

Primer informe de *Ancylostoma duodenale* en Honduras

Descripción clínica y parasitológica

First Report of Ancylostoma duodenale in Honduras: Clinical and parasitological description

Rina Girard de Kaminsky, M.Sc.

RESUMEN. Se describe el primer caso de *Ancylostoma duodenale* en Honduras en un infante de dos meses de edad que había sido tratado por malaria en Choluteca y referido al Hospital-Escuela por sangrado intestinal, concentración de hemoglobina de 8 g/dL y hematócrito de 20 volúmenes por ciento. Un frote directo de heces reveló 97 huevos de uncinaria en 2 mg. (corregido por consistencia líquida de las heces). Después de tratamiento con mebendazole 100 mg. vía oral BID por tres días se recuperaron 150 gusanos adultos. Un estudio morfológico de los mismos reveló una cápsula bucal provista de dos pares de dientes, un mucrón en el extremo posterior de la hembra; una bursa copuladora formada de 7 pares de rayos característicos y un par de espículas terminadas en puntas libres en el macho. Un examen de heces en la madre reveló una uncinariasis con una cuenta de 12 huevos en 2 mg. La paciente había sido alimentada al seno materno desde el nacimiento. Por la importancia clínica, epidemiológica y parasitológica del hallazgo, se discute el ciclo de vida complejo de *A. duodenale*, la probable transmisión transmamaria en éste caso y se detalla con microfotografías la morfología de los gusanos adultos.

Palabras Clave. *Uncinariasis, Uncinaria, Anemia por uncinaria, Anemia en lactantes, Ancilostomiasis, Morfología de Ancylostoma.*

ABSTRACT. The first case of *Ancylostoma duodenale* in a 2 month old infant is reported from Honduras. The patient had been treated in Choluteca for malaria and was referred to the Hospital-Escuela in Tegucigalpa due to intestinal bleeding, 8 g/dL hemoglobine concentration and 20 vol% hematocrite. A stool examination revealed 97 hookworm eggs in 2 mg. of feces (corrected for stool consistency). Counting of adult worms recovered after treatment with Mebendazole 100 mg BID for three days yielded 150 worms. A study of their morphology revealed a buccal capsule with 2 pairs of teeth, a mucron at the posterior end of the female; a copulatory bursa with 7 pairs of characteristic rays and a pair of free-ending spicules in the male. A stool examination performed on the mother indicated a hookworm infection with an estimate of 12 eggs in 2 mg. of stool. The patient had been breastfed from birth. Due to the clinical, epidemiological and parasitological importance of this finding, the case is described and illustrated with photomicrographs of the adult worms. A discussion of the complex life cycle of *A. duodenale* is presented with the consideration of a probable transmammmary passage of larvae in this case.

* Dirección de Investigación Científica, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, y Departamento de Laboratorios Clínicos, Hospital Escuela.
Dirigir correspondencia a: Correo Electrónico: fundar@sdnhon.org.hn; Apartado Postal 1587, Tegucigalpa.

Palabras Clave. *Uncinariasis, Uncinaria, Anemia por uncinaria, Anemia en lactantes, Ancilostomiasis, Morfología de Ancylostoma.*

INTRODUCCIÓN

“Uncinaria”, “uncinarias del humano” o “uncinariasis” son términos que en Honduras se utilizan para denotar la presencia en heces de huevos de parásitos ancilostomídeos, *Necator americanus* o *Ancylostoma duodenale* o una enfermedad por estos nemátodos. En Honduras se ha asumido que el único género presente es el de *Necator americanus*. En los laboratorios de rutina del país no se realiza una diferenciación a nivel de género y especie, ya que los huevos de uno u otro son indistinguibles. En la práctica diaria de exámenes de heces tampoco se implementan métodos para recobrar las larvas y hacer de este modo la diferenciación ni es costumbre recobrar los gusanos adultos después de tratamiento para su clasificación. Una revisión de la literatura científica tampoco informa la presencia de uncinaria por especies en otros países centroamericanos.¹⁻⁵

El Servicio de Parasitología del Departamento de Laboratorios Clínicos del Hospital-Escuela en Tegucigalpa, Honduras, cada vez que las circunstancias lo permiten trata de obtener gusanos adultos de uncinaria después de tratamiento de pacientes con infecciones severas, como una forma de documentar la intensidad de la infección directamente y para una eventual diferenciación de especies. Se recobraron los gusanos adultos de uncinaria de 4 pacientes; en uno de los pacientes se identificó *A. duodenale*. Por la importancia parasitológica, epidemiológica y clínica de este hallazgo, el presente artículo informa el caso clínico original de ancilostomiasis y describe los hallazgos morfológicos característicos de ésta especie.

Caso Clínico de Ancilostomiasis

El 7 de diciembre de 1998 ingresó a la Sala de Observación del Departamento de Pediatría del Hospital-Escuela un lactante de dos meses de edad, de sexo femenino (LAOM), Expediente No. 1517394, con procedencia de El Porvenir, Choluteca. La madre refirió una historia de melena de 7 días de evolución en número de 3 deposi-

ciones diarias, de inicio súbito, sin atenuantes; fiebre alta (la temperatura no fue medida) acompañada de escalofríos y diaforesis que se atenuaba con acetaminofén. Se describió asimismo una ictericia de igual evolución y palidez generalizada. Ese mismo día se transfundió con 55 mL de sangre. La madre informó que la niña fue vista y tratada el 2 de diciembre en una clínica privada de Choluteca por posible malaria (sin confirmar) y que recibió una transfusión, ya que el laboratorio informó una concentración de hemoglobina de 8 g/dL y un hematocrito de 20 volúmenes por ciento. Además, le habían encontrado “heces negras, sangre oculta negativa, pocos huevos de *Ascaris lumbricoides* y abundantes bacterias”. Un hemograma practicado el día 7-12-98 en Choluteca informó un hematocrito de 14 vol%, sin datos sobre la hemoglobina, glóbulos blancos 52,000/uL y una fórmula diferencial de: neutrófilos 47%, linfocitos 38% y eosinófilos 11%. El día 8 de diciembre se trasladó la paciente a la Sala de Lactantes. El examen físico indicó un lactante agudamente enfermo, heces color “coca cola”, hidratado, con abdomen blando, depresible y doloroso a la palpación, leve hepatomegalia sin esplenomegalia, piel con tinte icterico y palidez generalizada, sin equimosis. Peso 5.5 Kg., talla 56 cm, PG 35.5 cm, FC 160 x min, llenado capilar aprox. 2 seg., pulmones limpios bien ventilados, no se encontró sibilancias ni ruidos respiratorios. Se dió un diagnóstico sintomático de síndrome anémico tipo “Black and Diamond” vrs. un sangrado digestivo bajo y un diagnóstico clínico de síndrome anémico secundario a infección por *Plasmodium*. Se ordenaron los exámenes siguientes: hemograma y reticulocitos, frote de sangre periférica para buscar *Plasmodium*, aspirado de médula ósea, examen general de heces y sangre oculta en heces, Coombs directo y una interconsulta con HematoOncología. Algunos datos socioeconómicos de la familia indicaron una procedencia rural, con ingresos de L.100.00 por semana, casa de una habitación con paredes de adobe, piso de tierra, techo de tejas, agua potable, sin letrina; queman la basura y tienen gallinas y cerdo como animales domésticos. La madre tiene 25 años de edad, Gesta 8, Para 8, sin control durante los embarazos, partos en casa atendidos por partera. Dos hijos murieron por gastroenteritis. El 9 de diciembre un examen general de heces (Servicio de Parasitología, Departamento de Laboratorios del Hospital-Escuela) reveló 97 huevos de uncinaria en 2 mg. de heces, cristales de Charcot-Leyden, sangre oculta positiva y leucocitos en cantidad moderada. La Sección de Hematología informó ese mismo día:

hemoglobina 8.4 g/dL, hematocrito 27.3 vol%, glóbulos rojos 2,600,000/uL, glóbulos blancos 60,500/uL, plaquetas 417,000/uL, recuento diferencial de 30% neutrófilos segmentados, 24% linfocitos y 36% eosinófilos. Otros resultados de laboratorio fueron: Monotest y VDRL negativos, PCR positivo 1:4, proteínas totales 6 g/dL, albúmina 3.5 g/dL, globulinas 2.5 g./dL, relación A/G 1.40. TSGO 58 Ul/mL, TSGP 24, fosfatasa alcalina 632 Ul/mL. En vista de los resultados del examen parasitológico, se indicó tratamiento con Mebendazol, 100 mg. vía oral B.I.D. y sulfato ferroso 1/2 gotero B.I.D. Se escribió una nota en la historia clínica solicitando recobrar las heces de 24 horas durante 3 días para recuperar, determinar el sexo y contar los gusanos adultos expulsados. Se recobraron 150 gusanos adultos en 3 días sucesivos, los cuales se lavaron en solución salina y se fijaron en formalina al 10%. Asimismo, se solicitó un examen de heces de la madre, quién tenía una infección con uncinaria, con cuenta de 12 huevos/2 mg. de heces. La paciente fue dada de alta el 15-12-98, luego de encontrársela mejorada y con un control negativo por huevos de uncinaria pero con cristales de Charcot-Leyden aún presentes en las heces. No se determinó la presencia o no de anemia en la madre, pero se sugirió tratamiento para la uncinariasis, se le indicó la construcción y uso de letrina en su casa y se le recomendó de realizar un examen de heces a todas las personas que compartían la vivienda, con tratamiento a los que salieran positivos por huevos de uncinaria. Se dió cita para el 4-1-99, habiendo informado la madre ese día que la paciente defecaba normalmente, que se alimentaba bien y que había ganado peso. El examen de heces había sido negativo, pero este no se encontraba adjunto al expediente.

Morfología de los Gusanos Adultos

De los ejemplares adultos de uncinaria recobrados y fijados en formalina al 10% se aclararon 20 en una mezcla de alcohol etílico al 70% con 5% de glicerol. Durante varios días se agregó glicerol puro en forma lenta hasta que el alcohol se evaporó en su totalidad y los gusanos quedaron en glicerol únicamente. Los gusanos ya aclarados se montaron entre porta-objeto y cubre-objeto en unas gotas de gelatina glicerínada (10g. de gelatina sin sabor disuelta con calor en 60 mL. de agua, a lo que se añade 70 mL de glicerol, mezclando suavemente. Esta mezcla se distribuye en frascos de vidrio con tapón de rosca de 20 mL de

capacidad y se guarda en refrigeración para uso posterior).⁶ Se tomaron fotografías a través del microscopio usando una película Kodak Timax Asa 400 blanco y negro.

Se identificó la especie *Ancylostoma duodenale* por las siguientes características: La cápsula bucal en ambos sexos era globosa, quitinisada y provista de dos pares de dientes bien visibles, ligeramente curvos, el par exterior más grande que el par interior, el cual tiene además un proceso rudimentario a cada lado de la línea media (Fig. No.1 A y B). Los gusanos hembra medían entre 10 y 12 mm de largo por 0.6 mm de ancho en la parte más gruesa. No se observaron huevos en los úteros y la vulva se vió en algunos ejemplares situada al inicio del tercio posterior. El ano era subterminal y la punta de la cola terminaba en un

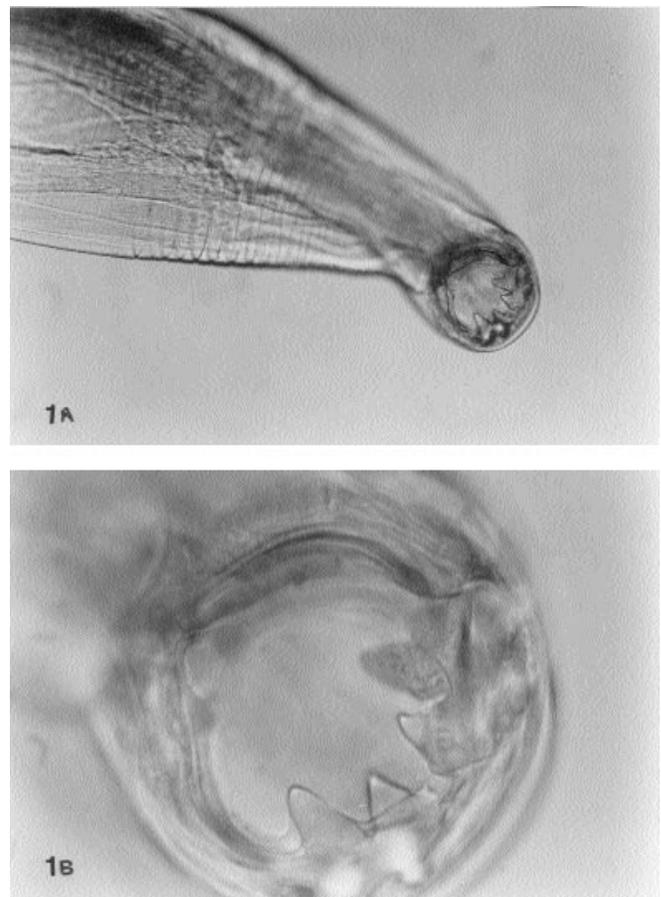


Figura No. 1. *Ancylostoma duodenale*, gusanos adultos. A. Cápsula bucal mostrando dos pares de dientes grandes y curvos en su parte ventral. (X 100). B. Una magnificación de la cápsula bucal donde se aprecian los procesos rudimentarios a cada lado de la línea media. (X 400). (Fotografía Rina G. Kaminsky original).

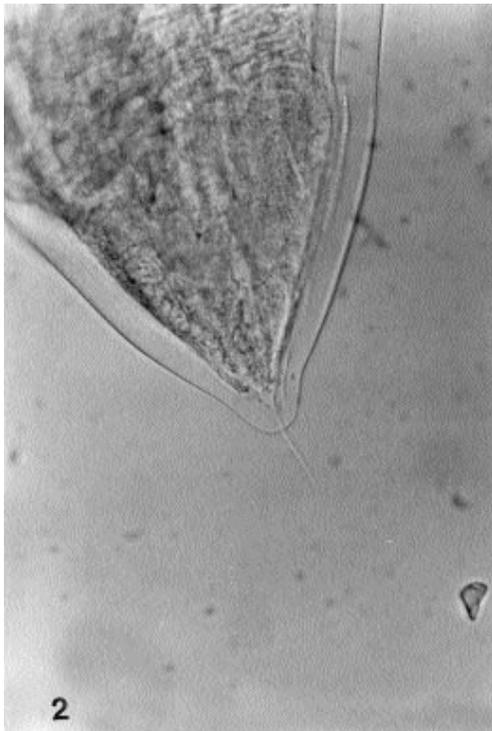


Figura No. 2. *Ancylostoma duodenale*, hembra adulta. La parte posterior presenta un mucrón delicado y fino en la punta que mide alrededor de 20 μm . (X 400) (Fotografía Rina G. Kaminsky, original)

mucrón fino de 20 μm de largo (Fig. No. 2). Los ejemplares macho eran de menor tamaño, entre 7 y 10 mm de largo por 0.5 mm de grueso. La bursa copuladora localizada en su extremo posterior era más ancha que larga y estaba provista de un par de rayos dorsales con un tronco común pero bifurcados en la punta, un par de rayos externodorsales que se originaban del tronco del par dorsal, tres pares de rayos laterales bien separados unos de otros y dos pares de rayos ventrales (Fig. No. 3, A, B y C). Las dos espículas largas y finas terminaban en puntas separadas (Fig. No. 3, C).⁷⁻⁹

Discusión

La primera descripción de *Ancylostoma duodenale* fue hecha por Dubini en 1838 en Milán, de gusanos obtenidos durante una autopsia.⁸ Su distribución original conocida era el área del Mediterráneo europeo, África y el Medio Oriente. Posiblemente debido a migraciones humanas infectadas, el parásito fue transportado a otras

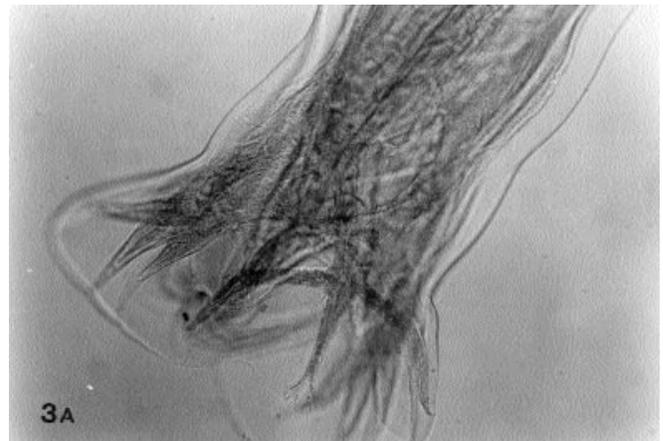
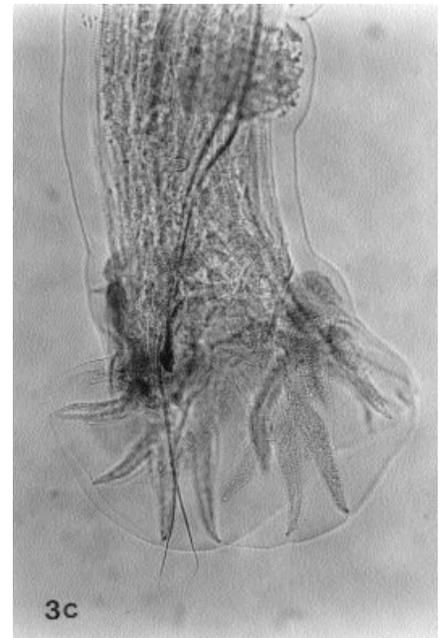


Figura No. 3. *Ancylostoma duodenale* machos adultos. A. Porción de la bursa que permite apreciar su forma más ancha que larga, la disposición de algunos de los 7 pares de rayos y la morfología del rayo dorsal. Este sale de un tronco común, pero se bifurca en la punta. El par de rayos latero-dorsales salen de la base del rayo dorsal. Los 3 pares de rayos laterales son carnosos y separados uno de otro (X100) B. Magnificación de la fotografía anterior para apreciar la bifurcación del rayo dorsal (X 400). C. Vista de otra bursa en donde se observan las dos espículas finas terminando en puntas separadas (X 100). (Fotografía Rina G. Kaminsky, original).



regiones tales como el sureste asiático. Las islas del Pacífico y Pacífico del suroeste e Indonesia. En América Latina fue introducido por los primeros colonizadores del Viejo Mundo y ahora está presente en numerosas comunidades de México, las costas de Venezuela y las Guayanas, la costa este de Brazil, la costa de Perú y Ecuador y entre indios Paraguayos.⁹ De los países centroamericanos, Costa Rica informa sobre la campaña de la Fundación Rockefeller en la segunda década de este siglo y ofrece porcentajes de infección de "necatoriasis/anquilostomiasis" de 1915 a 1965, sin diferenciar entre especies.¹⁻² De Guatemala se menciona que "con material procedente de duodenos de niños fallecidos en el Hospital de Amatitlán en 1959, comprobamos las características morfológicas de la cápsula bucal de dichos helmintos", resultados que fueron publicados en una tesis pero que no se detallan en la referencia consultada.⁵ En Panamá se informan como "uncinariasis",⁴ no se conoce mucho de El Salvador ya que no cuenta con un programa nacional de parasitismo intestinal;³ tampoco se tiene información al respecto de Nicaragua o Belice. Este es el primer informe sobre *A. duodenale* de Honduras.

El parásito está adaptado a regiones tropicales y tolera temperaturas más bajas pero menos altas que *Necator americanus*. Podría entonces esperarse la presencia de *A. duodenale* en las regiones cálidas de Honduras pero también en otras un poco más frías. Solamente con estudios de prevalencia en diferentes regiones del país que contemplen recobrar larvas y/o adultos para su identificación específica podrán ofrecerse datos sobre su distribución local.

La endemia de esta parasitosis resulta de la contaminación ambiental con heces de individuos infectados. La calidad de los suelos arenosos, aereados, húmedos y cálidos permite amplia oportunidad para que los huevos embrionen, liberen una larva que se alimenta de bacterias y detritus del suelo y se transforme en un estadio infectante entre 7-10 días. Su longevidad ambiental depende de la cantidad y frecuencia de la lluvia, la temperatura y las características del suelo. Las larvas persisten más tiempo en suelos secos en su superficie que en suelos que son mojados de manera alternativa por lluvia o rocío. Esto se debe a que las larvas migran hacia la superficie contra la gravedad tendiendo a permanecer allí y perecer cuando el agua se evapora.¹⁰⁻¹¹ En éste caso particular no se realizó de inmediato un estudio epidemiológico en la región de

procedencia, Choluteca. Se desconoce si la madre era originaria o no de ese lugar ni cuántos miembros de la familia estaban infectados con uncinaria. Estas observaciones se harán y publicarán posteriormente.

El ciclo de vida de *A. duodenale* es complejo y sus maneras de infección son variadas. Las larvas infectantes de *A. duodenale* pueden adquirirse por vía oral y vía percutánea, al contrario de *Necator americanus* que sólo puede infectar por vía percutánea.⁹ De la piel las larvas pueden hacer una migración por pulmones, acumularse en otros tejidos¹² o detener su desarrollo intestinal durante largo tiempo,¹³ de allí que el período prepatente puede variar entre 4-5 semanas hasta varios meses. Especies de *Ancylostoma* de animales pueden transmitirse a través de la leche materna;¹⁴ este conocimiento generó serio interés en vista de publicaciones sobre infecciones patentes en infantes de 2 a 4 meses de edad en Japón y en un infante de 45 días de nacido en Puerto Rico,⁹ Experimentos con perros y *A. caninum* habían demostrado que el mayor paso de larvas al cachorro era en el calostro y que luego el número disminuía de la leche en días subsiguientes.¹⁵ La madre en el caso que presentamos informó que el primer alimento que la niña recibió fue leche materna, con amamantamiento regular cada hora durante 10 minutos. Al 5° día introdujo alimentación suplementaria con leche Nan. No se descarta entonces en este caso una infección transmamaria, asumiendo que la madre tuviera ancilostomiasis. De hecho, ella presentaba una uncinariasis con una cuenta de 12 huevos en 2 mg, de heces. Al momento de realizarse el examen de heces se desconocía que la infección en la paciente era por *Ancylostoma*, por lo que no se trató de identificar la especie en la madre, Aunque la conclusión es tentativa, parece probable que ella estaba también infectada con *A. duodenale*. Otra forma de infección es por paratenesis. En forma experimental se ha demostrado que si se infectan animales con larvas de ancilostoma de humanos y se dá la carne a comer a perros, se produce una infección patente en ellos.^{12,16} Todo esto debe considerarse cuando se estudie la epidemiología local de la ancilostomiasis.

El daño provocado por uncinariasis en general es sin lugar a dudas por sangrado intestinal asociado a la ruptura mecánica de vasos sanguíneos. Esto resulta de laceraciones por el anclaje de los gusanos a la mucosa con su cápsula bucal poderosa, su constante reubicación durante el período de apareamiento y todo el tiempo mientras

dura la infección.¹⁷ Además de la anemia aguda severa, es sabido que en estos casos agudos la leucocitosis y la eosinofilia son elevados, pudiendo perdurar varios meses.⁹ Asimismo, se informa que una ancilostomiasis tiende a causar mayor daño y la anemia aparece en infecciones más leves que en una necatoriasis.

No se ha estimado exactamente la producción de huevos en hembras de ambas especies y no existe un censo general al respecto. Se dice que *A. duodenale* deposita más huevos y ocasiona más pérdida de sangre que *N. americanus*.⁹ Por otra parte se ha visto que cuando la carga de adultos se aproxima a 100-150 gusanos, el número de huevos es independiente de la carga parasitaria.¹⁹ La paciente tenía 97 huevos en una sola cuenta de 2 mg, de heces, ajustada por dilución (se multiplica por un factor 4 en heces líquidas)²⁰ y se recobraron 150 gusanos. De los 20 ejemplares estudiados, ninguna hembra tenía huevos en úteros, aunque sí se estaban formando en los ovarios. Aunque las cuentas de huevos están sujetas a grandes variaciones inherentes a dificultades técnicas, problemas biológicos, variabilidad en la capacidad individual de producción de huevos de las hembras y depresión de la fecundidad en infecciones intensas, en ausencia de otros métodos prácticos éstas cuentas son útiles en estudios clínicos o en la evaluación de uncinariasis en grupos de población. En conjunto con observaciones clínicas, permiten clasificar las infecciones en leves, moderadas y severas y asociarlas con la presencia de anemia. Obviamente ésta era una carga severa para un lactante de dos meses de edad. Una cantidad de 100 gusanos demostró ser fatal en infecciones experimentales con *A. caninum* en cachorros de perros.²¹

El diagnóstico de laboratorio de una uncinariasis es sencillo. Basta examinar una muestra de heces en solución salina e identificar y contar los huevos de uncinaria presentes. En infección experimental la aplicación de 3 larvas de *Necator* a la piel resultó en la producción de huevos fácilmente detectables durante más de dos años.¹⁸ En casos severos los huevos serán numerosos (como en éste caso) y fáciles de reconocer. Para solicitar un examen, debe primero existir la sospecha clínica y considerarla entre los diagnósticos diferenciales posibles. La sospecha de malaria en éste caso era válida en vista de la fiebre, sudoración, escalofríos, anemia, ictericia y el área de procedencia pero no fue confirmada en un frote de sangre. El laboratorio en Choluteca no informó la sangre

oculta positiva en las heces ni los cristales de Charcot-Leyden. Aunque estos no se observan siempre en todos los individuos ni son exclusivos de uncinariasis, están presentes en la mayoría de ésta parasitosis, abundantes en algunos, apareciendo un poco antes de que aparezcan los huevos en heces y durante una o dos semanas después.¹⁸ Uno de los resultados del examen coprológico decía "huevos de *Ascaris lumbricoides*" algo posible pero improbable en esta paciente ya que el período prepatente de una ascariasis es entre 60 y 75 días.

En vista de la presencia de *A. duodenale* en Honduras y mientras no se identifiquen con precisión las áreas endémicas, la prevalencia, la intensidad de las infecciones y las peculiaridades de su transmisión, ésta sospecha es válida en todo lactante con anemia aguda, leucocitosis, eosinofilia, sangre oculta en heces con o sin cristales de Charcot-Leyden, hasta demostrar lo contrario. Un examen similar a la madre es obligatorio; cuando se pueda, se debe incluir a otros miembros de la familia y llevar a cabo una investigación epidemiológica en el lugar de procedencia del paciente. Cuando es complicado recobrar los gusanos adultos después de tratamiento y para investigaciones epidemiológicas, el método de Harada-Mori es el indicado para recobrar larvas e identificar la especie.²² Antes, es importante asegurarse que el laboratorio posee la logística y su personal los conocimientos para ofrecer resultados confiables y eficientes.

REFERENCIAS

1. Morera P. Las helmintiasis intestinales en Costa Rica. *Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical* 1991;6:13-17.
2. Arroyo R. Análisis sobre la situación actual de las helmintiasis intestinales en Costa Rica. *Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical* 1991;6:17-22.
3. Sauerbrey M. y Chávez S. Parasitismo intestinal situación actual en El Salvador. *Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical* 1991;6:23.
4. Alemán MM y Sousa OE. Situación en Panamá. *Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical* 1991;6:29.
5. Aguilar FJ y Gonzales-Camargo C. Helmintiasis intestinales en Guatemala. *Revista de la Asociación Guatemalteca de Parasitología y Medicina Tropical* 6:30-39.
6. Ash L and Orihel TC. *Parasites a guide to laboratory procedures and identification*. ASCP Press. American Society of Clinical Pathologists, Chicago, 1987.
7. Yoshida Y, Matsuo K, Kondo K, Arizono N and Ogino K.

- Scanning electron microscopy of Hookworms. 2. Adults and infective larvae of *Ancylostoma doudenale* (Dubini 1843). Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health 1974, 5 515-518.
8. Kean BH, Mott KE and Russell AJ. Tropical Medicine and Parasitology Classic Investigations. Chapter 14, Vol. II. Cornell University Press Ithaca and London, 1978.
 9. Beaver PC, Jung RC and Cupp E. Clinical Parasitology, 9th Edition. Lea and Febiger, Philadelphia, 1984.
 10. Beaver PC. Persistence of hookworm larvae in soil. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 1953;2:102-108.
 11. Beaver PC. Biology of soil transmitted helminths: the massive infection. Health Laboratory Science 1975;12:116-125.
 12. Lee KT, Little MD and Beaver PC. Intracellular (muscle fiber) habitat of *Ancylostoma caninum* in some mammalian hosts. Journal of Parasitology 1975;61:589-598.
 13. Schad GA, Chowdhury AB, Dean CG, Kochar VK, Nawalinski TA, Thomas J and Tonascia JA. Arrested development in human hookworm infections: an adaptation to seasonally unfavorable external environment. Science 1973;180:502-504.
 14. Stone W and Smith F. Infection of mammalian hosts by milk-borne nematode larvae a review. Experimental Parasitology 1973;34:306-312.
 15. Enick K y Stoye M. Untersuchungen ueber den Infektionsweg von *Ancylostoma caninum* Ercolani 1859 (Ancylostomidae) beim Hund. Kongressbericht ueber die III Tagung der Deutschen Tropenmedizinischen Gessellschaft e.V. 1967, April 20-22, Hamburg, Germany.
 16. Schad GA, Murrell KD, Naggat El MS, Page MR, Parrish PK, and Stewart. Paratenesis in *Ancylostoma duodenale* suggests possible meat-borne human infection. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 1984;78:203-204.
 17. Kalkofen U. Attachment and feeding behavior of *Ancylostoma caninum*. Zeitschrift fuer Parasitenkunde 1970;33:339-354.
 18. Beaver PC. Observations on *Necator* infections resulting from exposure to three larvae. Revista Ibérica de Parasitología, Granada, España. Tomo Extraordinario, marzo de 1955.
 19. Anderson RM, and Schad GA. Hookworm burdens and faecal egg counts an analysis of the biological basis of variation. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 1985;79:812-825.
 20. Nawalinski TA, Schad GA and Chowdhury AB. Population biology of hookworms in children in rural West Bengal. I. General parasitological, observations. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 1978a, 27:1152-1161.
 21. Beaver PC, Yoshida Y and Ash L. Mating of *Ancylostoma caninum* in relation to blood loss in the host. Journal of Parasitology 1964;50:286-293.
 22. Hsieh HC, Stoll NR, Reber EW, Chen ER, Kang BT and Kuo M. Distribution of *Necator americanus* and *Ancylostoma duodenale* in Liberia. Bulletin of the World Health Organization 1972;47:317-324.

UN HOMBRE FELIZ ES AQUEL QUE DURANTE EL DÍA,
POR SU TRABAJO, Y A LA NOCHE, POR SU CANSANCIO,
NO TIENE TIEMPO DE PENSAR EN SUS COSAS.

GARY COOPER