

Baylisascariasis

Última actualización:
Enero del 2009

Importancia

Baylisascaris procyonis, es un nemátodo intestinal de los mapaches que puede causar signos neurológicos y oculares graves cuando las larvas migran tanto en humanos, mamíferos y aves. Aunque los casos clínicos en las personas son poco frecuentes, si se presentan son graves y muy difíciles de tratar. Además, se ha informado la presencia de casos graves en otros mamíferos y aves de zoológicos, como así también en las de corral y de compañía, perros y animales silvestres. En la mayoría de los casos, si una persona o animal con afección del sistema nervioso central (SNC) sobrevive, queda con signos neurológicos irreversibles. Otras especies de *Baylisascaris*, en especial *B. melis* del tejón europeo y *B. columnaris* del zorrino, también pueden causar larva migrans ocular y nerviosa en animales y son potenciales agentes patógenos en humanos.

Etiología

La baylisascariasis es causada por nemátodos intestinales (familia Ascarididae) del género *Baylisascaris*. Las 3 especies más patógenas son *Baylisascaris procyonis*, un parásito de los mapaches (*Procyon lotor*); *B. melis*, que aparece en el tejón europeo (*Meles meles*) y *B. columnaris*, que aparece en el zorrino y que en principio se pensaba que era de la misma especie que *B. procyonis*. Las larvas de las 3 especies pueden producir daños generalizados en los huéspedes intermedarios: migran de forma generalizada, continúan creciendo considerablemente dentro de estos huéspedes y en ocasiones, invaden el SNC o la vista. Hasta el año 2009, *B. procyonis* era la única especie causal de la enfermedad tanto en humanos como en animales, no obstante, *B. melis* y *B. columnaris* pueden ser de importancia veterinaria, en particular en animales de zoológico y mascotas exóticas. En muchos casos, las 3 especies son difíciles de distinguir en un huésped intermedio. Otras especies de *Baylisascaris*, presentes en osos (*B. transfuga*), martas pescadoras y martas americanas (*B. devosi*), pandas (*B. schroederi*), demonios de Tasmania (*B. tasmaniensis*) también pueden causar larva migrans, en general, estos organismos son más pequeños y suelen invadir los músculos, intestinos y el mesenterio. No obstante, se demostró que *B. transfuga* causa larva migrans ocular y neuronal en algunos animales.

Distribución geográfica

Los mapaches, que son huéspedes definitivos de *B. procyonis*, son nativos del continente americano, donde se los puede encontrar desde Canadá hasta Panamá. Fueron introducidos en Europa, la ex Unión Soviética y Asia para el intercambio comercial de pieles, y en Japón como mascotas, y se han naturalizado en algunas de dichas áreas. Se sabe que el *B. procyonis* es autóctono en mapaches de los Estados Unidos, Canadá y Europa; también se lo ha encontrado en muchos mapaches domésticos o que se exhiben en zoológicos de Japón. Aunque en estudios del mapache silvestres realizados en ese país, no se ha detectado este organismo, es posible que se hayan infectado algunas mascotas liberadas a su hábitat natural. Se documentaron infecciones en humanos con *B. procyonis*, en la mayoría de los casos, en los EE. UU, pero se han informado casos sospechosos en Europa y se encontró un paciente con larva migrans neuronal en Canadá en 2005. Se informó un caso de larva migrans ocular en Brasil como probable infección por *B. procyonis*, pero la identificación no fue definitiva. En este último caso no se documentó exposición a mapaches, aunque el paciente había estado en contacto con zorrinos.

Las demás especies de *Baylisascaris* no han sido estudiadas con tanta profundidad, pero probablemente se encuentren en la mayoría de las zonas donde estén presentes sus huéspedes definitivos.

Transmisión y ciclo de vida

Generalmente, los mapaches son los huéspedes definitivos del *B. procyonis*. Los gusanos maduros se encuentran en el intestino y liberan huevos embrionados en las heces. Este organismo produce gran cantidad de huevos; se calcula que cada gusano deposita hasta 179.000 huevos por día, y los mapaches transportan un promedio de 43



the Center for
Food Security
& Public Health

IOWA STATE UNIVERSITY®

College of Veterinary Medicine
Iowa State University
Ames, Iowa 50011
Phone: 515.294.7189
Fax: 515.294.8259
cfsph@iastate.edu
www.cfsph.iastate.edu



INSTITUTE FOR
INTERNATIONAL
COOPERATION IN
ANIMAL BIOLOGICS

Iowa State University
College of Veterinary Medicine
www.cfsph.iastate.edu/IICAB/

a 52 gusanos. Generalmente, se encuentra una mayor carga parasitaria en los

mapaches jóvenes que en los adultos. El desarrollo de los huevos de *B. procyonis* al estado infestante, con larvas en el segundo estadio (L2), se produce en el medio ambiente. En condiciones óptimas, este proceso puede darse en sólo 11 a 14 días; pero en condiciones naturales, se calcula que tarda de 2 a 4 semanas o más. Los huevos de *B. procyonis* son muy resistentes a las condiciones ambientales, especialmente en suelos húmedos. Aunque el calor extremo y la sequía eventualmente los puede matar, los huevos sobreviven a inviernos rigurosos y en algunas condiciones, pueden permanecer viables durante años. Los huéspedes intermediarios pueden infectarse al ingerir huevos embrionados del medio ambiente. Las aves pequeñas y los mamíferos generalmente se infectan al consumir semillas no digeridas en las heces, granos y otros alimentos en lugares donde defecan los mapaches. Los niños pueden ingerir los huevos al ingerir tierra o colocarse objetos contaminados en la boca. Además, los huevos de *B. procyonis* se adhieren fácilmente al pelaje de los animales y a diversos fómites. En el huésped intermediario, los huevos eclosionan en el intestino delgado, penetran la pared intestinal y son transportados al torrente sanguíneo por el hígado hacia los pulmones, donde finalmente se distribuyen a diversos órganos a través de la sangre. Las larvas de *B. procyonis* migran profundamente en los tejidos mientras continúan desarrollándose. La invasión en cerebro parece ser común en roedores, conejos, aves y primates; en ratones, se calcula que aproximadamente de un 5 a 7% de las larvas de *B. procyonis* ingresan al SNC. Estas larvas pueden causar daños considerables, tanto por el daño mecánico durante la migración como por la reacción inflamatoria que estimulan. Las larvas pueden dañar la retina y otras estructuras que afectan la visión; finalmente, se enquistan principalmente en los tejidos conectivos y los músculos.

Los mapaches y otros huéspedes definitivos, tales como los perros, pueden infectarse al ingerir huevos provenientes del medio ambiente o al ingerir larvas de los tejidos de un huésped intermediario. La ingestión de un huésped intermediario es la vía más común en mapaches adultos; por el contrario, los animales jóvenes habitualmente se infectan por huevos embrionados presentes en el pelaje de la madre y en el medio ambiente. Cuando un huésped definitivo ingiere huevos embrionados, las L2 eclosionan en el intestino; luego durante un período se desarrollan en la pared intestinal antes de completar su desarrollo en el lumen. Las L3 de los huéspedes intermediarios, se convierten en gusanos adultos en el intestino sin experimentar migraciones adicionales. La migración extraintestinal no parece producirse en mapaches, pero sí se ha observado en perros. No se ha estudiado la transmisión a la leche, calostro o al útero.

Otras especies de *Baylisascaris* tienen ciclos de vida similares, pero utilizan especies diferentes como sus huéspedes definitivos.

Desinfección

Los huevos de *B. procyonis* son altamente resistentes a los desinfectantes, pueden embrionarse incluso en una solución de formalina diluida. Además, son muy resistentes a la inactivación en el medio ambiente, la desecación y el calor. La luz solar intensa en una superficie expuesta o calor seco en un ático, eventualmente destruyen los huevos, aunque se desconoce en cuánto tiempo.

Para la realización de la desinfección de fómites se utiliza generalmente el calor intenso (por ejemplo, una antorcha de propano, agua hirviendo o incineración). También se ha recomendado el uso de agua hirviendo con lejía, y una combinación de xileno-etanol después de retirar los desechos sólidos. En ocasiones, se deben remover unos cm de tierra. Los huevos se pueden lavar de las superficies con una solución de hipoclorito de sodio al 1%, lo que evita que se adhieran, pero este tratamiento no los elimina.

Infecciones en humanos

Período de incubación

El período de incubación en los humanos es incierto, pero la larva migrans neuronal se puede producir apenas 2 a 4 semanas después de ingerir los huevos.

Signos clínicos

Los síntomas varían según la ubicación y la cantidad de las larvas migratorias. No ha sido descrita con precisión la larva migrans visceral en el *B. procyonis*, pero como en la mayoría de los parásitos se han observado signos inespecíficos como fiebre baja, náuseas y letargo. La invasión del hígado puede producir hepatomegalia y la migración a los pulmones puede causar síntomas de neumonía. En un caso mortal de larva migrans de *B. procyonis*, fue encontrada una masa eosinofílica similar a un tumor en el corazón. También se han informado casos de erupción cutánea macular, observada principalmente en la cara y el torso.

La larva migrans neuronal se produce cuando los parásitos migran a través del SNC. Los primeros signos pueden ser leves, con sutiles cambios en el comportamiento, letargia, somnolencia o irritabilidad, debilidad, defectos en el habla y/o leves cambios en la vista, pero que rápidamente pueden tornarse graves. Se ha informado una diversidad de signos que incluyen ataxia, paresia o parálisis, involución del desarrollo, temblores, torticolis, nistagmo y coma. Las convulsiones son habituales y pueden ser graves. En muchos casos, también se producen signos oculares, que incluyen ceguera; algunos otros de larva migrans neuronal pueden ser mortales y hasta el 2009, casi todos los pacientes que sobrevivieron presentaron defectos neurológicos graves a pesar del tratamiento. No obstante, en un caso reciente, un niño que desarrolló síntomas relativamente leves (dolor de cabeza, dolor en el brazo derecho, vómitos, temblores leves en las

extremidades superiores y dismetría con progresión a ataxia) logró una recuperación completa. La larva migrans ocular ha sido informada con más frecuencia que la larva migrans neuronal y es posible que se presente sin signos neurológicos. Principalmente en este caso se observan cambios inflamatorios y degenerativos en la retina y en el disco óptico, por lo general en un ojo. Los signos clínicos pueden incluir opacidad transitoria de la visión, fotofobia, otros signos de neuroretinitis subaguda unilateral difusa (DUSN, por su sigla en inglés) y pérdida de la visión. Algunas anomalías visuales pueden ser permanentes.

También se pueden producir casos subclínicos. En una zona de Chicago, 30 de 389 (8%) de los niños pequeños examinados en un estudio presentaron anticuerpos contra *Baylisascaris*, pero ningún antecedente de la enfermedad.

Transmisibilidad

Las personas infectados no transmiten el *B. procyonis* a otras personas.

Pruebas de diagnóstico

El diagnóstico de baylisascariasis es difícil en pacientes vivos, no existe ninguna prueba definitiva, no invasiva, ampliamente disponible. A menos que se realice una biopsia del cerebro y se encuentre una larva, el diagnóstico antemortem generalmente depende de la serología, con evidencias respaldadas por otras pruebas. En la larva migrans neuronal, los anticuerpos para la *Baylisascaris* se pueden encontrar en el suero; y en el líquido cefalorraquídeo (LCR), generalmente se observa un incremento del título. ELISA, inmunofluorescencia indirecta e inmunotransferencia (Western blotting) se han desarrollado para la detección de los anticuerpos anti-*Baylisascaris*. Estas pruebas serológicas no están disponibles en el mercado, pero pueden estarlo en laboratorios universitarios. Las técnicas de diagnóstico por imágenes y la encefalografía proporcionan evidencia de respaldo y ayudan a descartar otras causas. El hemograma completo (CBC, por sus siglas en inglés) y el examen del LRC pueden descartar una infección parasitaria.

Un examen oftalmológico, a veces puede revelar larvas grandes y móviles en la retina, como así también coroidoretinitis y otros signos de DUSN. La presencia de larvas de *Baylisascaris* en los ojos también es posible en casos con signos neurológicos. Las biopsias del SNC en ocasiones son categóricas, pero con frecuencia, las larvas no aparecen en la muestra. Se puede realizar un diagnóstico definitivo retrospectivamente con muestras del SNC tomadas en la autopsia. *Las larvas de Baylisascaris* tienen un tamaño mucho mayor (hasta 80 µm de diámetro y hasta 1900 µm de longitud) que las de *Toxocara* y también se pueden distinguir por su morfología. Sin embargo, las larvas de parásitos pueden ser difíciles de identificar dentro de los tejidos y es habitual una identificación errónea. En los tejidos, no se pueden diferenciar las L3 de *B. procyonis* de las larvas de *B. columnaris* o *B. melis*. Evidencia

epidemiológica, tal como antecedentes de exposición previa a mapaches pero no a zorrinos o tejones, puede servir de ayuda en la identificación.

Se han publicado pruebas de PCR para *Baylisascaris*. Se pudo distinguir a *B. procyonis* de los parásitos de otros géneros, como así también de *B. transfuga*, pero no de *B. columnaris*.

Tratamiento

En casos específicos, se ha recomendado el tratamiento con fármacos antihelmínticos, en especial albendazol; que protege a los animales que han ingerido los huevos, pero aún no han desarrollado los síntomas. En humanos, se ha utilizado albendazol como profilaxis después de haber estado expuestos a lugares donde los mapaches van regularmente a defecar o a cualquier otra fuente de huevos. No se conoce si es útil en pacientes con signos clínicos, dado que la muerte del parásito podría empeorar la inflamación. La mayoría de los casos clínicos se han tratado simultáneamente con antihelmínticos y corticoides. Los corticoides se utilizan para suprimir la inflamación causada por la muerte de las larvas, como así también para aplacar la respuesta inflamatoria existente. También puede ser proporcionada otra terapia de sostén. En la larva migrans ocular se ha utilizado fotocoagulación con láser, corticoides sistémicos y otras terapias.

En muchos casos, ya se han producido daños significativos al momento de comenzar el tratamiento, y no se observan mejoras. Las mejores posibilidades de recuperación se esperan con un diagnóstico y tratamiento precoz.

Prevención

El riesgo de infección con *B. procyonis* puede disminuir al evitarse el contacto con los mapaches y sus heces, lo cual no deben tenerse como mascotas, especialmente en hogares con niños pequeños. Los que están en cautiverio deben examinarse con regularidad para detectar huevos de *B. procyonis* y si fuera necesario, para desparasitarlos. No se debe alimentar a animales silvestres ni favorecer su aproximación a las áreas que rodean las casas y los lugares de juego. Se debe evitar el acceso a áticos o sótanos y toda la comida o basura accesible debe mantenerse en contenedores alejados y protegidos de los mapaches. Estos animales también pueden sentir atracción por los estantes, comederos para aves y huertas. Los areneros deben cubrirse cuando no están en uso para evitar que los mapaches defequen allí. La limpieza de las malezas puede evitar la construcción de cuevas en la propiedad. Los mapaches suelen utilizar lugares próximos al área donde defecan con regularidad. La que generalmente, se encuentra en la base de los árboles, en las bifurcaciones de los árboles o sobre superficies horizontales elevadas tales como troncos caídos, troncos cortados, piedras grandes, pilas de leña, terrazas y techos. Además, si tienen acceso, los mapaches defecan en altillos, cocheras y granero. Las

heces normalmente son oscuras y tubulares con un olor particularmente penetrante; por lo general, contienen semillas no digeridas, fragmentos de maíz u otros alimentos, huesos y/o cáscaras.

Las heces y el material contaminado se deben eliminar, quemar, enterrar o enviar a un basurero, preferentemente antes de que los huevos embrionen. Se debe evitar que las manos y la vestimenta entren en contacto con los huevos y heces. Se deben usar guantes y vestimenta de protección y lavar inmediatamente las manos con agua y jabón después de haber terminado las tareas. Una máscara para la cara puede resultar útil en condiciones de baja humedad ambiente para evitar la inhalación de otros organismos presentes en las heces y la contaminación oral accidental. Las terrazas, patios y otras superficies pueden tratarse con agua hirviendo, vapor o flameado con un soplete de propano (con las correspondientes precauciones y sobre superficies adecuadas). La incineración de los objetos contaminados también es eficaz. Los desinfectantes comunes no son eficaces contra estos huevos pero en algunas circunstancias se utiliza una combinación xileno-etanol después de retirar los desechos sólidos. En ocasiones puede ser necesaria la remoción de los primeros centímetros del suelo para reducir la contaminación. En muchos casos, los huevos de *Baylisascaris* pueden permanecer a pesar de las medidas rigurosas de limpieza.

Es difícil evitar por completo la exposición a *Baylisascaris* spp., dado que los huevos infestantes pueden sobrevivir durante largos períodos en el suelo contaminado. Se debe fomentar la higiene adecuada, especialmente el lavado de manos después de jugar al aire libre o de estar en contacto con animales, en especial con perros. Se debe evitar que los niños ingieran tierra y se les debe enseñar a no llevarse objetos a la boca. Las personas con discapacidad deben ser supervisadas cuando se encuentran en áreas que podrían contener heces de mapaches. Se ha utilizado albendazol como profilaxis en personas expuestas a heces de mapaches o a otras fuentes de huevos.

Morbilidad y mortalidad

La baylisascariasis parece ser inusual en los humanos; aunque la cantidad exacta de casos es incierta; no obstante se han publicado más de una docena de casos de larva migrans neuronal a confirmar o confirmados y se conoce al menos una docena más de infecciones no publicadas. Si los síntomas se atribuyen a otras causas, esta enfermedad puede subdiagnosticarse. Además, es posible que la afección neurológica grave solamente ocurra después de haber estado expuestos a una gran concentración de huevos o en huéspedes que son inusualmente susceptibles, tal vez debido a una anomalía inmune no reconocida.

La larva migrans neuronal suele observarse en bebés y niños con antecedentes de exposición a mapaches o sus heces. Los niños son más propensos a ingerir tierra o a llevarse los dedos, tierra u otros fomites contaminados a la

boca, el menor tamaño de su cerebro también puede contribuir a la gravedad de los daños. También se han observado algunos casos de larva migrans neuronal en individuos mayores, con discapacidad en su desarrollo, en particular, aquellos que tienen antecedentes hábitos anormales de consumo tal como la ingestión de tierra. Ha sido informada la presencia de larva migrans ocular sin signos neurológicos en adultos sanos; en esta forma de baylisascariasis, es posible que no hayan existido antecedentes de exposición a mapaches o que la exposición haya sido accidental y producida por una pequeña cantidad de huevos. Se considera que es más probable que las personas que cazan, capturan, realizan taxidermia y manipulan fauna silvestre corren mayor riesgo de exposición. También se puede presentar la larva migrans visceral subclínica, en personas seropositivas asintomáticas en América del Norte y Alemania. Un estudio arrojó que 30 de 389 niños (8%) en una zona de Chicago presentaban anticuerpos contra *Baylisascaris* spp; pero ningún antecedente de la enfermedad.

La larva migrans neuronal generalmente es una enfermedad grave con varios casos mortales y la mayoría de los sobrevivientes en esas situaciones sufrieron daños neurológicos permanentes. En muchos casos, el tratamiento resultó ineficaz, posiblemente debido a que los daños irreversibles ya estaban presentes. Recientemente, se informó una recuperación casi total en un niño que presentó signos neurológicos relativamente leves y que fue tratado con albendazol, corticoides y manitol. Se desconoce si el resultado fue producto del tratamiento, factores del huésped o el caso era relativamente leve.

Infecciones en animales

Especies afectadas

Los mapaches son generalmente los huéspedes definitivos del *B. procyonis*, los perros pueden ser huéspedes definitivos e intermediarios. También se han encontrado *B. procyonis* adultos en 2 kinkajús, los coatíes y basárides, que están estrechamente relacionados con los kinkajús, pueden ser susceptibles.

Más de 90 especies de mamíferos, en especial roedores (ratones, cobayos, perros de las praderas y otras especies), lagoformos y primates pueden actuar como huéspedes intermediarios, paraténicos o trampa. Además se han observado casos con presentación de síntomas en lémures, marsupiales australianos, oposums, puercoespines, marmota norteamericana y zorros voladores, además de carnívoros como perros, zorros, nutrias de mar y tejones norteamericanos (*Taxidea taxus*). No se ha informado la presencia de larva migrans por *Baylisascaris* en el ganado, y las infecciones experimentales con *B. procyonis* en ovejas, cerdos o cabras ocasionaron una pequeña migración de las larvas. Sin embargo, se produjo un caso de larva migrans en un cordero neonato que se había infectado antes del nacimiento. Las aves son altamente susceptibles; el *B.*

procyonis puede afectar al menos a 40 especies. Se han informado casos clínicos en pollos, codornices comunes, faisanes comerciales, cockatieles, cacaúas, guacamayos, loros y otras especies. No se han informado infecciones de *B. procyonis* en poiquiloterms.

Otras especies de *Baylisascaris* también pueden estar involucradas en la larva migrans neuronal de los animales. Los zorrinos que transportaban *B. columnaris*, han sido asociados con un brote en un zoológico. *B. melis*, un parásito de los tejones, puede causar signos en el SNC de ratones, ardillas terrestres y conejos, como así también larva migrans ocular en ratones. También se ha informado que el *B. transfuga*, que se presenta en osos, causa larva migrans ocular y neuronal en animales infectados por medios experimentales.

Período de incubación

Se piensa que el período de incubación dura al menos una semana y probablemente 2 a 4 semanas o más, en huéspedes intermediarios. Los ratones infectados experimentalmente desarrollaron signos clínicos entre 7 a 20 días.

Signos clínicos

Mapaches y perros (huéspedes definitivos)

Los mapaches infectados con *B. procyonis* generalmente no presentan síntomas, pero las infestaciones masivas en animales jóvenes pueden causar una obstrucción intestinal. Generalmente se observaron infestaciones intestinales en perros durante el examen coprológico de rutina y es improbable que éstas hayan causado signos clínicos importantes.

Huéspedes intermediarios

En algunos animales se pueden observar signos inespecíficos, como letargo, depresión, pelaje hirsuto o plumaje erizado. En la mayoría de los casos diagnosticados se informaron afecciones neurológicas, con una amplia variedad de signos, como girar en círculos o dar vueltas, tortícolis, opistótono, desorientación, ataxia, temblores, nistagmo, debilidad progresiva, paresia o parálisis, hipertonía, rigidez de los músculos extensores, convulsiones y disfagia. Las aves pueden presentar dificultad para sostenerse. Además, se pueden observar anomalías visuales incluyendo ceguera y reflejos pupilares anormales.

En algunos animales los signos clínicos se desarrollan de manera aguda y avanzan rápidamente. Por ejemplo, un cachorro quedó postrado por 48 horas después de la aparición de la ataxia. Otros casos pueden ser insidiosos y avanzar con mayor lentitud, algunas aves presentaron signos clínicos que progresaron durante semanas. Si las larvas se encapsulan, los signos clínicos en algunas ocasiones se estabilizan. Además, se ha observado una evolución fluctuante, y esto podría ser a causa del

enquistamiento larval seguido de la reinfección por otros huevos provenientes del medio ambiente.

Transmisibilidad

El período de prepatencia de *B. procyonis* en mapaches es de 50 a 76 días después de la ingestión de los huevos, y 32 a 38 días después de la ingestión de las larvas en huéspedes intermediarios. Los mapaches y los perros diseminan los huevos no embrionados en las heces. Estos huevos deben desarrollarse durante al menos 2 a 4 semanas en el medioambiente antes de convertirse en estados infectantes.

Los huéspedes intermediarios pueden transmitir la infección a los huéspedes definitivos sólo si estos últimos ingieren tejidos de los intermediarios.

Lesiones post mortem

[Haga clic para observar imágenes](#)

Los nemátodos se pueden encontrar en el intestino del huésped definitivo. Los *B. procyonis* son gusanos redondos maduros grandes y de color marrón claro. La hembra tiene de 20 a 22 cm de largo, aproximadamente el doble del tamaño del macho (9 a 11 cm).

Las larvas migratorias pueden causar lesiones hemorrágicas o necróticas, como así también granulomas en los tejidos donde se encuentran. Los granulomas extraneuronales se observan con menor frecuencia en las aves que en los mamíferos; el volumen de larvas en las distintas especies de aves puede ser muy bajo y las lesiones pueden limitarse al cerebro. En el SNC, es posible que se observen áreas focalizadas reblandecidas y decoloradas, como así también hemorragias multifocalizadas. Las lesiones microscópicas pueden incluir diversos tractos con detritos, células de la microglía, degeneración neuronal, gliosis, ruptura vascular con hemorragia, malacia e inflamación eosinofílica y granulomatosa, como también pliegues perivasculares. Las larvas se pueden encontrar dentro de las áreas con lesiones y en áreas del cerebro de apariencia normal, en algunos casos, es posible que ya no estén presentes en el SNC. Las larvas de *Baylisascaris* tienen hasta 80 µm de diámetro y hasta 1900 µm de largo. Se las puede diferenciar de otros nemátodos como los *Toxocara* spp. por su gran tamaño y su morfología.

Pruebas de diagnóstico

Las infecciones intestinales en mapaches y perros se pueden diagnosticar mediante la identificación de los huevos en las heces o gusanos en las heces y el vómito. Los huevos se pueden identificar mejor en heces frescas que en muestras obtenidas del hábitat. Los huevos de *B. procyonis* son similares a los de *Toxocara* spp; pero son más oscuros y un poco más pequeños. Además, poseen una superficie finamente granular, en comparación con la superficie rugosa de los de *Toxocara*. Sin embargo, si no se los examina muy atentamente, estos huevos se pueden confundir fácilmente.

La larva migrans por *Baylisascaris* es difícil de diagnosticar en animales vivos. Se puede realizar un diagnóstico presuntivo o según los antecedentes de exposición a mapaches o a otros huéspedes definitivos y por los signos clínicos. En los mamíferos, se produce eosinofilia en el LCR y la sangre, sin embargo la eosinofilia periférica no se presenta necesariamente en las aves con larva migrans neuronal. ELISA puede ser útil en los mamíferos y los estudios de diagnóstico por imágenes pueden ser recomendados junto con otras pruebas.

El diagnóstico definitivo depende de la identificación del parásito dentro de los tejidos mediante una biopsia, o con más frecuencia, en muestras del SNC extraídas durante una necropsia. Sin embargo, las larvas de los parásitos pueden ser difíciles de identificar dentro de los tejidos y es común su identificación errónea. En los tejidos, no se pueden diferenciar las L3 de *B. procyonis* de *B. columnaris* o *B. melis*. La evidencia epidemiológica, tal como antecedentes de exposición a mapaches pero no a zorrinos o tejones, puede servir de ayuda para el diagnóstico. En forma reciente ha sido publicada una prueba de PCR.

Tratamiento

Los huéspedes definitivos se pueden tratar con fármacos antihelmínticos; los más comunes que se utilizan en perros y gatos son eficaces contra el *B. procyonis* en mapaches. En diversos estudios se ha utilizado piperazina, pirantel, ivermectina, moxidectina, albendazol, fendendazol y flubendazol. Se informó, en un estudio que los comprimidos mensuales para la prevención de gusanos intestinales/dirofilariasis que contienen milbemicina y oxima pudieron tratar infecciones generalizadas en perros, aunque un solo tratamiento no siempre fue suficiente para eliminar todos los gusanos.

La larva migrans neuronal se puede tratar con fármacos antihelmínticos como albendazol, mebendazol u otros fármacos que penetran bien dentro del SNC, pero el pronóstico es reservado. Simultáneamente se han utilizado corticoides para controlar la inflamación, lo que contribuye con la patología y puede exacerbarse con la muerte de las larvas, se debe proporcionar un tratamiento de sostén, según corresponda. En un zoológico, los lémures que recibieron un tratamiento a largo plazo con albendazol mejoraron gradualmente.

Prevención

En huéspedes intermediarios, el riesgo de infección se puede disminuir al evitar el contacto con mapaches, otros huéspedes definitivos y sus heces. Se puede evitar la proximidad de los mapaches a las casas y granjas con las mismas medidas que se utilizan para evitar la enfermedad en los humanos. Es difícil evitar por completo las infecciones en las mascotas a las que se les permite estar al aire libre, dado que los huevos infectantes pueden sobrevivir en el medioambiente durante prolongados períodos. En los perros, los tratamientos preventivos contra

dirofilariasis/nemátodos parecen disminuir los riesgos de infección intestinal con *B. procyonis*. En áreas de alto riesgo, los perros que no están bajo tratamiento se les deben realizar coprológicos con regularidad para disminuir el riesgo de diseminación de los huevos.

En los zoológicos y otras instalaciones, se deben diseñar lugares para los huéspedes intermediarios a los fines de minimizar la exposición a los mapaches, zorrinos y otros huéspedes definitivos. Los mapaches y los zorrinos en cautiverio se deben mantener en jaulas bien protegidas que se puedan limpiar, si fuera necesario, con rigurosos métodos necesarios para destruir los huevos de *Baylisascaris*. Se los debe muestrear periódicamente y desparasitarlos cuando sea necesario; no se los debe alimentar con animales silvestres que puedan contener larvas. Los huéspedes definitivos recientemente adquiridos deben ser puestos en cuarentena y desparasitados. Una vez que se produce la contaminación, puede ser muy difícil eliminarla por completo. Los huéspedes intermediarios en exposiciones a veces son tratados con tartrato de pirantel o ivermectina como profilaxis. De igual forma que con humanos, los animales con exposición reciente también pueden ser tratados con albendazol para prevenir el desarrollo de signos clínicos.

Morbilidad y mortalidad

B. procyonis está diseminado en mapaches, en especial en animales jóvenes de América del Norte. En los EE. UU, los infectados parecen ser particularmente comunes en la región Atlántica Central, Noreste y región oeste central de los EE. UU y a lo largo de la costa del Pacífico, pero se pueden encontrar en todo el país. Se ha informado que la prevalencia general es del 58% en la región central oeste de los EE. UU, 64% en el Noreste/región Atlántica Central, 49% en el Oeste/Sudoeste y 4% en el Sudeste. No obstante, la prevalencia local varía ampliamente, y puede oscilar de 0% a casi 100% (71% en el Sudeste) dentro de una amplia área geográfica. En Canadá, los cálculos de prevalencia de *B. procyonis* en mapaches oscilaron entre un 51% a 61% en Québec, Ontario y Columbia Británica. En Nueva Escocia, se informó que el 7% de los mapaches está infectado. En la década de los 90, *B. procyonis* se halló en el 8% de los mapaches domesticados y en el 40% de los mapaches en zoológicos de Japón. Además se informó que es frecuente en mapaches silvestres en Alemania.

Se ha informado ocasionalmente la presencia de *B. procyonis* en perros, aunque los casos parecen ser de poca frecuencia. Se teme que los perros infectados puedan incrementar el riesgo de exposición en los humanos, porque están en estrecho contacto con las personas y defecan indiscriminadamente en lugar de utilizar sitios determinados como lo hacen los mapaches.

Se desconocen los índices de morbilidad y mortalidad de los huéspedes intermediarios. Las aves que se alimentan en el suelo corren un riesgo creciente de infección, como cualquier animal expuesto a los mapaches. Los casos

clínicos, en especial los que presentan signos del SNC, generalmente son graves y con frecuencia mortales. No se ha informado enfermedad grave o muerte en mapaches infectados.

Recursos de internet

Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

<http://www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/baylisascaris/default.htm>

Companion and Exotic Animal Parasitology

http://www.ivis.org/advances/Parasit_Bowman/toc.asp

Department of Comparative Pathobiology
at Purdue University

<http://www.vet.purdue.edu/cpb/>

International Veterinary Information Service (IVIS)

<http://www.ivis.org>

Medical Microbiology

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7627>

The Merck Manual

<http://www.merck.com/pubs/mmanual/>

The Merck Veterinary Manual

<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp>

Referencias

- Acha PN, Szyfres B (Pan American Health Organization [PAHO]). Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Volume 3. Parasitoses. 3rd ed. Washington DC: PAHO; 2003. Scientific and Technical Publication No. 580. Baylisascariasis; p. 241-244.
- Aiello SE, Mays A, editors. The Merck veterinary manual. 8th ed. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 1998. *Baylisascaris procyonis*; p 926, 940, 1395-1396, 2176.
- Bowman DD. Companion and exotic animal parasitology. Ithaca, NY: International Veterinary Information Service [IVIS]; 2000. *Baylisascaris procyonis* in dogs. Available at: http://www.ivis.org/advances/Parasit_Bowman/bowman_baylisascaris/ivis.pdf. Accessed 22 Dec 2004.
- Bowman DD, Ulrich MA, Gregory DE, Neumann NR, Legg W, Stansfield D. Treatment of *Baylisascaris procyonis* infections in dogs with milbemycin oxime. *Parasitol.* 2005;129(3-4):285-90.
- Braund KG, editor. Clinical neurology in small animals - localization, diagnosis and treatment. Ithaca, NY: International Veterinary Information Service (IVIS); 2005. Inflammatory diseases of the central nervous system. Available at: http://www.ivis.org/advances/Vite/braund27/chapter_frm.asp?LA=1. Accessed 15 Oct 2009.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. Baylisascariasis [online]. Available at: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Baylisascariasis.htm>. Accessed 15 Oct 2009.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. *Baylisascaris* infection [online]. CDC; 2008 Mar. Available at: <http://www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/baylisascaris/factsheet/baylisascaris.htm>. Accessed 12 Oct 2009.
- Cialdini AP, de Souza EC, Avila MP. The first South American case of diffuse unilateral subacute neuroretinitis caused by a large nematode. *Arch Ophthalmol.* 1999;117(10):1431-2.
- Dangoudoubiyam S, Kazacos KR. Differentiation between *Baylisascaris procyonis* and *Toxocara* species larva migrans by Western blotting. *Clin Vaccine Immunol.* 2009 Sep 9. [Epub ahead of print]
- Dangoudoubiyam S, Vemulapalli R, Kazacos KR. PCR assays for detection of *Baylisascaris procyonis* eggs and larvae. *J Parasitol.* 2008 Dec 17:1. [Epub ahead of print]
- Eberhard ML, Nace EK, Won KY, Punksosy GA, Bishop HS, Johnston SP. *Baylisascaris procyonis* in the metropolitan Atlanta area. *Emerg Infect Dis.* 2003;9:1636-7.
- Evans RH. *Baylisascaris procyonis* (Nematoda: Ascarididae) larva migrans in free-ranging wildlife in Orange County, California. *J Parasitol.* 2002;88(2):299-301.
- Furuoka H, Sato H, Kubo M, Owaki S, Kobayashi Y, Matsui T, Kamiya H. Neuropathological observation of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) affected with raccoon roundworm (*Baylisascaris procyonis*) larva migrans in Japan. *J Vet Med Sci.* 2003;65:695-9.
- Gavin PJ, Kazacos KR, Shulman ST. Baylisascariasis. *Clin Microbiol Rev.* 2005;18:703-718.
- Hanley CS, Simmons HA, Wallace RS, Clyde VL. Visceral and presumptive neural baylisascariasis in an orangutan (*Pongo pygmaeus*). *J Zoo Wildl Med.* 2006;37(4):553-7.
- Kazacos KR. *Baylisascaris procyonis* and related species. In: Samuel WM, Pybus MJ, Kocan AA, editors. Parasitic diseases of wild mammals. 2nd ed. Ames, Iowa: Iowa State Univ Press; 2001: pp. 301-41.
- Kazacos KR, Appel GO, Thacker HL. Cerebrospinal nematodiasis in a woodchuck suspected of having rabies. *J Am Vet Med Assoc.* 1981;179(11):1102-4.
- Küchle M, Knorr HL, Medenblik-Frysch S, Weber A, Bauer C, Naumann GO. Diffuse unilateral subacute neuroretinitis syndrome in a German most likely caused by the raccoon roundworm, *Baylisascaris procyonis*. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1993;231(1):48-51.
- Murray WJ, Kazacos KR. Raccoon roundworm encephalitis. *Clin Infect Dis.* 2004;39(10):1484-92.
- Pai PJ, Blackburn BG, Kazacos KR, Warriar RP, Bégué RE. Full recovery from *Baylisascaris procyonis* eosinophilic meningitis. *Emerg Infect Dis.* 2007;13(6):928-30.
- Papini R, Renzoni G, Lo Piccolo S, Casarosa L. Ocular larva migrans and histopathological lesions in mice experimentally infected with *Baylisascaris transfuga* embryonated eggs. *Vet Parasitol.* 1996;61(3-4):315-20.
- Park SY, Glaser C, Murray WJ, Kazacos KR, Rowley HA, Fredrick DR, Bass N. Raccoon roundworm (*Baylisascaris procyonis*) encephalitis: case report and field investigation. *Pediatrics.* 2000;106:E56.
- Promed Mail. PRO/EDR> *Baylisascaris* - Canada (ON) Sept 7, 2005. Archive Number 20050907.2660. Available at: <http://www.promedmail.org>. Accessed 15 Oct 2009.

- Rudmann DG, Kazacos KR, Storandt ST, Harris DL, Janovitz EB. *Baylisascaris procyonis* larva migrans in a puppy: a case report and update for the veterinarian. J Am Anim Hosp Assoc. 1996;32:73-6.
- Sato H, Kamiya H, Furuoka H. Epidemiological aspects of the first outbreak of *Baylisascaris procyonis* larva migrans in rabbits in Japan. J Vet Med Sci. 2003;65(4):453-7.
- Sato H, Une Y, Kawakami S, Saito E, Kamiya H, Akao N, Furuoka H. Fatal *Baylisascaris* larva migrans in a colony of Japanese macaques kept by a safari-style zoo in Japan. J Parasitol. 2005;91(3):716-9.
- Sheppard CH, Kazacos KR. Susceptibility of *Peromyscus leucopus* and *Mus musculus* to infection with *Baylisascaris procyonis*. J Parasitol. 1997;83:1104-11.
- Sorvillo F, Ash LR, Berlin OG, Morse SA. *Baylisascaris procyonis*: an emerging helminthic zoonosis. Emerg Infect Dis. 2002;8:355-9.
- Stefanski W, Zarnowski E. *Ascaris procyonis* n.sp. provenant de l'intestin de *Procyon lotor* L. Ann Musei Zoologica Polonica 1951;14:199-202.
- Stringfield C. *Baylisascaris* neural migrans in zoo animals. In: Fowler, M, Miller RE, editors. Zoo and wild animal medicine: current therapy, Vol 6. St. Louis, MO: Saunders Elsevier; 2007. p. 284-6.
- Weese JS, Peregrine AS, Armstrong J. Occupational health and safety in small animal veterinary practice: part II – parasitic zoonotic disease. Can Vet J. 2002;43:799-802.
- Williams JF, Zajac A. Diagnosis of gastrointestinal parasitism in dogs and cats. St. Louis, MO: Ralston Purina; 1980. Nematodes; p. 16-28.
- Wise ME, Sorvillo FJ, Shafir SC, Ash LR, Berlin OG. Severe and fatal central nervous system disease in humans caused by *Baylisascaris procyonis*, the common roundworm of raccoons: a review of current literature. Microbes Infect. 2005;7(2):317-23.
- Wolf KN, Lock B, Carpenter JW, Garner MM. *Baylisascaris procyonis* infection in a Moluccan cockatoo (*Cacatua moluccensis*). J Avian Med Surg. 2007;21(3):220-5.
- Yeitz JL, Gillin CM, Bildfell RJ, Debess EE. Prevalence of *Baylisascaris procyonis* in raccoons (*Procyon lotor*) in Portland, Oregon, USA. J Wildl Dis. 2009;45(1):14-8.