

COMUNICACIÓN

**Ocurrencia de *Prostenorchis elegans* en un mono tocón (*Plecturocebus oenanthe*) reinsertado en el bosque del Área de Cordillera Escalera, Región San Martín**

**Occurrence of *Prostenorchis elegans* in the San Martin titi monkey (*Plecturocebus oenanthe*) reinserted in the tropical forest of the national park Coordillera Cerro Escalera, San Martin Region**

Alicia López F.<sup>1,4</sup>, Víctor Puicón N.<sup>2,5</sup>, Fredy Fabián D.<sup>1</sup>, Isai Bustamante Q.<sup>1</sup>,  
Rodrigo García R.<sup>1</sup>, Daniel Vecco G.<sup>3</sup>

RESUMEN

Se reporta el caso de un mono tocón adulto, macho (*Plecturocebus oenanthe*) parasitado con *Prostenorchis elegans*, fallecido a fines de diciembre de 2019, en un centro de custodia de fauna silvestre ubicado a orillas de la Quebrada Shilcayo, puerta de entrada del Área de Conservación Regional «Cordillera Escalera», San Martín, Perú. El animal, en semi-cautividad, no presentó signos clínicos, pero se desplomó desde una altura de 5 m. A la necropsia, se evidenció exudado abdominal, perforación a nivel del intestino delgado, congestión de vasos sanguíneos y linfadenopatía mesentérica, nodulaciones en pared intestinal y una severa infección de parásitos blanquecinos y redondos. Al examen coproparasitológico, se evidenciaron huevos característicos del

<sup>1</sup> Laboratorio de Sanidad Animal, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Tarapoto, Perú

<sup>2</sup> Laboratorio de Histopatología, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto, Tarapoto, Perú

<sup>3</sup> Urku, Estudios Amazónicos, Tarapoto, Perú

<sup>4</sup> E-mail: [alicialopezflores@unsm.edu.pe](mailto:alicialopezflores@unsm.edu.pe); <https://orcid.org/0000-0002-4679-6353>

<sup>5</sup> E-mail: [vhpuicon@unsm.edu.pe](mailto:vhpuicon@unsm.edu.pe); <https://orcid.org/0000-0003-2532-2551>

Recibido: 24 de julio de 2020

Aceptado para publicación: 27 de marzo de 2021

Publicado: 23 de junio de 2021

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

género *Prosthenorchis* y al análisis del parásito adulto se observaron los ganchos craneales y estructuras características de la especie *Prosthenorchis elegans*, parásito encontrado en primates neotropicales. Se reporta este caso, no como un hallazgo accidental de necropsia, sino cuya causa de muerte fue a consecuencia de un shock séptico, consecuente de la peritonitis generalizada causado por una severa infección parasitaria de este acantocéfalo que generó una perforación a nivel intestinal.

**Palabras clave:** *Prosthenorchis*, acantocéfalo, mono tocón, parásitos

## ABSTRACT

It is reported the case of an adult titi monkey (*Plecturocebus oenanthe*) parasitized with *Prosthenorchis elegans*, which died at the end of December 2019. The animal was in a wildlife rescue centre located on the banks of the Shilcayo Quebrada, the entrance gate of the national park «Cordillera Escalera», in San Martín, Peru. The animal, living in semi-captivity, did not show clinical signs, but it collapsed from a height of 5 m. At necropsy, abdominal exudate, perforation at the level of the small intestine, congestion of blood vessels and mesenteric lymphadenopathy, nodulations in the intestinal wall and a severe infection of white and round parasites were evidenced. The coproparasitological examination revealed characteristic eggs of the genus *Prosthenorchis* and the analysis of the adult parasite revealed the cranial hooks and characteristic structures of the species *Prosthenorchis elegans*, a parasite found in neotropical primates. This case is reported not as an accidental necropsy finding, but one which cause of death was as a consequence of septic shock due to a generalized peritonitis caused by a severe parasitic infection of this Acanthocephalus that generated an intestinal perforation.

**Key words:** *Prosthenorchis*, Acanthocephalus, titi, parasites

## INTRODUCCIÓN

Los acantocephala en la fase de huevo de vida libre (acantor) requiere un huésped intermediario de artrópodos para que desarrolle la larva en etapas de acantela y cistacanto, en tanto que el adulto utiliza un huésped vertebrado (Machado Filho, 1950). Las termitas (*Nasutitermes acajutlae*) han sido identificadas como huésped intermediario y al mono verde africano (*Chlorocebus sabaues*) como huésped paraténico (Becker *et al.*, 2019), así mismo, el caso de las cucarachas *Blattella germanica* con la variedad de hospederos primates como *Eulemur macaco* (L., 1766), *Saguinus oedipus* (L., 1758), *Saguinus fuscicollis* (Spix, 1823), *Saguinus midas* (L., 1758) (Sokolov *et al.*,

2016). Estos parásitos representan una preocupación en especies en peligro de extinción (Puttker *et al.*, 2008). La infección por parte de este tipo de parásitos gastrointestinales conlleva a una alta morbilidad y mortalidad, ocasionando daños gastroentéricos que generan desbalances electrolíticos en el animal, con la consecuente pérdida de condición corporal (Pérez *et al.*, 2007).

*Prosthenorchis elegans* es un parásito intestinal Acanthocephalo reportado en primates títi de Geoffroy, siendo una amenaza para la supervivencia de este animal en la vida silvestre en el bosque atlántico brasileño (Oliveira *et al.*, 2017). Se ha reportado que la infestación por este parásito está influenciada por la dieta de ingestión de invertebrados de huéspedes intermediarios

artrópodos como cucarachas, grillos, que son parte de la naturaleza de sus alimentos (Stunkard, 1965; Catenacci *et al.*, 2016). Este acantocéfalo se localiza a nivel de la región ileocecal, generando lesiones como enteritis ulcerosa severa (Campello, 2017), la cual puede conllevar a una peritonitis fulminante causada por la perforación de la pared intestinal del huésped por el parásito (Pissinati *et al.*, 2007). Se reporta que el tratamiento alternativo contra *Acanthocephalos* (*Prosthenorthis elegans*) en monos ardilla en cautiverio (*Saimiri sciureus*) en México consistió en la administración oral de clorhidrato de loperamida (0.5 mg/0.9 kg) y niclosamida (0.2 mg/0.9 kg) durante tres días, seguido de la eliminación quirúrgica de los gusanos adultos del intestino (Zárate *et al.*, 2018).

El Perú cuenta con una alta diversidad de especies de primates en peligro crítico y endémico por su hábitat amenazado (Shanee S y Shane N, 2018), habiéndose reportado este acantocéfalo en Iquitos (Loreto) en los siguientes primates neotropicales en cautiverio: *Aotus azarae*, *Aotus nancymae*, *Ateles paniscus*, *Callicebus cupreus*, *Cebuella pygmaea*, *Lagothrix lagotricha*, *Saguinus fuscicollis*, *Saguinus labiatus*, *Saguinus mystax*, *Saguinus nigricollis*, *Saimiri boliviensis* y *Saimiri sciureus* (Cárdenas *et al.*, 2010). Este problema sanitario afecta en muchas ocasiones a individuos de especies amenazadas que son albergadas por proyectos de rescate animal con intenciones de repoblamiento en los hábitats originales, donde se presume cierto impacto de este parásito sobre la conservación de dichas especies (Oliveira *et al.* 2017; Püttker *et al.*, 2008). Es por eso, que es necesario desarrollar métodos que mejoren la precisión del diagnóstico de este tipo de parásitos en muestras no invasivas, y la incorporación de técnicas moleculares en los procedimientos de estudios parasitológicos en primates neotropicales (Solórzano y Pérez, 2018).

En el presente reporte de caso se menciona los signos y daños causados por *Prosthenorthis* cf. *elegans* en un ejemplar

semi-cautivo de *Plecturocebus oenanthe* (mono tocón), primate endémico del bosque seco del Huallaga (Región de San Martín) (Shanee S y Shane N, 2018); considerado en riesgo crítico de extinción por la norma nacional (SERFOR, 2018) y la Lista Roja de la IUCN (Veiga *et al.*, 2011).

## PRESENTACIÓN DEL CASO

En diciembre de 2019, en el Centro Urku, especializado en la conservación, rescate, rehabilitación y reinserción de especies de fauna silvestre a su medio natural, ubicado en la cuenca media de la quebrada Shilcayo, se reportó que un mono tocón (*Plecturocebus oenanthe*) adulto, macho, el cual había sido liberado al bosque del área de conservación de Cordillera Escalera, pero que usualmente vivía libremente en este centro, se le halló muerto ante la caída desde una altura de 5 m, caída que fue observada por los encargados y trabajadores del lugar.

A la necropsia realizada a una hora del deceso, se observó ictericia generalizada a nivel de piel y de tejido subcutáneo. En el esófago se encontró un parásito redondo de aproximadamente 3 cm de largo, sugiriéndose el estadio juvenil del parásito *Prosthenorthis elegans* (sitio errático). A nivel del aparato cardio-respiratorio se evidenció hipertrofia ventricular concéntrica derecha con congestión de vasos coronarios; así mismo, se evidenció enfisema y leve congestión pulmonar.

En la cavidad abdominal, se evidenció exudado (Figura 1a) y presencia parasitaria. A nivel del estómago, se encontró hemorragia gástrica con mayor intensidad en región antropilórica. A nivel del intestino delgado se observó una severa enteritis difusa y la región terminal del duodeno y del yeyuno presentaba una zona con solución de continuidad, cuyos bordes estaban hemorrágicos y necróticos (Figura 1b). Esta perforación se encontraba asociada a una masiva infección parasitaria sugerente de acantocéfaliasis,

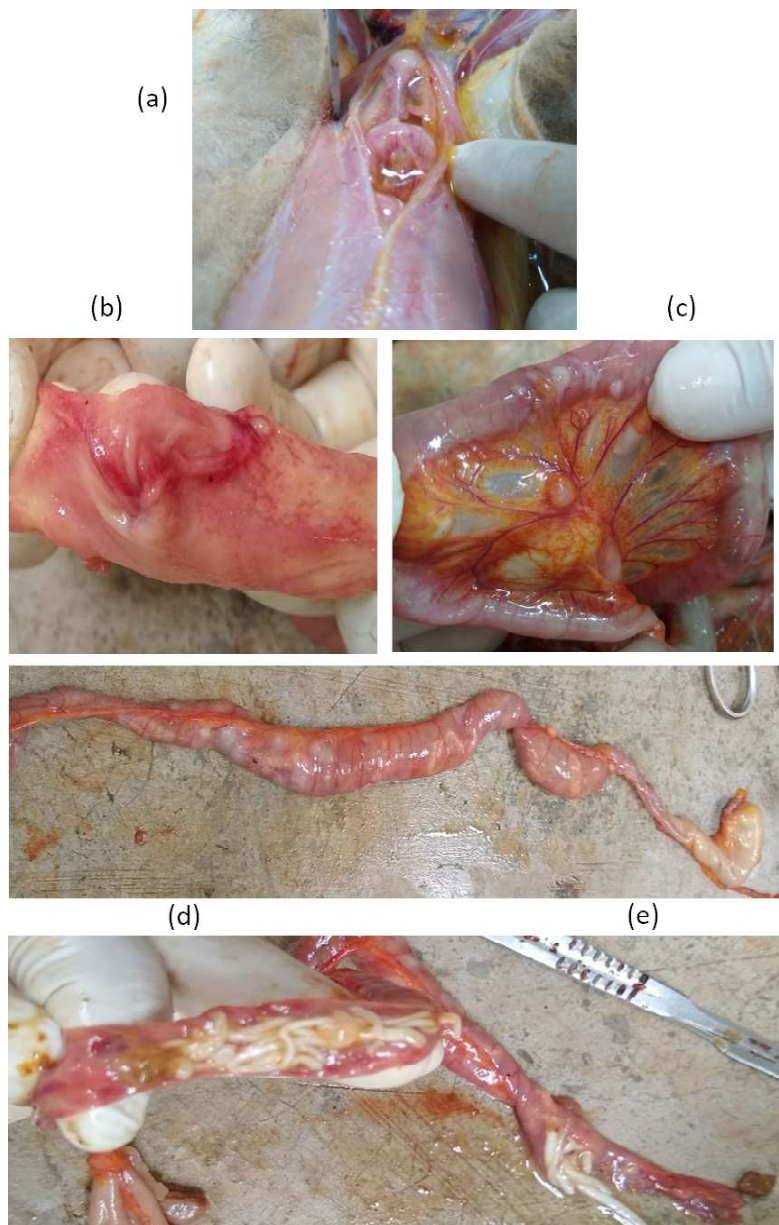


Figura 1. Lesiones macroscópicas halladas en el examen *post mortem* de un mono tocón (*Plecturocebus oenanthe*) adulto. (a) Efusión abdominal a la apertura de la cavidad; (b) Solución de continuidad a nivel intestinal, asociado a la adherencia de *Prosthenoorchis elegans*; (c) congestión de vasos mesentéricos y linfadenopatía regional mesentérica; (d) Nódulos a nivel de la pared intestinal; (e) Apertura de las asas intestinales evidenciando una severa infestación de parásitos blanquecinos y redondos

puesto que en otras zonas intestinales se hallaron los parásitos adheridos fuertemente a la mucosa gastrointestinal; además, se evidenció congestión de los vasos mesentéricos y linfadenopatía mesentérica (Figura 1c).

Los intestinos presentaban aparentes nódulos (Figura 1d), que evidenciaron una severa infestación de parásitos a su apertura (Figura 1e). Otras lesiones macroscópicas halladas fueron congestión hepática, esplénica, renal,



Figura 2. (a) Huevos de *Prosthenorchis elegans* mediante el examen coproparasitológico (40X); (b) Forma adulta del parásito. La flecha indica la probóscide, la cual contiene ganchos en su extremo anterior

vesical, cerebral y linfadenopatía regional mesentérica.

#### Diagnóstico Parasitológico

Se evaluaron muestras coprológicas en el Laboratorio de Sanidad Animal de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de San Martín en Tarapoto, mediante el análisis cualitativo de flotación con solución de NaCl. Se hallaron huevos característicos de *Prosthenorchis* sp, los cuales se caracterizan por ser ovalados y no poseen opérculo, además de tener tres envoltorios, siendo el externo de superficie rugosa (Figura 2a) (Machado Filho, 1950). Así mismo, en la evaluación estereoscópica del parásito adulto se evidenció de manera característica una serie de pliegues a nivel de todo el tronco con mayor pronunciación en la zona medio anterior, mientras que la cabeza se unía al cuerpo por un collar formado por pliegues del revestimiento externo, con un aspecto característico, el cual estaba conformado por fuertes ganchos, en número de seis (Figura 2b). Las características del hue-

vo y del parásito adulto están acorde a lo reportado por Machado Filho (1950), por lo que ambos análisis confirmaron el diagnóstico de acantocefaliasis causado por *Prosthenorchis elegans*.

#### Diagnóstico Histopatológico

Se tomaron muestras de intestino delgado, nódulo linfático mesentérico, pulmón y riñón. Se realizó el examen microscópico en el Laboratorio de Histopatología Animal de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de San Martín en Tarapoto. A nivel histopatológico se evidencia un gran contenido amorfo y acidofilia intensa compatible con necrosis caseosa con proyecciones capsulares fibrosas, depositado a nivel de submucosa y túnica muscular intestinal (Figuras 3a,b,c); en las fibras musculares se observaron artefactos denominados «Venecian blints». Asimismo, se observó nodo linfático reactivo (Figura 4a), con predominio de una población mononuclear (Figura 4b) y leve congestión pulmonar con presencia de enfisema y colapso alveolar (Figura 4c).



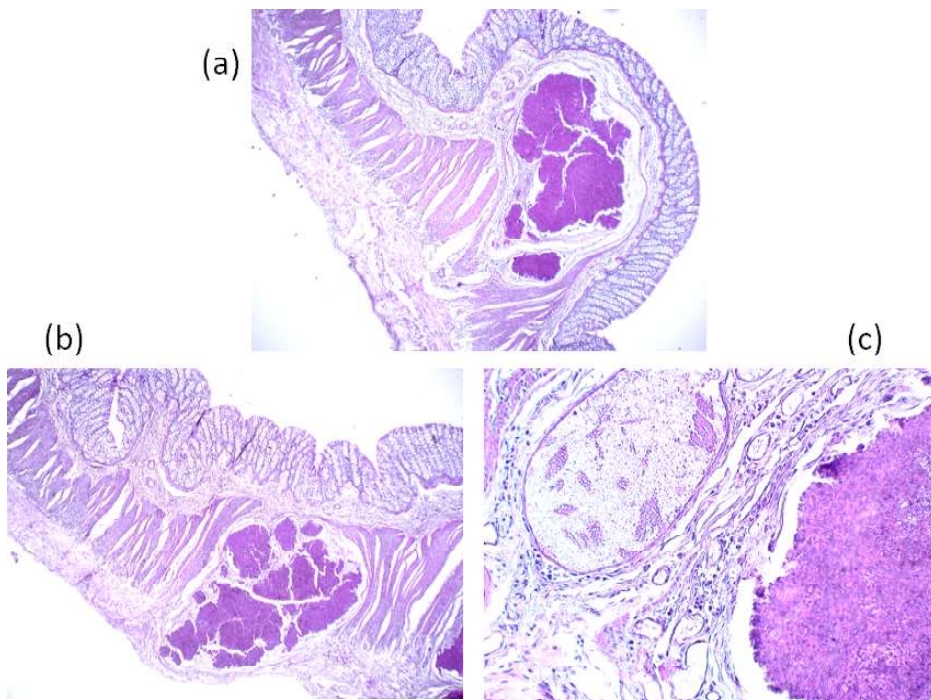


Figura 3. Lesiones histopatológicas en un mono tocón (*Plecturocebus oenanthe*) adulto. (a) Necrosis caseosa a nivel de la submucosa intestinal, (b) Necrosis caseosa a nivel de la túnica muscular y serosa, se distingue los artefactos «Venecian blints» a nivel de la túnica muscular, (c) capa de fibroblastos y mononucleares rodeando a la necrosis caseosa

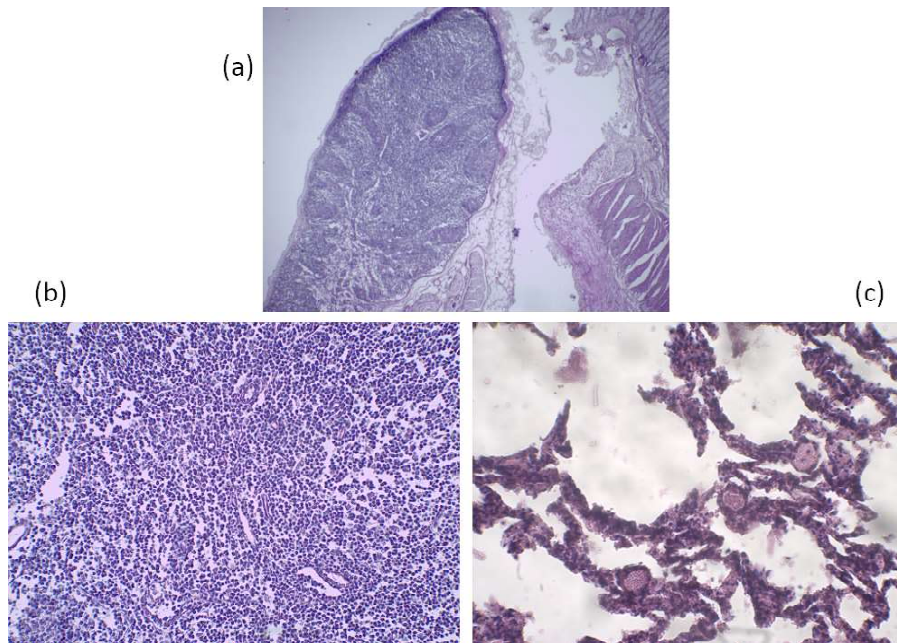


Figura 4. Lesiones histopatológicas en un mono tocón (*Plecturocebus oenanthe*) adulto. (a) Nudo linfático reactivo, (b) Población mononuclear de nodo linfático reactivo, (c) Congestión pulmonar, enfisema y colapso alveolar

## DISCUSIÓN

El mono tocón (*Plecturocebus oenanthe*) es una de las especies que se encuentran en situación de riesgo crítico. En la actualidad no se encuentra en situación de protección dentro de las unidades de conservación y protección gubernamental de la Región San Martín, y su hábitat natural se encuentra en reducción constante por la acelerada deforestación, particularmente en zonas como el Alto Mayo y Huallaga Central (IIAP, 2006).

La literatura menciona parásitos como protozoos y helmintos en una variedad de primates no humanos albergados en reservas naturales (Phillips *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2017) y en centros de cautiverio (Martin-Solano *et al.*, 2017); reportándose a los acantocéfalos como causantes de casos de mortalidad (Catenacci *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2017; Zárate *et al.*, 2018) y con mal pronóstico, incluso luego de tratamientos quirúrgicos (Rojas *et al.*, 2016).

En relación a los acantocéfalos, también denominados gusanos de cabeza espinosa, se han reportado tres especies que parasitan a los primates no humanos: *Prosthenorchi elegans*, *Prosthenorchi spirula* y *Moniliformis clarki* (Dunn, 1963). *P. elegans* es un acantocéfalo, cuyos huevos son coprológicamente indistinguibles en el diagnóstico diferencial con respecto a *P. spirula* (Baker, 2008; Falla *et al.*, 2015); sin embargo, presenta características morfológicas adultas que lo diferencia, puesto que en la última especie, se denota rugosidades más acentuadas en la parte mediana y carece de segmentación, siendo la parte anterior, más dilatada y el doble de la extremidad posterior (Machado Filho, 1950), por lo que se le pudo diferenciar al observar especímenes obtenidos durante la necropsia.

Los parásitos adultos se localizan a nivel del lumen del íleo terminal, ciego y colon, que con sus ganchos craneales adquieren una

adhesión fija dentro de la submucosa y la capa muscular intestinal, con riesgo de debridamiento tisular, consecuente perforación y complicaciones como peritonitis y muerte del animal (Dunn, 1963; Parr *et al.*, 2013; Oliveira *et al.*, 2017). En el caso reportado, los parásitos se hallaron libres y adheridos a nivel de la mucosa gastrointestinal, más aún en zonas como en la porción final del duodeno y yeyuno, a diferencia con lo reportado en la literatura.

El mono tocón se encontraba en los alrededores del centro de rescate, luego de haber pasado una temporada en cautiverio; sin embargo, el animal tenía la predilección de merodear y permanecer dentro de las instalaciones del centro. En los días previos a su muerte, el animal se mantenía activo, el apetito no se había alterado y constantemente paseaba de un lugar a otro, sin presentar signos clínicos aparentes como depresión, hipotermia, emaciación, los cuales han sido reportados previo a la muerte de animales parasitados con *Prosthenorchi* sp (Rojas *et al.*, 2016). Sin embargo, en el día de su muerte solo se le observó escondido en un árbol, tiempo en el cual, el animal pudo haber desarrollado un shock septicémico como hipotensión arterial, fiebre, hipoxia y alteración del sensorio (McGavin y Zachary, 2007).

Los hallazgos de la necropsia como ictericia cutánea y subcutánea pueden explicarse por la obstrucción y bloqueo de los conductos biliares a nivel del duodeno, los cuales fueron evidenciados en referencia a la localización de los parásitos en la necropsia. Además, la evidencia de la adherencia del extremo anterior de los parásitos a la mucosa gastrointestinal sugiere que las perforaciones a nivel del intestino sean causadas por estos, causando una severa enteritis necrótica multifocal crónica. De otra parte, se halló exudado abdominal con presencia de contenido alimenticio y de parásitos a nivel de la cavidad abdominal, con lo cual se generó una peritonitis generalizada, con proliferación bacteriana y liberación de toxinas conduciendo a un shock, con lo cual produjo una insuficiencia respiratoria causando la muerte del

animal (Catenacci et al., 2016; Oliveira et al., 2017).

Se reporta este caso, no como un hallazgo accidental de necropsia, sino cuya causa de muerte fue a consecuencia de un shock séptico, consecuente de la peritonitis generalizada causado por una severa infección parasitaria de este acantocéfalo que generó una perforación a nivel intestinal. Cabe considerar que la epidemiología de la prostenorquiosis se basa en la distribución de los hospederos intermediarios, las cucarachas (*Blatella germanica*), las cuales conforman como parte de la dieta de estos animales (Pissinatti et al., 2007) o cuando los primates no humanos habitan en ambientes cercanos al humano (Wenz et al., 2010).

#### LITERATURA CITADA

1. **Baker DG 2008.** Flynn's parasites of laboratory animals. 2° ed. Oxford: Blackwell Publishing. 840 p.
2. **Becker AAMJ, Rajeev S, Freeman MA, Beierschmitt A, Savinon V, Wulcan JM, Bolfa P. 2019.** Extraintestinal *Acanthocephalan Oncicola venezuelensis* (*Oligacanthorhynchidae*) in small Indian mongooses (*Herpestes auro-punctatus*) and African green monkeys (*Chlorocebus aethiops sabaues*). *Vet Pathol* 6: 794-798. doi: 10.1177/0300985819848502
3. **Campello L. 2017.** Relato de caso: *Prosthenorchis elegans* (parasita acantocéfalo) em *Saimiri* sp (macaco-de-cheiro) em centro de primatologia brasileiro. Tese de Médico Veterinário. Brasília, Brasil. 50 p.
4. **Cárdenas JM. 2010.** Presencia de *Prosthenorchis elegans* (Diesing, 1851) en primates neotropicales obtenidos por caza de subsistencia en la comunidad nueva esperanza, Loreto – Perú. En: II Congreso Internacional de Parasitología Neotropical (II COPANEO). Lima, Perú.
5. **Catenacci LS, Pessoa MS, Nogueira-Filho SL De Vleeschouwer K. 2016.** Diet and feeding behavior of *Leontopithecus chrysomelas* (*Callitrichidae*) in degraded areas of the Atlantic forest of South-Bahia, Brazil. *Int J Primatol* 37: 136-157. Doi: 10.1007/s10764-016-9889-x
6. **Dunn FL. 1963.** Acanthocephalans and cestodes of South American monkeys and marmosets. *J Parasitol* 49: 717-722.
7. **Falla A, Brieva C, Bloor P. 2015.** Mitochondrial DNA diversity in the acanthocephalan *Prosthenorchis elegans* in Colombia based on cytochrome c oxidase I (COI) gene sequence. *Int J Parasitol* 4: 401-407. doi: 10.1016/j.ijppaw.2015.08.002
8. **[IIAP] Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 2006.** Estrategia regional de la diversidad biológica de San Martín. San Martín, Perú: Comisión Regional de San Martín. Informe Técnico. 119 p.
9. **Machado-Filho DA. 1950.** Revisão do gênero *Prosthenorchis* Travassos, 1915 (*Acanthocephala*). *Mem I Oswaldo Cruz* 48: 495-544. doi: 10.1590/S00740276-1950000100020
10. **Martin-Solano S, Carrillo-Bilbao GA, Ramirez W, Celi-Erao M, Huynen MC, Levecke B, Benitez-Ortiz W, Losson B. 2017.** Gastrointestinal parasites in captive and free-ranging *Cebus albifrons* in the Western Amazon, Ecuador. *Int J Parasitol Parasites Wildl* 6: 209-218. doi: 10.1016/j.ijppaw.2017-06.004
11. **McGavin MD, Zachary JF. 2007.** Pathologic basis of veterinary disease. 4<sup>th</sup> ed. Missouri: Mosby Elsevier. 1476 p.
12. **Oliveira AR, Hiura E, Guião-Leite FL, Flecher MC, Braga FR, Silva LP, Sena T, Souza TD. 2017.** Pathological and parasitological characterization of *Prosthenorchis elegans* in a free-ranging marmoset *Callithrix geoffroyi* from the Brazilian Atlantic Forest. *Pesqui Vet Brasil* 37: 1514-1518. doi: 10.1590/s0100-736x2017001200025



13. **Parr NA, Fedigan LM, Kutz SJ. 2013.** A coprological survey of parasites in white faced capuchins (*Cebus capucinus*) from Sector Santa Rosa, ACG, Costa Rica. *Folia Primatol* 84: 102-114. doi: 10.1159/000348287
14. **Pérez JL, Hernández M, Pisos E, Carranza C. 2007.** Tratamiento de las enfermedades parasitarias (II): Helmin-tosis y ectoparasitosis. *Inf Ter Sist Nac Salud* 31: 55-64.
15. **Phillips KA, Haas ME, Grafton BW, Yrivarren M. 2004.** Survey of the gastrointestinal parasites of the primate community at Tambopata National Reserve, Peru. *J Zool* 264: 149-151. doi: 10.1017/S0952836904005680
16. **Pissinatti L, Pissinatti A, Burity CH, Mattos DG, Tortelly R. 2007.** Ocorrência de Acanthocephala em *Leontopithecus* (Lesson, 1840), cautivos: aspectos clínico-patológicos. *Callitrichidae-Primates. Arq Bras Med Vet Zoo* 59: 1473-1477. doi: 10.1590/S0102-09352007000600019
17. **Püttker T, Meyer-Lucht Y, Sommer S. 2008.** Effects of fragmentation on parasite burden (nematodes) of generalist and specialist small mammal species in secondary forest fragments of the coastal Atlantic Forest, Brazil. *Ecol Res* 23: 207-215.
18. **Rojas ZE, Segura VM, Rincón MT, Granados JL, Brieva C. 2016.** Intususcepción ileal generada por *Prosthenorchi* sp en un tití gris (*Saguinus leucopus*) mantenido en un centro de recepción de fauna en Colombia. *Rev Med Vet* 31: 75-83.
19. **Shanee S, Shanee N. 2018.** Diversity of large mammals in the Marañón–Huallaga landscape, Perú: with notes on rare species. *Zool Ecol* 28: 313-328. doi: 10.1080/21658005.2018.1516277
20. **[SERFOR] Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura, Perú. 2018.** Libro rojo de la fauna silvestre amenazada del Perú. Lima, Perú: Serfor. 558 p.
21. **Sokolov SG, Alshinetsky MV, Berezin MV, Efeykin BD, Spiridonov SE. 2016.** Acanthocephalans *Prosthenorchi* cf. *elegans* (Archiacanthocephala: Oligacanthorhynchidae), parasites of primates in the Moscow zoo. *Parazitologiya* 50: 185-196.
22. **Solórzano B, Pérez G. 2018.** Parasites of Neotropical Primates: a review. *Int J Primatol* 39: 155-182. doi: 10.1007/s10764-018-0031-0
23. **Stunkard HW. 1965.** New intermediate hosts in the life cycle of *Prosthenorchi elegans* (Diesing, 1851), an acanthocephalan parasite of primates. *J Parasitol* 51: 645-649
24. **Veiga L, Bóveda-Penalba A, Vermeer J, Tello-Alvarado JC, Cornejo F. 2011.** *Plecturocebus oenanthe*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011. doi: 10.2305/IUCN.UK.2008.-RLTS.T41559A10478781.en
25. **Wenz A, Heymann EW, Petney TN, Taraschewski HF. 2009.** The influence of human settlements on the parasite community in two species of Peruvian tamarin. *Parasitology* 137: 675-684. doi: 10.1017/S0031182009991570
26. **Zárate JJ, Gómez MA, Rodríguez LE, Hernández J, Contreras JA. 2018.** An alternative treatment against acanthocephala (*Prosthenorchi elegans*) in captive squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) in Mexico. *J Parasitol* 104: 574-575. doi: 10.1645/17-93