

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**INFECCÃO POR *Gurltia paralyans* E *Lagochilascaris minor* EM UM FELINO
DOMÉSTICO - RELATO DE CASO**

Autora: Fernanda Meneses Lopes

PORTO ALEGRE

2021/01

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**INFECCÃO POR *Gurltia paralysans* E *Lagochilascaris minor* EM UM FELINO
DOMÉSTICO - RELATO DE CASO**

Autora: Fernanda Meneses Lopes

**Trabalho apresentado à Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para a
obtenção da graduação em Medicina
Veterinária**

**Orientador: Saulo Petinatti Pavarini
Coorientador: João Fabio Soares**

PORTO ALEGRE

2021/1

Fernanda Meneses Lopes

INFECÇÃO POR *Gurltia paralyans* E *Lagochilascaris minor* EM UM FELINO
DOMÉSTICO – RELATO DE CASO

Aprovado em 24 de NOV de 2021

APROVADO POR:

Prof. Dr. Saulo Petinatti Pavarini
Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr. João Fábio Soares
Coorientador e Membro da Comissão

Prof. Dr. Welden Panziera
Membro da Comissão

M.V Msc. Renata Fagundes Moreira
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Início de forma clichê agradecendo a Deus. Uma vez que nos momentos conturbados da minha vida pessoal e da graduação, sempre que eu pensava em desistir Ele se fazia presente com aquele elemento chamado sorte. A verdade é que nunca foi sorte, sempre foi Deus fazendo com que o plano Dele para minha vida fosse cumprido. Cito João 16:33, já que esse versículo me acompanhou e fortaleceu nos momentos difíceis durante os últimos dois anos. “Neste mundo vocês terão aflições; contudo, tenham ânimo! Eu venci o mundo.”

A minha mãe Lúcia por acreditar em mim mais do que eu mesma, por não ter me dado outra opção a não ser vencer e por ser a grande responsável pela realização deste sonho. Aos meus avós Fernando e Helena por construírem a pessoa que eu sou. Agradeço a esses três por terem partilhado da pior fase da graduação, o início. Por terem presenciado provas de simulados, noites de estudo sem fim, horas de decoreba, choro e ansiedade. Obrigada pela confiança, pois ao mesmo tempo em que me apoiavam, ouviam o mundo dizer que não ia dar certo, mas nós conseguimos! A minha avó Celi por iniciar o trabalho de mudança e ensinar aos seus filhos e netos que nossa cor de pele, assim como, nossa classe social não nos limitava. Minha avó, assim como minha madrinha Elisângela são as responsáveis pela ativista incansável que habita em mim. Aos meus tios, amigos e professores Alexandre e Eliana por todas as horas disponíveis em que me sanaram dúvidas, me emprestaram livros e confiaram no meu potencial. Talvez, eu não estivesse aqui se eles não tivessem acreditado em mim lá no início quando o mundo me via como uma menina sonhadora.

Ao meu companheiro Raphael, por estar comigo nos piores momentos da graduação e da vida. Com toda sua calma me ajudou a enfrentar a ansiedade, estudou comigo e me encorajou a trilhar caminhos pelos quais eu tinha medo. Obrigada por me conhecer tão bem, me respeitar e me amar quando eu menos aparento merecer.

Aos meus orientadores, professor Saulo e professor João, por aceitarem me conduzir por essa fase tão temida por mim, o TCC. Agradeço toda a disponibilidade, didática e parceria. Agradeço aos professores e colegas do Setor de Patologia Veterinária - UFRGS e a Renata do Setor de Protozoologia – UFRGS por me receberem tão bem e por me ensinarem tanto diariamente.

RESUMO

As infecções por *Gurltia paralyans* e *Lagochilascaris minor* são consideradas raras e de difícil diagnóstico, além disso são pouco conhecidas por médicos veterinários devido à baixa quantidade de material disponível em literatura. O caso descrito é de um felino, fêmea, aproximadamente oito anos de idade, sem raça definida, oriundo da região rural do município de Alegrete no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O felino apresentava sinais clínicos neurológicos caracterizados por paralisia da cauda, seguida de paraparesia progressiva dos membros pélvicos e evidências de dificuldade de deambulação. Também, havia uma ferida ulcerada na região cervical caudal a orelha direita com secreção purulenta, além de tosse seca e estertor respiratório desde o primeiro ano de vida. Decorridos 15 meses de manifestações neurológicas, o felino foi eutanasiado e encaminhado à necropsia. Durante o exame de necropsia foram coletados fragmentos de medula espinhal, os quais foram destinados à PCR, e fezes da ampola retal. Durante avaliação macroscópica, espécimes compatíveis com *L. minor* foram identificados no tecido subcutâneo e muscular subjacente à ferida cutânea ulcerada. A análise histológica da medula espinhal revelou espécimes compatíveis com *G. paralyans*. O diagnóstico das enfermidades foi realizado por meio dos sinais clínicos apresentados pelo felino, associado às lesões visualizadas durante análise necroscópica e histológica. A lagoquilascariase foi confirmada no exame parasitológico de fezes por meio das técnicas de sedimentação simples (Hoffman), centrífugo-flutuação com sulfato de zinco modificada (FAUST) e Baermann.

Palavras-chave: Paraplegia crural parasitária felina; Lagoquilascariase; Felino doméstico; Gurltiose.

ABSTRACT

Gurltia paralyans and Lagochilascaris minor infections are considered rare and difficult to diagnose. Furthermore, being little-known by veterinarians due to the low amount of material available in literature. The case described is of a feline, female, approximately 08 years old, without a defined breed, from the rural region of Alegrete town in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The animal presented neurological clinical signs characterized by tail paralysis, followed by progressive paraparesis of the pelvic limbs and evidenced ambulation difficulty. Also, there was an ulcerated wound in the cervical region caudal to the right ear with purulent discharge. The animal still had a dry cough and respiratory rales since its first year of life. After 15 months of neurological manifestations, the feline was euthanized and sent for necropsy. During the necropsy examination, spinal cord fragments were collected, which were designated for PCR, and feces from the rectal ampulla. During macroscopic evaluation, specimens compatible with L. minor were identified in the subcutaneous and muscle tissue underlying the ulcerated skin wound. Histological analysis of the spinal cord revealed specimens compatible with G. paralyans. The diagnosis of the diseases was made through the clinical signs presented by the feline associated with the lesions visualized during necroscopic and histological analysis. Lagochylascariasis was confirmed in the parasitological examination of feces by simple sedimentation (Hoffman), centrifugal-flotation with modified zinc sulfate (FAUST) and Baermann techniques.

Keywords: *Feline parasitic crural paraplegia; Lagochilascariasis; Domestic feline; Gurltiosis.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	<i>Gurltia paralyans</i>	9
3	<i>Lagochilascaris minor</i>	12
4	RELATO DE CASO.....	15
4.1	Extração de DNA de <i>G. paralyans</i>	15
4.2	Análise molecular por reação em cadeia polimerase.....	16
4.3	Exame Parasitológico de Fezes (EPF).....	16
5	RESULTADOS.....	17
6	DISCUSSÃO.....	19
7	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Gurltia paralysans (Nematoda; ordem Strongylida; superfamília Metastrongyloidea; família Angiostrongylidae) é um parasito relatado em países da América do Sul como Colômbia, Uruguai, Brasil (GOMÉZ *et al.*, 2021) e no arquipélago espanhol Ilhas Canárias. (UDIZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2018).

Pouco se sabe a respeito do ciclo de vida do parasito, bem como, seus hospedeiros intermediários ou paratênicos. Acredita-se que os felinos domésticos, oriundos de áreas rurais com livre acesso a área de mata, atuam como hospedeiros acidentais devido à baixa quantidade de relatos de felinos apresentando manifestação clínica compatível com gurltiose. Grande parte desses relatos é em área rural com presença de felídeos selvagens considerados os possíveis hospedeiros definitivos de *G. paralysans*. A presença desses felídeos selvagens propicia a infecção dos hospedeiros intermediários ou paratênicos (moluscos como caramujos ou lesmas) que serão ingeridos pelo felino doméstico graças ao seu comportamento caçador fechando o ciclo (RIVEIRO *et al.*, 2011; TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019). São considerados como possíveis hospedeiros definitivos em território brasileiro: o gato-chileno (*Leopardus guigna*) (RIVERO *et al.*, 2011), o gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) (PEREIRA *et al.*, 2015), o gato-palheiro (*Leopardus colocola*) (LUCHERINI *et al.*, 2016) e o gato-maracajá (*Leopardus wieddi*) (DAZZI *et al.*, 2019; TORTATO *et al.*, 2013).

A manifestação clínica inclui sinais neurológicos, atrofia muscular dos membros pélvicos, escaras de decúbito e perda de peso (TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019; LÓPEZ-CONTRERAS *et al.*, 2020) Além de anemia, eosinofilia e plaquetopenia (LÓPEZ-CONTRERAS *et al.*, 2020; ALZATE GÓMEZ *et al.*, 2011). O parasito é responsável por causar a paraplegia crural parasitária felina. Doença pouco conhecida entre médicos veterinários clínicos. Além, de ser pouco citada em livros acadêmicos, devido sua baixa taxa de diagnósticos (TOGNI *et al.*, 2013). Por conta disso, pouco se sabe sobre a sua epidemiologia, assim como, seu ciclo de vida e os seus hospedeiros intermediários ou paratênicos, definitivos e acidentais.

A gurltiose foi relatada pela primeira vez na década de 1930 no Chile pelo parasitologista alemão Kurt Wolfgang Wolffhugel (GOMÉZ *et al.*, 2021), entretanto apenas nos anos 2000 foi relatada em território brasileiro (MELO NETO *et al.*, 2019; GOMÉZ *et al.*, 2021; TOGNI *et al.*, 2013).

Lagochilascaris minor é um helminto, pertencente à classe Nematoda e família Ascarididae (FURTADO *et al.*, 2015). O parasito é responsável pela lagoquilascariase, uma zoonose emergente no Brasil (BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005).

O ciclo de vida do parasito ainda não está completamente elucidado. Estudos indicam os roedores como hospedeiros intermediários. São considerados hospedeiros definitivos: os felídeos domésticos e silvestres, o homem e o cão. (BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005; FURTADO *et al.*, 2015). O parasito aloja-se no trato digestivo superior e respiratório dos hospedeiros definitivos (FURTADO *et al.*, 2015). As larvas emergem no estômago e por tropismo migram para a região cervical (REIS *et al.*, 2011; PALHETA-NETO *et al.*, 2002). Os animais acometidos apresentam enfraquecimento progressivo devido a dificuldade para se alimentar e lesões na região cervical associadas a intenso prurido (REIS *et al.*, 2011; FURTADO *et al.*, 2015).

A lagoquilascariase é rara e possui difícil diagnóstico, pois seus sinais clínicos são confundidos com infecções causadas por bactérias (FEHLBERG *et al.*, 2014). Além disso, a maioria dos animais infectados vão a óbito antes de estabelecido o diagnóstico (FEHLBERG *et al.*, 2014). Por ser uma enfermidade rara, as lesões histológicas causadas por *L. minor* ainda não foram totalmente descritas na literatura internacional (LUCIO; FLORES, 2021).

Este trabalho objetiva descrever um caso de infecção por *G. paralysans* e *L. minor* em um felino doméstico multiparasitado, salientando os aspectos clínicos, patológicos e parasitológicos da enfermidade. Visa-se apresentar as lesões macroscópicas visualizadas durante necropsia e as lesões microscópicas identificadas durante análise histológica, bem como as técnicas utilizadas na identificação de ambos os nematódeos

2 *Gurltia paralysans*

Gurltia paralysans foi descrito pela primeira vez em 1933, no Chile, pelo parasitologista Kurt Wolfgang Wolffhugel (GOMÉZ *et al.*, 2021). O nematódeo pertence à ordem Strongylida, superfamília Metastrongyloidea, família Angiostrongylidae e é responsável por causar a paraplegia crural parasitária felina (GOMÉZ *et al.*, 2021; TOGNI *et al.*, 2013). A patologia possuía ocorrência restrita ao continente sul americano (Colômbia, Uruguai, Brasil) (GOMÉZ *et al.*, 2021) até ser relatada por Udiz-Rodríguez *et al.*, (2018) nas Ilhas Canárias.

No Brasil, os primeiros relatos da patologia ocorreram entre 1980 no estado de Pernambuco (MELO NETO *et al.*, 2019) e 1990 no estado do Rio Grande do Sul (TOGNI *et al.*, 2013). A população local de ambos os estados descreve sinais clínicos semelhantes compatíveis com doença neurológica crônica em felinos domésticos (TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019). Em Pernambuco a doença é vulgarmente conhecida como “derrengado” ou “renga” e no Rio Grande do Sul como “bambeira” (TOGNI *et al.*, 2013).

Os principais sinais clínicos são neurológicos como paresia e paralisia dos membros pélvicos associados à ataxia (TOGNI *et al.*, 2013). Também, é possível observar incontinência urinária, retenção fecal, paralisia da cauda, escaras de decúbito (MELO NETO *et al.*, 2019) e perda de peso (LÓPEZ-CONTRERAS *et al.*, 2020). A enfermidade também pode ocasionar anemia, eosinofilia e plaquetopenia (LÓPEZ-CONTRERAS *et al.*, 2020; ALZATE GÓMEZ *et al.*, 2011). Udiz-Rodríguez *et al.*, (2018) descreveram a primeira manifestação ocular de gurltiose em felino doméstico caracterizada como uveíte exsudativa.

O parasito possui tropismo neurovascular (MELO NETO *et al.*, 2019) e aloja-se nos vasos sanguíneos das leptomeninges, nas vênulas intramedulares e até mesmo no parênquima da medula espinhal dos felinos acometidos (DAZZI *et al.*, 2019; GOMÉZ *et al.*, 2021). Sugere-se que os sinais clínicos neurológicos visualizados na paraplegia crural parasitária felina derivam da ocorrência de mielopatia crônica, ocasionada pela ação mecânica que os parasitos exercem ao comprimir a substância branca submeningeal (MELO NETO *et al.*, 2019; (GOMÉZ *et al.*, 2021; LÓPEZ-CONTRERAS *et al.*, 2020).

Os gatos infectados por *G. paralysans* submetidos à necropsia apresentam áreas avermelhadas na dura-máter, principalmente entre os segmentos torácicos e sacrais (T7 a S2), além de atrofia muscular dos membros pélvicos (MELO NETO *et al.*, 2019; TOGNI *et al.*,

2013; ALZATE GÓMEZ *et al.*, 2011). Histologicamente, as lesões são mais acentuadas na região lombar e se caracterizam por proliferação vascular em leptomeninges com trombose, fibrose e parasitos intravasculares, associado à meningomielite não supurativa multifocal a coalescente, moderada e degeneração walleriana (TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019). As lesões vasculares nas leptomeninges são descritas como varizes venulares (MELO NETO *et al.*, 2019).

Gómez *et al.*, (2021) citam *G. paralysans* como um parasito negligenciado, pois mesmo tantos anos após sua primeira descrição, ainda não temos uma forma de realizar o diagnóstico definitivo *ante-mortem* da infecção. É possível realizar apenas diagnóstico presuntivo, baseado na origem (áreas endêmicas) do animal acometido e no seu histórico clínico (paraparesia e paraplegia progressiva crônica) (LÓPEZ-CONTRERAS *et al.*, 2020). O diagnóstico definitivo é obtido após a necropsia, onde se localizam formas adultas do parasito nos vasos da medula espinhal associado às lesões macroscópicas e análise morfológica do nematódeo (GÓMEZ *et al.*, 2021). Entretanto, poucos animais são submetidos à necropsia e em algumas vezes não é possível identificar as lesões macroscópicas compatíveis com a doença (TOGNI *et al.*, 2013).

A paraplegia crural parasitária felina acomete felinos domésticos residentes em áreas rurais com livre acesso a área de mata (RIVEIRO *et al.*, 2011; TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019). No Rio Grande do Sul, mais especificadamente na região da Campanha, no Sudoeste do Estado (TOGNI *et al.*, 2013). Pouco se sabe a respeito do ciclo de vida do parasito. Metastrongilídeos geralmente possuem um molusco (caramujos e lesmas) como hospedeiro intermediário (MORONI *et al.*, 2012) e se alojam no pulmão dos seus hospedeiros definitivos. Acredita-se que os gatos são infectados ao ingerirem esses moluscos. Além disso, a baixa ocorrência de *G. paralysans* em felinos domésticos faz com que eles sejam considerados hospedeiros acidentais e que os hospedeiros definitivos sejam felídeos selvagens como o gato-chileno (*Leopardus guigna*) (RIVERO *et al.*, 2011). *L. guigna* é conhecido no Chile como “huiña” ou kodkod (MUÑOZ *et al.*, 2017) e mundialmente como guíña (TOGNI *et al.*, 2013). Uma vez que *L. guigna* é considerado o hospedeiro definitivo assume-se que ele albergue *G. paralysans* no pulmão

Contudo, não há registros da ocorrência de *L. guigna* no Brasil. Sua área de vida é entre o Chile e Argentina (NAPOLITANO *et al.*, 2015). Logo, infere-se que o gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) e o gato-palheiro (Complexo *Leopardus colocola*)

façam parte do ciclo biológico do nematódeo como hospedeiros definitivos no território brasileiro. *L. geoffroyi* é encontrado na região sul da Bolívia, Paraguai, Argentina, Chile, Uruguai e Brasil (PEREIRA; LUCHERINI; TRIGO, 2015). Felinos pertencentes ao complexo *L. colocola* são encontrados em partes do território brasileiro, incluindo o bioma pampa (que abriga a região da Campanha) no Rio Grande do Sul e o cerrado (LUCHERINI *et al.*, 2016). Há ainda relatos de gurltiose em gato-maracajá (*Leopardus wieddi*) que também pode atuar como hospedeiro definitivo em quase todo o território brasileiro (DAZZI *et al.*, 2019; TORTATO *et al.*, 2013).

Segundo Togni *et al.*, (2013) a gurltiose é classificada como uma doença crônica, logo os sinais clínicos são visualizados apenas em indivíduos adultos. Por conta disso, Togni *et al.*, (2013) enfatizam que devem ser considerados como possíveis diagnósticos diferenciais: doenças inflamatórias crônicas (poliomielite idiopática e meningoencefalite eosinofílica), neoplasias (osteossarcomas, mielomas, meningioma e linfomas) e doenças degenerativas (doença do disco intervertebral e distrofia neuroaxonal). Um estudo desenvolvido por Marioni-Henry, (2010) com 205 gatos, revela que as enfermidades neurológicas mais comuns são as doenças inflamatórias (32%), seguidas de neoplasias (27%) e doenças degenerativas (6%).

Já há relatos de gatos com sinais clínicos neurológicos causados por granuloma na medula espinhal relacionado à presença de *Dirofilaria immitis*, *Toxocara canis* e *Ancylostoma caninum*. Todos os parasitos foram identificados morfológicamente por meio de histologia (ALZATE GÓMEZ *et al.*, 2011). Ademais, sinais neurológicos como ataxia e dificuldade de deambulação em felinos domésticos residentes em áreas rurais, podem ser decorrentes da doença de Borna. Essa enfermidade é causada por um agente viral que acomete a medula espinhal, mas também pode acometer o sistema nervoso central (ALZATE GÓMEZ *et al.*, 2011).

Lagochilascaris minor

O gênero *Lagochilascaris* possui cinco espécies relatadas, sendo *Lagochilascaris minor* o mais importante devido seu perfil zoonótico (FEHLBERG *et al.*, 2014). *L. minor*, é um helminto pertencente à classe Nematoda e família Ascarididae, responsável pela lagoquilascariase. A patologia tem caráter crônico e pode levar o hospedeiro a óbito se houver comprometimento do sistema nervoso central (FURTADO *et al.*, 2015).

A lagoquilascariase foi descrita pela primeira vez em humanos no ano de 1909 por Leiper na ilha de Trinidad. Essa patologia ocorre nas regiões norte da América do Sul e sul da América Central, incluindo México, Costa Rica, Venezuela, Suriname, Trinidad e Tobago, Colômbia, Bolívia, Paraguai, Equador e Brasil (FEHLBERG *et al.*, 2014). No território brasileiro é mais prevalente na região amazônica, onde a população de baixo poder aquisitivo, residente da área rural, possui o hábito de consumir carne de caça (BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005). Especialmente, roedores silvestres como cutia (*Dasyprocta agouti*), preá (*Cavia porcellus*) e o camundongo silvestre (*Callomys callosus*) (PALHETA-NETO *et al.*, 2002; REIS *et al.*, 2011). É importante ressaltar que a lagoquilascariase no Brasil é uma zoonose emergente, considerada um problema de saúde pública (BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005) ao contrário de outros países, uma vez que, o país possui o maior número de casos registrados na literatura mundial (GUIMARÃES *et al.*, 2010). Entretanto, relatos de *L. minor* no sul do Brasil são raros (FEHLBERG *et al.*, 2014).

O ciclo de vida do parasito ainda não está completamente elucidado. Mas estudos indicam os roedores como hospedeiros intermediários, e como hospedeiros definitivos os felídeos domésticos e silvestres, o homem e o cão (BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005; FURTADO *et al.*, 2015). O parasito aloja-se no início do sistema digestivo ou respiratório dos hospedeiros definitivos e elimina os ovos via fezes ou por fístulas cervicais. Os ovos embrionados são ingeridos pelo hospedeiro intermediário, onde as larvas ficam na musculatura. Quando o hospedeiro definitivo ou acidental ingere o hospedeiro intermediário as larvas de terceiro estágio emergem no estômago, migram para orofaringe, linfonodos cervicais, região cervical, mandíbula, seios paranasais, ouvido, alvéolo dentário, pulmões e cérebro, e então são considerados parasitos adultos (REIS *et al.*, 2011; PALHETA-NETO *et al.*, 2002). A morte de seres humanos ocorre quando há comprometimento do sistema nervoso central ou pulmonar (FURTADO *et al.*, 2015; FEHLBERG *et al.*, 2014). Conclui-se, que o

mesmo ocorra em felinos, devido à semelhança existente na manifestação clínica observada entre humanos e felinos domésticos (FELHBERG *et al.*, 2014; BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005).

Os sinais clínicos observados nos felinos domésticos infectados por *L. minor* incluem apatia, dificuldade para alimentar-se, anorexia, emagrecimento e lesões recorrentes na região do pescoço associados a intenso prurido. Com o agravamento da infecção, os sinais neurológicos intensificam-se, sendo possível visualizar desequilíbrio, incoordenação motora, movimentação em círculos, quedas, decúbito lateral associado a movimentos de pedalagem seguidos da morte espontânea do animal (FURTADO *et al.*, 2015; FEHLBERG *et al.*, 2014; LUCIO; FLORES, 2021; REIS *et al.*, 2011). Os mesmos sinais clínicos são visualizados em humanos com a doença (BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005; FURTADO *et al.*, 2015). O hemograma apresenta poucas alterações, entre elas leucocitose, leucopenia e eosinofilia (PALHETA-NETO *et al.*, 2002).

Na necropsia é possível visualizar fístulas, nódulos ou abscessos comumente associados à presença dos nematódeos no tecido subcutâneo e músculo esquelético das regiões afetadas (LUCIO; FLORES, 2021; REIS *et al.*, 2011). As lesões drenam material purulento que contém ovos e espécimes adultos. (REIS *et al.*, 2011).

Na análise histológica visualizam-se, no músculo esquelético e tecido subcutâneo, múltiplas áreas cavitárias coalescentes contendo nematódeos, detritos celulares e neutrófilos degenerados. Essas áreas são circundadas por tecido espesso composto por uma camada interna necrótica e uma camada externa de tecido de granulação contendo macrófagos e plasmócitos. As características microscópicas causadas por *L. minor* não foram completamente elucidadas, mas são importantes, pois amostras de biópsias podem auxiliar no diagnóstico (LUCIO; FLORES, 2021). A identificação do parasito na histologia é realizada pela presença da cavidade pseudocelomática, do trato intestinal e de asas laterais proeminentes. Os espécimes medem aproximadamente 800 a 1000 µm (LUCIO; FLORES, 2021).

O diagnóstico da enfermidade ocorre por meio da presença e do tamanho dos nematódeos adultos encontrados, associado ao aspecto e localização das lesões macroscópicas (LUCIO; FLORES, 2021). Em alguns casos pode-se identificar a presença de ovos de *L. minor* no exame coproparasitológico em consequência a presença de fístulas na região cervical e orofaringe para o sistema digestivo (BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005).

Reis *et al.*, (2011) sugerem que os médicos veterinários realizem exame parasitológico de fezes do animal e do material purulento encontrado nas lesões para descartar ou confirmar a lagoquilascariase felina. A enfermidade é uma zoonose que pode ser fatal para os indivíduos afetados, logo o diagnóstico e acompanhamento de felinos acometidos é importante (FURTADO *et al.*, 2015; FELHBERG *et al.*, 2014).

A lagoquilascariase é uma doença autoinfectante, o que dificulta a realização de adequada terapêutica farmacológica, pois a droga utilizada deve possuir eficácia satisfatória sobre todas as fases do ciclo biológico do parasito (BARBOSA *et al.*, 1997). A ivermectina possui comprovada eficácia sobre larvas de 4º estágio com total interrupção do ciclo biológico do parasito e consequente remissão da lesão cutânea (BARBOSA; CAMPOS, 2001). Diversos relatos comprovam a eficácia da ivermectina no tratamento da lagoquilascariase (FELHBERG *et al.*, 2014; BARBOSA; CAMPOS, 2001; REIS *et al.*, 2011; BARBOSA *et al.*, 1997; GUIMARÃES *et al.*, 2010). Entretanto, em situações em que a lesão cutânea do paciente já se apresenta fistulada é necessário a adição de benzimidazólicos, como mebendazol (FURTADO *et al.*, 2015) e fembendazol (TROPICAL COUNCIL FOR COMPANION ANIMAL PARASITES, 2019) ou antimicrobianos como enrofloxacina e amoxicilina para completa remissão da lesão (FURTADO *et al.*, 2015; REIS *et al.*, 2011). O tratamento em humanos também se baseia na administração de ivermectina e benzimidazólicos, em especial o albendazol (GUIMARÃES *et al.*, 2010).

4 RELATO DE CASO

Um felino doméstico (sem raça definida, fêmea, com aproximadamente oito anos de idade) oriundo de uma propriedade rural no interior do município de Alegrete/RS, foi encaminhado para exame de necropsia. Segundo informações do tutor, o animal era feral, por isso nunca recebeu vacinas. Além disso, o felino foi submetido durante a vida apenas a três tratamentos com antiparasitários, contendo princípio ativo de praziquantel, pirantel e febantel.

O felino apresentava sinais clínicos neurológicos, com evolução de 15 meses, caracterizados por paralisia da cauda, seguida de paraparesia progressiva dos membros pélvicos e evidências de dificuldade de deambulação. Também, apresentava uma ferida ulcerada na região cervical caudal à orelha direita com secreção purulenta. O felino ainda demonstrava tosse seca e intenso estertor respiratório desde o primeiro ano de vida.

Devido alterações neurológicas crônicas, o felino foi eutanasiado e encaminhado para o Setor de Patologia Veterinária - UFRGS (SPV-UFRGS) onde se realizou necropsia e análise histológica. Na necropsia coletaram-se múltiplos fragmentos de tecidos biológicos que foram fixados em formalina tamponada neutra 10% por 48 horas. Em seguida os tecidos foram clivados e processados para histopatologia, cortados a 3µm de espessura e corados por hematoxilina e eosina (HE). Dentre o material biológico coletado estão fragmentos de medula espinhal e fezes da ampola retal que foram encaminhados ao Laboratório de Protozoologia e Rickettsioses vetoriais – UFRGS. A medula espinhal foi utilizada para extração de DNA de *G.paralysans* para posterior realização de PCR. As fezes foram submetidas à análise parasitológica.

4.1 Extração de DNA de *G. paralysans*

Fragmentos de medula espinhal do felino foram coletados e congelados em microtubos para a realização de análises moleculares em conjunto com o Laboratório de Protozoologia e Rickettsioses Vetoriais da Faculdade de Veterinária (UFRGS). Para a extração do DNA genômico, 25 mg dos fragmentos de medula espinhal foram processados utilizando o kit comercial PureLink® Genomic DNA Mini Kit (Invitrogen™, Carlsbad, CA, EUA), conforme as recomendações do fabricante. O DNA da amostra extraída foi quantificado em

um espectrofotômetro comercial NanoDrop™, contendo aproximadamente 120 ng/μL de DNA.

4.2 Análise molecular por reação em cadeira polimerase

Foi realizada reação em cadeira polimerase (PCR) convencional. Utilizou-se um par de *primers* para detecção da Superfamília Metastrongyloidea tendo como alvo o gene Second Internal Transcribed Spacer (ITS-2) de acordo com Lehnert *et al.*, (2010). Foram utilizadas as seguintes sequências de *primers forward (pf)* GCAGACGCTTAGAGTGGTGAAA e *primers reverse (pr)* CTCGCCGTTACTAAGGGAATC. Para as reações foi utilizado o protocolo inicial de padronização: cada reação 1x PCR buffer, 1.5 mM MgCl₂, 200 IM de cada dNTP, 1 μl de cada *primer (forward e reverse)*, 0,26 μl de Taq Platinum e 2 μl de DNA molde em um volume final de 25 μl. A amplificação foi realizada em um termociclador SimpliAmp™ Thermal Cycler (Applied Biosystem®, Foster City, CA, EUA) pelas seguintes condições: 95°C por 5 minutos; seguidos por 30 ciclos de 95° por 45 segundos, 56°C por 30 segundos; e 72°C por 45 segundos; e o final da extensão de 72°C por 5 minutos.

Os produtos de PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose 1,5%, e posteriormente visualizados em um transiluminador LED Kasvi® (São José dos Pinhais, PR, Brasil).

4.3 Exame Parasitológico de Fezes (EPF)

Também, coletaram-se fezes da ampola retal do animal durante o exame de necropsia. As amostras foram analisadas com os seguintes métodos: exame direto, centrífugo-flutuação com sulfato de zinco modificada (FAUST *et al.*, 1939), sedimentação simples (Hoffman) e Baermann.

Durante as técnicas, realizou-se observação morfológica para identificação dos parasitos encontrados e a micrometria. Quando aplicável, foi realizada a esporulação dos oocistos em câmara de germinação do tipo B.O.D., com temperatura próxima a 27 graus e umidade controlada (\pm 80% UR).

5 RESULTADOS

Na necropsia, o felino apresentou avermelhamento multifocal das leptomeninges na medula espinhal entre T10 e região sacral. Essa alteração era caracterizada pela presença de miríades de pequenos vasos sanguíneos neoformados. Caudal a orelha direita havia uma ferida cutânea ulcerada medindo 1,5x0,3cm. No tecido subcutâneo e muscular subjacente à úlcera, notou-se parasitos nematódeos filiformes com 3 cm de comprimento, morfologicamente compatíveis com *L. minor*.

Durante análise histológica observou-se na medula espinhal torácica, entremeados às meninges, cortes longitudinais e transversais (aproximadamente 200 a 300µm de diâmetro) de parasitos nematódeos. Esses apresentavam cavidade pseudocelômica, uma fina cutícula lisa e eosinofílica, musculatura celomiariana, trato intestinal ocasionalmente contendo células multinucleadas e trato reprodutor feminino (ovários). Nas leptomeninges havia moderado infiltrado inflamatório de neutrófilos, linfócitos, plasmócitos, eosinófilos e macrófagos associado à trombose. Notou-se também moderada degeneração walleriana, caracterizada por tumefação axonal bulbosa (esferoides axonais), formação de câmaras de digestão e de microcavitações. Ainda, notaram-se alguns vasos parcialmente obstruídos por trombos de fibrina, hemácias e leucócitos. Com base na localização anatômica da lesão, no seu aspecto macroscópico e microscópico, associado à morfologia do parasito, estabeleceu-se o diagnóstico de infecção por *G. paralyans*.

Na pele (derme superficial), região caudal à orelha direita, havia área focalmente extensa de necrose associada a acentuado infiltrado inflamatório composto por neutrófilos, linfócitos, plasmócitos, macrófagos e eosinófilos. Além de proliferação de tecido fibrovascular adjacente. Em meio à necrose e a inflamação, observaram-se cortes de nematódeos compatíveis morfologicamente com *L. minor*. Os parasitos eram revestidos por uma cutícula eosinofílica espessa, continham asas laterais, musculatura celomiariana e cavidade pseudocelomática. No interior observou-se trato digestivo composto por intestino e trato reprodutor com ovário e útero repleto de ovos embrionados. No músculo esquelético subjacente foi identificado um cisto parasitário compatível com *Sarcocystis* spp., com cerca de 250 µm, delineado por uma cápsula eosinofílica e o interior preenchido por inúmeras estruturas basofílicas alongadas de 4µm (bradizoítos). Havia também infiltrado inflamatório adjacente composto por neutrófilos, linfócitos, plasmócitos, macrófagos e eosinófilos.

Em meio ao parênquima pulmonar, observaram-se áreas nodulares multifocais com grande quantidade de estruturas parasitárias em espaços alveolares em diferentes estágios (ovos morulados, ovos em fase de formação de larva e larvas), compatíveis com *Aelurostrongylus abstrusus*. Os ovos morulados eram arredondados, tinham 6 a 10 blastômeros, cada um medindo aproximadamente 25 µm de diâmetro. Também, visualizaram-se ovos larvados, arredondados, medindo 45 µm de diâmetro. Estes eram compostos por cutícula eosinofílica e estruturas arredondadas e basofílicas em seu interior. Havia também larvas alongadas com 35 µm de largura e 190 µm de comprimento. As larvas de último estágio apresentavam cutícula eosinofílica, musculatura celomiariana-polimiariana e cavidade pseudocelomática composta por trato digestivo.

A reação em cadeia polimerase (PCR) convencional, realizada com o objetivo de detectar o DNA de *G. parvulus* apresentou resultado negativo.

A análise coproparasitológica indicou a presença dos seguintes parasitos: *Lagochilascaris minor*, *Trichuris* spp., *Diphyllobothrium/Spirometra*, *Aelurostrongylus abstrusus*, *Toxocara cati*, *Entamoeba* spp. e *Cystoisospora* spp.

6 DISCUSSÃO

Gatos residentes em áreas rurais com livre acesso a área de mata são os mais propensos a se infectarem com *G. paralysans* e *L. minor* (RIVEIRO *et al.*, 2011; TOGNI *et al.*, 2013; BARBOSA; BARBOSA; CAMPOS, 2005) devido a presença dos felídeos selvagens que atuam como hospedeiros definitivos de ambos os parasitos. Logo, aumentam as chances de infecção dos hospedeiros intermediários (moluscos e roedores) (MORONI *et al.*, 2012; FURTADO *et al.*, 2015) e consequente infecção dos felinos domésticos. Os felinos domésticos se infectam ao ingerirem os hospedeiros intermediários devido comportamento caçador. A propriedade onde o felino residia possui histórico de, pelo menos, sete felinos com manifestação clínica compatível com infecção por *G. paralysans*, nos últimos 20 anos. Conforme descrito por TOGNI *et al.*, (2013) os habitantes da zona rural do município de Alegrete/RS relatam mortes de gatos domésticos com sinais clínicos semelhante a gurltiose há no mínimo 25 anos.

A região sudoeste do estado do Rio Grande do sul também é conhecida por possuir o maior número de registros dos possíveis hospedeiros definitivos (Complexo *L. colocola* e *L. geoffroyi*) de *G. paralysans* no estado gaúcho (TOGNI *et al.*, 2013). Ou seja, a área de origem do felino relatado, bem como, seus hábitos de vida, explica a infecção concomitante por dois parasitos considerados de rara ocorrência. Uma vez que *L. minor* é considerado raro no sul do Brasil, assim como, seu diagnóstico em gatos (FEHLBERG *et al.*, 2014). A gurltiose é uma doença subnotificada devido a dificuldade de estabelecer um diagnóstico definitivo, pois requer exame necroscópico (TOGNI *et al.*, 2013; LÓPEZ-CONTRERAS *et al.*, 2020; GÓMEZ *et al.*, 2021)

Os sinais clínicos neurológicos apresentados pelo felino como paralisia de cauda, paresia dos membros pélvicos e dificuldade de deambulação são compatíveis com infecção por *G. paralysans* (TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019). Esses sinais podem estar relacionados ao tropismo neurovascular, no qual o parasito aloja-se na medula espinhal, onde a sua presença ocasiona degeneração walleriana (MELO NETO *et al.*, 2019; DAZZI *et al.*, 2019; GOMÉZ *et al.*, 2021). Além disso, o mesmo desencadeia reação inflamatória que resulta em meningoencefalomielite (MELO NETO *et al.*, 2019). O tempo de evolução clínica (15 meses) está de acordo com o período médio de evolução da gurltiose que é de 12 meses, mas pode variar até 24 meses (RIVEIRO *et al.*, 2011; TOGNI *et al.*, 2013).

Durante a necropsia identificou-se avermelhamento das leptomeninges na medula espinhal entre T10 e região sacral. TOGNI *et al.*, (2013) explicam que essa alteração macroscópica se origina pela ocorrência de miríades de pequenos vasos sanguíneos, classificada como uma lesão varicosa. Neste caso, trata-se de uma variz venular secundária a estase sanguínea oriunda da obstrução do lúmen das vênulas devido à presença de *G. paralysans* (TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019). São classificadas como varizes venulares as dilatações vasculares venosas primárias ou secundárias. Varizes primárias são multifatoriais e de rara ocorrência em animais domésticos. Varizes secundárias resultam de obstrução vascular (TOGNI *et al.*, 2013). Ou seja, as varizes resultam da presença dos parasitos que ao obstruir o lúmen das vênulas ocasionam estase sanguínea com consequente aumento da pressão vascular (TOGNI *et al.*, 2013; MELO NETO *et al.*, 2019). A ação mecânica que *G. paralysans* exerce na substância branca medular e nos nervos medulares também ocasionam lesões características de degeneração walleriana (MELO NETO *et al.*, 2019; TOGNI *et al.*, 2013). Além disso, os parasitos desencadeiam resposta inflamatória responsável pela meningoencefalomielite não supurativa multifocal a coalescente, moderada, crônica. Rivero *et al.*, (2011) enfatizam que doenças neurológicas são comuns em pequenos animais, porém meningoencefalomielites e mielites são raras.

Histologicamente, na substância branca medular havia degeneração walleriana caracterizada por decomposição da bainha de mielina e do axônio, ocasionando vacuolização axonal (PISTARINI, 2015; MELO NETO *et al.*, 2019). A degeneração walleriana resulta de uma compressão axonal (PISTARINI, 2015), neste caso da compressão mecânica exercida pelos espécimes de *G. paralysans* (MELO NETO *et al.*, 2019). A compressão dos axônios promove anóxia local devido acompressão dos vasos sanguíneos (PISTARINI, 2015). Conforme a injúria persiste ocorre processo de desmielinização das fibras nervosas, o que gera interrupção nervosa na região afetada (PISTARINI, 2015). Logo, infere-se que os sinais nervosos visualizados na gurltiose (paralisia de cauda, ataxia, paresia e paralisia dos membros pélvicos) assim como, incontinência urinária e retenção fecal são oriundos de lesão de neurônio motor inferior.

O principal diagnóstico diferencial para gurltiose no presente relato seria o linfoma, por ser a principal neoplasia em felinos domésticos. Ambas as enfermidades desencadeiam sinais neurológicos devido à compressão de substância branca com consequente degeneração walleriana (MELLO *et al.*, 2019). Em gatos, a região lombossacral é a área medular mais

acometida pela neoplasia (MELLO *et al.*, 2019), assim como na gurltirose (TOGNI *et al.*, 2013). Além disso, na substância branca durante análise histológica também é possível visualizar degeneração walleriana e infiltrado inflamatório neutrofilico. Logo, a diferenciação entre ambas as enfermidades ocorre - em caso de linfoma, pela presença no canal medular de massa tumoral irregular, macia ao toque, de coloração branca ou amarelada (MELLO *et al.*, 2019). Enquanto que na gurltirose, macroscopicamente observam-se lesões varicosas nas leptomeninges (TOGNI *et al.*, 2013).

A dificuldade de deambulação apresentada pelo felino também poderia ser relacionada pela infecção por *L. minor*, responsável por sintomatologia nervosa como desequilíbrio, incoordenação motora, movimentação em círculo e quedas (LUCIO; FLORES, 2021; FURTADO *et al.*, 2015). Entretanto, a lagoquilascariase só apresenta sinais neurológicos quando o parasito atinge o sistema nervoso central (FURTADO *et al.*, 2015), o que não ocorreu no presente relato. Devido o ciclo biológico do parasito, infecções por *L. minor* também se caracterizam por causar lesões cervicais próximas as orelhas do animal acometido (REIS *et al.*, 2011; LUCIO; FLORES, 2021), compatíveis com a ferida ulcerada caudal a orelha direita que o felino apresentava. Uma vez que as larvas de terceiro estágio de *L. minor* emergem no estômago e ascendem para as estruturas cervicais (REIS *et al.*, 2011; PALHETA-NETO *et al.*, 2002) devido a um tropismo por essa região ainda pouco elucidado. (PALHETA-NETO *et al.*, 2002).

Os sinais respiratórios apresentados pelo animal são comumente observados em felinos acometidos por *A. abstrusus* (TRAVERSA; GUGLIELMINI, 2008), parasito que foi observado durante análise histológica pulmonar do felino relatado. Contudo, como o animal também estava acometido por *L. minor*, os sinais respiratórios podem ser resultado da lagoquilascariase, uma vez que, o parasito pode alojar-se no pulmão dos seus hospedeiros definitivos (felinos silvestres e domésticos, cão e o homem) (PALHETA-NETO *et al.*, 2002; FURTADO *et al.*, 2015). Todavia, essa hipótese foi descartada, pois durante análise histológica pulmonar não foram identificados espécimes compatíveis com *L. minor*. A confirmação histológica de lagoquilascariase se dá pela presença de espécimes contendo pseudoceloma, intestino e asas laterais (LUCIO; FLORES, 2021). O diagnóstico requer associação dos achados histológicos com a localização das lesões macroscópicas (região cervical, pulmão e/ou cérebro) e a presença de parasitos adultos (LUCIO; FLORES, 2021), isso não foi observado no presente relato.

Espécimes de *L. minor* são caracterizados histologicamente por medirem entre 800 a 1000 μm de diâmetro e apresentarem-se envoltos por uma cutícula espessa, eosinofílica e lisa com duas asas laterais externas. Possuem ainda cavidade pseudocelomática, trato intestinal e musculatura celomiariana-polimiariana (LUCIO; FLORES, 2021). Esses aspectos morfológicos vão de acordo com os achados na análise histológica realizada. Ainda, se observou trato digestivo composto por intestino e trato reprodutor com ovário e útero repleto de ovos embrionados conforme descrito por Lucio; Flores, (2021). Os espécimes de *A. abstrusus* visualizados na análise histológica são compatíveis com a caracterização relatada por Pereira *et al*, (2017) e Scofield *et al*, (2005). O parasito apresentava-se como ovos morulados arredondados contendo 6 a 10 blastômeros, cada um com 25 μm de diâmetro. Também, visualizaram-se ovos com formação larval, arredondados com 45 μm de diâmetro, compostos por cutícula eosinofílica e estruturas arredondas e basofílicas em seu interior. As larvas alongadas mediam 35 μm de largura e 190 μm de comprimento. As larvas de último estágio apresentavam cutícula eosinofílica, musculatura celomiariana-polimiariana e cavidade pseudocelomática composta por trato digestivo.

O resultado da reação em cadeia polimerase (PCR) convencional, realizada com 25mg de medula espinhal, não foi compatível com a presença de *G. paralyans*. Devido à observação de nematódeos compatíveis com *G. paralyans* durante análise histológica da medula espinhal do felino relatado, infere-se que o resultado do PCR foi negativo devido a ausência de espécimes na pequena porção medular analisada. Sugere-se que para aumentar as chances de resultado positivo, a extração de material genético seja realizada utilizando uma maior quantidade de fragmentos medulares provenientes de diferentes cortes durante avaliação macroscópica. Salienta-se que os diferentes cortes devem ser realizados onde há lesão varicosa, de preferência na região lombar.

7 CONCLUSÃO

O presente relato abordou um caso de multiparasitismo em um felino fêmea, sem raça definida, com aproximadamente oito anos de idade. Entre as parasitoses enfatizou-se a gurltiose e a lagoquilascariase devido a rara ocorrência e o difícil diagnóstico. Ambas as enfermidades são pouco abordadas na literatura acadêmica e devido à baixa taxa de diagnósticos as lesões histológicas produzidas por *L. minor* ainda não foram completamente elucidadas. O diagnóstico da paraplegia crural parasitária felina foi feito com base nos sinais clínicos apresentados pelo animal, pelas lesões encontradas na necropsia e pela presença de *G. paralysans* na análise histológica. Infere-se que para o diagnóstico de *G. paralysans* por meio de PCR deva-se utilizar uma quantidade superior a 25mg de medula espinhal para extração de material genético. Uma vez que, o resultado positivo na detecção molecular depende da presença do parasito no fragmento analisado. A lagoquilascariase foi diagnosticada através da presença de nematódeos compatíveis com *L. minor* na ferida ulcerada visualizada na necropsia. O exame parasitológico de fezes, por meio das técnicas de sedimentação simples (Hoffman), centrífugo-flutuação com sulfato de zinco modificada (FAUST) e Baermann, corroborou o diagnóstico de lagoquilascariase, bem como das demais parasitoses relatadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALZATE GÓMEZ, G. *et al.* Domestic cat paraplegia compatible with *Gurltia paralyans* nematode: first cases reported in Colombia. **Revista Colombiana de Ciências Pecuarias**, Medellín, v. 24, n. 4, p. 663-669, oct./dic. 2011. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000400010&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 ago. 2021.
- BARBOSA, C. A. L. *et al.* Avaliação in vitro da atividade ovicida e larvicida da ivermectina sobre *Lagochilascaris minor*. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 26, n. 1, p. 57-68, jan./jun. 1997. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/11682>. Acesso em: 10 set. 2021.
- BARBOSA, C. A. L.; BARBOSA, A. P.; CAMPOS, D. M. B. Gato doméstico (*Felis catus domesticus*) como possível reservatório de *lagochilascaris minor* Leiper (1909). **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 3, p. 205-211, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/iptsp/article/view/1927/1861>. Acesso em: 20 set. 2021.
- BARBOSA, C. A. L.; CAMPOS, D. M. B. Avaliação da eficácia terapêutica da ivermectina sobre larvas de quarto estágio de *Lagochilascaris minor* em gatos infectados experimentalmente. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, DF, v. 34, n. 4, p. 373-376, jul./ago. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822001000400011>.
- DAZZI, C. C. *et al.* First case report of nematode parasitic myelopathy in a wild feline in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 29, n. 1, e014619, fev. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612019099>.
- FAUST, E. C. *et al.* Comparative efficiency of various techniques for the diagnosis of protozoa and helminths in feces. **The Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 25, n. 3, p. 241-262, June 1939. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3272508>. DOI: 10.2307/3272508.
- FEHLBERG, M. F. *et al.* *Lagochilascariasis* in cats (*Felis catus domesticus*) in southern Brazil. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, London, v. 16, n. 12, p. 1007-1009, Dec. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X14525386>.
- FURTADO, S. K. *et al.* Infecção natural por *Lagochilascaris* spp (Leiper, 1909) em gatos domésticos (*Felis catus*) em Campina Grande do Sul e Morretes, Paraná. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, Curitiba, v. 3, n. 12, p. 151-153, maio/ago 2015. Disponível em: <https://seer.utp.br/index.php/GR1/article/view/1817/1550>. Acesso em: 21 ago. 2021.
- GÓMEZ, M. *et al.* *Gurltia paralyans*: a neglected parasite of domestic cats. **Austral Journal of Veterinary Sciences**, Valdivia, v. 53, n. 1, p. 33-45, Jan. 2021. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-81322021000100033&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 21 ago. 2021.

GUIMARÃES, V. C. *et al.* Otomastoidite por *Lagochilascaris minor* em criança: relato de caso. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 373-376, jul./set. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-48722010000300017>.

LEHNERT, K *et al.* Transmission of lungworms of harbour porpoises and harbour seals: molecular tools determine potential vertebrate intermediate hosts. **International Journal for Parasitology**. Oxford, Inglaterra. v. 40, n. 7, p. 845-853, June 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751910000238>. Acesso em: 19 ago. 2021.

LÓPEZ-CONTRERAS, F. *et al.* Molecular detection of *Gurltia paralyans* by semi-nested PCR in cerebrospinal fluid and serum samples from domestic cats (*Felis catus*). **Animals**, Basel, v. 10, n. 7, p. 1169, July 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani10071169>.

LUCHERINI, M. *et al.* *Leopardus colocolo*. **The IUCN Red List of Threatened Species: version version 2021-2**, Cambridge, e. T15309A97204446, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T15309A97204446.en>

LUCIO, B. M; FLORES, M. M. Subcutaneous and muscular lagochilascariasis in a cat from Rio Grande do Sul, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 51, n. 7, e20200853, maio 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200853>.

MARIONI-HENRY, K. Feline spinal cord diseases. **Veterinary Clinics of North America: small animal practice**, Philadelphia, v. 40, n. 5, p. 1011-1028, Sept. 2010. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.05.005.

MELLO, L. S. *et al.* Feline lymphoma in the nervous system: pathological, immunohistochemical, and etiological aspects in 16 cats. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 6, p. 393-401, jun. 2019. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-6295.

MELO NETO, G. B. *et al.* *Gurltia paralyans* infection in domestic cats in the state of Pernambuco, Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 47, 2019. Suplemento 1. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/198374>. Acesso em: 6 ago. 2021.

MORONI, M *et al.* *Gurltia paralyans* (Wolffhügel, 1933): Description of adults and additional case reports of neurological diseases in three domestic cats from southern Chile. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 184, n. 2-4, p. 377-380, March 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.08.035>.

MUÑOZ, P. *et al.* Redescription and first molecular characterization of the little known feline neurotropic nematode *Gurltia paralyans* (Nematoda: Metastrongyloidea). **Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports**, Amsterdam, v. 10, p. 119-125, Dec. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2017.10.001>.

NAPOLITANO, C. *et al.* *Leopardus guigna*. **The IUCN Red List of Threatened Species:** version 2021-2, Cambridge, e. T15311A50657245, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T15311A50657245.en>.

PALHETA-NETO, F. X. *et al.* Contribuição ao estudo da lagoquilascariase humana. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. São Paulo. v. 68, n. 1, p. 101-105, jan-fev. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-72992002000100018..>

PEREIRA, J., LUCHERINI, M.; TRIGO, T. 2015. *Leopardus geoffroyi*. **The IUCN Red List of Threatened Species:** version 2021-2, Cambridge, e.T15310A50657011, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T15310A50657011.en>.

PEREIRA, P. R. *et al.* Estudo retrospectivo de pneumonia por *Aelurostrongylus abstrusus* em gatos. **Acta Scientiae Veterinariae**. Porto Alegre, v. 45, p. 1-8, May 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/79386/46373>. Acesso em: 10 out. 2021.

PISTARINI, L. C. Y. **Avaliação in vivo do potencial regenerativo na degeneração Walleriana de nervos periféricos - com a utilização de laser de baixa potência e composto polivitamínico 3-NERVE®**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Pesquisas Nucleares e Energéticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Luciana%20Crepaldi%20Yazawa%20Pistarini_M.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

REIS, R. A. *et al.* *Lagochilascaris minor* (Nematoda, Ascarididae) em gato doméstico: relato de caso. **Veterinária em Foco**, Canoas, v. 9, n. 1, p. 43-48, jul./dez. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282946791_Lagochilascaris_minor_Nematoda_Ascarididae_in_a_domestic_cat_A_case_report. Acesso em: 10 out. 2021.

RIVERO, R. *et al.* Parasite meningomyelitis in cats in Uruguay. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 259-261, jul./set. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/HxcB5yLH5bWgYMLWGycJbpf/abstract/?lang=en>. Acesso em: 25 set. 2021.

ROSA, V. M. *et al.* Estudo epidemiológico de infecções pelo vírus da leucemia e imunodeficiência felina, em gatos domésticos do município de Maringá. 2011. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 7., 2011, Maringá. **Anais eletrônico**. Maringá: CESUMAR, 2011. 5 p. Disponível em: http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/5748/1/veruska_martins_da_rosa3.pdf. Acesso em: 2 dez. 2021.

SCOFIELD, A. *et al.* Diagnóstico pós-morte de *Aelurostrongylus abstrusus* e caracterização morfométrica de ovos e mórulas por meio de histologia e impressão de tecido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4 p. 952-955, jul./ago. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000400036>.

TOGNI, M. *et al.* Aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos da infecção por *Gurltia paralyans* em gatos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 363-371, mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000300015>.

TORTATO, M. A. *et al.* Avaliação do risco de extinção do gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, DF, v.3, n. 1, p. 76-83, jun. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v%25vi%25i.373>. Acesso em: 5 set. 2021.

TRAVERSA, D. G, C. Feline aelurostrongylosis and canine angiostrongylosis: a challenging diagnosis for two emerging verminous pneumonia infections. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 157, n. 3-4, p. 163-174, July 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.07.020>.

TROPICAL COUNCIL FOR COMPANION ANIMAL PARASITES. **Guidelines for the diagnosis, treatment and control of feline endoparasites in the tropics**. 2. ed. [S. l.]: TroCCAP, 2019. Disponível em: https://www.troccap.com/2017press/wp-content/uploads/2019/06/TroCCAP_Feline_Endo_Guidelines_English_Ver2.pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

UDIZ-RODRÍGUEZ, R. *et al.* First ocular report of *Gurltia paralyans* (Wolffhügel, 1933) in cat. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 255, p. 74-77, May 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.03.027>.