rozelle S, Smith DS, Changhai Z y Zang W. (2017). More Poop, More Precision: Improving Epidemiologic Surveillance of Soil-Transmitted Helminths with Multiple Fecal Sampling using the Kato-Katz Technique. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. **97**, 870-875.
13. Nikolay B, Brooker SJ, y Pullan RL. (2014). Sensitivity of diagnostic tests for human soil-transmitted helminth infections: a meta-analysis in the absence of a true gold standard. *International journal for parasitology*. **44**, 765-774.
14. Núñez-Fernández FÁ, Gonzalez ES y Villalvilla CMF. (1991). Comparison of several coproparasitological techniques for diagnosis of soil-transmitted helminthiasis. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. **33**, 403-406.
15. Brunton L y Chabner B. (2011). *Goodman y Gilman's The pharmacological basis of therapeutics*. New York: McGraw-Hill Medical.
16. Robertson DB, Maibach HI, Katzung B y Trevor A. (2015). *Basic and Clinical Pharmacology*. Nueva York: Mc Graw-Hill.
17. Mehta PN. (2013). Drugs for intestinal helminths. *Pediatric Infectious Disease*. **5**, 22-25.
18. Kappagoda S, Singh U y Blackburn BG. (2011). Antiparasitic therapy. *Mayo Clinic Proceedings*. **86**, 561-583.
19. Jourdan P, Lamberton P, Fenwick A y Addiss D. (2017). Soil-transmitted helminth infections. *The Lancet*. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31930-X.

20. Andrade AM, Perez Y, Lopez C, Serrano-Collazos S, Medina-Andrade A, Ortiz-Ramírez G y Medina-Andrade L. (2015). Intestinal obstruction in a 3-year-old girl by *Ascaris lumbricoides* infestation: case report and review of the literature. *Medicine*. **94**, e655.
21. Khuroo MS, Rather AA, Khuroo NS y Khuroo MS. (2016). Hepatobiliary and pancreatic ascariasis. *World journal of gastroenterology*. **22**, 7507
22. Agrawal A, Aggarwal B, Maletha M y Gupta S. (2017). Duodenal perforation with *Ascaris lumbricoides* in a child: A case report. *Indian Journal of Child Health*. **4**, 447-448.
23. Sangkhathat S, Patrapinyokul S, Wudhisuthimethawee P, Chedphaopan J y Mitamun W. (2003). Massive gastrointestinal bleeding in infants with ascariasis. *Journal of pediatric surgery*. **38**, 1696-1698.
24. Goyal A, Vishwakarma SK y Kumar R. (1998). Abnormal migration of *Ascaris* into the middle ear. *Indian journal of pediatrics*. **65**, 147-148.
25. Faraj JH. (1993). Upper airway obstruction by *Ascaris* worm. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. **40**, 471-471.
26. Gan RWC, Gohil R, Belfield K, Davies P y Daniel M. (2014). Acute airway obstruction by *Ascaris lumbricoides* in a 14-month-old boy. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, **78**, 1795-1798.
27. World Health Organization. (2006). Preventive Chemotherapy in Human Helminthiasis: coordinated use of antehelminthic drugs in control interventions. a manual for health professionals and programme managers. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
28. Truscott JE, Turner HC y Anderson RM. (2015). What impact will the achievement of the current World Health Organisation targets for anthelmintic treatment coverage in children have on the intensity of soil transmitted helminth infections?. *Parasites & vectors*. **8**, 551.
29. Anderson RM, Turner HC, Truscott JE, Hollingsworth TD y Brooker SJ. (2015). Should the goal for the treatment of soil transmitted helminth (STH) infections be changed from morbidity control in children to community-wide transmission elimination?. *PLoS neglected tropical diseases*. **9**, e0003897.
30. Steinmann P, Utzinger J, Du ZW, Jiang JY, Chen JX, Hattendorf J, Zhou Hy Zhou XN. (2011). Efficacy of single-dose and triple-dose albendazole and mebendazole against soil-transmitted helminths and *Taenia* spp.: a randomized controlled trial. *PloS one*. **6**, e25003.
31. Keiser J y Utzinger J. (2008). Efficacy of current drugs against soil-transmitted helminth infections: systematic review and meta-analysis. *JAMA*. **299**, 1937-1948
32. Moser W, Schindler C y Keiser J. (2017). Efficacy of recommended drugs against soil transmitted helminths: systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. **358**, j4307.

33. Beach MJ, Streit TG, Addiss DG, Prospero R, Roberts JM y Lammie PJ. (1999). Assessment of combined ivermectin and albendazole for treatment of intestinal helminth and *Wuchereria bancrofti* infections in Haitian schoolchildren. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. **60**, 479-486.
34. Knopp S, Mohammed KA, Speich B, Hattendorf J, Khamis IS, Khamis ANy Utzinger J. (2010). Albendazole and mebendazole administered alone or in combination with ivermectin against *Trichuris trichiura*: a randomized controlled trial. *Clinical infectious diseases*. **51**, 1420-1428.
35. Speich B, Ali SM, Bogoch I, Alles R, Huwyler J, Albonico M, Hattendorf J, Utzinger J y Keiser J. (2015). Efficacy and safety of albendazole plus ivermectin, albendazole plus mebendazole, albendazole plus oxfantel pamoate, and mebendazole alone against *Trichuris trichiura* and concomitant soil-transmitted helminth infections: a four-arm, randomised controlled trial. *The Lancet Infectious Diseases*. **15**, 277-284.
36. Moser W, Ali SM, Ame SM, Speich B, Puchkov M, Huwyler J, Albonico M, Hattendorf J y Keiser J. (2016). Efficacy and safety of oxfantel pamoate in school-aged children infected with *Trichuris trichiura* on Pemba Island, Tanzania: a parallel, randomised, controlled, doseranging study. *The Lancet Infectious Diseases*. **16**, 53-60.
37. Li QY, Zhao DH, Qu HY y Zhou CN. (2014). Life-threatening complications of ascariasis in trauma patients: a review of the literature. *World journal of emergency medicine*. **5**, 165-170.
38. Nayak B, Dash RR y Mallik BN. (2014). Round worm in common bile duct, a rare pathology: Review of 15 cases. *Journal of Health Specialties*. **2**, 174.
39. Becerril MA. (2014). *Parasitología médica*. McGraw Hill Mexico.
40. Dei M, Di Maggio F, Di Paolo G y Bruni V. (2010). *Vulvovaginitis in childhood*. *Best Practice y Research Clinical Obstetrics y Gynaecology*. **24**, 129-137.
41. Tjaden BL y Schropp KP. (2014). Pediatric Intussusception Associated with *Enterobius vermicularis*. *The Journal of pediatrics*. **165**, 1272-1272.
42. Serpytis M y Seinins D. (2012). Fatal case of ectopic enterobiasis: *Enterobius vermicularis* in the kidneys. *Scandinavian journal of urology and nephrology*. **46**, 70-72.
43. Lamps LW. (2015). Hepatic Granulomas: A Review With Emphasis on Infectious Causes. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine*. **139**, 867-875.
44. Beltrán M, Hara T y Tello R. (2005). Evaluación de los métodos de Graham y pin tape en el diagnóstico de *Enterobius vermicularis*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. **22**, 76-78.
45. Georgiev VS. (2001). Chemotherapy of enterobiasis (oxyuriasis). *Expert opinion on Pharmacotherapy*. **2**, 267-275.
46. Olsen A, Van Lieshout L, Marti H, Polderman T, Polman K, Steinmann P, Stothard R, Thybo S, Verweij JJ y Magnussen P. (2009). Strongyloidiasis—the most neglected of the

- neglected tropical diseases?. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. **103**, 967-972.
47. Geri G, Rabbat A, Mayaux J, Zafrani L, Chalumeau-Lemoine L, Guidet B, Azoulay Ey Pène F. (2015). *Strongyloides stercoralis* hyperinfection syndrome: a case series and a review of the literature. *Infection*. **43**, 691-698.
48. Izquierdo I, Briones J, Lluch R, Arqueros C y Martino R. (2013). Fatal *Strongyloides* hyperinfection complicating a gram-negative sepsis after allogeneic stem cell transplantation: a case report and review of the literature. *Case reports in hematology*. **2013**, 1-5.
49. Montini F, Grenouillet F, Capellier G y Piton G. (2015). *Strongyloidiasis*: an unusual cause of septic shock with pneumonia and enteropathy in western countries. *BMJ Case reports*. doi:10.1136/bcr-2014-209028.
50. Igual-Adell R, Oltra-Alcaraz C, Soler-Company E, Sánchez-Sánchez P, Matogo-Oyana J y Rodríguez-Calabuig D. (2004). Efficacy and safety of ivermectin and thiabendazole in the treatment of strongyloidiasis. *Expert opinion on pharmacotherapy*. **5**, 2615-2619.
51. Fink DW y Porras AG. (1989). Pharmacokinetics of ivermectin in animals and humans. In *Ivermectin and abamectin* (pp. 113-130). Springer New York.
52. Suputtamongkol Y, Premasathian N, Bhumimuang K, Waywa D, Nilganuwong S, Karuphong E y Silpasakorn S. (2011). Efficacy and safety of single and double doses of ivermectin versus 7-day high dose albendazole for chronic strongyloidiasis. *PLoS neglected tropical diseases*. **5**, e1044.
53. Henríquez-Camacho C, Gotuzzo E, Echevarría J, White Jr AC, Terashima A, Samalvides F, Pérez-Molina JA y Plana MN. (2016). Ivermectin versus albendazole or thiabendazole for *Strongyloides stercoralis* infection. *Cochrane Database Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.CD007745.pub3
54. Yung EE, Lee CM, Boys J, Grabo DJ, Buxbaum JL y Chandrasoma PT. (2014). *Strongyloidiasis* hyperinfection in a patient with a history of systemic lupus erythematosus. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. **91**, 806-809.
55. Chai JY. (2013). Praziquantel treatment in trematode and cestode infections: an update. *Infection y chemotherapy*. **45**, 32-43.
56. Debacq G, Moyano LM, García HH, Boumediene F, Marin B, Ngoungou EB y Preux, P. M. (2017). Systematic review and meta-analysis estimating association of cysticercosis and neurocysticercosis with epilepsy. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. **11**, e0005153.
57. Del Brutto OH, Nash TE, White AC, Rajshekhar V, Wilkins PP, Singh G, Vásquez CM, Salgado P, Gilman RH y García, HH. (2016). Revised diagnostic criteria for neurocysticercosis. *Journal of the neurological sciences*. **372**, 202-210.
58. Garcia HH, Nash TE y Del Brutto OH. (2014). Clinical symptoms, diagnosis, and treatment of neurocysticercosis. *The Lancet Neurology*. **13**, 1202-1215.

59. Taylor-Robinson DC, Maayan N, Soares-Weiser K, Donegan S y Garner P. (2012). Deworming drugs for soil-transmitted intestinal worms in children: effects on nutritional indicators, haemoglobin, and school performance. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*.**7**, 1-157.
60. Keiser J y Utzinger J. (2010) The drugs we have and the drugs we need against major helminth infections. *Advances in Parasitology*. **73**,197–230.
61. Campbell SJ, Nery SV, McCarthy JS, Gray DJ, Soares-Magalhaes RJ y Clements ACA. (2016). A critical appraisal of control strategies for soil-transmitted helminths. *Trends in Parasitology*.**32**, 97-107.
62. Walker M, Churcher TS y Basáñez MG. (2014). Models for measuring anthelmintic drug efficacy for parasitologists. *Trends in parasitology*.**30**, 528-537.
63. Luna Tortós C, Cedeño-Guerra HE y Correa-Prisant MT. (2007). Prácticas de manejo y uso de antiparasitarios internos en fincas lecheras artesanales de Costa Rica. *Ciencias veterinarias*.**25**, 359-380.
64. Maroto R, Jiménez AE, Romero JJ, Alvarez V, De Oliveira JB y Hernández J. (2011). First report of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of sheep from Costa Rica. *Veterinary medicine international*.**2011**, 1-4.
65. Salam RA, Haider BA, Humayun Q, y Bhutta ZA. (2015). Effect of administration of anthelmintics for soil-transmitted helminths during pregnancy. *The Cochrane database of systematic reviews*.doi: 10.1002/14651858.CD005547.pub3.
66. Mpairwe H, Tweyongyere R y Elliott A. (2014). Pregnancy and helminth infections. *Parasite immunology*.**36**, 328-337.
67. Imhoff-Kunsch B y Briggs V. (2012). Anthelmintics in pregnancy and maternal, newborn and child health. *Paediatric and perinatal epidemiology*.**26**, 223-238.
68. Ndibazza J, Muhangi L, Akishule D, Kiggundu M, Ameke C, Oweka J, Kizindo R, Duong T, Kleinschmidt I, Muwanga A y Elliott AM. (2010). Effects of deworming during pregnancy on maternal and perinatal outcomes in Entebbe, Uganda: a randomized controlled trial. *Clinical Infectious Diseases*.**50**, 531-540.
69. Mpairwe H, Webb EL, Muhangi L, Ndibazza J, Akishule D, Nampijja M y Dunne DW. (2011). Anthelmintic treatment during pregnancy is associated with increased risk of infantile eczema: randomised-controlled trial results. *Pediatric Allergy and Immunology*. **22**, 305-312.
70. Sirivichayakul C, Pojjaroen-Anant C, Wisetsing P, Praevanit R, Chanthavanich P y Limkittikul K. (2003). The effectiveness of 3, 5 or 7 days of albendazole for the treatment of *Trichuris trichiura* infection. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*.**97**, 847-853.
71. Horton J. (2000). Albendazole: a review of anthelmintic efficacy and safety in humans. *Parasitology*.**121**, S113-S132.