

Strongyloides stercoralis: un geohelminto olvidado

Strongyloides stercoralis: A forgotten geohelminth

Carolina Hernández-Castro MSc¹

Resumen: *Strongyloides stercoralis* es un parásito que habita en la submucosa intestinal de los hospederos, un geohelminto que desarrolla gran parte de su ciclo de vida en la tierra o el suelo, bajo condiciones de temperatura y humedad propias de los países tropicales. Se estima que en el mundo existen entre 30 a 100 millones de personas infectadas por este nematodo, lo que lo convierte en un geohelminto de importancia médica a nivel mundial. En Colombia éste parásito ha pasado al olvido; pues, pese a ser una prioridad de la Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud para el 2015 la eliminación de las enfermedades desatendidas, entre ellas las geohelmintiasis, *Strongyloides stercoralis* no está incluido dentro del grupo de los geohelminthos para estas organizaciones, dejándolo por fuera de la búsqueda, el diagnóstico y el tratamiento. Además, el diagnóstico de este parásito ha sido controversial debido a que en la actualidad los laboratorios convencionales emplean el coprológico directo para su diagnóstico, pero éste ya ha sido reportado como una técnica de baja sensibilidad para esta parasitosis, y se ha determinado que el aislamiento en placa de agar es la técnica de elección, ya que alcanza una sensibilidad entre el 78% y el 100%, y es sencilla y aplicable en cualquier laboratorio clínico de diagnóstico. Esta revisión pretende hacer un abordaje de la epidemiología, el ciclo de vida, la clínica y el diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*, un agente parasitario de importancia médica en nuestro país.

Palabras clave: *Strongyloides stercoralis*, enfermedades parasitarias, helmintiasis, agar

Abstract: *Strongyloides stercoralis* is an intestinal parasite who lives in the submucosa of the hosts. It has considered as a geohelminth that develops a part of its life cycle on soil under conditions of temperature and humidity common to tropical countries. There are an estimated of 30 to 100 million people infected with this nematode globally, making it of medical importance worldwide. This parasite has been forgotten in Colombia, because although for World Health Organization/Pan American Health Organization are a priority the eradication of neglected diseases, including geohelminth infections, for 2015, *Strongyloides stercoralis* has not been included in geohelminth group by this organizations. Therefore, it is out of searching, diagnosis, and treatment. Additionally, the diagnosis of this parasite is controversially, because currently laboratories employ the conventional direct microscopic examination to make the diagnostic of *Strongyloides stercoralis*, a technique that previously reported with low sensitivity for this parasitism. In addition, it has been determined that the isolation in agar plate is the technique of choice for diagnosis, because it reaches sensitivity between 78% and 100% and it is an easy and applicable technique for any clinical diagnostic laboratory. The aim of this review is to make an approximation to the epidemiology, life cycle, clinical and diagnosis of *Strongyloides stercoralis*, a medically important parasite in our country.

Key words: *Strongyloides stercoralis*, parasitic diseases, helminthiasis, agar.

Hernández-Castro C. *Strongyloides stercoralis*: un geohelminto olvidado. *Medicina & Laboratorio* 2014; 20: 383-398.

¹Microbióloga y Bioanalista. MSc en Biología. Docente Investigadora, Grupo de Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. e-mail: carolina.hernandez1@udea.edu.co

Conflicto de intereses: la autora declara que no tiene conflicto de intereses.
Medicina & Laboratorio 2014; 20: 383-398

Módulo 12 (Parasitología), número 6. Editora Médica Colombiana S.A. 2014[©]
Recibido el 13 de julio de 2014; aceptado el 06 de agosto de 2014

Strongyloides stercoralis, el agente causal de la estrogiloidiasis, es un parásito que tiene por hábitat el intestino delgado del hospedero [1] y pertenece al grupo de los llamados geohelminetos (helminetos transmitidos por el suelo). Los geohelminetos son parásitos nematodos (gusanos redondos) que causan infecciones en los hospederos por el contacto directo con formas parasitarias como huevos larvados o larvas que se encuentran en el suelo. El desarrollo de estos parásitos se da principalmente en los suelos de zonas cálidas y húmedas. Al grupo de los geohelminetos, además de *Strongyloides stercoralis*, pertenecen los parásitos *Ascaris lumbricoides*, conocido como lombriz intestinal, *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*, conocidos como uncinarias, y *Trichuris trichiura* o tricocéfalo [2]; los cuales en conjunto hacen parte de las denominadas enfermedades desatendidas [3].

En 2009, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) establecieron directrices para la eliminación o la reducción de las enfermedades desatendidas y otras infecciones relacionadas con la pobreza, para que en el 2015 dejaran de considerarse un problema de salud pública. Entre estas enfermedades se encontraban las geohelminetiasis, cuya meta establecida fue reducir en los niños escolarizados las prevalencias superiores al 50% a una prevalencia inferior al 20% [3]. Desafortunadamente para estas dos organizaciones las geohelminetiasis se reducen a tres agentes: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y las uncinarias [4], dejando a *Strongyloides stercoralis* por fuera del estudio y control. Esta situación, sumada a las limitantes en las técnicas de diagnóstico convencional de este parásito, ha hecho que en Colombia este parásito sea olvidado y subestimado. Por tal razón, esta revisión pretende hacer un abordaje de la epidemiología, el ciclo de vida, la clínica y el diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*, un agente parasitario de importancia médica en nuestro país.

Epidemiología

Este parásito fue descrito por primera vez en el año 1876 por el médico Louis Normand, quien detectó larvas móviles en muestras de heces fecales de un grupo de soldados franceses que regresaban de Vietnam con diarrea severa [5]. El género *Strongyloides* contiene más de 50 especies y casi la misma cantidad de hospederos; sin embargo, sólo dos de ellas tienen la capacidad de infectar el humano, *Strongyloides fuelleborni*, que se encuentra localizado en África y el sudeste de Asia e infecta principalmente primates, pero también a los humanos, y *Strongyloides stercoralis*, que es un parásito cosmopolita que se encuentra en más de 70 países tropicales y subtropicales [6].

En el mundo alrededor de 30 a 100 millones de personas se encuentran infectadas con *Strongyloides stercoralis* [2]. Algunos estudios han reportado que la divergencia y heterogeneidad de la prevalencia global es tan variable como los tipos y números de estudios que se han realizado; por ejemplo, se reporta que en países en desarrollo y con condiciones socioeconómicas y ecológicas propias para la transmisión del parásito la prevalencia esperada podría ser hasta de un 60% (ver figura 1) [7]. En Colombia no se tienen datos actualizados de la prevalencia de *Strongyloides stercoralis*; la última encuesta nacional de prevalencia de parásitos intestinales fue realizada entre 1977-1980, en la cual se reportó este parásito en un 1,3% de la población escolar y en los adolescentes [8]. Schär y colaboradores, en 2013, con base en los resultados revisados de estudios realizados en la comunidad reportan en Colombia una prevalencia del 56,2% (ver figura 1) [7].

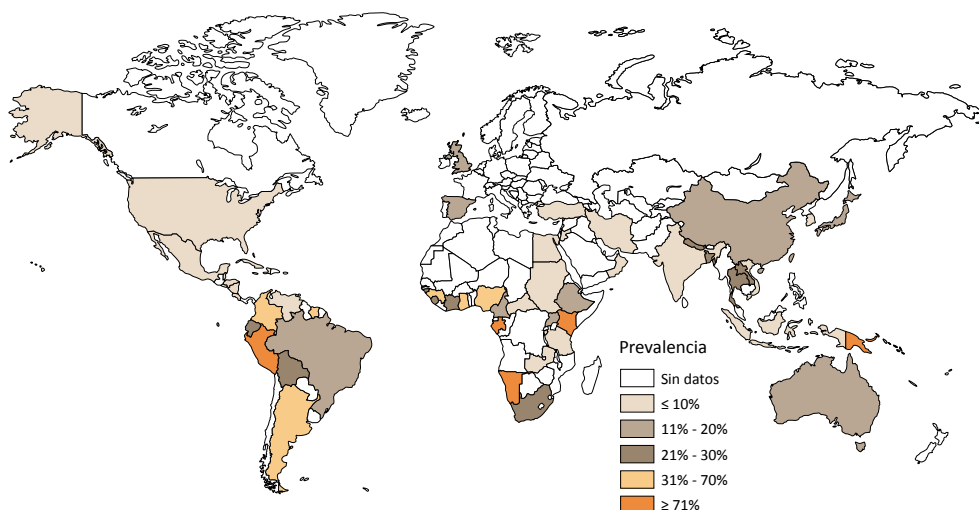


Figura 1. Prevalencia de *Strongyloides stercoralis* por país. Tomado de Schär y colaboradores, PLoS Negl Trop Dis. 2013 11; 7 (7); doi: 10.1371/journal.pntd.0002288 [8].

Morfología de *Strongyloides stercoralis*

Strongyloides stercoralis es un nematodo que presenta varios estadios o formas parasitarias: hembra adulta parásita, adultos macho y hembra de vida libre, larva filariforme, larva rabditiforme y huevos. La hembra adulta parásita mide aproximadamente 2 mm de largo por 40 - 50 μm de diámetro, es filiforme, transparente y presenta en la parte anterior un esófago cilíndrico, que continúa con el intestino y termina en un orificio anal en la parte posterior (ver figura 2) [9]. En la forma adulta parásita no existe el macho y sólo la hembra es la que habita en el intestino del hospedero, donde se reproduce por partenogénesis, es decir, con generación homogónica, produciendo huevos fértiles de forma directa [10].

La hembra adulta de vida libre mide aproximadamente 1 mm de longitud por 50 - 75 μm de diámetro y el macho de vida libre mide 700 μm de largo por 40 - 50 μm de diámetro. Como es característico en todos los nematodos la hembra tiene el extremo posterior recto mientras que el macho lo tiene en forma curva, con dos espículas copulatrices que le facilitan la cópula (ver figura 3). Estos adultos de vida libre se reproducen por dimorfismo sexual y desarrollan huevos fértiles [9].



Figura 2. Hembra adulta parásita de *Strongyloides stercoralis* en 100 aumentos con unidad mínima de medida de 10 μm . Extremo posterior (flecha sólida) y extremo anterior (línea punteada). Cortesía del Grupo de Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.



Figura 3. Adultos de vida libre de *Strongyloides stercoralis* en 100 aumentos con unidad mínima de medida de 10 μm . A. Macho con extremo posterior curvo (flecha sólida). B. Hembra con extremo posterior recto (flecha punteada). Cortesía del Grupo de Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Las larvas filariformes (larva en estadio L3) son la forma infectante para el hospedero humano, miden 500 - 700 μm de largo por 20 μm de diámetro, son filiformes, alargadas, con un extremo anterior romo y sin boca porque no se alimentan. Su cuerpo continuo con un esófago cilíndrico y termina en un extremo posterior bifurcado o en forma de muesca (ver figura 4) [9,11].

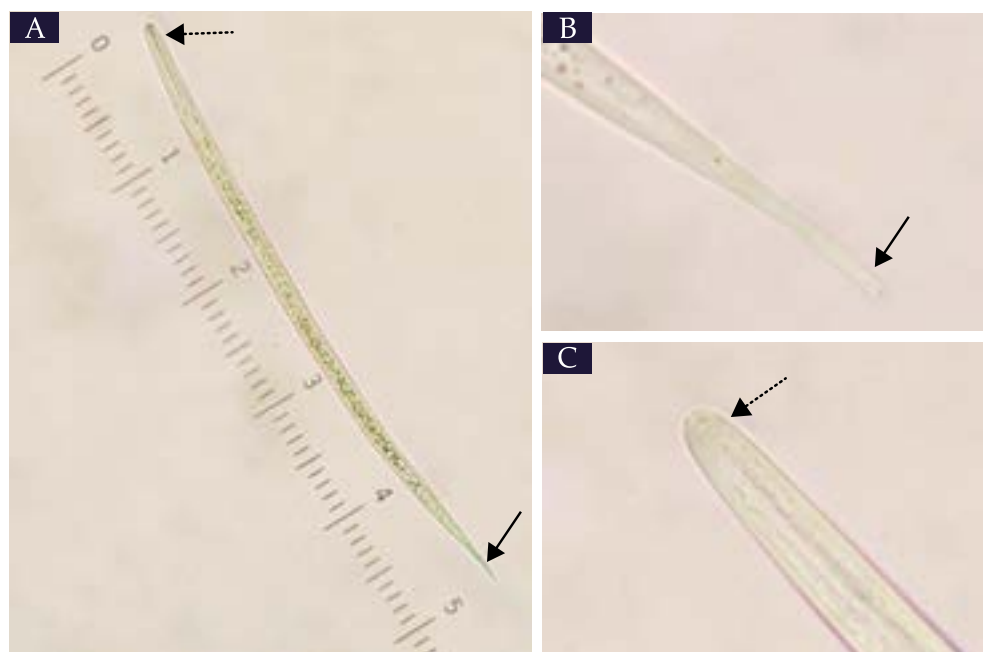


Figura 4. Larva filariforme de *Strongyloides stercoralis*. A. Larva completa en 100 aumentos con unidad mínima de medida de 10 μm . Extremo posterior (flecha sólida) y extremo anterior (línea punteada). B. Extremo posterior en forma de muesca (flecha sólida) en 400 aumentos. C. Extremo anterior sin boca (flecha punteada) en 400 aumentos. Cortesía del Grupo de Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Las larvas rhabditiformes son las formas de diagnóstico convencional, miden 250 - 300 μm de largo por 15 μm de diámetro, su extremo anterior es romo y presenta una cavidad bucal corta, debido a que se alimenta de detritus. Su cuerpo continúa con el esófago, el cual está dividido en tres partes conocidas, el procorpus, el istmo y el bulbo, desemboca en el ano y termina en un extremo posterior recto. Además, presenta un primordio genital visible en el tercio posterior en forma de media luna (ver figura 5). Estas larvas emergen de los huevos y son altamente móviles [9].

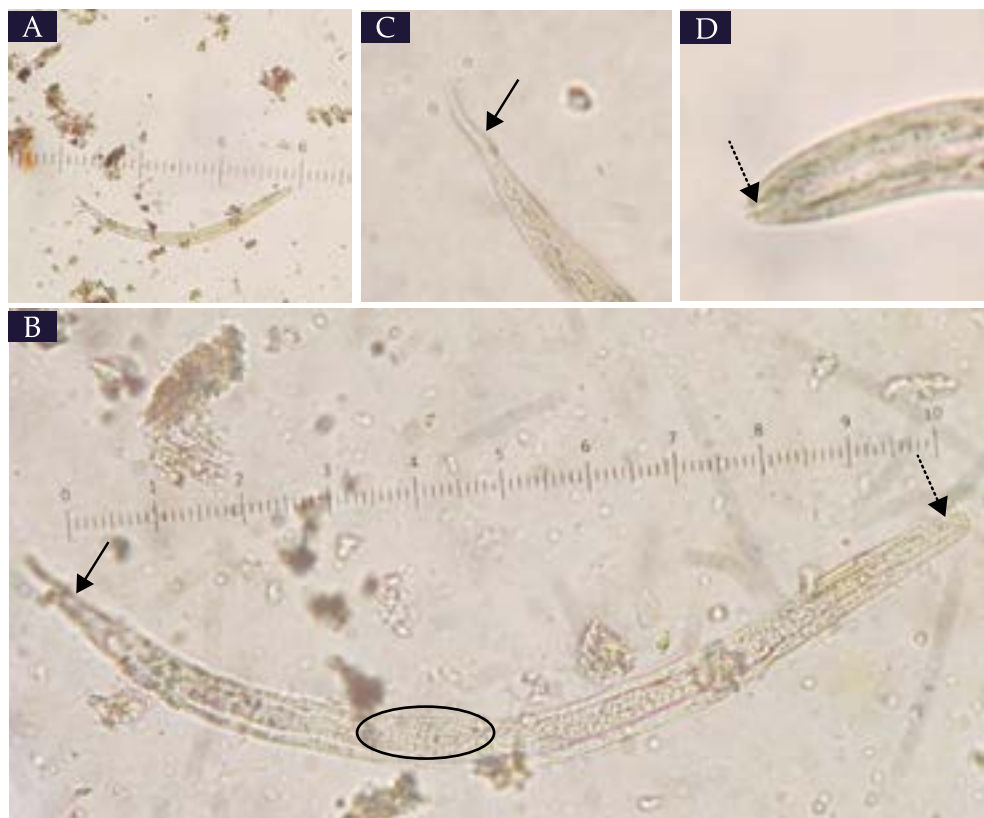


Figura 5. Larva rhabditiforme de *Strongyloides stercoralis* A. Larva completa en 100 aumentos con unidad mínima de medida de 10 μm . B. Larva completa con primordio genital (óvalo) en 400 aumentos con unidad mínima de medida de 2,5 μm . Extremo posterior (flecha sólida) y extremo anterior (línea punteada). C. Extremo posterior recto (flecha sólida) en 400 aumentos. D. Extremo anterior con boca corta (flecha punteada) en 400 aumentos. Cortesía del Grupo de Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Los huevos de *Strongyloides stercoralis* son ovalados, miden 50 - 55 μm de largo por 35 μm de diámetro, están recubiertos por una membrana delgada y algunas veces irregular debido al moco adherido a ellos, pueden presentar en su interior un blastómero transparente e irregular o la larva de primer estadio (larva L1) (ver figura 6) [12]. Las hembras tienen una capacidad de oviposición de 40 huevos por día, los cuales son morfológicamente indistinguibles entre los provenientes de la hembra adulta parásita y los resultantes de la cópula entre el macho y la hembra de vida libre [9].

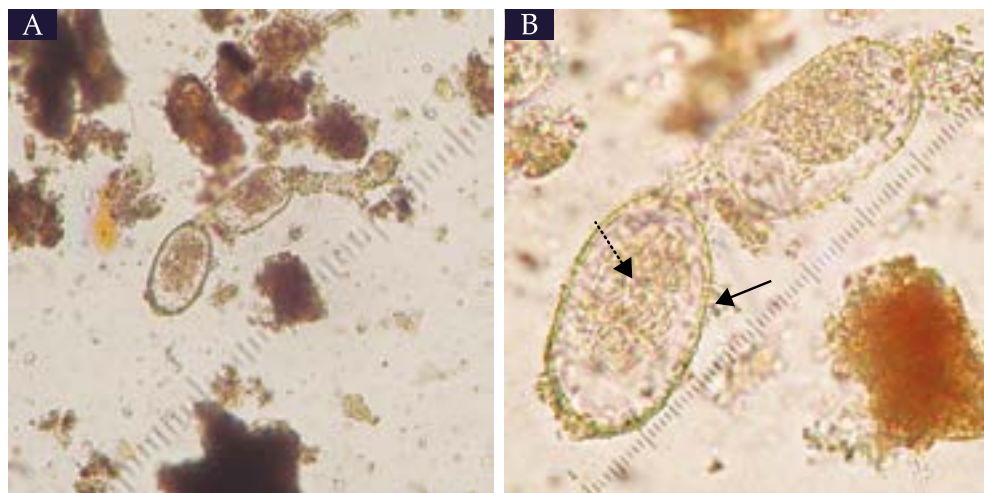


Figura 6. Huevos de *Strongyloides stercoralis* A. en 100 aumentos con unidad mínima de medida de 10 µm y B. en 400 aumentos con unidad mínima de medida de 2,5 µm. Membrana externa (flecha sólida) rodeada de moco y blastómeros al interior (flecha punteada). Cortesía del Grupo de Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Ciclo de vida

La infección por *Strongyloides stercoralis* inicia cuando la larva filariforme penetra la piel del hospedero, principalmente a través de los espacios interdigitales de los pies. Luego, la larva alcanza un capilar y viaja por el torrente sanguíneo hasta el corazón, llega a los pulmones, entra a través de los alvéolos y asciende por todo el árbol bronquial para madurar a la larva L4. Ésta alcanza un mayor tamaño y migra a la tráquea, alcanza la faringe y es deglutida hasta llegar al intestino delgado, donde se localiza en la submucosa intestinal, específicamente dentro de las criptas de Lieberkuhn, para madurar en la hembra adulta parásita. Esta hembra parásita produce huevos fértiles que desarrollan en su interior la larva de primer estadio (larva L1) y posteriormente, eclosionan para dar lugar a la larva rabaditiforme L2, la cual sale a la luz intestinal y es la forma parasitaria que generalmente se elimina en la materia fecal (ver figura 7 y figura 8) [13,14].

Cuando la materia fecal cae al suelo, bajo una temperatura de 15 °C a 30 °C y una humedad relativa de 60% a 70%, las larvas rabaditiformes tienen dos posibilidades: *i*) transformarse en la tierra en larvas filariformes que corresponden a las formas infectantes, las cuales están dispuestas a infectar a un hospedero e iniciar un nuevo ciclo de vida conocido como el ciclo de vida directo; o *ii*) transformarse en adultos de vida libre que viven en la tierra, copulan y producen huevos de los cuales eclosionan larvas rabaditiformes que maduran a larvas filariformes también infectantes para un nuevo hospedero, en un ciclo de vida indirecto (ver figura 7) [13,15,16].

Además de desarrollar el ciclo directo y el indirecto, las larvas rabaditiformes de *Strongyloides stercoralis* en la luz intestinal del hospedero pueden: *i*) transformarse en larvas filariformes que penetran la mucosa intestinal para completar el ciclo de vida en un proceso conocido como autoinfección interna o endógena; o *ii*) pueden llegar hasta el ano, donde

mudan en la parte externa a larvas filariformes que invaden la región perianal para continuar el ciclo de vida en un proceso de autoinfección externa o exógena (ver figura 7) [16].

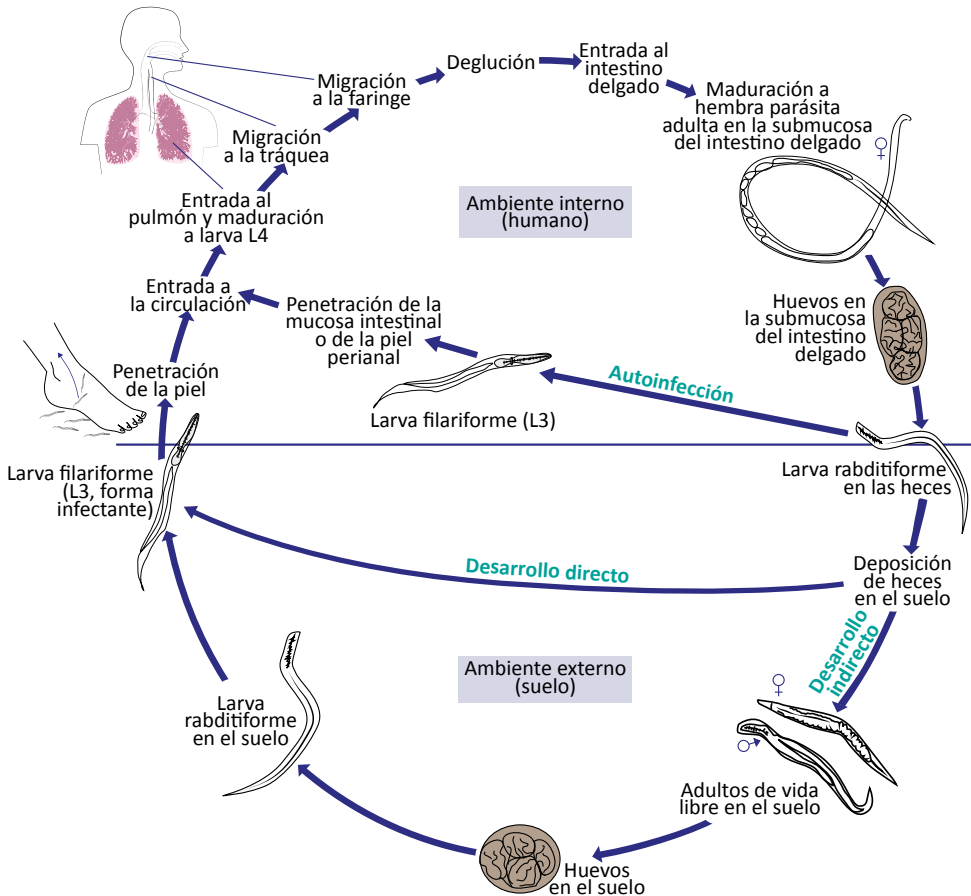


Figura 7. Ciclo de vida de *Strongyloides stercoralis*. Tomado y modificado de [17].

Fisiopatología y manifestaciones clínicas

La fisiopatología de la estrongiloidiasis está relacionada con el paso del parásito por los diferentes órganos durante su ciclo de vida dentro del hospedero, destacando tres sitios principales: la piel, el pulmón y el intestino.

- **Piel:** la entrada de las larvas filariformes por la piel del hospedero es facilitada por la secreción de una metaloproteasa con actividad elastasa que degrada la matriz extracelular dérmica del hospedero, principalmente en los espacios interdigitales de los pies. El ingreso de las larvas cursa con prurito, inflamación, exantema y eritema [18-21]; incluso, en algunos casos crónicos, se puede presentar el síndrome de *larva currens*, que ocurre cuando las larvas no encuentran fácilmente un capilar y se desplazan por la piel de forma lineal, serpigínea, que causa un exantema exudativo patognomónico (ver figura 8) [19,20].

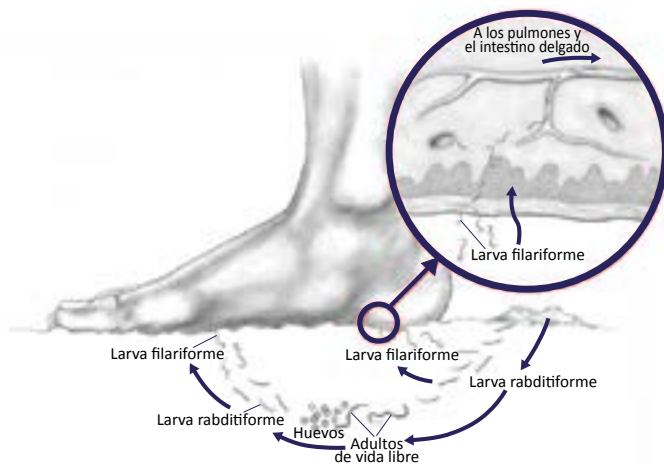


Figura 8. Entrada de las larvas filariformes de *Strongyloides stercoralis* por la piel. Cortesía de Tessa Kalman, Medscape Drugs & Diseases. Nueva York, Estados Unidos. Tomada y modificada de [18].

■ Pulmón: una vez las larvas filariformes ingresan a la piel, migran por los capilares hasta alcanzar la circulación pulmonar, rompen el endotelio capilar y la pared de los alvéolos y ascienden por todo el árbol bronquial hasta la tráquea, lo que produce engrosamiento de los tabiques interalveolares y de los bronquiolos, infiltración eosinófica y pequeñas hemorragias. Los pacientes pueden presentar tos e irritación traqueal de forma similar a una bronquitis [21], puede desencadenarse el síndrome de Löeffler, el cual se caracteriza por un incremento en el número de eosinófilos en las vías aéreas o el parénquima pulmonar [22], y, en los casos crónicos, pueden presentarse síntomas similares al asma [21]. Posteriormente, las larvas continúan su migración hasta llegar al esófago, donde son deglutidas para llegar al sistema gastrointestinal (ver figura 9) [18].

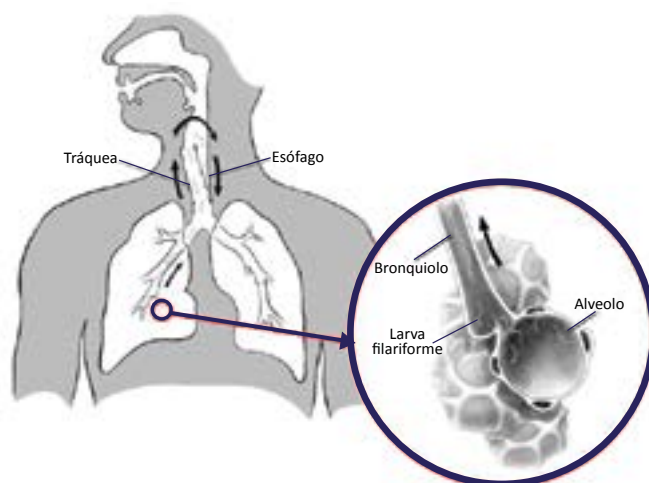


Figura 9. Afectación del pulmón por larvas filariformes de *Strongyloides stercoralis*. Cortesía de Tessa Kalman, Medscape Drugs & Diseases. Nueva York, Estados Unidos. Tomada y modificada de [18].

- Intestino: finalmente las larvas que llegan al intestino pueden inducir un aumento del peristaltismo, una reacción inflamatoria y el síndrome de malabsorción cuando se unen a los pliegues de la mucosa (ver figura 10) [18]. En la mayoría de los casos la mucosa intestinal no presenta alteraciones; sin embargo, en los casos crónicos puede ocurrir enteritis catarral, edematosa y ulcerosa o síntomas más frecuentes como dolor abdominal tipo cólico, distensión abdominal, diarrea intermitente o persistente, náuseas, vómitos, dolor epigástrico, estreñimiento y pérdida de peso [21,23].

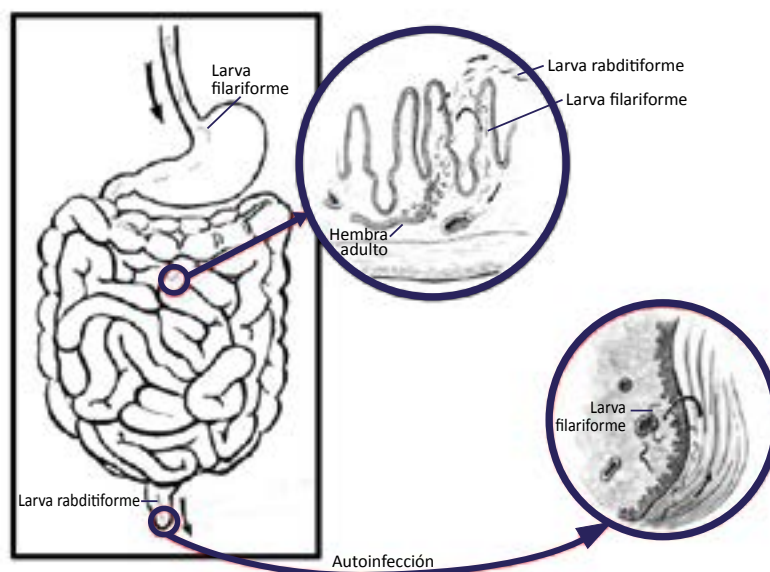


Figura 10. Invasión intestinal de *Strongyloides stercoralis*. Cortesía de Tessa Kalman, Medscape Drugs & Diseases. Nueva York, Estados Unidos. Tomada y modificada de [18].

Generalmente los casos de estrongiloidiasis cursan asintomáticos; sin embargo, la gravedad de la infección está asociada directamente con el estado del sistema inmune del hospedero, en el que puede presentarse como un parásito oportunista [17]. En pacientes inmunocompetentes se puede presentar la infección natural, en la cual el parásito está únicamente en el intestino delgado y las formas parasitarias que se eliminan en las heces fecales son habitualmente las larvas rabditiformes, o la autoinfección, donde las larvas rabditiformes se transforman en larvas filariformes, entran a la circulación, llegan a los pulmones y repiten el ciclo, lo que explica la cronicidad y la recurrencia de la enfermedad en los hospederos, incluso en aquellos que ya no viven en áreas endémicas o no están expuestos a una nueva fuente de infección [13]. La autoinfección se mantiene controlada por la respuesta inmune normal del hospedero; no obstante, en pacientes con alteraciones de la inmunidad celular, la autoinfección puede dar lugar a dos formas más graves de la estrongiloidiasis: el síndrome de hiperinfección y la estrongiloidiasis diseminada [18].

El síndrome de hiperinfección se define como el incremento en el número de larvas en la materia fecal o el esputo, debido a la multiplicación y migración de las larvas en condiciones de inmunosupresión del hospedero [21,24], ya sea debida a una enfermedad de base como

la infección por el virus linfotrópico de células T humanas tipo 1 (HTLV-1) [25] o el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) [26], o por el uso de agentes inmunosupresores como los corticoesteroides [27]. En la hiperinfección se presenta una aceleración del ciclo de vida normal de *Strongyloides stercoralis*, lo que conduce a una carga excesiva de parásitos; las larvas rabaditiformes no se eliminan en las heces y mudan rápidamente dentro de la luz intestinal a larvas filariformes infecciosas que penetran la pared del intestino y migran por todo el cuerpo [18]. Con frecuencia se encuentra en las heces fecales de los pacientes con hiperinfección otros estadios parasitarios como las hembras adultas parásitas, los huevos o las larvas filariformes, los cuales constituyen un signo de alarma cuando se encuentran más de dos diferentes en una misma muestra [21,28].

Las manifestaciones clínicas del síndrome de hiperinfección dependen del órgano donde se produce, el intestino o el pulmón. Las manifestaciones intestinales incluyen dolor abdominal intenso tipo cólico, diarrea acuosa, pérdida de peso, náuseas, vómitos y en ocasiones sangrado gastrointestinal y obstrucción intestinal subaguda. Las manifestaciones pulmonares incluyen síntomas tipo asma, como tos y sibilancias, neumonía y hemorragia pulmonar, con observación de infiltrados bilaterales difusos en los rayos X de tórax. En raras ocasiones se pueden encontrar derrames pleurales eosinofílicos y enterocolitis granulomatosa eosinofílica [21].

La estrongiloidiasis diseminada implica la difusión de las larvas a órganos del hospedero diferentes al intestino y el pulmón, como el sistema nervioso central, el corazón, el tracto urinario, los órganos endocrinos, entre otros, los cuales están fuera del ciclo de vida normal del parásito [18,21]. La diseminación ocurre principalmente en pacientes inmunosuprimidos con esteroides sistémicos o en aquellos con infección crónica y estado de desnutrición, cuyas manifestaciones clínicas dependerán del órgano al que migren las larvas filariformes [21].

Una de las complicaciones más importantes y que se encuentra asociada a alta mortalidad, es la infección sistémica secundaria por bacterias Gram negativas entéricas como *Streptococcus bovis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter spp.*, que entran a la circulación arrastradas por el cuerpo de las larvas filariformes cuando invaden el intestino o de forma directa a través de las úlceras intestinales [21,29]. En estos casos el paciente puede presentar fiebre, escalofríos, rigidez y taquicardia. La afectación del sistema nervioso central puede producir dolor de cabeza, alteración del estado mental, convulsiones focales y en raras ocasiones estado de coma. También pueden encontrarse signos meníngeos y desorientación. Además, se han reportado casos de meningitis bacteriana por Gram negativos secundaria a la estrongiloidiasis en pacientes inmunocomprometidos [21].

Finalmente, es importante resaltar que un hallazgo clínico de gran importancia es la eosinofilia marcada que se presenta en pacientes con *Strongyloides stercoralis*, aún en ausencia de síntomas, la cual ha sido reportada como una variable predictiva significativa de la infección [30,31].

Diagnóstico

El diagnóstico de la infección por *Strongyloides stercoralis* se realiza por pruebas de laboratorio que permitan la detección de las larvas rabaditiformes, idealmente en muestras de materia fecal, aunque también pueden utilizarse muestras de esputo u orina [32]. Para realizar el diagnóstico existen diferentes técnicas, entre ellas el coprológico directo, el coprológico por

concentración, la técnica de Baerman y el aislamiento en placa de agar [33], esta última la más sensible de todas [34,35]; no obstante, el diagnóstico de este parásito ha sido subestimado debido a varios factores como [10]:

- La poca cantidad de huevos que oviposita la hembra adulta de *Strongyloides stercoralis* por día respecto a otros helmintos intestinales.
- La oviposición se realiza dentro del epitelio intestinal (submucosa) y no en la luz intestinal como lo hacen la mayoría de helmintos intestinales.
- Los huevos depositados eclosionan y dan lugar a larvas rhabditiformes que salen a la luz intestinal y son eliminadas en las heces; sin embargo, la oviposición no es continua y por lo tanto no siempre se eliminan formas parasitarias diagnósticas.

Además, es bien conocido que el coprológico directo y el coprológico por concentración con formol-éter muestran una baja sensibilidad en el diagnóstico de la estrongiloidiasis (0% al 52% y 13% al 55%, respectivamente), mientras que el aislamiento en placa de agar ha mostrado una sensibilidad entre el 78% y 100% [34-36]. Otros estudios han detectado más del 90% de casos positivos o más del 96% de muestras analizadas utilizando el aislamiento en placa de agar, lo que demuestra su alta eficiencia diagnóstica [35,37-40]. De este modo, si se utilizan los métodos convencionales muchos casos de infección por *Strongyloides stercoralis* probablemente sean pasados por alto, por lo cual es importante implementar el aislamiento en placa de agar como método de rutina para el diagnóstico de este parásito.

Para el aislamiento en placa de agar se recomienda el protocolo descrito previamente por Arakaki y colaboradores [40], con algunas modificaciones. Brevemente, se dispensan en una caja de Petri nueva y estéril 10 mL de agar nutritivo, previamente tratado por autoclave. Una vez el medio se ha solidificado se coloca en el centro del agar aproximadamente 5 g de materia fecal fresca (sin preservante) (ver figura 11). Posteriormente, se sella la caja de Petri con papel Parafilm® (Bemis Company, Inc., Wisconsin-Estados Unidos) cuidando que la materia fecal no entre en contacto con la tapa de la caja, y se coloca a temperatura ambiente (28 °C) durante mínimo tres y máximo seis días. Para cada individuo deben realizarse dos agares los cuales se procesan de manera independiente, uno al tercer y otro al sexto día de siembra, lavando el agar con 10 mL de formalina al 5%. Finalmente, se colecta el contenido en un tubo cónico, se centrifuga a 2.500 – 3.000 rpm durante cinco minutos y se visualiza todo el sedimento en el microscopio de luz.

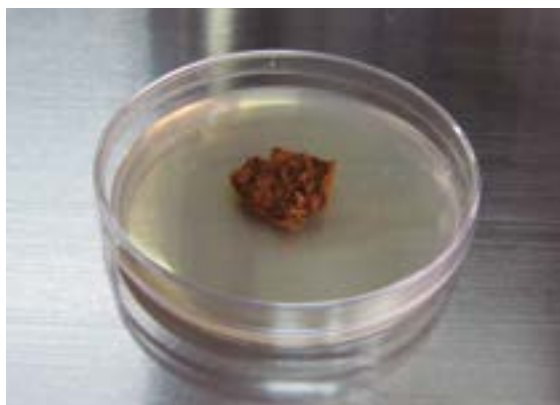


Figura 11. Muestra de materia fecal en placa de agar para el aislamiento de *Strongyloides stercoralis*. Cortesía del Grupo de Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

La tasa de detección de *Strongyloides stercoralis* en el aislamiento en placa de agar aumenta la eficacia cuando se incuba por máximo siete días [34]. Por otro lado, la ausencia de larvas en una única muestra no indica necesariamente la ausencia de la infección, por lo tanto se recomienda realizar exámenes repetidos de la materia fecal en cinco a siete muestras recolectadas en días consecutivos, para evitar subestimar la prevalencia de este parásito [10,35,41]. El informe del resultado que se propone es: "Aislamiento en placa de agar para *Strongyloides stercoralis* Positivo/Negativo" según sea el caso.

Para el diagnóstico de *Strongyloides stercoralis* también se han descrito pruebas inmunológicas tales como la ELISA, la inmunofluorescencia indirecta y la inmunotransferencia de tipo Western; sin embargo, la serología carece de suficiente sensibilidad diagnóstica debido a que se han obtenido resultados variables dependiendo del antígeno empleado o el isotipo de la inmunoglobulina, y a la reactividad cruzada con otros helmintos [42]. Así mismo, se han reportado estudios utilizando técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, del inglés *Polymerase Chain Reaction*) en tiempo real para la detección del ADN del parásito, y aunque resulta ser una técnica sensible y específica no es fácilmente adaptable para su uso en los laboratorios de diagnóstico clínico convencional [41,43].

Tratamiento

El medicamento de elección para el tratamiento de la estrogiloidiasis es la ivermectina, la cual se suministra en una dosis única de 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso por vía oral, durante uno o dos días [44-46]. Este medicamento ha mostrado buenos resultados en el tratamiento del síndrome de hiperinfección por *Strongyloides stercoralis*, en los casos de diseminación o en los pacientes con alguna inmunosupresión del sistema inmune [47,48]. El uso de este medicamento está contraindicado en personas que pesen menos de 15 kg y en mujeres embarazadas o en período de lactancia [46].

En los pacientes que tengan un examen de heces positivo para *Strongyloides stercoralis* y síntomas persistentes, deben realizarse exámenes de seguimiento dos a cuatro semanas después del tratamiento, para confirmar la eliminación de la infección; en caso de continuar la observación de las larvas en las heces fecales debe indicarse un nuevo tratamiento. En los pacientes con síndrome de hiperinfección o estrogiloidiasis diseminada en lo posible debe suspenderse o disminuirse el tratamiento inmunosupresor y administrarse la ivermectina en una dosis única de 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso por vía oral, hasta que las heces o el esputo sean negativos durante dos semanas [46].

Prevención y control

Los grupos de alto riesgo de infección por *Strongyloides stercoralis* corresponden a los pacientes con alteración del sistema inmune celular, especialmente aquellos que han recibido tratamiento con corticoesteroides o han sido trasplantados, y los viajeros a zonas endémicas [49]. Como medida fundamental para la prevención de esta parasitosis está el uso de calzado adecuado cuando se camine sobre el suelo, evitando el contacto con aguas residuales y directamente con la materia fecal [50]. Se recomienda el uso de guantes en individuos que manipulen la tierra, debido a que la penetración del parásito por la vía cutánea puede darse por las manos [51].

De igual forma, para todas las parasitosis intestinales en general es necesario realizar programas de saneamiento ambiental y educación en salud que logren mejorar los hábitos higiénico-sanitarios, entre ellos y de manera muy importante, la adecuada eliminación de las excretas [52]. Para prevenir las geohelmintiasis en particular se requiere la provisión de agua potable, la mejora de las viviendas y de las condiciones de vida, la promoción de hábitos apropiados de higiene personal y colectiva y la introducción de normas para la producción, el manejo y el consumo de alimentos en el ámbito familiar y comunitario [53].

Conclusiones

Strongyloides stercoralis es un geohelminto de importancia médica en Colombia y el mundo que afecta a diferentes grupos etarios, tanto a hospederos inmunocompetentes como inmunocomprometidos, especialmente a aquellos con infecciones por el virus linfotrópico de células T humanas tipo 1 (HTLV-1) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), y pacientes con uso recurrente de corticoesteroides. La infección por este parásito está asociada a condiciones deficientes de saneamiento ambiental, mala disposición de las excretas y falta de acceso al agua potable, situaciones que favorecen la persistencia de las infecciones parasitarias intestinales en nuestro medio.

En la actualidad no se dispone de datos exactos sobre la prevalencia de esta parasitosis debido a las diversas dificultades que se presentan respecto al diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*, por ello es importante implementar en los laboratorio clínicos, como parte del diagnóstico convencional, la técnica de detección mejor descrita para la estromiloidiasis, el aislamiento en placa de agar, con cinco a siete repeticiones en días consecutivos, y dos agares por cada paciente, para evitar que este parásito continúe siendo olvidado y subdiagnosticado en Colombia.

Bibliografía

1. **Romero-Cabello R, Villagroy Gomez J, Hernandez Gonzalez M, Romero Feregrino R.** Hyperinfection with *Strongyloides stercoralis*. BMJ Case Rep 2012; 2012.
2. **Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger SM, Loukas A, Diemert D, et al.** Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. Lancet 2006; 367: 1521-1532.
3. **Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Resolución CD49.R19. Eliminación de las enfermedades desatendidas y otras infecciones relacionadas con la pobreza. 2009. Disponible: <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/CD49.R19%20%28Esp.%29.pdf>. Consultado: mayo 2014.
4. **Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Geohelmintiasis. 2014. Disponible: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5747&Itemid=4138. Consultado: mayo 2014.
5. **Grove DI.** A History Of Human Helminthology. Oxford, Inglaterra: C.A.B International; 1990.
6. **Olsen A, van Lieshout L, Marti H, Polderman T, Polman K, Steinmann P, et al.** Strongyloidiasis--the most neglected of the neglected tropical diseases? Trans R Soc Trop Med Hyg 2009; 103: 967-972.
7. **Schar F, Trostdorf U, Giardina F, Khieu V, Muth S, Marti H, et al.** *Strongyloides stercoralis*: Global Distribution and Risk Factors. PLoS Negl Trop Dis 2013; 7: e2288.
8. **Corredor A, Arciniegas E, Hernández CA, Caceres E, Castaño de Romero L, Estupiñan D, et al.** Parasitismo intestinal. Instituto Nacional de Salud. Bogotá D.C., Colombia; 2000.

9. **Kozubsky L, Archelli S.** Consideraciones sobre la biología y el diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*. Acta Bioquím Clín Latinoam 2004; 38: 333-338.
10. **Hernandez-Chavarria F.** *Strongyloides stercoralis*: Un parásito subestimado. Parasitol día 2001; 25: 40-49.
11. **Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.** Diagnostic Procedures. Stool Specimens. Intestinal Parasites: Comparative Morphology Figures. Figure 7: Hookworm and Strongyloides Larvae. 2013. Disponible: <http://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticProcedures/stool/morphcomp.html>. Consultado: mayo 2014.
12. **Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina, Departamento de Microbiología y Parasitología, Grupo Interdisciplinario para el Estudio de las Parasitosis - GIEPI.** Laboratorio Virtual de Parásitos Humanos. Phylum Nematoda. Disponible: <http://medicina.udea.edu.co/parasitologia/Nematoda.html>. Consultado: mayo 2014.
13. **Botero D, Restrepo M.** Parasitosis humanas (ed 5a). Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2012.
14. **Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.** Parasites - Strongyloides: Biology. 2013. Disponible: <http://www.cdc.gov/parasites/strongyloides/biology.html>. Consultado: mayo 2014.
15. **Giraldo MI, NL G, Castaño JC.** Prevalencia de helmintos intestinales en caninos del departamento del Quindío. Biomédica 2005; 25: 346-352.
16. **Carrada-Bravo T.** *Strongyloides stercoralis*: ciclo vital, cuadros clínicos, epidemiología, patología y terapéutica. Rev Mex Patol Clin 2008; 55: 88-110.
17. **Arora DR, Arora B.** AIDS-associated parasitic diarrhoea. Indian J Med Microbiol 2009; 27: 185-190.
18. **Chandrasekar PH, Polenakovik H, Polenakovik S.** Strongyloidiasis. Medscape Drugs & Diseases. 2014. Disponible: <http://emedicine.medscape.com/article/229312-overview>. Consultado: mayo 2014.
19. **Karolyi Z, Eros N, Kriston R.** [Cutaneous manifestations of strongyloidosis]. Orv Hetil 1999; 140: 191-194.
20. **McKerrow JH, Brindley P, Brown M, Gam AA, Staunton C, Neva FA.** *Strongyloides stercoralis*: identification of a protease that facilitates penetration of skin by the infective larvae. Exp Parasitol 1990; 70: 134-143.
21. **Vadlamudi RS, Chi DS, Krishnaswamy G.** Intestinal strongyloidiasis and hyperinfection syndrome. Clin Mol Allergy 2006; 4: 8.
22. **Chitkara RK, Krishna G.** Parasitic pulmonary eosinophilia. Semin Respir Crit Care Med 2006; 27: 171-184.
23. **Khieu V, Schar F, Marti H, Bless PJ, Char MC, Muth S, et al.** Prevalence and risk factors of *Strongyloides stercoralis* in Takeo Province, Cambodia. Parasit Vectors 2014; 7: 221.
24. **Zaha O, Hirata T, Kinjo F, Saito A.** Strongyloidiasis--progress in diagnosis and treatment. Intern Med 2000; 39: 695-700.
25. **Hirata T, Uchima N, Kishimoto K, Zaha O, Kinjo N, Hokama A, et al.** Impairment of host immune response against *Strongyloides stercoralis* by human T cell lymphotropic virus type 1 infection. Am J Trop Med Hyg 2006; 74: 246-249.
26. **Marchi Blatt J, Cantos GA.** Evaluation of techniques for the diagnosis of *Strongyloides stercoralis* in human immunodeficiency virus (HIV) positive and HIV negative individuals in the city of Itajai, Brazil. Braz J Infect Dis 2003; 7: 402-408.
27. **Fardet L, Genereau T, Cabane J, Kettaneh A.** Severe strongyloidiasis in corticosteroid-treated patients. Clin Microbiol Infect 2006; 12: 945-947.
28. **Bava BA, Cecilia D, Alcides T.** Adult female of *Strongyloides stercoralis* in respiratory secretions. Asian Pac J Trop Biomed 2013; 3: 311-313.
29. **Newberry AM, Williams DN, Stauffer WM, Boulware DR, Hendel-Paterson BR, Walker PF.** Strongyloides hyperinfection presenting as acute respiratory failure and gram-negative sepsis. Chest 2005; 128: 3681-3684.
30. **Ashrafi K, Tahbaz A, Rahmati B.** *Strongyloides stercoralis*: The Most Prevalent Parasitic Cause of Eosinophilia in Gilan Province, Northern Iran. Iran J Parasitol 2010; 5: 40-47.

31. Roman-Sanchez P, Pastor-Guzman A, Moreno-Guillen S, Igual-Adell R, Suner-Generoso S, Tornero-Estebanez C. High prevalence of *Strongyloides stercoralis* among farm workers on the Mediterranean coast of Spain: analysis of the predictive factors of infection in developed countries. *Am J Trop Med Hyg* 2003; 69: 336-340.
32. Chacin-Bonilla L. [Systemic strongyloidiasis. Review]. *Invest Clin* 1991; 32: 131-145.
33. Sultana Y, Gilbert GL, Ahmed BN, Lee R. Strongyloidiasis in a high risk community of Dhaka, Bangladesh. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2012; 106: 756-762.
34. Jongwutiwes S, Charoenkorn M, Sitthichareonchai P, Akaraborvorn P, Putaporntip C. Increased sensitivity of routine laboratory detection of *Strongyloides stercoralis* and hookworm by agar-plate culture. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1999; 93: 398-400.
35. Sato Y, Kobayashi J, Toma H, Shiroma Y. Efficacy of stool examination for detection of *Strongyloides* infection. *Am J Trop Med Hyg* 1995; 53: 248-250.
36. Uparanukraw P, Phongsri S, Morakote N. Fluctuations of larval excretion in *Strongyloides stercoralis* infection. *Am J Trop Med Hyg* 1999; 60: 967-973.
37. Lau Chong C, Samalvides Cuba F, Terashima Iwashita Angélica. Evaluación de técnicas parasitológicas en el diagnóstico de estrongiloidiasis por *Strongyloides stercoralis*. *Rev Med Hered* 2005; 16: 11-18.
38. Salazar SA, Gutierrez C, Berk SL. Value of the agar plate method for the diagnosis of intestinal strongyloidiasis. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1995; 23: 141-145.
39. Koga K, Kasuya S, Khamboonruang C, Sukhavat K, Ieda M, Takatsuka N, et al. A modified agar plate method for detection of *Strongyloides stercoralis*. *Am J Trop Med Hyg* 1991; 45: 518-521.
40. Arakaki T, Hasegawa H, Asato R, Ikeshiro T, Kinjo F, Saito A, et al. A new method to detect *Strongyloides stercoralis* from human stool. *Jpn J Trop Med Hyg* 1988; 16: 11-17.
41. Ines Ede J, Souza JN, Santos RC, Souza ES, Santos FL, Silva ML, et al. Efficacy of parasitological methods for the diagnosis of *Strongyloides stercoralis* and hookworm in faecal specimens. *Acta Trop* 2011; 120: 206-210.
42. Requena-Mendez A, Chiodini P, Bisoffi Z, Buonfrate D, Gotuzzo E, Munoz J. The laboratory diagnosis and follow up of strongyloidiasis: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7: e2002.
43. Sitta RB, Malta FM, Pinho JR, Chieffi PP, Gryscek RC, Paula FM. Conventional PCR for molecular diagnosis of human strongyloidiasis. *Parasitology* 2014; 141: 716-721.
44. Ordóñez LE, Angulo ES. Eficacia de la ivermectina en el tratamiento de niños colombianos parasitados por *Strongyloides stercoralis*. *Biomédica* 2004; 24: 33-41.
45. Datry A, Hilmarsdottir I, Mayorga-Sagastume R, Lyagoubi M, Gaxotte P, Biligui S, et al. Treatment of *Strongyloides stercoralis* infection with ivermectin compared with albendazole: results of an open study of 60 cases. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1994; 88: 344-345.
46. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Parasites - Strongyloides: Resources for Health Professionals. 2013. Disponible: http://www.cdc.gov/parasites/strongyloides/health_professionals/index.html#tx. Consultado: mayo 2014.
47. Donadello K, Cristallini S, Taccone FS, Lorent S, Vincent JL, de Backer D, et al. Strongyloides disseminated infection successfully treated with parenteral ivermectin: case report with drug concentration measurements and review of the literature. *Int J Antimicrob Agents* 2013; 42: 580-583.
48. Chiodini PL, Reid AJ, Wiselka MJ, Firmin R, Foweraker J. Parenteral ivermectin in Strongyloides hyperinfection. *Lancet* 2000; 355: 43-44.
49. Siddiqui AA, Berk SL. Diagnosis of *Strongyloides stercoralis* infection. *Clin Infect Dis* 2001; 33: 1040-1047.
50. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Parasites - Strongyloides: Prevention & Control. 2013. Disponible: <http://www.cdc.gov/parasites/strongyloides/prevent.html>. Consultado: mayo 2014.

51. **Pinilla-Roa AE, López-Páez MC.** Hiperinfección por *Srongyloides* en anciano con EPOC. *Rev Fac Med* 2011; 59: 46-55.
52. **Organización Mundial de la Salud.** Prevención y control de las infecciones parasitarias intestinales. 1987. Disponible: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_749_spa.pdf. Consultado: mayo 2014.
53. **República Oriental del Uruguay, Ministerio de Salud Pública, Dirección General de la Salud, División Salud de la Población.** Helmintiasis intestinales. Manejo de las Geohelmintiasis. 2003. Disponible: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/hel.pdf>. Consultado: mayo 2014.



Edificio del Parlamento.

Budapest, Hungría.

Carlos Alberto Lozano M. carlos.lozano@iatm.com.co