

## ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL


CLINICAL AND PARASITOLOGICAL STUDY OF *AELUROSTRONGYLUS ABSTRUSUS* (RAILLIET, 1898) INFECTION IN CATESTUDO CLÍNICO E PARASITOLÓGICO DA INFECÇÃO POR *AELUROSTRONGYLUS ABSTRUSUS* (RAILLIET, 1898) EM GATOESTUDIO CLÍNICO Y PARASITOLÓGICO DE LA INFECCIÓN POR *AELUROSTRONGYLUS ABSTRUSUS* (RAILLIET, 1898) EN GATOSandra Márcia Tietz Marques<sup>1\*</sup> & Rochana Rodrigues Fett<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Helminthoses, Departamento de Patologia Clínica Veterinária, Faculdade de Veterinária, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. Av. Bento Gonçalves, 9090, Porto Alegre.

<sup>2</sup> Proprietária do Chatterie - Hospital do Gato, Rua Doutor Vale, 88, Porto Alegre, RS, Brasil.

\* Corresponding author: santietz@gmail.com

Sandra Márcia Tietz Marques:  <https://orcid.org/0000-0002-7541-9717>

Rochana Rodrigues Fett:  <https://orcid.org/0000-0001-7469-3223>

## ABSTRACT

A case of pulmonary parasitosis caused by *Aelurostrongylus abstrusus* in (Railliet, 1898) in adult cat is described, with clinical monitoring, laboratory and imaging test, and treatment for 14 months. During follow-up, the cat presented larvae of *A. abstrusus* in the Baermann parasitological methods and the fecal smear with treatments and relapses of the parasite in the exams. Radiographic images showed diffuse opacification of the lung fields with an interstitial pattern, tending to alveolar, with visualization of thickened bronchial walls, related to an inflammatory/infectious process. The persistence of lungworm disease is discussed and the treatment.

**Keywords:** feces – host-parasite interactions – lung – Nematoda – pneumonia – therapeutics

## RESUMO

Descreve-se o caso de parasitose pulmonar persistente por *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) em gata adulta, com acompanhamento clínico, exames laboratoriais e de imagem, e tratamento durante 14 meses. Durante o acompanhamento, a gata apresentou *A. abstrusus* nos métodos parasitológicos de Baermann e no esfregaço fecal, com tratamentos e recidivas

Este artículo es publicado por la revista Neotropical Helminthology de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helminthología e Invertebrados Afines (APHIA). 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.



DOI: <https://dx.doi.org/10.62429/rnh20242181806>

do parasito nos exames. As imagens radiográficas mostraram opacificação difusa dos campos pulmonares de padrão intersticial, tendendo a alveolar, com visualização de paredes brônquicas espessadas, relacionado a processo inflamatório/infeccioso. Discute-se a persistência da verminose pulmonar e o tratamento.

**Palavras-chave:** fezes – interações hospedeiro-parasito – nematoide – pneumonia – pulmão – terapêutica

## RESUMEN

Se describe un caso de parasitosis pulmonar persistente causada por *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) en un gato adulto, con seguimiento clínico, pruebas de laboratorio y de imagen, y tratamiento durante 14 meses. Durante el seguimiento el gato presentó *A. abstrusus* en los métodos parasitológicos de Baermann y en el frotis fecal, con tratamientos y recaídas del parásito en los exámenes. Las imágenes radiográficas mostraron opacificación difusa de los campos pulmonares con patrón intersticial, tendiendo a alveolar, con visualización de paredes bronquiales engrosadas, en relación con un proceso inflamatorio/infeccioso. Se analizan la persistencia de la enfermedad por gusanos pulmonares y su tratamiento.

**Palavras clave:** heces – interacciones huésped-parásito – nematodo – neumonía – pulmón – terapia

## INTRODUÇÃO

A aelurostrongilose felina, causada pelo verme pulmonar *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) (Strongylida: Angiostrongylidae) é uma doença parasitária de importância veterinária transmitida por gastrópodes (caracóis ou lesmas) em gato (Traversa *et al.*, 2010; Traversa, 2014). A doença é subestimada e principalmente negligenciada, cuja identificação do parasito é necessária para o manejo de gatos doentes. A infecção está generalizada no mundo, mas a sua crescente importância e o advento de diagnósticos mais sensíveis contribuíram para o aparente aumento da sua prevalência e expansão geográfica (Elsheikha *et al.*, 2016). A fêmea desenvolve seus ovos nos bronquíolos e ductos alveolares, onde a larva termina em verme adulto. As L1s migram através da árvore brônquica/traqueal para a faringe, são engolidas e eliminadas nas fezes do gato. As larvas penetram em caracóis ou lesmas, onde se desenvolvem em L3. Ratos, pássaros, répteis e anfíbios podem servir como hospedeiros paratênicos pela ingestão de gastrópodes infectados. Os gatos são infectados ao se alimentarem de caracóis ou de hospedeiros paratênicos (Hamilton, 1967; Ribeiro & Lima, 2001; Rodrigues *et al.*, 2022). Larvas de primeiro estágio (L1) e os adultos causam alterações patológicas, infiltrados de células inflamatórias nos brônquios e no parênquima pulmonar. O nível de infecção pode variar de assintomático à presença de sintomas graves e até ser fatal (Moskvina, 2018). O período pré-patente é de aproximadamente 35 a 48 dias

e a excreção de L1 nas fezes pode variar, sendo a mais alta em torno de 10 a 14 semanas após a infecção e permanecer por vários meses até mais de um ano (Genchi *et al.*, 2014; Vismarra *et al.*, 2023).

A detecção de *A. abstrusus* adulto pode ser um desafio devido a característica deste parasito se aprofundar no parênquima pulmonar. Diferentes métodos e tentativas de correlacionar a carga de vermes adultos com a contagem de larvas fecais foram testados, porém com pouco sucesso (Knaus *et al.*, 2011; Schnyder *et al.*, 2014; Olsen *et al.*, 2015; Traversa *et al.*, 2021). Dependendo do estilo de vida do felino (dentro de casa ou ao ar livre), origem geográfica e métodos utilizados para o diagnóstico, a prevalência registrada em gatos varia amplamente de 1,2% em gatos com donos (Riggio *et al.*, 2013) até 50% em gatos de rua (Knaus *et al.*, 2011). Gatos que vivem em ambientes fechados ou com poucas possibilidades de acesso ao ar livre, são menos propensos a serem infectados por *A. abstrusus*. Em contraste, os animais que vivem ao ar livre têm maiores oportunidades de ingerir moluscos e/ou presas. Fatores ambientais como temperatura, umidade e disponibilidade de água, podem influenciar o desenvolvimento e a sobrevivência dos hospedeiros intermediários e de larvas de nematóides em seus moluscos hospedeiros (Rodrigues *et al.*, 2022).

*Aelurostrongylus abstrusus* tem distribuição cosmopolita e foi registrado em quase todos os países da Europa e

nas Américas, e com alguns relatos na Ásia e na África. Na Itália variou de 1,8–22,4% (Riggio *et al.*, 2013; Traversa & Di Cesare, 2014; Di Cesare *et al.*, 2015), de 0,5–15,3% na Alemanha (Barutzki & Schaper, 2013), de 17,4% em Portugal, 5,6% na Roménia, 1% em Espanha e em casos clínicos na Bélgica, França, Irlanda, Noruega, Polónia e Turquia (Traversa & Di Cesare, 2014). Nos EUA, taxas de prevalência de 6,2% em Nova York e de 18,5% no Alabama foram relatadas em gatos de abrigo e vadios, respectivamente (Gerdin *et al.*, 2011) enquanto na Argentina o parasito foi registrado em 2,6% dos gatos vadios examinados (Barutzki & Schaper, 2013), na Grécia a prevalência variou de 2,9% a 17,4% para gatos de rua (Diakou *et al.*, 2015). Um dos principais fatores levantados por muitos autores é o hábito errante dos gatos, que faz com que eles exerçam atividades de caça e percorrem significativas distâncias geográficas. A maior parte dos relatos de infecções por *A. abstrusus* no Brasil são da região sul, as taxas de prevalência variam em 29,5 %, 14,3% e 3,3% (Ehlers *et al.*, 2013; Marques *et al.*, 2020; Ferraz *et al.*, 2020; Farago *et al.* 2022). As manifestações clínicas da aelurostrongilose felina variam amplamente, desde subclínicas a uma variedade de sinais respiratórios, como desconforto respiratório, incluindo dispneia, respiração abdominal com boca aberta, tosse, chiado no peito, espirros e secreção nasal mucopurulenta (Hamilton, 1967; Traversa *et al.*, 2008ab; Genchi *et al.*, 2014). Pneumotórax e piotórax secundários à infecção por *A. abstrusus* foram relatados em um gatinho de 14 semanas apresentando vômito, diarreia e pirexia, e especulou-se que *Salmonella typhimurium* Lignières, 1900 (Bier, 1975) foi transportada por L3 do intestino para os pulmões em um mecanismo tipo “cavalo de Tróia”. Tais padrões clínicos inespecíficos requerem um elevado nível de conhecimento clínico da doença, a fim de orientar a rápida instituição do tratamento (Barrs *et al.*, 1999; Traversa *et al.*, 2021; Little, 2024).

O dano patológico causado por *A. abstrusus* é atribuído à reação inflamatória do hospedeiro em resposta à presença de diferentes estágios de *A. abstrusus* no trato respiratório. Os estágios adultos podem ser encontrados profundamente enraizados e difíceis de serem extraídos do parênquima pulmonar (Schnyder *et al.*, 2014). No entanto, reações inflamatórias em torno dos estágios adultos raramente são encontradas. Em contraste, numerosos estágios imaturos migratórios e descendentes de vermes adultos, larvas e ovos são regularmente cercados por granulomas e células inflamatórias, resultando em alterações patológicas proeminentes e redução na área de superfície disponível para troca gasosa (Schnyder *et al.*, 2014; Gerdin *et al.*, 2011). A técnica de Baermann é o

método diagnóstico padrão ouro usado rotineiramente para identificação de L1 nas fezes, mas não sem limitações. Ainda há necessidade de desenvolver métodos melhores que permitam a detecção sensível e específica da infecção e o início oportuno da terapia anti-helmíntica apropriada. O presente relato descreve um caso clínico de pneumonia verminótica por *A. abstrusus* em gata sem acesso à rua, da cidade de Porto Alegre (RS), Brasil e a terapêutica durante a persistência da verminose e do quadro de pneumonia intermitente pelo período de 14 meses.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Uma paciente da espécie felina com 10 anos de idade e sem raça definida foi apresentada por sua tutora em uma clínica veterinária especializada em felinos em agosto de 2022 com anorexia, apatia, queixa de tosse, espirros frequentes, episódios de crise asmática e desconforto respiratório. Na anamnese foram relatadas as seguintes condições: gata sem acesso à rua, sem acesso à vegetação; alimentação comercial; a caixa de dejetos era composta de “areia” de madeira comercial. A conduta clínica foi: coleta de material biológico para avaliação sanguínea (hemograma e bioquímico sérico), avaliação urinária (EQU) e sedimento urinário; exame radiográfico de tórax nas projeções laterais direita, esquerda e ventro-dorsal, teste para a imunodeficiência felina (FIV) e leucemia felina (FeLV). Os exames parasitológicos de fezes (EPF) por três métodos (métodos de Willis, Faust e Baermann) foram executados no laboratório de helmintos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Aspectos éticos:** O protocolo de coleta de amostras de fezes e os procedimentos laboratoriais foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Estado do Rio Grande do Sul, Brasil sob o protocolo número 24.376/CEUA/ UFRGS. O consentimento informado foi obtido do dono/tutor do paciente incluído neste estudo. Todas as diretrizes nacionais e institucionais aplicáveis para o cuidado e uso de animais foram seguidas.

## RESULTADOS

Os resultados para a pesquisa de FIV e FeLV foram negativos. Os exames de urina (EQU e sedimento urinário) apresentaram padrões dentro da referência

para a espécie. Os exames parasitológicos de fezes (EPF) pelo método de Willis não mostraram ovos e oocistos de parasitos gastrointestinais durante todo o acompanhamento do caso. Os resultados dos hemogramas e dos bioquímicos (30/8/2021; 9/8/2022; 31/10/2022 e 30/1/2023) apresentaram padrões dentro da referência

para a espécie. Os exames de ultrassom (4/4/2022 e 25/4/2022) apresentaram parâmetros sem alterações. A Tabela 1 descreve a cronologia dos atendimentos, procedimentos clínicos e laboratoriais, resultados de exames e os tratamentos.

**Tabela 1.** Cronologia das consultas, amostras fecais (AF), métodos parasitológicos (Baermann e Faust) e tratamento executados no felino com broncopatia persistente por *Aelurostrongylus abstrusus* durante 14 meses.

Data	AF	Faust	Baermann	Tratamento
10/08/2022	3	Negativo	<i>A. abstrusus</i> em 2 AF	Fenbendazol (50mg/kg, VO/ cada 24h, 3 dias)
28/09/2022	2	Negativo	<i>A. abstrusus</i> em 2 AF	
30/10/2022	3	Negativo	<i>A. abstrusus</i> em 3 AF	Praziquantel 20mg, Pamoato de pirantel 230mg, dose única
23/01/2023	1	Negativo	<i>A. abstrusus</i>	Ivermectina (0,4 mg/kg em dose única)
23/02/2023	2	<i>Giardia</i> spp.	<i>A. abstrusus</i> em 2 AF	Ivermectina
03/03/2023	2	Negativo	<i>A. abstrusus</i> em 2 AF	fenbendazol
10/03/2023	1	Negativo	<i>A. abstrusus</i>	ivermectina
03/04/2023	5 *	Negativo	Negativo	
27/4/2023	4*	Negativo	<i>A. abstrusus</i> em 3 AF	moxidectina 5mg/kg/dia
20/5/2023	3	Negativo	<i>A. abstrusus</i>	Moxidectina
31/05/23	3	Negativo	Negativo	Alta
22/07/23	1	<i>Giardia</i> spp.	Negativo	Nitazoxanida (25 mg / kg)
31/10/23	1	Negativo	Negativo	

\* Fezes congeladas.

A patologia pulmonar através de Raio X de tórax executados em 31/10/2022, 30/1/2023 e em 14/3/2023 se caracterizaram em: sem evidências radiográficas da presença de nódulos metastáticos dispersos pelo parênquima pulmonar; discreta opacificação dos campos pulmonares de aspecto difuso e padrão misto (intersticial e brônquico), predominantemente intersticial com visualização de alguns brônquios que apresentam espessamento de suas paredes (infiltrado peribronquial), silhueta cardíaca dentro dos limites da normalidade radiográfica, traqueia com trajeto e lúmen preservados, portanto foi conclusivo de broncopatia discreta.

## DISCUSSÃO

A aelurostrongilose felina é uma das doenças parasitárias mais importantes que provavelmente continuará a ameaçar a saúde e o bem-estar nos próximos anos (Traversa & Di Cesare, 2014; Ferraz *et al.*, 2019; Traversa *et al.*, 2021). Exames de sangue e de urina estão entre as primeiras medidas diagnósticas realizadas em gatos doentes. Na suspeita de infecção por *A. abstrusus* é importante reconhecer parâmetros que podem estar alterados, embora não sejam patognomônicos. De acordo com Schnyder *et al.* (2014) a eosinofilia parece ser o achado mais persistente entre 2 a 4 semanas de inoculação do parasito, presumivelmente devido à constante estimulação antigênica causada pela

presença dos parasitos, entretanto os hemogramas e perfil bioquímicos deste relato não estavam alterados ao longo de 14 meses. Como muitos outros helmintos, *A. abstrusus* pode causar infecção crônica e gatos infectados podem abrigar vermes nos pulmões durante anos sem eliminar L1 nas fezes. Esta forma de infecção a longo prazo e a sobrevivência de *A. abstrusus* no hospedeiro felino indicam que este parasito deve ter desenvolvido alguns mecanismos para escapar aos efeitos citotóxicos da resposta imunitária do hospedeiro (Grandi *et al.*, 2005) e/ou ser resistente à tratamentos escolhidos. Técnicas parasitológicas padrão, como a visualização do primeiro estágio larval do nematóide em amostras fecais e respiratórias (muco brônquico ou líquido pleural), continuam sendo a base do diagnóstico (Schnyder *et al.*, 2014). É consenso que um dos principais problemas no diagnóstico da aelurostrongilose inclui a sua apresentação clínica inespecífica e a falta de métodos diagnósticos sensíveis. O diagnóstico baseado no método de Baermann é na verdade o padrão ouro, embora este método tenha suas próprias limitações, como a obtenção de resultados falso-negativos e, mais importante, a dificuldade em obter amostras fecais frescas de gatos com acesso ao ar livre, a presença de baixas concentrações de larvas nas fezes e ao uso de procedimentos de diagnóstico inadequados (Schnyder *et al.*, 2014; Elsheikha *et al.*, 2016; Moskviva, 2018). A eliminação pode ser intermitente e/ou ausente, mesmo na presença de sinais clínicos, especialmente em gatos cronicamente infectados e gatos com reinfecções, que apresentam padrões de eliminação esporádicos (Ribeiro & Lima, 2001; Schnyder *et al.*, 2014), por isso a conduta do clínico é solicitar ao menos 3 amostras fecais, sempre que possível, para aumentar a chance de recuperação de L1.

Nos exames parasitológicos deste felino, fezes congeladas também apresentaram resultado positivo (27/4/2023) em 75% das amostras examinadas pelo método de Baermann, concordando com investigação de Gaglio *et al.* (2008). Para Schnyder *et al.* (2014) os esfregaços fecais diretos e os métodos clássicos de sedimentação e flotação são menos sensíveis e são prejudicados pela solução utilizada e pelo tempo necessário para processar a amostra, uma vez que soluções concentradas de alta gravidade específica podem causar danos osmóticos nas larvas. As larvas ficam desidratadas e / ou afundam e podem perder detalhes morfológicos e, como consequência, tornar-se difíceis de detectar e diferenciar. No caso da gata deste relato, a presença de L1 no esfregaço fecal certamente ocorreu pela grande quantidade de larvas eliminadas junto com as fezes, como nas amostras do dia 30/10/2022. Sedimentação e flutuação não são métodos usados no laboratório para a pesquisa de nematódeos pulmonares. A recuperação larval de Baermann permitiu a identificação definitiva.

Os exames complementares realizados ao longo das consultas não mostraram nenhuma patologia à exceção de patologia pulmonar que comprovou-se ser pneumonia verminótica. Conforme Grandi *et al.* (2005) os achados radiográficos não são necessariamente patognomônicos para aelurostrongilose, mas a evidência de doença intersticial pulmonar é frequente. A suspeita clínica pode resultar da radiografia torácica e os achados dependem do estágio da infecção, da dose da infecção e do estágio da doença, como neste relato. Gatos sintomáticos naturalmente infectados também podem apresentar uma mistura de padrões pulmonares brônquicos e intersticiais em radiografias torácicas. Os sinais clínicos mais frequentes como tosse e dispnéia e os achados radiográficos de Lacava *et al.* (2017) e Napoli *et al.* (2023) corroboram os registros de lesão pulmonar com a presença do parasito por *A. abstrusus* semelhantes aos achados neste paciente.

Um tratamento eficaz em gatos infectados pode reduzir significativamente a contaminação ambiental com larvas fecais e, como consequência, o número de hospedeiros intermediários e paratênicos infectados (Ribeiro & Lima, 2001). Os tratamentos executados e mostrados na Tabela 1 foram prescritos conforme protocolo recomendado pelos fabricantes. No caso da ivermectina, a dose de 0,25mg/kg a cada 24 horas, via oral, durante 2 semanas e em outro estudo a dose prescrita foi 0,4 mg/kg em dose única. Relatou que a moxidectina é quatro vezes mais potente que a ivermectina, porém em estudo com animais de laboratório a sua eficácia é superior a 95% para o gênero *Haemonchus* com dose quatro vezes inferior a ivermectina. Conforme Ribeiro & Lima (2001) e Schnyder *et al.* (2014) a moxidectina é outra opção potencial para a quimioprevenção da aelurostrongilose. Esta molécula permanece em níveis detectáveis por semanas após os tratamentos e administrações consistentes de moxidectina tópica podem induzir concentrações plasmáticas elevadas e sustentadas no estado estacionário. No entanto, os resultados obtidos num outro estudo mostraram que 56% dos gatos reinfecados retomaram a eliminação de larvas nas fezes, embora exibissem um período pré-patente mais longo em comparação com gatos com uma única infecção.

O princípio ativo praziquantel (20mg) formulado com pamoato de pirantel (230mg) foi prescrito na dose única para a aelurostrongilose deste felino mesmo que sem indicação do fabricante, e com repetição em 30 dias. Em nova consulta dois meses após o gato retornou com sintomatologia respiratória positivamente para L1 de *A. abstrusus*. Também se usou como opção fenbendazol que está licenciado em alguns países para o tratamento da



infecção por *A. abstrusus* e demonstrou ser eficaz quando administrado por via oral a 50 mg/kg de peso corporal durante três dias consecutivos com uma eficácia superior a 99% para a contagem de larvas (Schnyder *et al.*, 2014; Ferraz *et al.*, 2019). O fenbendazol e a ivermectina são os fármacos mais amplamente utilizados no tratamento desta parasitose. Cada nova consulta do felino, o veterinário se mostrava preocupado com as recidivas do paciente e na opção do medicamento. Embora o tutor garantisse que o animal não frequentava ambientes externos com risco de entrar em contato com os hospedeiros intermediários e/ou contactantes, ou que executava as prescrições medicamentosas corretamente, pairava dúvidas da eficácia do tratamento e até da transmissão da doença. Schnyder *et al.* (2014) discutiu que a eficácia da moxidectina no estado estacionário na proteção contra infecções subsequentes por *A. abstrusus* deve ser avaliada para futuras abordagens na prevenção destas infecções. A nitazoxanida na dose de 25 mg / kg foi prescrita para o protozoário *Giardia* spp.

Em casos clínicos graves é necessário tratamento de suporte, por exemplo, em casos complicados com infecção bacteriana secundária e reações inflamatórias, antibióticos de amplo espectro devem ser administrados juntamente com doses anti-inflamatórias de corticosteróides (por exemplo, prednisolona 0,5 mg/kg PO a cada 24 h por 10 dias). Se houver congestão do trato respiratório, um mucolítico, como a bromexina, pode ajudar a aliviar o desconforto e a dispneia associados. Os broncodilatadores, como a teofilina ou a terbutalina, também podem ser úteis no tratamento da dispneia grave. Gatos gravemente afetados com dificuldade respiratória podem se beneficiar da administração de oxigênio de suporte e, quando são observados derrame pleural e pneumotórax, recomenda-se toracocentese imediata (Penissi *et al.*, 2015; Morelli *et al.*, 2021; Napoli *et al.*, 2023).

É consenso dos pesquisadores que a erradicação de *A. abstrusus* é impraticável em qualquer área, uma vez que reservatórios significativos estão presentes em hospedeiros intermediários, bem como em populações de gatos selvagens e vadios. Embora teoricamente os moluscidas

possam ser utilizados para reduzir o número de lesmas e caracóis, a sua utilização deve ser desencorajada porque podem ser tóxicos para os animais de estimação e para o ambiente. Evitar a predação mantendo os gatos dentro de casa é, portanto, atualmente considerado a única forma potencial de evitar a infecção; no entanto, isto não é recomendado por razões de bem-estar animal.

Em conclusão, exames complementares como RX permitiram focar em patologia respiratória o que conduziu a suspeita de verminoses pulmonar. A recuperação de larvas pelo método de Baermann permitiu a identificação definitiva. Os tratamentos e as infecções frequentes sugerem fortemente a presença de reservatórios envolvidos no ciclo parasitário.

#### Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

SMTM = Sandra Márcia Tietz Marques

RRF = Rochana Fett

**Conceptualization:** SMTM, RRF

**Data curation:** SMTM

**Formal Analysis:** SMTM, RRF

**Funding acquisition:** RRF

**Investigation:** SMTM

**Methodology:** SMTM, RRF

**Project administration:** SMTM, RRF

**Resources:** SMTM, RRF

**Software:** SMTM

**Supervision:** SMTM, RRF

**Validation:** SMTM, RRF

**Visualization:** SMTM

**Writing – original draft:** SMTM

**Writing – review & editing:** SMTM, RRF

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrs, V.R., Swinney, G.R., Martinho, P., & Nicoll, R.G. (1999). Concurrent *Aelurostrongylus abstrusus* infection and salmonellosis in a kitten. *Australian Veterinary Journal*, 77, 229-232.
- Barutzki, D., & Schaper, R. (2013). Occurrence and regional distribution of *Aelurostrongylus abstrusus* in cats in Germany. *Parasitology Research*, 112, 855-861.
- Bier, O. (1975). Bacteriologia e imunologia em suas aplicações à medicina e à higiene. 16. Ed. Melhoramentos.

- Diakou, A., Di Cesare, A., Barros, L.A., Moreli, S., Halos, L., Beugnet, F., & Traversa, D. (2015). Occurrence of *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in domestic cats in Greece. *Parasites & Vectors*, 8, 590.
- Di Cesare, A., Veronesi, F., Grillotti, E., Manzocchi, S., Perrucci, S., Beraldo, P., Cazzin, S., De Liberato, C., Barros, L., Simonato, J., & Traversa, D. (2015). Respiratory nematodes in cat populations of Italy. *Parasitology Research*, 114, 4463-4469.
- Ehlers, A., Mattos, M.J.T., & Marques, S.M.T. (2013). Prevalência de *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida) em gatos de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*, 19, 97-104.
- Elsheikha, H.M., Schnyder, M., Traversa, D., Di Cesare, A., Wright, I., & Lacher, D.W. (2016). Updates on feline aelurostrongylosis and research priorities for the next decade. *Parasites & Vectors*, 9, 389.
- Farago, E.C.F., Pacheco, A.D., Malavazi, P.F.N.S., Colombo, M., Morelli, S., Di Cesare, A., & Souza, S.F. (2022). Ocorrência de *Aelurostrongylus abstrusus* em felinos domésticos em Vilhena, Rondônia, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 31, 4.
- Ferraz, A., Pires, B.S., Santos, E.M., Evaristo, T.A., Recuero, A.L.C., Nobre, M.O., & Nizol, L.Q. (2019). Verminose pulmonar em Felino por *Aelurostrongylus Abstrusus* – Relato de caso. *Atlas de Saúde Ambiental*, 7, 77-83.
- Ferraz, A., Pires, B.S., Santos, E.M.S., Barwaldt, E.T., Dallmann, P.R.J., Sapin, C.F., Lima, C.M., Pinto, D.M., Nobre, M.O., & Nizoli, L.Q. (2020). Presença de *Aelurostrongylus abstrusus* em amostras fecais de gatos no município de Pelotas, RS, Brasil. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 18, 2596-2868.
- Gaglio, G., Cringoli, G., Rinaldi, L., Brianti, E., & Giannetto, S. (2008). Use of the FLOTAC technique for the diagnosis of *Aelurostrongylus abstrusus* in the cat. *Parasitology Research*, 103, 1055-1057.
- Genchi, M., Ferrari, N., Fonti, P., De Francesco, I., Piazza, C., & Viglietti A. (2014). Relation between *Aelurostrongylus abstrusus* larvae excretion, respiratory and radiographic signs in naturally infected cats. *Veterinary Parasitology*, 206, 182-187.
- Gerdin, J. A., Slater, M.R., Makolinski, K.V., Looney, A., Appel, L.D., Martin, N.M., & McDonough, S.P. (2011). Post-mortem findings in 54 cases of anesthetic associated death in cats from two spay-neuter programs in New York State. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13, 959-966.
- Grandi, G., Calvi, L., Venco, L., Paratici, C., Genchi, C., Memmi, D., & Kramer, L.H. (2005). *Aelurostrongylus abstrusus* (cat lungworm) infection in five cats from Italy. *Veterinary Parasitology*, 134, 177-182.
- Hamilton, J.M. (1967). The number of *Aelurostrongylus abstrusus* larvae required to produce pulmonary disease in the cat. *Journal of Comparative Pathology*, 77, 343-346.
- Knaus, M., Kusi, I., Rapti, D., Xhaxhiu, D., Winter, R., Inverno, R., Visser, M., & Rehbein, S. (2011). Endoparasitas de gatos da região de Tirana e o primeiro relato de *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) na Albânia. *Wiener Klinischer Wochenschrift*, 123, 31-35.
- Lacava, G., Zini, E., Marchesotti, F., Domenech, O., Romano, F., Manzocchi, S., Venco, L., & Auriemma, E. (2017). Computed tomography, radiology and echocardiography in cats naturally infected with *Aelurostrongylus abstrusus*. *Journal of Feline Medicine Surgery*, 19, 446-453.
- Little, S.L. (2024). The cat – clinical medicine and management. 2. ed. Elsevier.
- Marques, S.M.T., Menetrier, L.C., & Meyer, J. (2020). Ocorrência de nematódeos e protozoários em gatos com tutores da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. *Revista Agrária Acadêmica*, 3, 89-99.
- Morelli, S., Diakou, A., Colombo, M., Di Cesare, A., Barlaam, A., Dimzas, D., Traversa, D. (2021). Cat Respiratory Nematodes: Current Knowledge, Novel Data and Warranted Studies on Clinical Features, Treatment and Control. *Pathogens*, 10, 454.

- Moskvina, T.V. (2018). Current knowledge about *Aelurostrongylus abstrusus* biology and diagnostic. *Annals of Parasitology*, 64, 3-11.
- Napoli, E., Pugliese, M., Basile, A., Passantino, A. & Brianti, E. (2023). Clinical, Radiological, and Echocardiographic findings in cats infected by *Aelurostrongylus abstrusus*. *Pathogens*, 7, 273.
- Olsen, C.S., Willesen, J.L., Pipper, C.B. & Mejer, H. (2015). Ocorrência de *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) em gatos dinamarqueses: um método de digestão pulmonar modificado para isolar vermes adultos. *Parasito veterinário*, 210, 32–39.
- Pennisi, M.G., Hartmann, K., Addie, D.D., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., & Frymus, T. (2015). European Advisory Board on Cat Diseases. Lungworm disease in cats: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine Surgery*, 17, 626-636.
- Ribeiro, V.M., & Lima, W.S. (2001). Larval production of cats infected and re-infected with *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda: Protostrongylidae). *Revista Medicina Veterinária*, 152, 815-829.
- Riggio, F., Mannella, R., Ariti, G., & Perrucci, S. (2013). Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. *Veterinary Parasitology*, 193, 78-84.
- Rodrigues, P. S., Gomes, S. R., Montresor, L. C., Ramos-de-Souza, J., Barros, L. A., Fernandez, M. A., & Thiengo, S. C. (2022). The giant African snail *Achatina (Lissachatina) fulica* Bowdich, 1822 as an intermediate host of *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) in the Rio de Janeiro state, Brazil. *Veterinary Parasitology: Regional Studies & Reports*, 103,100712.
- Schnyder, M., Di Cesare, A., Basso, W., Guscetti, F., Riond, B., Glau, T, Crise, P., & Deplazes, P. (2014). Achados clínicos, laboratoriais e patológicos em gatos infectados experimentalmente por *Aelurostrongylus abstrusus*. *Parasitology Research*, 113, 1425-1433.
- Traversa, D., & Di Cesare, A. (2014). Cardio-pulmonary parasitic nematodes affecting cats in Europe: unraveling the past, depicting the present, and predicting the future. *Frontiers in Veterinary Science*, 1, 11.
- Traversa, D., Lia, R.P., Iorio, R., Boari, A., Paradies, P., Capelli, G., Avólio, S. & Otranto, D. (2008a). Diagnosis and risk factors of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida) infection in cats from Italy. *Veterinary Parasitology*, 153, 182-186.
- Traversa, D. (2014). Response to Otranto et al.: Lungworms in domestic and wild felids: dilemmas still persisting. *Trends in Parasitology*, 30, 53-54.
- Traversa, D., Di Cesare, A., & Conboy, G. (2010). Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasites & Vectors*, 3, 62.
- Traversa, D., Di Cesare, A., Milillo, P., Iorio, R., & Otranto, D. (2008b). *Aelurostrongylus abstrusus* in a feline colony from central Italy: clinical features, diagnostic procedures and molecular characterization. *Parasitology Research*, 103, 1191-1196.
- Traversa, D., Milillo, P., Di Cesare, A., Lohr, B., Iorio, R., Pampurini, F., Schaper, R., Bartolini, R., & Heine, J. (2009). Efficacy and safety of emodepside 2.1 %/praziquantel 8.6 % spot-on formulation in the treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasitology Research*, 105, suppl 1, S83-S89.
- Traversa, D., Morelli, S., Di Cesare, A., Diakou, A. (2021). Felid cardiopulmonary nematodes: dilemmas solved and new questions posed. *Pathogens*, 10, 30.
- Vismarra, A., Schnyder, M., Strube, C., Kramer, L., Colombo, L. & Genchi, M. (2023). Diagnostic challenges for *Aelurostrongylus abstrusus* infection in cats from endemic areas in Italy. *Parasites & Vectors*, 6,187.

Received July 25, 2024.

Accepted September 17, 2024.