

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**DISCIPLINA DE CONCLUSÃO DE CURSO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ACHADOS PATOLÓGICOS E IMUNO-HISTOQUÍMICOS DE FELINOS**  
**DOMÉSTICOS COM PANLEUCOPENIA FELINA**

Neusa Barbosa Castro

**Porto Alegre**  
**Julho 2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**DISCIPLINA DE CONCLUSÃO DE CURSO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ACHADOS PATOLÓGICOS E IMUNO-HISTOQUÍMICOS DE FELINOS**  
**DOMÉSTICOS COM PANLEUCOPENIA FELINA**

**Aluno:** Neusa Barbosa Castro

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado à Faculdade de Veterinária da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
como requisito parcial para a obtenção do grau  
de Médico Veterinário

**Orientador:** David Driemeier

**Co-orientador:** Eduardo Conceição de Oliveira

**Porto Alegre**  
**2013/01**

## RESUMO

A panleucopenia felina é uma importante doença infectocontagiosa de felinos domésticos, principalmente em animais com menos de um ano de idade. Este trabalho descreve os achados clínico-patológicos e o diagnóstico por imuno-histoquímica de 33 casos de panleucopenia felina. Os principais sinais clínicos relatados foram vômito, diarreia e anorexia. As alterações mais frequentes encontradas na necropsia foram mucosa intestinal avermelhada (16/33), evidenciação das placas de Peyer (14/33) e conteúdo intestinal liquefeito (7/33). Os achados histológicos mais observados no intestino foram necrose e (33/33) infiltrado inflamatório linfo-histiocitário na mucosa (31/33), fusão (27/33) e atrofia de vilosidades (26/33). Em órgãos hematopoiéticos as alterações se caracterizavam principalmente por necrose e rarefação tecidual. Obteve-se resultado imuno-histoquímico positivo para parvovírus em 84,85% dos casos analisados. O intestino delgado foi o melhor órgão para detecção viral, com imunomarcção em 84,85%. Dentre os órgãos linfoides, o baço apresentou melhor resultado, com 47,37% dos cortes analisados positivos. A pesquisa revelou importantes lesões no intestino delgado e em órgãos linfoides e a técnica da imuno-histoquímica demonstrou-se eficiente na detecção do parvovírus.

**Palavras-Chave:** felinos, panleucopenia, intestino, necrose, imuno-histoquímica.

## ABSTRACT

Feline panleukopenia is an important infectocontagious disease of domestic feline, especially in animals under 1 year. This paper describes the clinical-pathological findings and the immunohistochemical (IHC) diagnosis of 33 cases of feline panleukopenia. The most important clinical signs were vomiting, diarrhea, and anorexia. The main gross findings observed were reddening of intestinal mucosa (16/33), evidenciation of Peyer patches (14/33), and liquefied intestinal content (7/33). The most consistent histological findings were necrosis (33/33) and lymphohistiocytic inflammatory infiltrate in the mucosa (31/33), villus fusion (27/33) and villus atrophy (26/33). In hematopoietic tissues, findings were characterized mainly by necrosis and tissue depletion. Parvovirus positive immunohistochemical results were obtained in 84,85% of the cases analyzed. The best organ for viral detection was the intestine, with 84,85% of labeling in the immunohistochemical technique. The spleen showed the best result among lymphoid organs, with 47,37% of the sections positive. This study presented most important lesions in the small intestine and in lymphoid organs and the immunohistochemistry proved good results in the detection of parvovirus.

**Keyword:** feline, panleukopenia, intestine, necrosis, immunohistochemistry.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Necropsia de um felino com panleucopenia felina. Observam-se em alguns segmentos intestinais a serosa de coloração avermelhada e os linfonodos mesentéricos aumentados e com coloração vermelho escuro. .... 11
- Figura 2 - Corte histológico de intestino delgado de um animal diagnosticado com panleucopenia felina. Identificam-se necrose acentuada da mucosa associada a infiltrado linfo-histiocitário, fusão e atrofia das vilosidades, dilatação de criptas e formação de células pseudossinciciais (setas). Coloração de HE, obj. 20X. .... 13
- Figura 3 Exame de imuno-histoquímica em intestino delgado de felino com panleucopenia felina. Há marcação positiva para parvovírus em células epiteliais da mucosa intestinal. Imuno-histoquímica método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 40X. .... 14
- Figura 4 - Marcação positiva de parvovírus em folículo linfoide do baço de um felino com panleucopenia felina. Imuno-histoquímica, método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 40X. .... 15
- Figura 5 - Marcação positiva para parvovírus em células mieloides e necróticas da medula óssea. Imuno-histoquímica, método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 40X. .... 15
- Figura 6 - Imuno-histoquímica da mucosa da superfície dorsal da língua de felino com panleucopenia felina. Observa-se marcação positiva para parvovírus em células epiteliais do epitélio pavimentoso estratificado (seta). Imuno-histoquímica, método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 20X. .... 16

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Sinais clínicos relatados em 24 felinos diagnosticados com panleucopenia felina no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS .....	10
Tabela 2 - Achados macroscópicos intestinais dos 33 felinos diagnosticados com panleucopenia felina no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS .....	11
Tabela 3 - Achados histológicos intestinais dos 33 felinos diagnosticados com panleucopenia felina no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS .....	12
Tabela 4 - Frequência de imunomarcção em diferentes órgãos testados pela técnica de imunohistoquímica nos em 33 felinos avaliados com panleucopenia felina .....	14

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A panleucopenia felina é conhecida desde 1920 como uma importante doença contagiosa de felinos domésticos e selvagens (CARLSON et al. 1977). A doença é causada pelos vírus da panleucopenia felina (VPF) e parvovírus canino (CPV) (GARCIA et al. 2011, BATTILANI et al. 2013), pertencentes à Família Parvoviridae. São vírus pequenos, não envelopados, com uma fita simples de DNA e extremamente resistentes no ambiente e a desinfetantes (GREENE & ADDIE 2006).

A infecção ocorre principalmente através do contato com ambientes contaminados com o vírus que foi eliminado através de secreções, como fezes e vômitos (GREENE & ADDIE 2006). Também pode ocorrer transmissão intrauterina, provocando abortos, natimortos, mumificação fetal e hipoplasia cerebelar em filhotes (GREENE & ADDIE 2006, LAMM & REZABEK 2008).

O VPF e o CPV possuem tropismo por células com alta taxa mitótica, como enterócitos e células hematopoiéticas, o que resulta em grave enterite necrótica e pancitopenia, respectivamente (GELBERG 2009). A doença acomete principalmente animais jovens, de até 12 meses de idade, com mortalidade que pode chegar a 100 % (GREENE & ADDIE 2006, GELBERG 2009, KRUSE et al. 2010). Em um trabalho retrospectivo com felinos de até 16 semanas de idade, a panleucopenia felina foi a principal doença, responsável por 25% das mortes (CAVE et al. 2002).

O diagnóstico pode ser realizado através de PCR, ELISA, hemoaglutinação, inibição da hemoaglutinação, imunofluorescência direta, isolamento viral, microscopia eletrônica, hibridização *in situ*, pelos achados patológicos e pela técnica de imuno-histoquímica (IHQ) (WALDVOGEL et al. 1992, TRUYEN et al. 1996, GREENE & ADDIE 2006, MCKNIGHT et al. 2007, TRUYEN et al. 2009, GARCIA et al. 2011, HAYNES & HOLLOWAY 2012). Entre estes exames, a IHQ foi utilizada para identificação viral no epitélio escamoso estratificado da língua (MCKNIGHT et al. 2007) em casos de hipoplasia cerebelar (PONCELET et al. 2013). Porém, são desconhecidas pesquisas que avaliaram a utilização da imuno-histoquímica em diferentes órgãos como método de diagnóstico da panleucopenia felina.

O objetivo do trabalho é descrever os achados clínico-patológicos de felinos naturalmente infectados acometidos pela panleucopenia felina diagnosticados pelo Setor de Patologia

Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (SPV-UFRGS) com a realização do teste de IHQ como diagnóstico complementar.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a identificação de casos de panleucopenia felina foram analisados os registros de necropsias do Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (SPV-UFRGS) no período de janeiro de 1996 a dezembro de 2012. Através dos registros foram recuperados o histórico clínico dos animais (fornecido pelo médico veterinário e/ou proprietário), a descrição dos achados de necropsia e da avaliação das lesões histológicas. Cortes histológicos de intestino delgado, órgãos linfoides e língua foram submetidos ao exame de IHQ pelo método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase. A recuperação antigênica foi realizada com protease XVI (Sigma) durante 15 minutos. Como anticorpo primário utilizou-se anticorpo monoclonal anti-Parvovírus (MCA 2064-Serotec) na diluição de 1:1000 por 14-16 horas (*overnight*) na temperatura de 4°C. Posteriormente, utilizou-se anticorpo secundário biotilado conjugado a estreptavidina (kit LSAB, Dako), 20 minutos em cada etapa. Para revelação utilizou-se o cromógeno AEC (3-Amino-9-etilcarbazol, Dako) durante 10 minutos. A contracoloração foi feita com Hematoxilina de Mayer e as lâminas montadas em meio aquoso (Dako). Controles positivos foram inseridos simultaneamente com as lâminas testadas e consistiam de casos positivos testados anteriormente.

### 3 RESULTADOS

No período de 16 anos realizou-se 1850 necropsias de felinos domésticos, com identificação de 40 casos de panleucopenia felina, totalizando 2,16% dos diagnósticos de felinos do SPV-UFRGS. Desses, foram selecionados 33 casos para o estudo. Fêmeas representaram 19 casos (57,58%), felinos machos em 13 casos (39,39%) e um animal não teve o sexo informado nos registros (3,03%). Os animais sem raça definida corresponderam a 29 necropsias (87,88%). Dos 33 casos avaliados, 22 tiveram a idade relatada, que variou de 45 dias a 3 anos, com média de 0,96 anos. Animais menores de 1 ano representaram 68,18% dos felinos analisados. Em 24 animais foi informado o histórico clínico. Os principais sinais clínicos relatados foram vômito (12/24), diarreia (10/24), anorexia (8/24), apatia (7/24), desidratação (5/24) e hipotermia (4/24) (Tabela 1). Suspeita clínica foi apresentada no histórico em 11 casos, com suspeita de panleucopenia felina em 6 animais; em 3 felinos foi informada possibilidade de intoxicação e, em 2 casos, de peritonite infecciosa felina.

Tabela 1 - Sinais clínicos relatados em 24 felinos diagnosticados com panleucopenia felina no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS

Sinais clínicos	N	%
Vômito	12	50,00
Diarreia	10	41,67
Anorexia	8	33,33
Prostração	7	29,17
Desidratação	5	20,83
Hipotermia	4	16,67
Fezes pastosas	3	12,50
Mucosas pálidas	3	12,50
Convulsões	3	12,50
Icterícia	3	12,50

Como alterações de necropsia foram descritos perda de condição corporal (12/33), palidez de mucosas (10/33) e olhos deprimidos na órbita (8/33). Os principais achados intestinais caracterizam-se pela visualização da mucosa intestinal avermelhada (16/33), evidenciação das placas de Peyer (14/33), conteúdo intestinal liquefeito, por vezes

apresentando coloração avermelhada (7/33), que foi descrita através da análise do conteúdo do reto e região perianal e serosa intestinal avermelhada (5/33) (Figura 1). Os demais achados macroscópicos intestinais encontram-se na tabela 2. Relataram-se alterações macroscópicas em linfonodos mesentéricos, que estavam aumentados (18/33) e congestos (5/33).

Tabela 2 - Achados macroscópicos intestinais dos 33 felinos diagnosticados com panleucopenia felina no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS

Macroscopia intestinal	N	%
Mucosa avermelhada	16	48,48
Placas de Peyer evidentes	14	42,42
Conteúdo intestinal liquefeito	7	21,21
Serosa avermelhada	5	15,15
Conteúdo mucoso	5	15,15
Hemorragia no lúmen	4	12,12
Fibrina na mucosa	4	12,12
Petéquias na mucosa	2	6,06
Serosa granular	2	6,06
Mucosa rugosa	1	3,03

Figura 1 - Necropsia de um felino com panleucopenia felina. Observam-se em alguns segmentos intestinais a serosa de coloração avermelhada e os linfonodos mesentéricos aumentados e com coloração vermelho escuro.



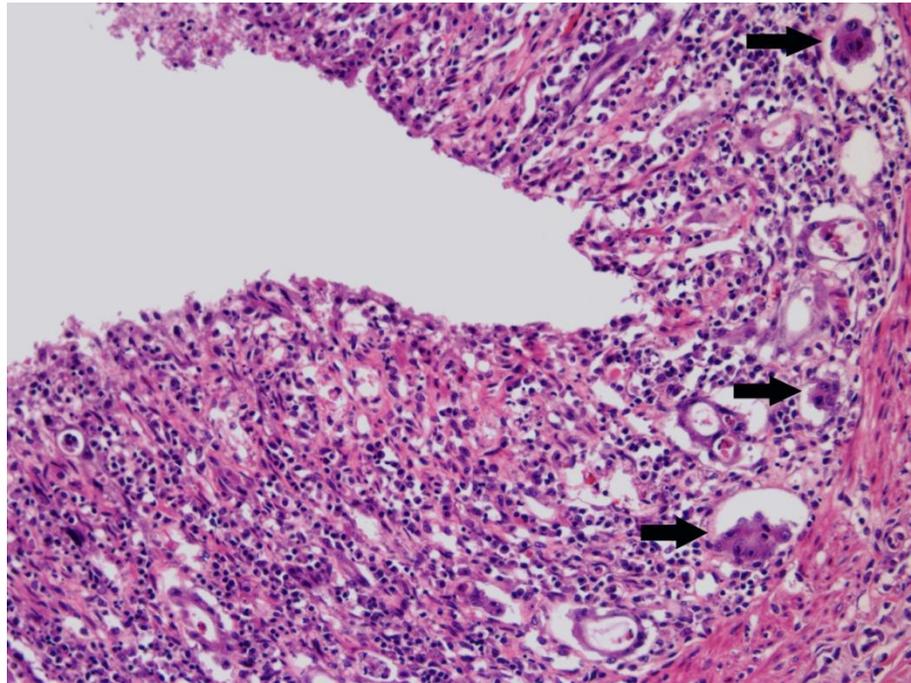
Alterações histológicas intestinais características de panleucopenia felina foram identificadas nos 33 animais (Tabela 3). Os principais achados microscópicos consistiam de necrose da mucosa (33/33), e infiltrado inflamatório linfo-histiocitário de grau moderado a acentuado na mucosa (31/33), fusão de vilosidades (27/33), atrofia de vilosidades intestinais (26/33) (Figura 2) e dilatação de criptas (22/33). Na análise histológica do baço de 19 animais, foram encontrados rarefação linfoide (15/19), necrose linfoide (10/19), infiltrado histiocitário (5/19) e hemorragia (2/19). Em 14 casos descreveram-se os achados histológicos da medula óssea, que consistiam de rarefação mieloide e linfoide (12/14), dilatação de sinusoides (10/14) e necrose tecidual (9/14). Lesões histológicas em linfonodos mesentéricos foram relatadas em 10 felinos e eram caracterizadas por necrose linfoide (8/10), infiltrado de histiócitos (6/10), hiperplasia linfoide (5/10) ou rarefação linfoide (3/10), congestão (1/10), edema (1/10) e acúmulo de hemossiderina (1/10). Nas tonsilas, encontraram-se rarefação de centros foliculares (2/2) e infiltrado histiocitário folicular (2/2). A microscopia do timo analisado identificou-se rarefação de tecido linfoide (1/1) com perda da diferenciação corticomedular (1/1).

Tabela 3 - Achados histológicos intestinais dos 33 felinos diagnosticados com panleucopenia felina no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS

Microscopia intestinal	N	%
Necrose da mucosa	33	100
ILH na mucosa	31	93,94
Fusão de vilosidades	27	81,82
Atrofia de vilosidades	26	78,79
Dilatação de criptas	22	66,67
Colônias bacterianas na mucosa	15	45,45
Células pseudossinciciais	15	45,45
Abscessos de cripta	11	33,33
Mucosa com deposição de fibrina	8	24,24
Necrose de placas de Peyer	5	15,15
Rarefação de placas de Peyer	5	15,15
Hiperemia intestinal	3	9,09
Hemorragia	1	3,03

ILH= infiltrado linfo-histiocitário.

Figura 2 - Corte histológico de intestino delgado de um animal diagnosticado com panleucopenia felina. Identificam-se necrose acentuada da mucosa associada a infiltrado linfo-histiocitário, fusão e atrofia das vilosidades, dilatação de criptas e formação de células pseudossinciciais (setas). Coloração de HE, obj. 20X.



Dos 33 felinos avaliados pela técnica de imuno-histoquímica, 28 casos foram positivos para parvovírus (84,85%). O intestino delgado foi o órgão que obteve um número maior de cortes histológicos positivos, totalizando 28 casos positivos (Tabela 4). Maior número de células positivas foi encontrado principalmente na base das vilosidades intestinais, identificando-se marcações discretas a acentuadas. Houve também marcação em células das criptas, em restos necróticos em criptas dilatadas e em ocasionais células linfoides da lâmina própria (Figura 3). Dos tecidos linfoides analisados, o baço foi o órgão com melhor resultado (47,37%). Nestes tecidos as marcações foram discretas a moderadas e ocorreram principalmente em centros foliculares de linfonodos mesentéricos, baço (Figura 4) e tonsila. Na medula óssea foi obtida imunomarcação em pequeno número de cortes analisados (14,29%), com positividade em células mieloides, linfoides e células necróticas (Figura 5). Em três animais realizou-se a análise da língua, obtendo-se marcação discreta no epitélio pavimentoso estratificado da superfície dorsal em dois casos (Figura 6).

Tabela 4 - Frequência de imunomarcção em diferentes órgãos testados pela técnica de imuno-histoquímica nos em 33 felinos avaliados com panleucopenia felina

Órgão testado	N	Positivos	%
Intestino delgado	33	28	84,85
Baço	19	9	47,37
Medula óssea	14	2	14,29
Linfonodo mesentérico	10	4	40,00
Língua	3	2	66,67
Tonsila	2	1	50,00
Timo	1	0	0,00

N= número de casos analisados

Figura 3 Exame de imuno-histoquímica em intestino delgado de felino com panleucopenia felina. Há marcação positiva para parvovírus em células epiteliais da mucosa intestinal. Imuno-histoquímica método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 40X.

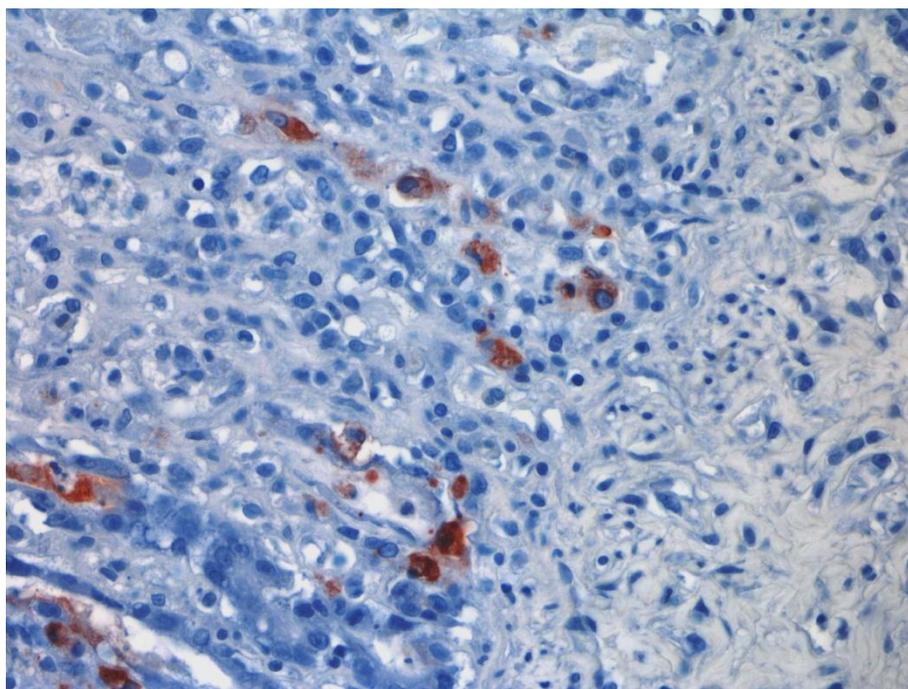


Figura 4 - Marcação positiva de parvovírus em folículo linfóide do baço de um felino com panleucopenia felina. Imuno-histoquímica, método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 40X.

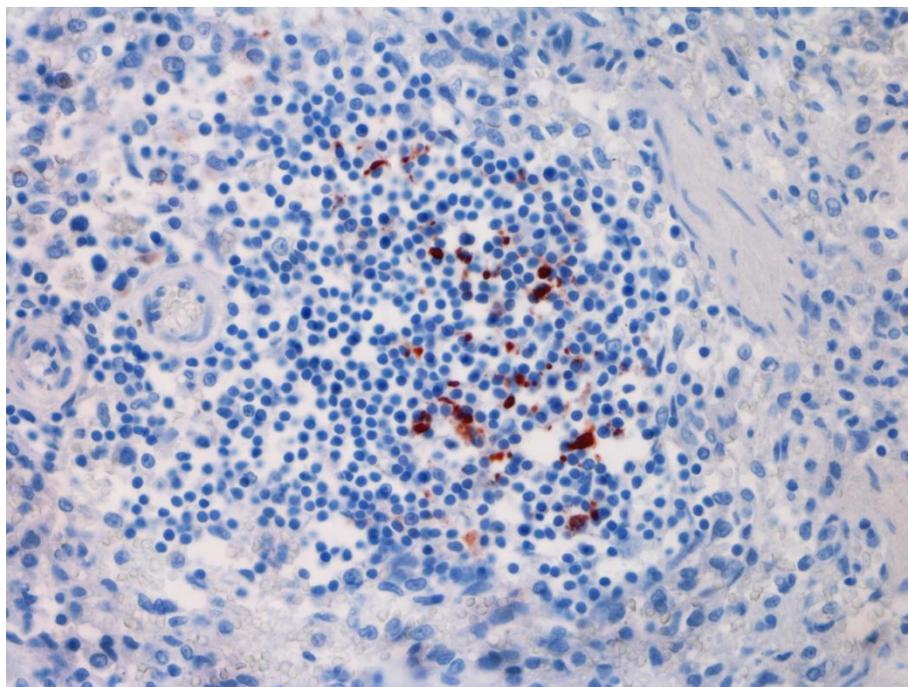


Figura 5 - Marcação positiva para parvovírus em células mielóides e necróticas da medula óssea. Imuno-histoquímica, método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 40X.

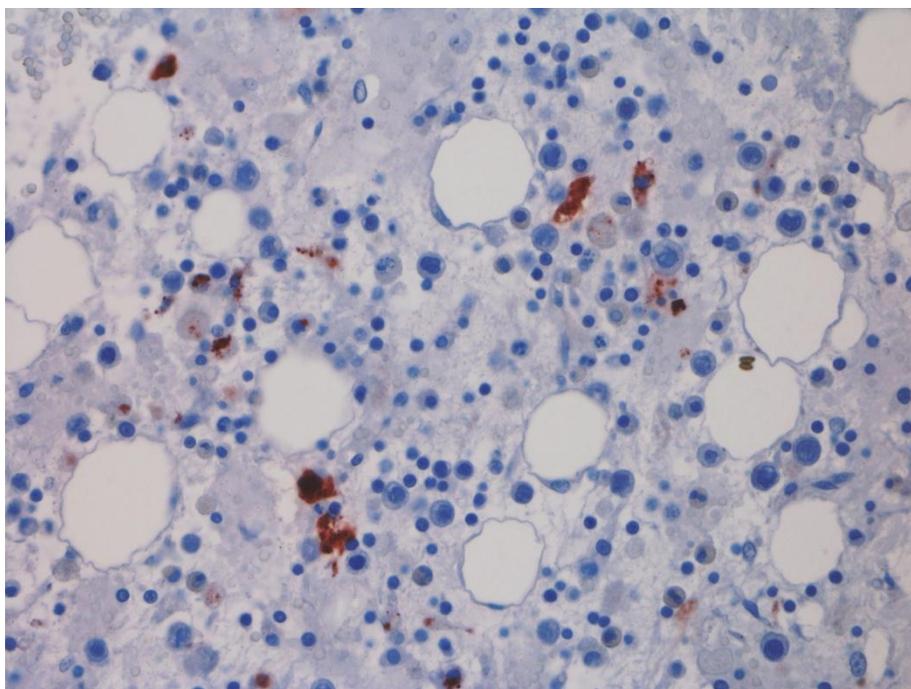
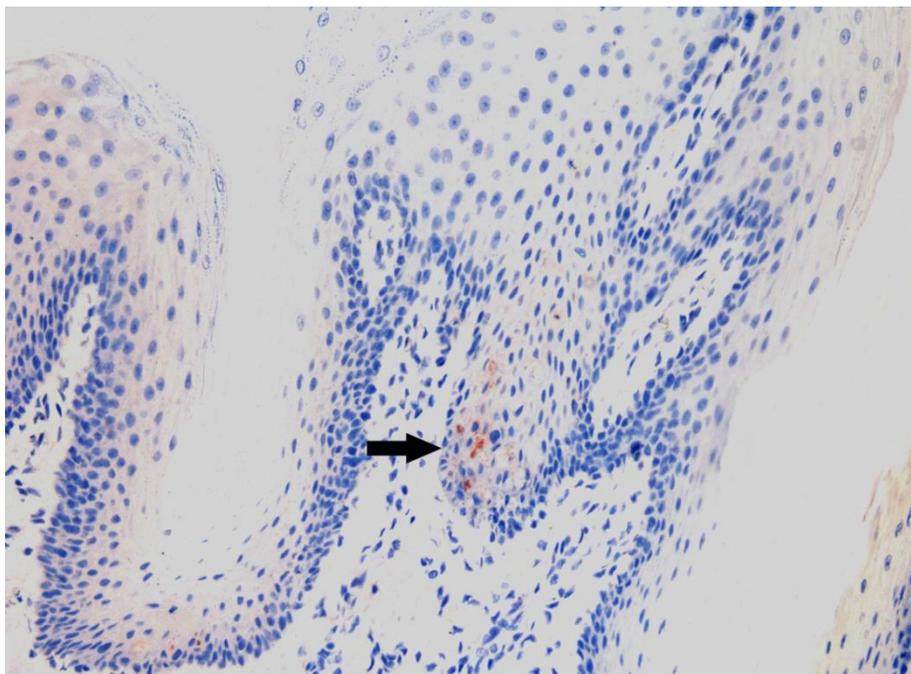


Figura 6 - Imuno-histoquímica da mucosa da superfície dorsal da língua de felino com panleucopenia felina. Observa-se marcação positiva para parvovírus em células epiteliais do epitélio pavimentoso estratificado (seta). Imuno-histoquímica, método estreptavidina-biotina ligada à peroxidase, obj. 20X.



## 4 DISCUSSÃO

O Trabalho descreve sinais clínicos, achados patológicos e o diagnóstico *post mortem* de felinos com panleucopenia, incluindo a realização do diagnóstico complementar através da IHQ. A média de idade encontrada no estudo está de acordo com o descrito na literatura, com maior prevalência em animais menores de um ano de idade (TRUYEN et al. 2009). A ocorrência da doença em animais maiores de um ano de idade já foi descrita em outros trabalhos (KRUSE et al. 2010) e pode ser decorrente de inúmeros fatores, como falta de vacinação e presença de felinos imunocomprometidos (POLLOCK & POSTORINO 1994, TRUYEN et al. 2009).

Os sinais clínicos mais frequentes foram vômitos e diarreia considerados como os mais característicos nessa doença (PARRISH 1995, ADDIE et al. 1998, KRUSE et al. 2010). Em alguns casos, a suspeita clínica de peritonite infecciosa felina pode ser decorrente da semelhança de sinais clínicos entre as duas enfermidades e também pela faixa etária em que elas se apresentam (PEDERSEN 2009, TSAI et al. 2010). Em parte dos casos a suspeita clínica foi de intoxicação, relacionada ao fato de ambas apresentarem como características clínicas a convulsão e o curso agudo da doença (ARNOT et al. 2011).

As lesões macroscópicas descritas no intestino delgado e nos linfonodos são características da panleucopenia felina, porém, em alguns casos pode haver alterações mínimas ou podem estar ausentes na necropsia (BROWN et al. 2007).

A histologia intestinal e dos órgãos linfoides demonstraram alterações clássicas descritas em muitos trabalhos sobre a doença. Caracterizadas pela necrose tecidual, atrofia e fusão de vilosidades e rarefação tecidual hematopoiética (CSIZA et al. 1971, CARLSON et al. 1977). Essas lesões evidenciam o tropismo do parvovírus por células com elevada taxa de mitose e seu efeito citopático (PARRISH 1995).

A técnica de IHQ demonstrou bons resultados na detecção do parvovírus e o intestino delgado apresentou-se como o melhor órgão, com 84,85% de imunomarcção. Através deste resultado reforça novamente o tropismo do vírus da panleucopenia por células epiteliais que estão em taxa de replicação na mucosa. Apesar da presença de lesões características de panleucopenia felina, parte dos casos analisados não apresentou imunomarcção. Fatores como tempo de fixação na solução de formol maior que 2 dias (WERNER et al. 2000); o

fato da IHQ ser um teste altamente específico, porém de menor sensibilidade (MAANEN et al. 2004) e rápida redução da carga viral tecidual (CARMAN & POVEY 1985) são possibilidades para a ocorrência de resultados negativos na IHQ. A escassez de trabalhos de IHQ em casos de panleucopenia felina permitiu comparar os resultados apenas com a utilização do exame no diagnóstico complementar da parvovirose canina, no qual foi também demonstrado que o intestino delgado é o melhor órgão para a realização de IHQ, com 77,1% de marcações positivas (OLIVEIRA et al. 2009). Em trabalhos experimentais sobre parvovirose canina descreve-se que o vírus é detectado primeiramente em tonsilas, linfonodos retrofaríngeos e mesentéricos no primeiro e no segundo dia após inoculação (MEUNIER et al. 1985) e não pode ser encontrado no intestino delgado antes de 4 ou 5 dias após inoculação (CARMAN & POVEY 1985, MEUNIER et al. 1985) e possibilidade de detecção por IHQ no epitélio intestinal até 8 dias após inoculação viral (CARMAN & POVEY 1985). Isso sugere que o intestino delgado seja um dos últimos tecidos afetados pelo vírus e que, no momento da morte, se apresenta com maior carga viral comparado a outros órgãos, facilitando a identificação por IHQ no período *post mortem*.

Em tecidos linfoides encontrou-se menor número de casos positivos e com menor grau de imunomarcção. Esse resultado pode ser explicado pela distribuição e concentração viral em determinado período, que após o sexto dia de inoculação a quantidade de vírus circulante diminui consideravelmente, com menor marcação em tecidos como timo, linfonodos mesentéricos e baço (MEUNIER et al. 1985). Resultado semelhante foi também encontrado na utilização dessa técnica em cães, possuindo os órgãos linfoides uma marcação menos intensa e com menor número de cortes positivos (OLIVEIRA et al. 2009).

A língua pode ser utilizada como órgão auxiliar para a detecção do vírus em situações em que a autólise intestinal prejudique o diagnóstico histológico ou imuno-histoquímico. O uso da língua na IHQ de parvovírus de cães e gatos foi utilizada em outros estudos pela melhor conservação e pela possibilidade de elevada taxa de replicação viral nas células do epitélio escamoso estratificado (MCKNIGHT et al. 2007, OLIVEIRA et al. 2009).

## **5 CONCLUSÕES**

Pela análise dos achados patológicos e imuno-histoquímicos observou-se que o intestino delgado demonstrou elevado número de lesões e melhor índice e intensidade de imunomarcção. Em órgãos hematopoiéticos, a imuno-histoquímica apresentou menor número de cortes positivos, indicando menor carga viral no momento do diagnóstico. A técnica de IHQ apresentou bons resultados na detecção do parvovírus, demonstrando ser uma ferramenta útil na obtenção do diagnóstico etiológico.

## REFERÊNCIAS

- ADDIE, D.D.; TOTH, S.; THOMPSON, H.; GREENWOOD, N.; JARRETT, J.O. Detection of feline parvovirus in dying pedigree kittens. **The Veterinary Record**. v.142, n.14, p.353-356, 1998.
- ARNOT, L.F.; VEALE, D.J.; STEYL, J.C.; MYBURGH, J.G. Treatment rationale for dogs poisoned with aldicarb (carbamate pesticide). **Journal of the South African Veterinary Association**. v.82, n.4, p.232-238, 2011.
- BATTILANI, M.; BALBONI, A.; GIUNTI, M.; PROSPERI, S. Co-infection with feline and canine parvovirus in a cat. **Veterinaria Italiana**. v.49, n.1, p.127-129, 2013.
- BROWN, C.C.; BAKER, D.C.; BARKER, I.K. Alimentary system. In: Maxie M.G. (Ed.). **Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals**. v.1. 5<sup>th</sup> ed. Saunders Elsevier, Philadelphia, p.3-296. 2007.
- CARLSON, I.H.; SCOTI, F.W.; DUNCAN, I.R. Feline panleukopenia I. pathogenesis in germfree and specific pathogen-free cats. **Veterinary Pathology**. v.14, n.1, p.79-88, 1977.
- CARMAN, P.S.; POVEY, R.C. Pathogenesis of canine parvovirus-2 in dogs: histopathology and antigen identification in tissues. **Research in Veterinary Science**. v.38, n.2, p.141-150, 1985.
- CAVE, T.A.; THOMPSON, H.; REID, S.W.J.; HODGSON, D.R.; ADDIE, D.D. Kitten mortality in the United Kingdom: a retrospective analysis of 274 histopathological examinations (1986 to 2000). **The Veterinary Record**. v.151, n.17, p.497-501, 2002.
- CSIZA, C.K.; LAHUNTA, A.; SCOTT, F.W.; GILLESPIE, J.H. Pathogenesis of feline panleukopenia virus in susceptible newborn kittens II. pathology and immunofluorescence. **Infection and Immunity**. v.3, n.6, p.838-846, 1971.
- GARCIA, R.C.N.C.; CASTRO, T.X.; MIRANDA, S.C.; JÚNIOR, G.L.; LIMA, M.; LABARTHE, N.V.; LEITE, J.P.G. Characterization of parvoviruses from domestic cats in Brazil. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v.23, n.5, p.951-955, 2011.
- GELBERG, H.B. Sistema digestório. In: McGavin M.D. & Zachary J.F. (Ed.). **Bases da Patologia em Veterinária**. 4 ed. Elsevier, Rio de Janeiro, p.301-391. 2009.
- GREENE, C.E.; ADDIE, D.D. Feline parvovirus infections. In: Greene C.E. (Ed.). **Infectious Diseases of Dog and Cat**. 3<sup>th</sup> ed. Elsevier Saunders, Missouri, p.78-88. 2006.
- HAYNES, S.M.; HOLLOWAY, S.A. Identification of parvovirus in the bone marrow of eight cats. **Australian Veterinary Journal**. v.90, n.4, p.136-139, 2012.
- KRUSE, B.D.; UNTERER, S.; HORLACHER, K.; SAUTER-LOUIS, C.; HARTMANN, K. Prognostic factors in cats with feline panleukopenia. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v.24, n.6, p.1271-1276, 2010.

LAMM, C.G.; REZABEK, G.B. Parvovirus infection in domestic companion animals. **The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**. v.38, n.4, p.837–850, 2008.

MCKNIGHT, C.A.; MAES, R.K.; WISE, A.G.; KIUPEL, M. Evaluation of tongue as a complementary sample for the diagnosis of parvoviral infection in dogs and cats. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v.19, n.4, p.409–413, 2007.

MEUNIER, P.C.; COOPER, B.J.; APPEL, M.J.G.; LANIEU, M.E.; SLAUSON, D.O. Pathogenesis of canine parvovirus enteritis: sequential virus distribution and passive immunization studies. **Veterinary Pathology**. v.22, n.6, p.617-624, 1985.

OLIVEIRA, E.C.; PESCADOR, C.A.; SONNE, L.; PAVARINI, S.P.; SANTOS, A.S.; CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER D. Análise imuno-histoquímica de cães naturalmente infectados pelo parvovírus canino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.29, n.2, p.131-136, 2009.

PARRISH, C.R. Pathogenesis of feline panleukopenia virus and canine parvovirus. **Baillieres Clinical Haematology**. v.8, n.1, p.57-71, 1995.

PEDERSEN, N.C. A review of feline infectious peritonitis virus infection: 1963-2008. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v.11, n.4, p. 225-258, 2009.

POLLOCK, R.V.H.; POSTORINO, N.C. Feline panleucopenia and other enteric viral diseases, In: Sherding R.G. (Ed.). **The Cat Diseases and Clinical Management**. 2<sup>nd</sup> ed. Saunders, Philadelphia, p.479-487. 1994.

PONCELET, L.; HÉRAUD, C.; SPRINGINSFELD, M.; ANDO, K.; KABOVA, A.; BEINEKE, A.; PEETERS, D.; OP DE BEECK, A.; BRION, J.P. Identification of feline panleukopenia virus proteins expressed in Purkinje cell nuclei of cats with cerebellar hypoplasia. **Veterinary Journal**. v.196, n.3, p.381-387, 2013.

TRUYEN, U.; ADDIE, D.; BELÁK, S.; BOUCRAUT-BARALON, C.; EGBERINK, H.; FRYMUS, T.; GRUFFYDD-JONES, T.; HARTMANN, K.; HOSIE, M.J.; LLORET, A.; LUTZ, H.; MARSILIO, F.; PENNISI, M.G.; RADFORD, AD.; THIRY, E.; HORZINEK, M.C. Feline panleukopenia. ABCD guidelines on prevention and management. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v.11, n.7, p.538-46, 2009.

TRUYEN, U.; PLATZER, G.; PARRISH, C.R. Antigenic type distribution among canine parvoviruses in dogs and cats in Germany. **The Veterinary Record**. v.138, n.15, p.365-366, 1996.

TSAI, H.Y.; CHUEH, L.L.; LIN, C.N.; SU, B.L. Clinicopathological findings and disease staging of feline infectious peritonitis: 51 cases from 2003 to 2009 in Taiwan. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v.13, n.2, p.74-80, 2010.

WALDVOGEL, A.S.; HASSAM, S.; STOERCKLE, N.; WEILENMANN, R.; TRATSCHIN, J.D.; SIEGL, G.; POSPISCHIL, A. Specific diagnosis of parvovirus enteritis in dogs and cats by in situ hybridization. **Journal of Comparative Pathology**. v.107, n.2, p.141-146, 1992.

WERNER, M.; CHOTT, A.; FABIANO, A.; BATTIFORA, H. Effect of Formalin Tissue Fixation and Processing on Immunohistochemistry. **The American Journal of Surgical Pathology**. v.24, n.7, p.1016-1019, 2000.