

CARACTERÍSTICAS DE ANGIOSTRONGILOSIS ABDOMINAL EN HONDURAS

Characteristics of abdominal angiostrongylosis in Honduras

Ramón Yefrin Maradiaga¹, Iris Gabriela Pineda, Gina Maribel Meléndez, Patricia Elena Ghattas²

RESUMEN

La angiostrongilosis abdominal es una patología descrita en Honduras desde 1972, se caracteriza por abdomen agudo con eosinofilia, existen pocos datos publicados en el país. **Objetivo:** caracterizar aspectos generales de la angiostrongilosis abdominal y la distribución de los casos estudiados en Honduras **Material y métodos:** se revisaron publicaciones nacionales e internacionales en las bases de datos: Biblioteca Virtual Salud Honduras, PubMed, SciELO, Google Académico; en inglés y español, con publicaciones desde 1972 hasta 2016, utilizando como descriptores: angiostrongilosis abdominal, angiostrongylus costaricensis en Honduras. **Resultados:** se encontraron casos publicados en Cortés, Francisco Morazán, Comayagua y El Paraíso, y babosas infectadas en los departamentos mencionados y Olancho. La mayoría de casos son niños, con abdomen agudo, fiebre, hiporexia e irritación peritoneal con leucocitosis y eosinofilia. Hay estudios de serología pero no disponibles en Honduras, el estándar de oro es la biopsia y el tratamiento es quirúrgico. **Conclusión:** en Honduras existen publicaciones de la existencia de esta zoonosis tanto en humanos como en roedores y los parásitos se han encontrado en babosa. Se considera una enfermedad parasitaria de difícil diagnóstico y prevención, por tanto, existen aspectos que no se conocen, por lo que, se deben realizar estudios serológicos en humanos, búsqueda de parásitos en

babosas y roedores, para conocer las áreas afectadas y su distribución geográfica.

Palabras clave: Angiostrongilosis abdominal, eosinofilia, abdomen agudo.

ABSTRACT

Abdominal angiostrongylosis is a pathology described in Honduras since 1972, characterized by acute abdomen with eosinophilia, but few data have been published in the country. **Objective:** To characterize general aspects of abdominal angiostrongylosis and the distribution of cases studied in Honduras. **Material and methods:** national and international publications were reviewed in the databases: Virtual Health Library Honduras, PubMed, SciELO, Google Scholar; in English and Spanish, with publications from 1972 to 2016, using as descriptors: abdominal angiostrongylosis, Angiostrongylus costaricensis in Honduras. **Results:** cases were found published in Cortes, Francisco Morazán, Comayagua, and El Paraíso, and infected slugs in the mentioned departments and Olancho. The most of cases are children, with acute abdomen, fever, hyporexia and peritoneal irritation with leukocytosis and eosinophilia, there are serology studies but not available in Honduras, the gold standard is biopsy and the treatment is surgical. **Conclusion:** In Honduras, there is published evidence of cases of zoonoses both in humans, as in rodents and parasites have been found in slug. It is considered a parasitic disease whose diagnosis and treatment are difficult, and there are aspects that are not know yet. That is why serological studies should be carried out in the population, search of the parasite in slugs and rodents to establish the affected areas and its geographical distribution.

¹ Especialista en Medicina Interna, Docente Universidad Católica de Honduras.

² Estudiantes de quinto año medicina Universidad Católica de Honduras

Autor de correspondencia: Ramón Yefrin Maradiaga, yefrin1@yahoo.com

Recibido: 9/07/2017

Aprobado: 25/06/2018

Key words: Abdominal angiostrongilosis, eosinophilia, acute abdomen

INTRODUCCIÓN

La angiostrongilosis abdominal es una patología causada por el nematodo *Angiostrongylus costaricensis*, el cuadro clínico fue descrito inicialmente en Costa Rica en 1952, el parásito fue identificado en 1971, luego en Honduras siendo la primera publicación de casos en 1972; después de eso se han identificado casos en el resto de América ^(1,2).

Las publicaciones que se han realizado en Honduras son pocas, la mayoría son reportes de casos. Hay evidencia del parásito y casos clínicos en los departamentos de Cortés, Comayagua, Olancho, Francisco Morazán y El Paraíso, en áreas de agricultura y en jardines de hogares, la población afectada son niños, también se han descrito casos en adultos.

Angiostrongylus costaricensis es un parásito con un ciclo de vida complejo, que utiliza roedores *Sigmodon hispidus* como huésped definitivo, moluscos de la familia Veronicellidae como intermediarios, en donde cumple estadios larvarios de L1 a L3, para luego salir por sus glándulas mucosas, de forma incidental infecta seres humanos al ingerir babosas o tener contacto con sus secreciones. En humanos, es ingerida la larva, pasa por tracto digestivo hasta llegar a arterias mesentéricas donde no pueden ser eliminadas por las heces y causa inflamación arterial e intestinal ⁽¹⁻³⁾.

Su presentación clínica frecuente es dolor abdominal, usualmente localizado en fosa iliaca derecha, en algunas ocasiones en hipocondrio y flanco derecho, que fácilmente confunde con apendicitis. En laboratorio hay leucocitosis y eosinofilia, sin otra alteración; el examen de heces es normal ya que no se excreta por esta vía, los estudios de imagen no son útiles, lo que dificulta su diagnóstico; se cuenta con pruebas de serología por ELISA, el test de Morera que es el más utilizado, pero no están disponibles hasta ahora en Honduras; el tratamiento es quirúrgico en casos de abdomen agudo, sin evidencia sólida sobre el uso de antihelmínticos en casos leves ⁽⁴⁻⁶⁾. Por lo anterior se planteó como objetivo caracterizar aspectos generales de la angiostrongilosis abdominal y la distribución de los casos estudiados a nivel nacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó la búsqueda en publicaciones nacionales en la Revista Médica Hondureña, Revista de la Facultad de Ciencias Médicas y en la Biblioteca Virtual en Salud de Honduras; e internacionales en PubMed, SciELO, y Google Académico. En los idiomas inglés y español. Se revisaron casos clínicos, artículos originales, revisiones sistemáticas y bibliográficas y resúmenes de congresos médicos nacionales. Se inició la revisión desde el año de 1972, que fue la primera descripción en Honduras hasta el año 2016, utilizando como descriptores: angiostrongilosis abdominal, *Angiostrongylus costaricensis* en Honduras. De los datos nacionales se encontraron y utilizaron 6 artículos, 4 resúmenes de congresos médicos nacionales, y un resumen publicado en la Biblioteca Virtual en Salud de Honduras. Se complementó la revisión con 14 publicaciones internacionales.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Historia y epidemiología

El cuadro clínico fue descrito en Costa Rica desde 1952 en niños con abdomen agudo, pero su agente etiológico fue identificado hasta 1971; posteriormente, en Honduras fue el segundo país donde se reportaron casos ^(1,4). Se han publicado casos desde México hasta Argentina, en Guadalupe, Martinica, Venezuela, El Salvador, Panamá, Nicaragua⁽⁵⁾, Guatemala, Brasil, España, Francia, Zaire y Estados Unidos de América ⁽⁷⁾.

En Costa Rica es donde más casos se informan, de esta manera, en Brasil y Costa Rica se habla de prevalencias de 28% y 600 casos por año ⁽⁸⁾. En una revisión de casos del 2013, se encontró que 89.6% de los casos publicados pertenecen a Costa Rica ⁽⁷⁾, ya que consideran esta patología como parte de sus diagnósticos diferenciales y cuentan con estudios serológicos ^(7,9).

En Honduras se han presentado casos en diferentes departamentos y municipios, con pocos artículos publicados y resúmenes de diferentes jornadas y congresos nacionales, cerca de 30 casos han sido reportados ⁽¹⁰⁾. El primer caso fue en Siguatepeque, Comayagua en 1972, un niño de 11 años con abdomen agudo, procedente de San Pedro Sula, Cortés ⁽²⁾.

En 1983 se publicaron 5 casos: cuatro en El Paraíso y uno en Comayagua, todos niños entre 2 a 16 años, con abdomen agudo y eosinofilia, en los cuales se confirmó el diagnóstico con biopsia ⁽⁶⁾. Para 1997 se habían presentado cerca de 30 casos con estudios de laboratorio y hallazgos en piezas quirúrgicas ^(1,10). En el 2006 de 55 944 biopsias tomadas entre los años 2000 al 2005 en el servicio de patología del Hospital Escuela, Tegucigalpa, se encontraron 6 casos ⁽¹¹⁾. También se encontró en un adulto de 45 años en la Villa de San Antonio, Comayagua en el 2010⁽¹²⁾ y en el 2015 un lactante de 17 meses en el Valle de Amarateca, Francisco Morazán, con fiebre prolongada, dolor abdominal y eosinofilia ^(13,14).

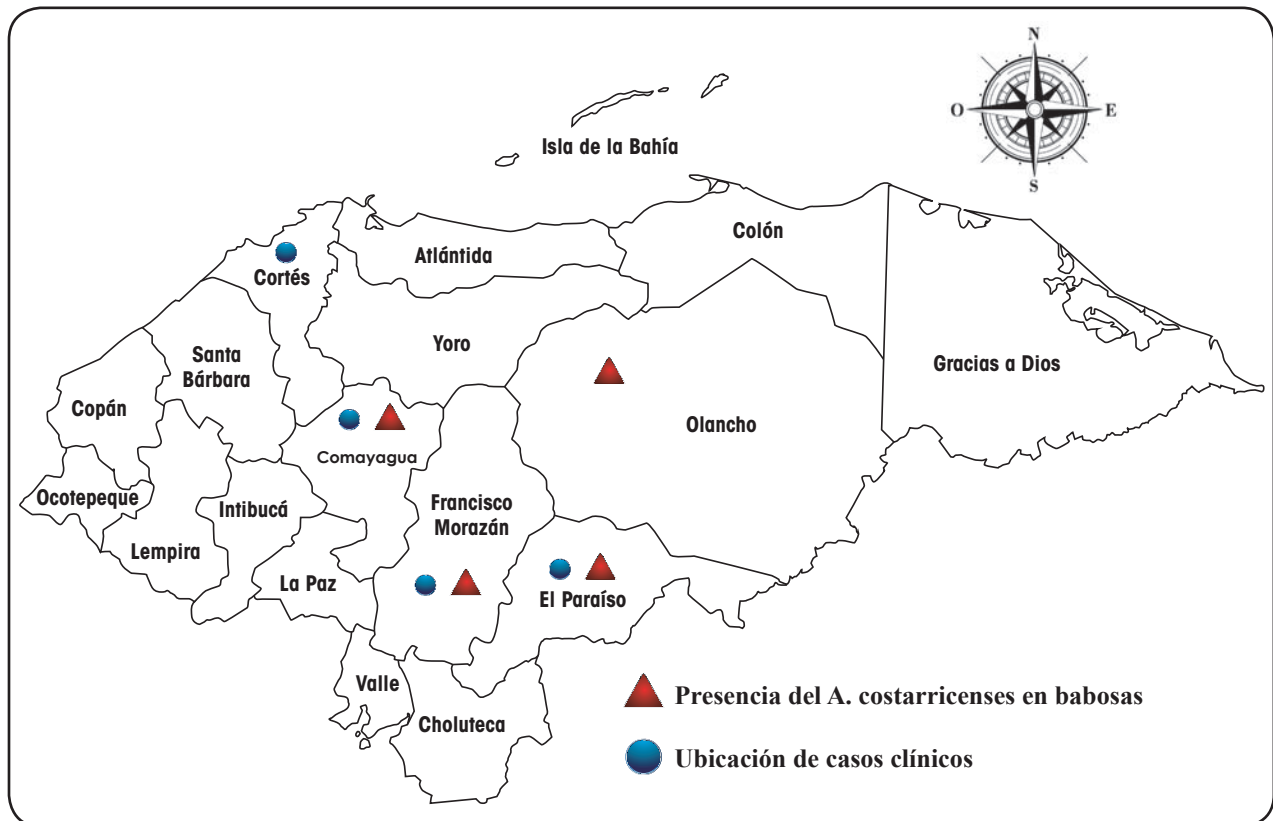
En Honduras se han realizado tres estudios en babosas: el primero en 1987 por Kaminsky, Keith y Moran ⁽⁴⁾, de 434 babosas revisadas, 45 estaban infectadas; localizados en los departamentos de Olancho, El Paraíso, Comayagua y Francisco

Morazán; estas se encontraban en cultivos, jardines, patios y solares cerca de la casa. En este estudio no se encontraron babosas infectadas en los departamentos de Choluteca, Copán, Cortés, Colón y Atlántida ⁽⁴⁾.

El segundo estudio en 1988, por Keith y Morera en Francisco Morazán, de 26 babosas, 9 estaban infectadas ⁽¹⁵⁾. El tercero en el departamento de Olancho, por Ramírez en agosto de 1999 a enero de 2000, en los municipios de Salamá, Silca y El Rosario, no se encontró evidencia del parásito en 190 babosas estudiadas ⁽¹⁶⁾.

Por lo anterior, han existido numerosos casos de *Angiostrongylus* reportados en el país, tanto en babosas, roedores y humanos ⁽¹⁰⁾. Con los resultados previos marcamos en un mapa de Honduras las zonas donde se han publicado casos clínicos o se ha identificado el parásito en babosas (Figura 1).

Figura 1. Mapa *Angiostrongylus costaricensis* en Honduras



Fuente: Realizada por los autores con base en publicaciones ^(2, 4, 6, 12,13, 15, 16)

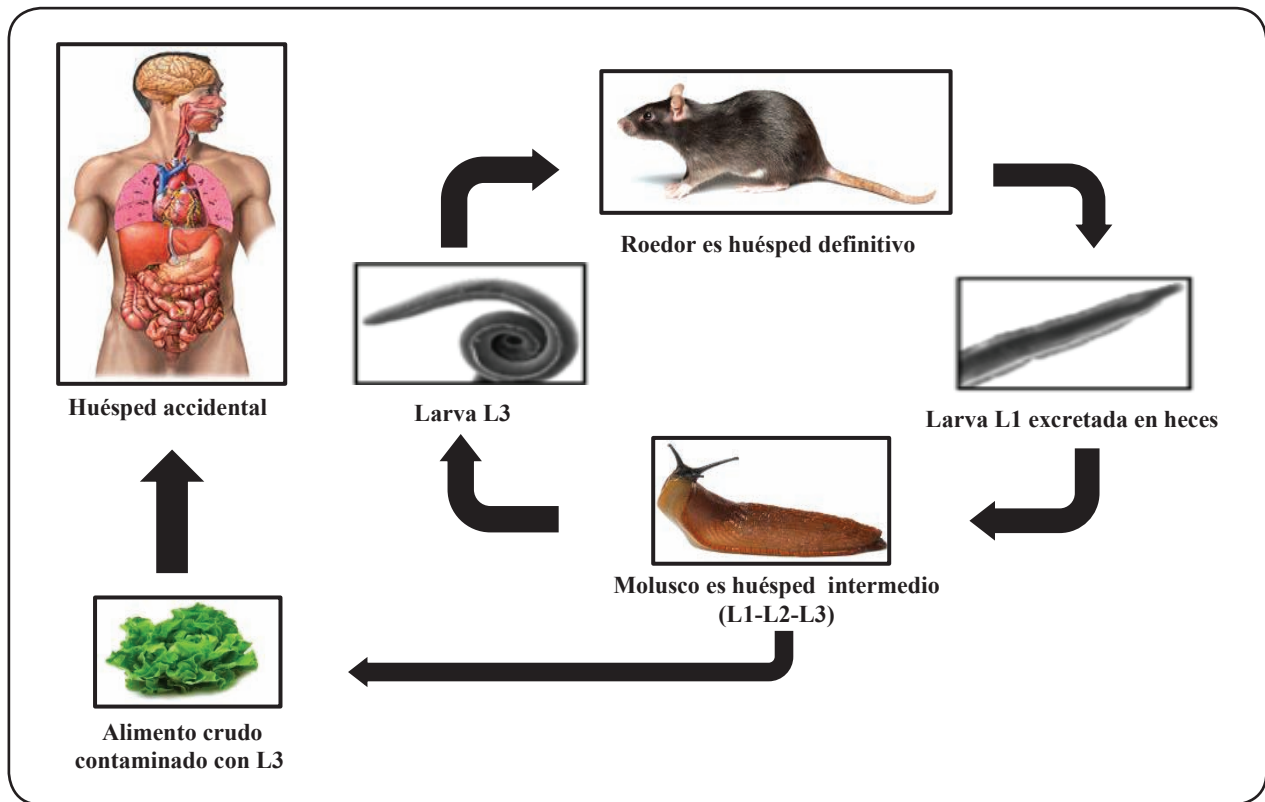
Ciclo de vida

Angiostrongylus costaricensis es un nematodo con un ciclo de vida complejo, donde intervienen roedores como huéspedes definitivos y moluscos como intermediarios, que incidentalmente infecta seres humanos u otros primates ^(1,17,18). En Honduras, se ha identificado en las especies de roedores como *Sigmodon hispidus*, *musculos* y *Peromyscus* spp ⁽¹⁾. Los gusanos adultos copulan y los huevecillos producidos van por vía hemática hasta la pared del intestino, donde se ubican en las arterias mesentéricas ⁽³⁾. La larva en primer estadio se excreta en las heces donde infecta moluscos penetrando su cutícula y ahí mudan al segundo estadio L2, del cual se saben pocos datos y finalmente el estadio L3 ^(10,18) que se ubica en las glándulas de secreción de moco del molusco donde son infectantes. Luego, el hospedero definitivo se alimenta del molusco o de sus secreciones y una vez ingerida, la L3 penetra activamente hasta los vasos linfáticos mesentéricos y migra al conducto torácico superior, pasando a la circulación pulmonar para finalmente

alojarse en las arteriolas mesentéricas, ^(18,9) reiniciando el ciclo nuevamente. En el país, se ha encontrado en babosas de las especies *S. Plebeia*, *Belocaulus angustipes* y *Diplosolenodes occidentales* de la familia Veronicellidae ^(1,4).

El humano es un huésped incidental y en él no se completa el ciclo de vida, por lo tanto se puede sospechar que posiblemente consumieron alimentos contaminados con sus secreciones o manipularon las babosas con sus manos, posteriormente llevándolas a la boca, se han encontrado babosas en frutas maduras en el suelo y sobre vegetales que se comen crudos. Es probable que los niños al llevar cosas contaminadas a la boca, esta se convierta en vía de infección, por lo que se puede sospechar que el índice de infección sea mayor en estos, ya que las larvas no penetran la piel ^(1,17). Al igual que en su hospedero natural, el parásito logra desarrollarse y alcanzar su madurez sexual, localizándose generalmente a nivel de arterias mesentéricas, en la región ileocecal (Figura 2)

Figura 2. Ciclo de vida en huésped definitivo y en humanos



Fuente: Araya Rivera A, Quesada Lobo L, Vargas Vargas H. Angiostrongilosis abdominal. Rev Med Cos Cen. 2015;71(617):711-18.

El humano al convertirse en hospedero accidental, en este se produce una fuerte reacción inflamatoria ante la presencia de las larvas, que impide que en la pared intestinal, las mismas alcancen el lumen intestinal y puedan ser expulsadas con las heces al medio externo⁽⁹⁾. Esa reacción es la que desencadena las manifestaciones clínicas, y por esta razón no se observan huevecillos en las heces. Finalmente puede terminar con isquemia intestinal, perforación intestinal, formación de pseudotumor o apendicitis aguda^(5, 19,20).

Tanto el parásito, las babosas y los roedores se han identificado en áreas cálidas y con humedad; en Costa Rica y Honduras, se han identificado casos y el agente causal en áreas agrícolas^(1,4,17), lo cual es lógico ya que son zonas con presencia de babosas. Sin embargo se han reportado casos en zonas no agrícolas, por lo cual se deben realizar estudios por región, para determinar las variantes geográficas de cada país.

Manifestaciones clínicas

La angiostrongilosis abdominal puede afectar a cualquier edad, pero es más frecuente en niños, especialmente en edad escolar⁽¹⁷⁾. En los casos publicados en Honduras y en otros países se presenta como síntoma principal dolor abdominal, usualmente localizado en fosa inferior derecha, en algunas ocasiones en hipocondrio y flanco derecho, en epigastrio o mesogastrio, el cual puede ser confundido con procesos inflamatorios como apendicitis o tumor maligno^(6,12). Se han reportado en literatura complicaciones como arteritis mesentérica, trombosis o infarto intestinal, obstrucción de la arteria espermática y hasta síndromes de larva migrans⁽³⁾.

En los casos publicados las manifestaciones clínicas se acompaña de hiporexia, astenia, adinamia, fiebre leve que se puede prolongar hasta por dos meses y presentar escalofríos, rigidez abdominal, diarrea y vómitos, se puede encontrar hepatomegalia^(12,13). El tacto rectal resulta doloroso para el paciente en el lado derecho de la ampolla, en algunos casos es posible palpar una masa en dicho lugar^(5,18).

Diagnóstico

El diagnóstico se fundamenta en la clínica de abdomen agudo, similar a la apendicitis aguda. La frecuencia es mayor en época de lluvia y se relaciona con tiempos de

siembra en Centroamérica⁽³⁾. Además de la clínica los estudios de laboratorio son clave, en el hemograma se observa leucocitosis con eosinofilia^(6,8). En Honduras, los casos publicados reportaron incidencia en 8 niños y solo 1 adulto, presentando cuadro clínico de abdomen agudo, leucocitosis y eosinofilia, el diagnóstico se realizó por biopsia ya que no se cuentan con estudios serológicos.

Debido a que el ser humano no es un hospedero natural del helminto, no se puede realizar un diagnóstico coprológico, porque no es eliminado en las heces⁽²¹⁾. Por lo tanto, el estándar de oro para el diagnóstico es la biopsia, pero el resultado es variable debido a la calidad del corte tisular y la experiencia del patólogo. Se han encontrado parásitos adultos en ganglios linfáticos, pared intestinal y pequeñas arterias mesentéricas en íleon, ciego, apéndice, colon ascendente (18). Cuando no se observa el parásito se puede ver un infiltrado masivo de eosinófilos en todas las capas de la pared intestinal, una reacción granulomatosa y vasculitis eosinofílica^(22,23).

El Test de Morera o “Test de látex”, es la prueba serológica empleada, permitiendo un diagnóstico barato y rápido de la patología, disponible en Costa Rica. Este test se trata de aglutinación de antígenos lisados del helminto y son absorbidos en micropartículas que producirán los anticuerpos del paciente. Originan falsos positivos al serocruzar con parásitos como *Toxocara sp.* y *Strongyloides stercoralis*⁽²²⁾.

Recientemente, se han creado métodos serológicos más sensibles y específicos. Geiger y colaboradores, crearon un Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (ELISA), que detecta IgG en la fase de reproducción activa del parásito, sin embargo, es de baja especificidad y sensibilidad. Graeff-Teixera y colaboradores, lograron producir un ELISA que eliminaba reacciones cruzadas al detectar solo IgG1. Abrahams-Sandí y colaboradores desarrollaron inmunofluorescencia indirecta empleando el mismo antígeno y anticuerpo⁽²²⁾.

En relación al diagnóstico molecular, Solano-Trejos, desarrollaron Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR), el cual expone la ausencia de reacciones cruzadas con *Trichiuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Strongyloides stercoralis* y otros. Sin embargo, su uso es escaso debido a su complejidad estructural y costo⁽⁹⁾. En los estudios radiológicos se pueden realizar rayos X de abdomen o ultrasonido, donde se puede encontrar espasticidad, masas intraabdominales, defectos de

llenado o irritabilidad en ciego y colon ascendente. Solamente son útiles para diagnósticos diferenciales ya que no aportan ningún hallazgo específico^(1,6).

Tratamiento

El abordaje de las complicaciones agudas provocadas por *Angiostrongylus costaricensis* debe ser quirúrgico; en todos los casos publicados en Honduras, la resolución fue quirúrgica, siendo el tratamiento más eficaz, ya que los pacientes presentaban cuadro de abdomen agudo, realizándose resección quirúrgica de la parte intestinal afectada a través de una laparotomía; se han descrito apendicectomías, resección del íleon terminal, resección intestinal que comprendió íleon terminal hasta el tercio proximal del colon ascendente, biopsias de nódulos hepáticos^(3,6). No se encontraron publicaciones con experiencia sobre manejo farmacológico o manejo conservador.

Respecto al tratamiento farmacológico, la Food and Drug Administration (FDA), no avala tratamiento con antihelmínticos, no se han documentado la eficacia de estos⁽³⁾. Morera & Bontempo condujeron un estudio de la acción de algunos antihelmínticos sobre *A. Costaricensis*, en el que se utilizaron distintas dosis de Tiabendazol, Levamisol y Dietilcarbamazina en diferentes grupos de ratas alodóneras criadas en laboratorio, llegando a la conclusión que el parásito en contacto directo con Tiabendazol sufre un fenómeno de excitación, que conduce a que se depositen en localizaciones erráticas, en especial en vasos pequeños, causando necrosis isquémica del tejido. Por lo tanto, éste antihelmíntico puede tener efectos negativos al promover la migración errática de los parásitos. El Levamisol y el Dietilcarbamazina disminuyen el movimiento del *A. costaricensis*. Efectos similares se encuentran en fármacos con compuestos fenólicos como niclosamida, bitionol, hexilresorcinol, pero no erradican al *A. costaricensis*^(23, 24).

Se ha estudiado el efecto de ciertos antihelmínticos sobre el estado larvario del *A. costaricensis*⁽²⁴⁾, de estos es importante mencionar que el Pirantel y el Levamisol demostraron capacidad de inhibir el crecimiento y desarrollo de los huevos in vitro, siendo este último eficaz contra los estadios larvarios. *Mentz et al*, demuestra que el mebendazol es eficaz para eliminar las larvas del *A. costaricensis*, pero no es eficaz cuando está en su estadio adulto. La controversia acerca del uso de mebendazol

y albendazol por el riesgo de que estos medicamentos ocasionen migración, estudio en el que se administró, mebendazol 5 mg/kg/día por 5 días consecutivos en ratas inoculadas con *A. Costaricensis*, demostró que el mebendazol no ocasionaba migración errática^(24,25).

El tratamiento de la angiostrongiliasis abdominal no complicada puede ser conservador y de soporte, tal como hidratación, analgesia y nutrición del paciente⁽⁵⁾, se han observado casos en los que pacientes tienen resolución de la angiostrongiliasis sin necesidad de tratamiento farmacológico⁽⁶⁾. Como se mencionó, el abordaje quirúrgico es el tratamiento de elección en pacientes con abdomen agudo.

Conclusión

En Honduras, existen publicaciones de la existencia de esta zoonosis tanto en humanos y roedores, encontrando los parásitos en babosas. Se considera una enfermedad parasitaria de difícil diagnóstico y prevención, por tanto existen aspectos que no se conocen, y se deben realizar estudios serológicos en humanos, búsqueda de parásitos en babosas y roedores, para conocer las áreas afectadas y su distribución geográfica. Se recomienda reforzar este tema en el personal de salud para considerarlo como diagnóstico diferencial de abdomen agudo en niños y realizar publicación de nuevos hallazgos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kaminsky R. Situación actual de angiostrongylus costaricensis y la infección en humanos y animales en las Américas. Rev Med Hondur. 1996;64(4):139-47.
2. Sierra E, Morera P. Angiostrongilosis abdominal: primer caso humano encontrado en Honduras. Acta Médica Cost. 1972;15(2):95-99.
3. Molina-Duran A. Angiostrongiliasis: reporte de un caso. Rev Costarric Cienc Méd. 2006;27(3-4):135-39.
4. Kaminsky R, Andrews K, Moran R. Angiostrongylus costaricensis en babosas en Honduras: estudio preliminar. Rev Med Hondur. 1987;55(1):1-5.
5. Spratt DM. Species of angiostrongylus (Nematoda: Metastrongyloidea) in wildlife: a review. Int J Parasitol Parasites Wildl. 2015;4(2):178-89.

6. Zúñiga S, Cardona V, Alvarado D. Angiostrongilosis abdominal. *Rev Med Hondur.* 1983;51(4):184-92.
7. Romero-Alegria A, Belhassen-Garcia M, Cordero Sánchez M, Velasco-Tirado V, Garcia-Mingo A, Alvela-Suárez L, et al. *Angyostrongylus Costaricensis*: systematic review of case reports. *Adv Infect Dis.* 2014; 4:36-41.
8. Argueta Sandoval V, Argueta Morales A, Quan López PL. Angiostrongiliasis Abdominal: actualización y orientación del diagnóstico anatomopatológico. *Rev Méd Col Méd Cir Guatem.* 2015;153:9-12.
9. Rivas Méndez DF, Palmisano EM, González Contreras Q, Oliva Catalán G. Angiostrongilosis abdominal. *Cir Gen.* 2016;37(3-4):105-108.
10. Kaminsky R. Investigación epidemiológica, *Angiostrongylus costaricensis*. [Internet]. S.n.t. [consultado el 21 de marzo de 2017]. Disponible en: www.bvs.hn/Honduras/MetodosKaminsky/InvesCampoAC.pdf
11. Asociación Hondureña de Parasitología. Resultados del III Congreso Nacional de Parasitología. [Internet]. Tegucigalpa: AHPA; 2006 [consultado el 23 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/III%20Congreso%20Resultados.pdf>
12. Maradiaga Montoya RY. Angiostrongiliasis abdominal como causa de abdomen agudo: Informe de un caso. *Rev Fac Cienc Med.* 2010; 7(S1):38.
13. Lara F, Luque MT, Lizardo J, Alger J. Angiostrongiliasis abdominal: informe de un caso en niño lactante mayor. *Rev Med Hondur.* 2015; 83 (S1): 44-58.
14. Lara F, Luque MT, Lizardo J, Alger J. Angiostrongiliasis Abdominal: Informe de Un Caso En Niño Lactante Mayor. *Resumenes Trabajos Libres.* *Rev. Fac. Cienc. Med.* 2015; 12(S1): 24-41
15. Morera P, Andrews KL, Keith, Rueda A. The intermediate host of *angiostrongylus costaricensis* in Honduras. *Rev Biol Trop.* 1988; 36(2B):575-6.
16. Ramirez AR. Infeccion de babosas con larvas de *angiostrongylus costaricensis*; conocimientos y percepciones de los agricultores acerca de la babosa en tres municipios de Olancho, Honduras. [Internet]. Honduras; 2000 [consultado el 9 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2625/1/T1137.pdf>
17. Cowie RH. Pathways for transmission of angiostrongyliasis and the risk of disease associated with them. *Hawaii J Med Public Health.* 2013;72(6 Suppl 2):70-4.
18. Araya Rivera A, Quesada Lobo L, Vargas Vargas H. Angiostrongilosis abdominal. *Rev Med Cos Cen.* 2015;71(617):711-18.
19. Quirós JL, Jiménez E, Bonilla R, Arce I, Hernández C, Jiménez Y. Abdominal angiostrongyliasis with involvement of liver histopathologically confirmed: a case report. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2011;53(4):219-22.
20. Kroner PT, Argueta V. Abdominal angiostrongyliasis mimicking acute appendicitis. *Endoscopy.* 2015;47(S 1): E179-E180.
21. Rodriguez R, da Silva AC, Müller CA, Alves SL, Graeff-Teixeira C, Fornari F1. PCR for the diagnosis of abdominal angiostrongyliasis in formalin-fixed paraffin-embedded human tissue. *PloS one.* 2014;9(4):93658.
22. Abrahams-Sandí E. Angiostrongiliasis abdominal: notas sobre el diagnóstico. *Rev Biomed.* 2007; 18: 37-45.
23. Morera P, Bontempo I. Acción de Algunos Antihelmínticos sobre *angiostrongylus costaricensis*. *Rev Med Hosp Nal Niños Costa Rica.* 1985;20(2):165-74.
24. Neafie RC, Nelson AM, Lewin-Smith MR. *Angiostrongylus Costaricensis* Infections. In: Hofman P. (eds) *Infectious disease and parasites. encyclopedia of pathology.* Berlín: Springer; 2016.
25. Mentz MB1, Graeff-Teixeira C. Drug Trials for Treatment of human angiostrongyliasis. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2003;45(4):179-84.