



LEISHMANIOSE VISCERAL EM FELINOS DOMÉSTICOS, NATURALMENTE INFECTADOS, ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO/UFPG, PATOS-PB

Damião dos Santos Araújo Júnior¹, Marcia Almeida de Melo²

RESUMO

A leishmaniose visceral (LV) é uma zoonose parasitária de importância para a Saúde Pública e o cão é considerado o principal reservatório da doença no ciclo doméstico, porém, em regiões endêmicas, a infecção em felinos tem sido relatada. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a prevalência da LV felina nos animais atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, bem como analisar as principais características clínicas e laboratoriais dos gatos infectados. 423 amostras de sangue foram analisadas através de testes sorológicos, DPP® e ELISA-S7®, e a partir de provas hematológicas e bioquímicas. As características dos gatos infectados foram avaliadas através do levantamento das fichas clínicas. A prevalência da doença foi de 3,8%. A maioria dos animais infectados era do sexo masculino e tinha entre 1 e 2 anos. Em 85,7% dos animais foi observado pelo menos um sinal clínico sugestivo da LVF. O eritrograma demonstrou policitemia em 35,7% dos animais e apenas um gato apresentou anemia. Trombocitopenia foi observada em 21,4% dos animais. O leucograma evidenciou leucocitose dada devido à neutrofilia, na maioria dos casos, mas eosinofilia, monocitose, basofilia e linfopenia, também foram observados. Na avaliação do perfil bioquímico o resultado mais relevante foi o aumento nos níveis séricos de ureia e creatinina. Nossos resultados enfatizam a presença de LVF em áreas endêmicas para doença e apontam características clínicas e laboratoriais que devem ser levadas em consideração no diagnóstico diferencial da enfermidade em gatos, especialmente quando sinais dermatológicos estiverem presentes.

Palavras-chave Felinos, *Leishmania infantum*, Prevalência.

¹Graduando em Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFPG, Patos, PB, email: damiaojunior1112@gmail.com

²Professora, Doutora, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFPG, Patos, PB, email: marcia.melo@ufcg.edu.br

VISCERAL LEISHMANIASIS IN DOMESTIC FELINES, NATURALLY INFECTED, ATTENDED AT VETERINARY HOSPITAL/UFCG, PATOS-PB

ABSTRACT

The Visceral Leishmaniasis (VL) is a parasitic zoonosis of importance to the public health and the dog is considered the main reservoir of the disease in the domestic cycle, however, in endemic regions the feline infection has been reported. At that, the present study had as objective assess the prevalence of feline VL in animals served at veterinary hospital at the Federal University of Campina Grande, as well as evaluate the main clinical and laboratory characteristics. 423 blood samples were evaluated using serological tests, DPP® e ELISA-S7®, and from hematological and biochemical tests. The characteristics of infected cats were evaluated using the survey of clinical records. The prevalence of the disease was 3,8%. Most of infeted animals were male and between 1 and 2 years old. In 85,7% of the animals, at least one clinical sign suggestive of FVL it was observed. The erythrogram showed polycythemia in 35,7% of the animals and only one cat showed anaemia. The leukogram showed leukocytosis given due to neutrophilia, in most cases, however eosinophilia, monocytosis, basophilia and lymphopenia were also observed. In the assess of the biochemical profile the most important result was the increase in serum levels of urea and creatinine. Our results emphasize the presence of FVL in endemic areas for disease and point out clinical and laboratory characteristics that must be taken into consideration in the differential diagnosis of illness in cats, especially when dermatological signs are present.

KEYWORDS: Felines, *Leishmaniosis infantum*, Prevalence.

INTRODUÇÃO

As leishmanioses são protozoonoses causadas pelo gênero *Leishmania* que apresentam crescente expansão no Brasil, constituindo um grave problema de saúde pública, e consideradas como negligenciadas em suas áreas endêmicas (AKHOUNDI *et al.*, 2016; COSTA, 2005). Sua forma mais letal é a Leishmaniose Visceral (LV), também denominada como “calazar”, causada pela *Leishmania infantum* e que acomete diversos mamíferos. A LV já foi relatada em vários lugares do mundo, como nas américas, Europa, Sudão, Etiópia e alguns países do continente asiático (OPAS, 2019).

A doença tem transmissão vetorial que ocorre pela picada dos flebotomíneos fêmeas, mais conhecidos como “mosquito-palha”. No ciclo doméstico da doença, o cão é considerado o principal elo na cadeia de transmissão, com relatos de sua infecção em focos da doença humana (MELO, 2004; URSINE *et al.*, 2016). No entanto, vários estudos têm relatado a infecção em gatos domésticos, gerando hipóteses sobre uma possível participação desta espécie no ciclo epidemiológico da doença em áreas endêmicas, atuando como fonte alternativa de infecção para os flebotomíneos (SIMÕES-MATTOS *et al.*, 2005; DA SILVA *et al.*, 2010; MAIA; CAMPINO, 2011; VIDES *et al.*, 2011; SOBRINHO *et al.*, 2012).

Em felinos, as taxas de prevalência de infecção por *L. infantum*, em estudos sorológicos ou moleculares, variam de 0% a mais de 60% (PENNISI *et al.*, 2015). Nesta espécie, os sinais clínicos associados à infecção podem apresentar um padrão sistêmico e/ou dermatológico, sendo este último mais frequente (SIMOES-MATTOS *et al.*, 2005; LEIVA *et al.*, 2005; MARCOS *et al.*, 2009; VIDES *et al.*, 2011; SILVEIRA-NETO *et al.*, 2015).

Quando presentes, os sinais clínicos, mesmo que genericamente, assemelham-se com as manifestações observadas em cães, incluindo úlceras (OLIVEIRA, 2019; PENNISI *et al.*, 2015), linfadenomegalia (ALVES, 2016; OLIVEIRA, 2019; PENNISI *et al.*, 2015) e alterações dermatológicas (BRESCIANI *et al.*, 2010).

Em relação ao diagnóstico, as mesmas técnicas utilizadas para detecção de leishmaniose visceral em cães, também podem ser empregadas para diagnóstico em felinos acometidos com a doença (PENNISSI *et al.*, 2015). Mas deve-se levar em consideração que o perfil de resposta humoral nos gatos difere do observado em cães, havendo menor produção de anticorpos (MAIA *et al.*, 2010; SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2007).

Já se sabe que gatos domésticos podem atuar como fonte de infecção para vetores transmissores de *Leishmania* spp. (SIMÕES-MATTOS, 2005; MAROLI *et al.*, 2007; DA SILVA *et al.*, 2010) e o estreito contato destes animais com cães e seres humanos se configura como um risco para a ocorrência da doença nestas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), sob o número de protocolo CEUA 096/2019.

Foram incluídos no estudo 423 gatos atendidos na rotina da Clínica Médica de Pequenos Animais (CMPA) do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos-PB. O tamanho amostral foi determinado através da fórmula para amostras simples aleatórias com base na prevalência estimada de 50% (a fim de maximizar a amostragem), nível de confiança de 95% e erro de 7% (THRUSFIELD, 2007), que resultou em uma população amostral de, pelo menos, 196 gatos.

O sangue foi coletado por meio de venopunção da jugular, utilizando seringas de 3 mL e agulha 25x8mm. Parte do sangue (1mL) foi adicionado a microtubos contendo anticoagulante ácido etilenodiaminotetracético (EDTA sódico¹) para realização do hemograma e o restante foi transferido para tubos contendo gel separador de coágulos² e centrifugado a 1500g por 5 minutos. O soro obtido foi utilizado para realização de provas bioquímicas (uréia, creatinina, ALT, AST, GGT, FAL, fósforo, albumina e proteína total) e o restante armazenado a -20°C até a realização dos ensaios sorológicos. O hemograma e as análises bioquímicas foram realizados no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário Professor Doutor Ivon Macedo Tabosa da UFCG.

A pesquisa de anticorpos anti-*Leishmania infantum* foi realizada através do ELISA S7® (Biogene Ind. e Com. Ltda), que é constituído de um antígeno recombinante formado pela região carboxi-terminal da HSP70 da *L. infantum*. O kit é autorizado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para diagnóstico do calazar canino e possui 97% de sensibilidade e 90% de especificidade. Além deste, também foi realizado o Teste Rápido DPP® (Dual Path Platform, Bio-

Manguinhos), teste imunocromatográfico para diagnóstico da LV canina que detecta qualitativamente os anticorpos. Os dois testes foram realizados de acordo com as recomendações dos fabricantes.

Para determinar a prevalência da leishmaniose felina, foi realizada estatística descritiva e consideradas como positivas apenas as amostras que reagiram nos dois testes sorológicos empregados. Posteriormente, foi realizado o levantamento das fichas clínicas dos gatos positivos para avaliação de características relacionadas à LVF observadas nos animais.

DESENVOLVIMENTO

Os resultados obtidos no presente estudo bem como a discussão sobre os mesmos são expostos a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 423 amostras de gatos testadas, 6,6% (28/423) foram positivas no teste de triagem DPP® e 29,1% (123/423) foram positivas pelo ELISA S7®. Para determinação da prevalência, foram consideradas positivas apenas as amostras que reagiram, simultaneamente, nos dois testes sorológicos, obtendo-se uma prevalência de Leishmaniose Visceral (LV) nos gatos atendidos no Hospital Veterinário do município de Patos de 3,8% (16/423).

Devido a diferença nas metodologias utilizadas, a prevalência encontrada apresenta valores discrepantes comparada a diversos trabalhos realizados no âmbito mundial: na Itália (0,9%) (POLI *et al.*, 2002); Viseu-Portugal (25%) (GARRIDO, 2012) e Lisboa-Portugal (21%) (GARRIDO, 2012); no Brasil, em Araçatuba-São Paulo (14,5%) (COSTA *et al.*, 2010) e na cidade de Areia-Paraíba (2,86%) (OLIVEIRA, 2019). Ainda não se sabe se a diferença nas prevalências das áreas endêmicas está associada com a falha na detecção de anticorpo ou pela possibilidade de os felinos apresentarem certa resistência natural à leishmaniose (PIRAJÁ *et al.*, 2013), o que acarreta em uma menor produção de anticorpos nessa espécie (MAIA *et al.*, 2010; SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2007). No entanto, como a leishmaniose felina vem sendo detectada em todo mundo, sugere-se a possibilidade de os felinos serem considerados reservatório desta enfermidade (COSTA *et al.*, 2010; GARRIDO, 2012).

A partir do levantamento das fichas clínicas, foi possível obter informações de 14 dos 16 animais positivos. Dos animais avaliados, 13 eram oriundos da Paraíba, a grande maioria do município de Patos (11 animais), onde o HV/UFCG está sediado, e os outros dois animais eram residentes nos municípios paraibanos de Malta e Vista Serrana. Apenas um dos gatos residia no estado do Pernambuco, no município de Itapetim.

Todos os animais avaliados eram SRD, com 64,3% (9/14) de machos e 35,7% (5/14) de fêmeas. Nos animais em que foi possível obter esta informação, a faixa etária dos gatos infectados variou de quatro meses a quatro anos. Contudo, houve um predomínio de animais com idade entre 1 e 2 anos, 50% (7/14). A grande maioria dos animais tinha acesso à rua, 71,4% (10/14), e 50% (7/14) não haviam recebido qualquer tipo de vacina e não eram vermifugados.

Segundo Oliveira (2019), o sexo dos animais parece não ser um fator predisponente para a LVF. Em várias pesquisas, a correlação entre os animais infectados e seu gênero possuem valores que diferem, mas sem tendência para animais machos ou fêmeas. Os resultados obtidos no presente estudo diferem da análise de Alves (2016), que constatou uma porcentagem de fêmeas infectadas (57,9%) (95/164) superior ao total de machos positivos (42,1%) (69/164), e de Vicente Sobrinho (2014), onde 66,67% (64/96) das fêmeas foram sororreagentes, enquanto a porcentagem de machos foi de 33,34% (32/96).

As informações da idade dos animais positivos só foram possíveis de se obter em 11 dos 14 animais que se teve acesso a sua ficha clínica. Entre os felinos positivos, 63,63% (7/11) encontrava-se na faixa etária entre 1 e 2 anos de idade, 27,27% (3/11) possuía idade superior a 2 anos e apenas 9,1% (1/11) tinha abaixo de 1 ano de idade. Dessa maneira, 90,9% (10/11) dos gatos positivos neste estudo foram felinos jovens. Esse resultado se assemelha ao descrito por Oliveira (2019), onde 100% (2/2) dos gatos infectados eram jovens de 5 meses a 2 anos de idade. Chatzis *et al.*, (2014) também observou animais positivos (44,1%) com a mesma faixa etária relatada no presente estudo, sugerindo que gatos que vivem em regiões endêmicas podem ser infectados em uma idade relativamente jovem. Já Akhtardanesh *et al.*, (2017) associou a prevalência da doença com o fato de os animais serem idosos. Porém, alguns autores relatam a inexistência de relação entre a idade e a presença de LVF (BRESCIANI *et al.*, 2010, SILVA *et al.* 2014). Assim, a associação da doença com essa variável carece de mais investigações.

Como demonstrado na Tabela 1, pelo menos um sinal clínico sugestivo da LVF foi observado em 85,7% (12/14) dos animais. Entre as manifestações clínicas estavam: magreza, áreas de alopecia e ulceração, mucosas hipocoradas, desidratação e linfadenomegalia.

Tabela 1: Dados do exame físico realizado em gatos positivos para leishmaniose visceral, atendidos no HV/UFMG, no período de 2018 a 2019.

Animais	Score corporal	Sinais Clínicos			
		Avaliação de mucosas	Alterações em pele e mucosas	Linfadenomegalia	Gengivite
1	Sim (2,5)	Normocoradas	Ferimento no MPE e próximo à comissura labial	Presente	NI
2	Sim (2,5)	Levemente congestionadas	NI	Presente	Presente
3	NI	Normocoradas	NI	Ausente	Presente
4	Sim (1,5)	Ictéricas	NI	Ausente	NI
5	NI	Normocoradas	NI	Presente	NI
6	NI	Normocoradas	NI	Ausente	Presente
7	Sim (2,0)	Hipocoradas	NI	Ausente	NI
8	Sim (2,5)	Levemente hiperêmicas	Úlcera próximo aos molares	Presente	Presente
9	Não (3,0)	Hipocoradas	Áreas de alopecia e lesões (região sacral e abdominal torácica)	NI	NI
10	NI	Normocoradas	NI	Presente	NI
11	NI	Normocoradas	Ulceração de córnea bilateral	Ausente	NI
12	Sim (1,5)	Normocoradas	NI	Presente	NI
13	sim (2,5)	Normocoradas	NI	Presente	Presente
14	Sim (2,0)	Normocoradas	NI	Ausente	NI

NI: Não Informado.

Em outros estudos também foram observados sinais clínicos semelhantes aos encontrados nessa pesquisa, como desidratação (OLIVEIRA, 2019), úlceras (OLIVEIRA, 2019; PENNISI *et al*, 2015), magreza (ALVES, 2016; PIRAJÁ, 2013), alopecia e linfadenomegalia (ALVES, 2016; OLIVEIRA, 2019; PENNISI *et al*, 2015), além de lesões oculares (PENISSI *et al.*, 2004).

Apenas dois animais (14,2%) não apresentaram sinais clínicos sugestivos da doença. Este resultado difere de outras pesquisas onde os animais assintomáticos são superiores aos animais que apresentam algum sintoma clínico da doença (ALVES, 2016; CHATZIS, 2010; SOARES, 2015).

A gengivite estava presente em 35,7% (5/14) dos felinos infectados. Entre as demais pesquisas realizadas acerca da LVF, a sintomatologia clínica de gengivite não é relatada com frequência. Todavia, o complexo gengivite-estomatite crônico vem sendo mencionado por autores como Pennisi *et al.* (2015), demonstrando ser um achado clínico associado a gatos acometidos pela a LVF.

Apesar da observação de diferentes sinais clínicos sugestivos de LV, o fato de grande parte dos animais não ser vacinada ou vermifugada e ter acesso à rua, além das manifestações clínicas encontradas serem consideradas inespecíficas, a possibilidade de doenças concomitantes que estariam envolvidas nos quadros apresentados (em associação ou não às consequências da presença de *L. infantum* no organismo dos gatos) não pode ser descartada.

Tabela 2: Resultado do eritrograma de gatos positivos para leishmaniose visceral, atendidos no HV/UFCG, no período de 2018 a 2019.

Eritrograma					
Animais	He (x10 ⁶ /μL)	Hb (g/dL)	HT (%)	VCM (fL)	CHCM (g/dL)
1	10.24	12.9	46	44.9	28
2	8.21	11.5	33.8	41.2	34
3	8.49	12.8	39.8	46.9	32.2
4	8.04	12.1	38.3	47.6	31.6
5	11.46	13.2	44.2	38.6	29.9
6	8.58	11.3	33	38.5	34.2
7	11.78	15.9	46	39	34
8	8	10.8	31.7	37.6	34.7
9	7.41	12.9	46.8	63.2	27.2
10	9.13	12.7	38.5	42.2	33
11	10.02	13.1	40	39.9	32.8
12	7.02	10.6	29.2	41.6	36.3
13	7.69	10.4	29.9	38.9	34.8
14	5.33	6.9	22.5	42.2	30.7
Média ± DP	8.67 ± 1.74	11.9 ± 2.02	37.1 ± 7.37	43.0 ± 6.60	32.4 ± 2.65
Valores de referência	5-10	8-15	24-45	39-55	31-35

He: Hemácias; Hb: Hemoglobina; HT: Hematócrito; VCM: Volume Corpuscular Médio; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; DP: Desvio Padrão

Fonte: Weiss e Wardrop (2010).

Apenas 21,4% (3/14) dos animais apresentaram trombocitopenia. Chatzsis *et al.* (2020) verificaram essa alteração em 10% dos gatos positivos para LV. De fato, em relato de caso sobre um gato infectado com *L. infantum*, Marcos *et al.* (2009) observaram diminuição de precursores de megacariócitos na medula óssea.

A partir da análise da contagem total dos leucócitos, foi possível verificar que 50% dos gatos infectados (7/14) tinham leucocitose. Esse tipo de avaliação, por si só, tem valor limitado, fazendo-se necessária a avaliação da concentração de cada tipo de célula (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

Na análise diferencial dos leucócitos, verificou-se que sete animais apresentavam neutrofilia. Em dois destes animais foi identificada neutrofilia com desvio à esquerda e, em outros dois, neutrofilia com desvio à direita. A neutrofilia é um achado bastante consistente em gatos com LV (CHATZSIS *et al.*, 2020; DE MENDONÇA *et al.*, 2017; DA SILVA *et al.*, 2010). De fato, o aumento na produção de neutrófilos pode ser estimulado por infecções e por lesão tecidual. Além disso, na contagem de neutrófilos apenas células do compartimento circulante são incluídas, no entanto, glicocorticoides e epinefrina podem promover a transferência de neutrófilos do compartimento marginal do endotélio para o compartimento circulante, provocando aumento evidente no número de neutrófilos observados (VADEN *et al.* 2013). A resposta à excitação é frequentemente observada em gatos. Os esteroides causam diminuição da viscosidade e marginalização celular, como consequência, há uma maior retenção dos neutrófilos na circulação, culminando na presença de hipersegmentação (THRALL *et al.*, 2015). Na neutrofilia com desvio à direita, observa-se aumento na concentração de neutrófilos hipersegmentados o que indica, normalmente, a presença de neutrófilos envelhecidos. As causas para esse tipo de neutrofilia incluem: mielodisplasia associada ao FeLV, deficiência de folato em felinos e, ocasionalmente, doenças inflamatórias crônicas e envelhecimento *in vitro* por demora no processamento (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

A neutrofilia com desvio à esquerda indica uma concentração aumentada de neutrófilos não segmentados (normalmente bastonetes) e sugere um aumento da demanda tecidual por neutrófilos em resposta a um estímulo inflamatório relativamente intenso e, geralmente, agudo (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

No diferencial de leucócito, também foi observado eosinofilia (4/14), monocitose (2/14), linfopenia (2/14) e basofilia (1/14) (tabela 3).

Tabela 3. Resultado do leucograma de gatos positivos para leishmaniose visceral, atendidos no HV/UFCG, no período de 2018 a 2019.

ANIMAIS	Leucograma						
	LEUC TOTAIS (/uL)	BAST (/uL)	SEG (/uL)	LINF (/uL)	MON (/uL)	EOS (/uL)	BAS (/uL)
1	24200	484	17424	3630	-	2662	-
2	11000	-	-	-	-	-	-
3	21300	-	17892	2556	852	-	-
4	14800	-	9768	3848	-	1184	-
5	19700	-	16154	2561	788	197	-
6	9900	-	4950	3465	247	1188	-
7	24700	-	21736	2470	494	-	-
8	7300	-	-	-	-	-	-
9	11200	-	5152	3136	224	2688	-
10	5700	684	4332	228	114	285	-
11	8000	-	4000	3600	-	400	-
12	44500	-	30260	6675	-	7565	-
13	29800	3874	24138	894	298	596	-
14	36600	-	28314	3630	1089	2904	363
Média ± DP	19193 ± 11772	1681 ± 1902	15343 ± 9598	3058 ± 1606	513 ± 355	1967 ± 2229	363.0
Valores de referência	5000-19500	0-300	2500-12500	1500-7000	0-850	0-1500	RARO

LEUC: Leucócitos; BAST: Bastonetes; SEG: Segmentados; LINF: Linfócitos; MON: Monócitos; EOS: Eosinófilos; BAS: Basófilos; DP: Desvio Padrão

Fonte: Weiss e Wardrop (2010).

A eosinofilia em gatos com LV também foi relatada por De Mendonça *et al.* (2017). Quando essa alteração está presente, deve-se considerar a ocorrência de parasitismo, hipersensibilidade ou lesão incomum que produza quimiotáticos para eosinófilos. Parasitas que invadem tecidos estão frequentemente associados à eosinofilia, mas não se espera que organismos que infectam células sanguíneas causem aumento de neutrófilos acima dos padrões de referência (THRAL *et al.*, 2015; STOCKHAM; SCOTT, 2011).

A basofilia é um achado incomum na contagem diferencial de leucócitos (THRAL *et al.*, 2015). Segundo Stockham e Scott (2011), apenas aumentos substanciais ou discretos e persistentes na concentração de basófilos, acima de 200-300/ μ L (como ocorrido com o animal 14), devem ser considerados basofilia

definitivas e, geralmente, está associada a estados alérgicos, parasitários e neoplásicos.

A monocitose, também relatada por Chatzsis *et al.* (2020), pode ser observada em associação com inflamações, agudas e crônicas, e com necrose tecidual. Também pode ser causada por estresse e leucemia monocítica (VADEN *et al.*, 2013; STOCKHAM; SCOTT, 2011).

Chatzsis *et al.* (2020) observaram linfopenia em 30% dos gatos positivos para LV. Geralmente, esta alteração é atribuída a uma resposta aos esteroides, que podem induzir a apoptose dos linfócitos e promover alteração nos seus padrões de recirculação; outras causas são incomuns e raras (THRAL *et al.*, 2015).

Na avaliação microscópica da série branca, foram observados neutrófilos tóxicos (animais 1 e 10), corpúsculo de Döhle e neutrófilo gigante (animal 10), neutrófilos hipersegmentados (animais 4, 5 e 14), neutrófilos hiposegmentados (animal 13), linfócitos reativos (animais 4, 6, 8 e 14) e monócitos ativados (animal 14).

Segundo Thral *et al.* (2015), a gravidade dos processos inflamatórios pode ser estimada pela presença de alterações tóxicas nos neutrófilos. Essas alterações são oriundas de defeitos na maturação durante a neutropoiese acelerada e incluem corpúsculos de inclusão citoplasmáticos de Döhle e neutrófilos gigantes (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

Pequenos corpúsculos de Döhle podem ser normais em neutrófilos de gatos (VADEN *et al.*, 2013), sua presença em neutrófilos de felinos, sem que haja outras alterações tóxicas, geralmente não é considerada um problema (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

Os monócitos reativos são observados em algumas doenças inflamatórias. Já os linfócitos reativos são células que foram estimuladas antigenicamente (THRAL *et al.*, 2015) e podem ser encontrados no sangue de animais com uma variedade de doenças inflamatórias agudas e crônicas, mais comumente nestas últimas (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

Em 50% (7/14) dos animais infectados, foram solicitados exames bioquímicos. As médias dos valores obtidos para AST e GGT se mantiveram abaixo dos valores de referência para gatos, enquanto as médias de creatinina e ureia estavam acima do limite máximo (tabela 4).

Tabela 4. Resultado da avaliação bioquímica de 7 gatos positivos para leishmaniose visceral, atendidos no HV/UFMG, no período de 2018 a 2019.

ANIMAIS	ALB (g/dL)	ALT (U/L)	AST (U/L)	CRE (mg/dL)	FAL (U/L)	GGT (U/L)	PT (g/dL)	URE (mg/dL)
5	-	-	25.5	0.4	17.2	0	-	33.9
6	1.39	85.1	19.6	1.2	28.3	<1,3	3.4	0.3
7	3.42	33.1	25	12	-	1	-	301.3
10	2.99	23.5	23	0.6	-	0	-	39
11	3.15	48.2	14.6	1.3	44.2	<1,3	7.6	45.36
13	3.29	55.7	29.5	1	-	-	-	53.83
14	2.86	38.2	24.2	1.1	-	0	7	55.02
Média ± DP	2.85 ± 0.74	47.3 ± 21.7	23.1 ± 4.8	2.5 ± 4.2	29.9 ± 13.6	0.3 ± 1.0	6.0 ± 2.3	75.5 ± 101
Valores de referência	2.1-3.3	6-83	26-43	0.8-1.8	25-93	1.3-5.1	5.4-7.8	20-30

ALB: Albumina; ALT: Alanina Aminotransferase; AST: Aspartato Aminotransferase; CRE: Creatinina; FAL: Fosfatase Alcalina; GGT: Gamaglutamiltransferase; PT: Proteína Total; URE: Ureia; DP: Desvio Padrão

Fonte: Kaneko et al. (2008).

Apesar do aumento nos níveis de creatinina também ter sido descrito por outros autores (AKHTARDANESH *et al.*, 2017; CHATZIS *et al.*, 2020; SIMAS *et al.*, 2017; PENNISI *et al.*, 2004), é importante destacar que a média de creatinina obtida em neste estudo foi influenciada pelo valor observado no animal 7 (12 mg/dL), não sendo representativa para toda a população de gatos avaliada. Já o aumento no nível sérico de ureia também foi relatado em gatos com LV por Da Silva *et al.* (2010), Chatzis *et al.*, (2020), De Mendonça *et al.* (2017) e Simas *et al.*, (2017).

Segundo Thral *et al.* (2015), falhas no suprimento sanguíneo para os rins (causada por desidratação, insuficiência cardíaca e choque), nos próprios rins (por diversas patologias) ou em eliminar urina (por obstrução ou ruptura do sistema urinário) podem resultar em aumento sérico de creatinina e nitrogênio ureico. Em gatos, glomerulonefrite e nefrite intersticial já foram observadas (MARCOS *et al.*, 2009). Segundo Rigo *et al.* (2013), o envolvimento renal é muito comum em cães com leishmaniose visceral canina, em decorrência da deposição de imunocomplexos nesse órgão. Provavelmente, em alguns gatos infectados, a presença de *L. infantum* pode, também, contribuir para a patogênese da doença renal, porém, mais estudos são necessários para determinar o significado biológico desse achado (CHATZIS *et al.*, 2020), já que, aparentemente, os gatos não montam uma resposta humoral potente (MAIA *et al.*, 2010; SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2007).

Apesar dos valores de referência descritos por Kaneko *et al.* (2008) estarem em um intervalo de 1,3 a 5,8 U/L, Thral *et al.* (2015) afirmam que, devido ao fato da GGT ser uma enzima muito grande para ser filtrada pelo glomérulo, qualquer quantidade encontrada na urina reflete dano ao epitélio tubular com consequente liberação de GGT. Além disso, a atividade aumentada desta enzima também pode indicar a existência de lesão hepática (VADEN *et al.*, 2013).

Em nosso estudo, todos os animais avaliados apresentaram níveis de GGT inferiores a 1 U/L, no entanto, Chatzis *et al.* (2020) verificaram níveis séricos aumentados desta enzima em gatos com LV.

Assim, como demonstrando em nosso estudo, De Mendonça *et al.* (2017) também observaram diminuição nos níveis de AST em gatos com LV. Segundo os autores, uma das causas que favorecem a redução sérica dessa enzima são os problemas hormonais, porém a baixa concentração de AST apresenta pouca importância clínica.

De acordo com Vaden *et al.* (2013), níveis elevados de AST sugerem a presença de lesão hepática e Marcos *et al.* (2009) evidenciaram alterações no fígado de um gato infectado por *L. infantum*. Porém, nossos dados indicam que, provavelmente, os gatos avaliados no presente estudo não possuíam danos no fígado ou as lesões não eram suficientemente extensas para gerarem elevação nos níveis séricos de AST e GGT.

CONCLUSÃO

Demonstrou-se uma baixa prevalência para a leishmaniose visceral felina nos gatos atendidos no HV/UFCG no município de Patos-PB. Porém, como os gatos montam uma resposta humoral menos significativa que os cães e já que não foram realizados métodos parasitológicos ou moleculares que comprovassem a presença de *Leishmania* nos animais (o que poderia ter aumentado a prevalência), a importância dos gatos no ciclo de transmissão da LV na região não deve ser descartada. Os resultados aqui obtidos, enfatizam a presença de LVF em áreas endêmicas para doença e apontam características clínicas e laboratoriais que devem ser levadas em consideração no diagnóstico diferencial da enfermidade em gatos, especialmente quando sinais dermatológicos estiverem presentes.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq) pela concessão da bolsa PIBIC/CNPq-UFCG. Aos membros do Laboratório de Biologia Molecular do Semiárido, pelo suporte para a realização das atividades.

REFERÊNCIAS

AKHOUDI, M *et al.* A Historical Overview of the Classification, Evolution, and Dispersion of Leishmania Parasites and Sandflies. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 3, p. 1-40, 2016. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0004349>>

AKHTARDANESH B. *et al.* Feline visceral leishmaniasis in Kerman, southeast of Iran: Serological and molecular study. **Journal of Vector Borne Disease**, v. 54, n. 1, p. 96-102, 2017.

ALESSANDRO, P.; ABRAMO, F.; BARSOTTI, P.; LEVO, S.; GRAMICCIA, M.; LUDOVISI, A.; MANCIANTI, F. Feline leishmaniosis due to *Leishmania infantum* in Italy. **Veterinary Parasitology**, v.106, p.181-191, 2002

ALVES, Maria Luana. **OCORRÊNCIA DA LEISHMANIOSE VISCERAL EM CÃES E GATOS EM ABRIGOS DE ANIMAIS DE ILHA SOLTEIRA, SP.** 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138242/alves_ml_me_ilha.pdf?sequence=3&isAllowed=. Acesso em: 12 out. 2020.

BRESCIANI, K.D.S. *et al.* Ocorrência de *Leishmania* spp. em gatos do município de Araçatuba, SP. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.19, p.127-129, 2010

CHATZIS, M.; SARIDOMICHELAKIS, M.N.; KOUTINAS, A.F. **Feline leishmaniosis due to *Leishmania infantum* (syn. *L. chagasi*)**. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society, v. 61, n. 4, p. 359-367, 2010.

CHATZIS, M.K. *et al.* Cytological and molecular detection of *Leishmania infantum* in different tissues of clinically normal and sick cats. **Veterinary Parasitology**, v.202, p.217-225, 2014.

CHATZIS, M.K. *et al.* Evaluation of clinicopathological abnormalities in sick cats naturally infected by *Leishmania infantum*. **Heliyon**, v.6, n.10, 2020.

COSTA, J. M. L. **Epidemiologia das Leishmanioses no Brasil**. Gazeta Médica da Bahia, v. 75, n.1, p.3-17, 2005

COSTA, T.A.C.; ROSSI, C.N.; LAURENTI, M.D.; GOMES, A.A.D.; VIDES, J.P.; SOBRINHO, L.S.V.; MARCONDES, M. Ocorrência de leishmaniose em gatos de área

endêmica para leishmaniose visceral. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.47, p.213-217, 2010.

DA SILVA, S.M. *et al* First report of infection of *Lutzomyia longipalpis* by *Leishmania (Leishmania) infantum* from a naturally infected cat of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.174, p.150-154, 2010.

DE MENDONÇA, I. *et al.* *Leishmania infantum* in domestic cats from the municipality of Teresina, state of Piauí, Brazil. **Parasitology Open**, v.3, e.1, p. 1-8, 2017.

GARRIDO, J.M.C. **CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR LEISHMANIA INFANTUM EM GATOS DOMÉSTICOS E ERRANTES NOS DISTRITOS DE LISBOA E VISEU**. 2012. 115 f. Tese (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa e Viseu, 2012. Cap. 3.

KANEKO, J. J. *et al.* **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6ed. New York: Academic, 2008. 896p.

LEIVA, M.; LLORET, A.; PEÑA, T.; ROURA, X. Therapy of ocular and visceral leishmaniasis in a cat. **Veterinary Ophthalmology**, v.8, n.1, p.71-75, 2005.

MAIA, C.; CAMPINO, L. Can domestic cats be considered reservoir hosts of zoonotic leishmaniasis? **Trends in Parasitology**, v.27, n.8, 2011.

MAIA, C.; GOMES, J.; CRISTÓVÃO, J.; NUNES, M.; MARTINS, A.; REBÊLO, E.; CAMPINO, L. Feline *Leishmania* infection in a canine leishmaniasis endemic region Portugal. **Veterinary Parasitology**, v.174, p.336-340, 2010.

MARCOS, R.; SANTOS, M.; MALHÃO, F.; PEREIRA, R.; FERNANDES, A.C.; MONTENEGRO, L.; ROCCABIANCA, P. Pancytopenia in a cat with visceral leishmaniasis. **Veterinary Clinical Pathology**, v.38, n.2, p.201-205, 2009.

MAROLI, M.; PENNISI, M. G.; DI MUCCIO, T.; KHOURY, C.; GRADONI, L.; GRAMICCIA, M. Infection of sandflies by a cat naturally infected with *Leishmania infantum*. **Veterinary Parasitology**, v. 145, n. 3-4, p. 357-360, 2007.

MELO, M.N. Leishmaniose visceral no Brasil: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.23, sup.1, 2004.

OLIVEIRA, I.N de. **Estudo soropidemiológico e parasitológico da leishmaniose felina atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba**. 2019. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14978/1/INO04072019.pdf>. Acesso em: 14 out. 2020.

Organização Pan-Americana da Saúde OPAS. (2019). **Leishmanioses: Informe Epidemiológico nas Américas**. Washington: Organização Pan Americana da Saúde. Disponível em: <<https://www.paho.org/es/temas/leishmaniasis>> Acesso em: 15 out. 2020

PENISSI M.G. *et al.* Case report of leishmaniasis in four cats. **Veterinary Research Communications**, v. 28, Suppl. 1, p. 363-366, 2004.

PENNISI, M. G.; CARDOSO, L.; BANETH, G.; BOURDEAU, P.; KOUTINAS, A.; MIRÓ, G.; OLIVA, G.; SOLANO-GALLEGU, L. LeishVet update and recommendations on feline leishmaniasis. **Parasites and Vectors**, v. 8, n. 1, p. 1–18, 2015.

PIRAJÁ, G.V. *et al.* **LEISHMANIOSE FELINA: REVISÃO DE LITERATURA**. 2013. 14 p. Disponível em:<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/140937/ISSN0102-5716-2013-20-02-203-216.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 out. 2020.

RIGO, R. S. *et al.* Renal histopathological findings in dogs with visceral leishmaniasis. **Revista do Instituto de Medicina Tropical São Paulo**, v. 55, n. 2, p. 113-116, 2013.

SILVA, R. C. N. *et al.* Detection of antibodies against *Leishmania infantum* in cats (*Felis catus*) from the State of Pernambuco, Brazil. **A Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 1, p. 108-109, 2014.

SILVEIRA-NETO, L.; MARCONDES, M.; BILSLAND, E.; DE MATOS, L. V. S.; VIOL, M. A.; BRESCIANI, K. D. S. Clinical and epidemiological aspects of feline leishmaniasis in Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1467-1480, 2015.

SIMAS, A. K. S. M. *et al.* Ocorrência de *Leishmania* sp. em felinos (*Felis catus*) no município de São Luís, Maranhão. In: Congresso Brasileiro da Anclivepa, 38, 2017, Recife/PE. **Anais**.

SIMÕES-MATTOS, L. **O gato doméstico (*Felis catus*) como potencial hospedeiro reservatório de *Leishmania (Viannia) braziliensis***. 2005. 231f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2005.

SIMÕES-MATTOS, L.; MATTOS, M. R. F.; TEIXEIRA, M. J.; OLIVEIRA-LIMA, J. W. The susceptibility of domestic cats (*Felis catus*) to experimental infection with *Leishmania braziliensis*. **Veterinary Parasitology**, v. 127, p. 199–208, 2005.

SOARES, C. S. A.; DUARTE, S. C.; SOUSA, S. R. **What do we know about feline leishmaniasis?** **Journal of feline medicine and surgery**, 2015. p. 1098612X15589358–.

SOBRINHO, L.S.V.; ROSSI, C.N.; VIDES, J.P.; BRAGA, E.T.; GOMES, A.A.D.; LIMA, V.M.F.; PERRI, S.H.V.; GENEROSO, D.; LANGONI, H.; LEUTENEGGER, C.; BIONDO, A.W.; LAURENTI, M.D.; MARCONDES, M. Coinfection of *Leishmania chagasi* with *Toxoplasma gondii*, Feline Immunodeficiency Virus (FIV) and Feline Leukemia Virus (FeLV) in cats from an endemic area of zoonotic visceral leishmaniasis. **Veterinary Parasitology**, v.187, p.302-306, 2012.

SOLANO-GALLEGU L. *et al.* Cross-sectional serosurvey of feline leishmaniasis in ecoregions around the Northwestern Mediterranean. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 76, n. 4, p. 676-80. 2007.

STOCKHAM S. L.; SCOTT M. A. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

THRALL, M. A.; WEISER, G.; ALLISON R. W.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

THURSFIELD, M. **Veterinary Epidemiology**. Wiley Blackwell, Oxford. 2007. 610p.

URSINE, R.L.; DIAS, J.V.L.; MORAIS, H.A.; PIRES, H.H.R. Human and canine visceral leishmaniasis in an emerging focus in Araçuaí, Minas Gerais: spatial distribution and socio-environmental factors. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.111, n.8, p.505-511, 2016.

VADEN, S. L.; KNOLL, J. S.; SMITH JR, F. W. K.; TILLEY, L. P. **Exames Laboratoriais e Procedimentos Diagnósticos em Cães e Gatos**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2013.

VICENTE SOBRINHO, L.S. **VALIDAÇÃO DA INTRADERMOREAÇÃO DE MONTENEGRO PARA O DIAGNÓSTICO DE LEISHMANIOSE EM FELINOS**. 2014. 90 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, Sp, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/128157/000848977.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 out. 2020.

VIDES, J.P.; SCHWARDT, T.F.; SOBRINHO, L.S.V.; MARINHO, M.; LAURENTI, M.D.; BIONDO, A.W.; LEUTENEGGER, C.; MARCONDES, M. *Leishmania chagasi* infection in cats with dermatologic lesions from an endemic area of visceral leishmaniasis in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.178, p.22-28, 2011.

WEISS, D.J.; WARDROP, K.J. **SCHALM's Veterinary Hematology**. 6ed. Iowa: Blackwell Publishing Ltd., 2010.