

Peritonite infecciosa felina: Revisão

Isabela Lopes Massitel¹, Danilo Barbosa Viana², Marcos Ferrante^{3*}

¹Discente do curso de Medicina Veterinária – UEM, campus Umuarama, Paraná, Brasil.

²Residente em Clínica Médica de Animais de Companhia – UEL, Lohrina, Paraná, Brasil

³Docente do curso de Medicina Veterinária – UFLA, Lavras, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondência, E-mail: marcosferrante@gmail.com

Resumo. A Peritonite Infecciosa Felina (PIF) é uma doença sistêmica e viral, causada pelo coronavírus felino na sua forma mutada. Tal doença pode ser classificada em efusiva, sendo a forma clássica onde há a presença de líquidos cavitários, ou na forma não efusiva. Animais jovens e idosos são os mais predispostos, principalmente se são portadores de alguma comorbidade imunodepressora, como FIV e FeLV. A transmissão da doença ocorre pelo contato oro-fecal de excreções do portador, que leva ao desenvolvimento de sinais clínicos inespecíficos como letargia, anorexia, febre e perda de peso. O diagnóstico *ante mortem* é difícil, pois não há sinais patognomônicos da doença, além da baixa sensibilidade e especificidade dos testes diagnósticos utilizados na rotina clínica. O tratamento realizado é de suporte, pois não há cura. Contudo, existe uma nova molécula que tem apresentado resultados promissores, tanto em estudos *in vitro* quanto em estudos *in vivo*.

Palavras-chave: Coronavirus, GS-441524, infecção

Feline infectious peritonitis: Review

Abstract. Feline Infectious Peritonitis (PIF) is a systemic and viral disease, caused by the feline coronavirus in its mutated form. Such a disease can be classified as effusive, being the classic form where there is the presence of cavitary fluids, or in the non-effusive form. Young and elderly animals are the most predisposed, especially if they have some immunodepressive comorbidity, such as FIV and FeLV. The transmission of the disease occurs through the oro-fecal contact of the carrier's excretions, which leads to the development of nonspecific clinical signs such as lethargy, anorexia, fever and weight loss. Ante-mortem diagnosis is difficult, as there are no pathognomonic signs of the disease, in addition to the low sensitivity and specificity of the diagnostic tests used in the clinical routine. The treatment performed is supportive, as there is no cure. However, there is a new molecule that has shown promising results, both *in vitro* and *in vivo* studies.

Keywords: Coronavirus, GS-441524, infection

Peritonitis infecciosa felina: Revisión

Resumen. La peritonitis infecciosa felina (PIF) es una enfermedad sistémica y viral, causada por el coronavirus felino mutado. Dicha enfermedad puede clasificarse en efusiva, siendo la forma clásica donde hay presencia de fluidos cavitarios, o en la forma no efusiva, los animales jóvenes y ancianos son los más predisuestos, especialmente si tienen alguna comorbilidad inmunodepresiva, como la FIV y la FeLV. La transmisión de la enfermedad se produce por el contacto orofecal de las excreciones del portador, lo que conduce al desarrollo de signos clínicos inespecíficos como letargo, anorexia, fiebre y pérdida de peso. El diagnóstico ante-mortem es difícil, ya que no existen signos patognomónicos de la enfermedad, además de la baja sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas.

utilizadas en la rutina clínica. El tratamiento realizado es de apoyo, ya que no existe cura. Sin embargo, hay una nueva molécula que ha mostrado resultados prometedores, tanto en estudios *in vitro* como *in vivo*.

Palabras clave: Coronavirus, GS-441524, infección

Introdução

A Peritonite Infecciosa Felina (PIF) foi descrita pela primeira vez na década de 60 acometendo felinos domésticos e selvagens (Uliana et al., 2012). O agente causador é o coronavírus felino entérico que, na sua forma não mutada, causa enterite, e quando mutada, causa a PIF (Fernandes et al., 2015).

Tal doença pode ser classificada em efusiva e não efusiva. A PIF efusiva é caracterizada por acúmulo de líquido na cavidade torácica e/ou abdominal devido à má perfusão sanguínea. Já a PIF não efusiva possui sinais clínicos inespecíficos, como apatia e anorexia (Silva et al., 2017).

Pacientes jovens com menos de 3 anos e idosos com mais de 10 anos são os mais predispostos, devido à má formação ou falha do sistema imune (Barros, 2014).

A transmissão da doença se dá pelo contato oro-fecal de excreções do portador, sendo o vírus eliminado nas fezes e raramente pela saliva ou por outros líquidos corporais. Após a ingestão, o vírus infecta as células do epitélio intestinal e se dissemina no restante do organismo através da infecção de macrófagos e monócitos (Casagrande & Machado, 2016; Little, 2016).

Os sinais clínicos são inespecíficos como letargia, anorexia, febre e perda de peso. Classicamente a PIF é classificada nas formas efusiva, onde acontece polisserosite (efusão abdominal e torácica devido a vasculite); não efusiva, onde ocorre lesões granulomatosas pelos órgãos (Addie et al., 2009; Anjos et al., 2016).

O diagnóstico *ante mortem* é difícil, pois não há sinais patognomônicos da doença, além da baixa sensibilidade e especificidade dos testes diagnósticos utilizados na rotina clínica. Logo, o diagnóstico padrão ouro é feito *post mortem* (Uliana et al., 2012).

O tratamento realizado é o de suporte para o animal, pois não há cura (Barros, 2014). Por outro lado, as pesquisas tem direcionado o seu foco a uma nova molécula, o GS-441524, uma vez que esta apresentou resultados promissores tanto em infecções *in vitro* quanto *in vivo*.

Etiologia

O Coronavírus felino (CoV) é um vírus do gênero *Coronavirus* pertencente à família *Coronaviridae* (Murphy et al., 1999). Este vírus é um RNA de cadeia simples não segmentado e envelopado que infecta o trato respiratório e gastrointestinal (Barros, 2014). Este agente pode ser dividido em dois biotipos, o vírus causador da PIF (VPIF) e o vírus causador da enterite felina (CoVEF) (Licitra et al., 2013). Como o vírus é envelopado, pode ser inativado facilmente por desinfetantes, podendo sobreviver sobre a superfície seca por até 7 semanas (Addie et al., 2009).

Fatores de predisposição

Os animais mais predispostos são aqueles compreendidos na faixa etária de três meses a três anos de idade e em gatos idosos (Worthing et al., 2012). A incidência em animais jovens ocorre devido a uma imaturidade do sistema imune (Bissett et al., 2009) e nos animais mais velhos devido ao declínio da função imunitária, principalmente pela presença de comorbidades (Worthing et al., 2012). Segundo Pesteanu-Somogyi et al. (2006) as raças mais predispostas são o Abissínio, Burmês, Bengal, Britânico de pelo curto, Birmanês, Himalaio, Devon Rex e Ragdoll. No entanto, Little (2016) diz que a incidência em raças pode variar muito de acordo com o país e que a susceptibilidade da doença possa estar mais associada a linhagem sanguínea do que a própria raça. Em relação ao sexo, os machos não castrados possuem uma maior predisposição devido a alterações de imunidade celular já comprovadas (Worthing et al., 2012).

Epidemiologia e patogenia

O desenvolvimento da PIF em gatos está associada a diversos mecanismos imunológicos desencadeados pelo vírus no organismo hospedeiro, levando a doença imunomediada. Dentre os

principais estão: resposta imune exacerbada e inadequada mediada por linfócitos T citotóxicos que leva a doença imunomediada; apoptose de linfócitos T aumentando replicação viral; diminuição de citocinas associadas à imunidade mediada por células, como a IL-10, a IL-12 e o IFN γ ; aumento da diferenciação de linfócitos B em plasmócitos o que aumenta a resposta imune humoral (Addie, 2015; Little, 2016; Pedersen, 2014).

A maior fonte de contaminação desta doença ocorre pela ingestão de fezes, que pode ocorrer através da autohigienização ou alimentação do felino (Silva et al., 2017). Após infecção de células epiteliais intestinais, o vírus replica-se nos macrófagos e monócitos, disseminado-se pela via sanguínea a outros órgãos (Coelho et al., 2016). Transcorrida uma semana do momento da infecção, inicia-se a eliminação fecal, que pode durar semanas, meses ou até pelo resto da vida, de forma intermitente ou contiuada (Little, 2016). A partir do momento que o felino é infectado, sua expectativa de vida é de uma semana a seis meses de vida (Worthing et al., 2012).

Sinais clínicos

Os sinais clínicos são causados sobretudo pela doença imunomediada decorrente da PIF, sendo a vasculite a principal forma de lesão. Após os macrófagos/monócios infectados atingirem determinados órgãos, ocorre reação de hipersensibilidade II e III levando ao aumento da permeabilidade vascular, lesões piogranulomatosas, efusões e destruição celular (Little, 2016).

Gatos com febres refratárias a antibióticos, letargia, anorexia e perda de peso devem ter como diagnóstico diferencial a PIF. A doença pode ser manifestada de duas formas, sendo a efusiva ou úmida e a não efusiva ou seca. A forma efusiva corresponde a mais de 80% dos casos de PIF e caracteriza-se por polisserosites fibrinosas (ex: pericardite, pleurite e peritonite), febre, anorexia, perda de peso, icterícia e linfadenomegalia mesentérica (Jericó et al., 2015; Little, 2016).

A PIF não efusiva é a forma mais desafiadora quanto ao diagnóstico, já que pode apresentar somente sinais inespecíficos, como anorexia e apatia. Podem ser observadas lesões piogranulomatosas em órgãos como intestino, fígado, pulmões, coração, olhos, sistema nervoso central (SNC) e rins, como observado na Figura 1. Em geral, os órgãos abdominais são os mais acometidos, podendo observar diarreia crônica e êmese. Observa-se ainda pneumonias piogranulomatosas, renomegalia, uveíte, coriorretinite, ataxia, nistagmo e convulsões, sendo a PIF a doença inflamatória mais comum do SNC em gatos (Jericó et al., 2015; Little, 2016; Nelson & Couto, 2015).



Figura 1. Rins apresentando granulomas capsulares em seu parênquima. **Fonte:** Adaptado de Pedersen (2009).

Diagnóstico

Para o diagnóstico, realiza-se a associação dos sinais clínicos do animal ao exame físico, achados laboratoriais e de imagem (Casagrande & Machado, 2016), assim como demonstrado na Tabela 1. No hemograma, pode ser observado uma anemia intensa devido o sequestro de ferro, sendo então caracterizada como uma anemia de doença crônica (normocítica normocrômica). Além disso, é comumente encontrado leucocitose por neutrofilia com desvio discreto ou sem desvio e trombocitopenia (Luz et al., 2018). A hiperproteinemia é um achado clássico no hemograma devido ao aumento das globulinas (Norsworthy et al., 2004). Outro achado frequente é a hiperbilirrubinemia (sem colestase e

sem hemólise). A ureia, creatinina, ALT e FA podem apresentar um aumento devido a localização da lesão granulomatosa nos órgãos (Silva, 2013).

Tabela 1. Tabela demonstrativa dos métodos diagnósticos mais utilizados para a Peritonite Infecciosa Felina

Métodos diagnósticos	<i>Ante mortem</i>	<i>Post mortem</i>
Exames laboratoriais	Hemograma, perfil bioquímico (ureia, creatinina, ALT e FA) e teste relação albumina globulina	X
Exames de imagem	Ultrassonografia e Radiografia	X
Exames da patologia clínica	Histologia, técnica de rivalta, coleta de líquido, imuno-histoquímica.	Histopatologia
Sorologia	PCR, detecção de antígenos e anticorpos.	X

Os exames de imagem permitem avaliar a integridade dos órgãos, podendo ser visto também presença de fluido em cavidade. Estes exames são auxiliares na coleta de efusão quando necessário. Na radiografia, é evidenciado a presença de efusão pleural e pericárdica, já nos achados ultrassonográficos pode ser visto fluido peritoneal anecóico ou de ecogenicidade moderada (Lewis & O'Brien, 2010; Sharif et al., 2010).

Caso a PIF for úmida, a análise do líquido mostra-se importante e pode auxiliar no diagnóstico da doença. As efusões são estéreis, incolores a pálidas, podendo conter cordões de fibrina. A concentração de proteína geralmente varia de 3,5-12 g/dL, sendo normalmente mais elevada que as concentrações associadas a outras doenças. Podem ocorrer populações mistas de células inflamatórias, constituídas por linfócitos, macrófagos e neutrófilos, com predominância destes últimos na maior parte dos casos (Uliana et al., 2012).

De acordo com Fischer et al. (2013), o Teste de Rivalta pode ser realizado como um diagnóstico *ante mortem*, pois possui alta especificidade e sensibilidade, diferenciando o transudato de exsudato. Deve-se interpretá-lo com cautela principalmente se há suspeita de peritonite bacteriana. Nesse casos cultura e citologia da efusão também são necessárias.

A relação albumina/globulina da efusão também pode ser útil como um rápido indicador da doença. Caso o resultado for menor que 0,4 há altas probabilidades do animal estar infectado. Se o resultado for maior que 0,8, há pequenas chances de infecção (Barros, 2014).

A imuno-histoquímica é uma técnica que realiza a detecção de antígenos do Coronavírus felino por meio do uso de anticorpos monoclonais e policlonais específicos (Xufre, 2014). O anticorpo usado é um “pedaço” do vírus, utilizando o citoplasma dos macrófagos infectados no qual ocorre sua auto coloração castanha. Através dessa coloração e das lesões observadas, pode-se concluir o diagnóstico da enfermidade (Xufre, 2014). A imuno-histoquímica mostrou valores positivos em todos os casos de PIF analisados (Jericó et al., 2015).

A detecção de anticorpos pode ser utilizado como a neutralização viral, prova de imunoabsorção automática (ELISA) e imunofluorescência direta (IFA) (Pedersen, 2009). A titulação pode ser realizada a partir de sangue, líquido da efusão, líquido cefalorraquidiano e humor aquoso (Addie et al., 2009). O método ELISA possui alta sensibilidade, porém estes testes não diferencial o biótipo viral, não sendo considerado então um método diagnóstico confiável (Pedersen, 2009).

O PCR (reação em cadeia da polimerase) possui alta sensibilidade e especificidade para o vírus, consiste na amplificação e detecção de pequenos pedaços de DNA, que é melhor encontrado nas fezes do animal, porém este não diferencia as diferentes cepas do Coronavírus (Uliana et al., 2012). Os felinos que são portadores da PIF podem possuir o teste sorológico negativo devido ao rápido curso da doença (Nelson & Couto, 2015).

Caso o animal apresente sinais neurológicos, pode-se realizar a coleta do líquido cefalorraquidiano para análise, onde geralmente irá apresentar alta concentração de proteínas, neutrófilos, macrófagos e linfócitos (Jericó et al., 2015). Em um estudo realizado por Doenges et al. (2016), o PCR mostrou-se confiável e específico para o diagnóstico de PIF em amostras de líquido cefalorraquidiano.

A histopatologia é o método padrão ouro para diagnóstico da PIF, coletando-se amostras de órgãos afetados com inflamação perivascular mistra, como observado na [Figura 2](#) ([Casagrande & Machado, 2016](#)). Neste exame, pode-se verificar na enfermidade uma inflamação piogranulomatosa a nível perivascular com derrame com alto teor proteico em cavidade torácica e abdominal no caso da PIF efusiva. Já na PIF não efusiva pode-se observar granulomas, sendo as lesões macroscópicas nodulares de coloração branca ([Pedersen, 2014](#)).

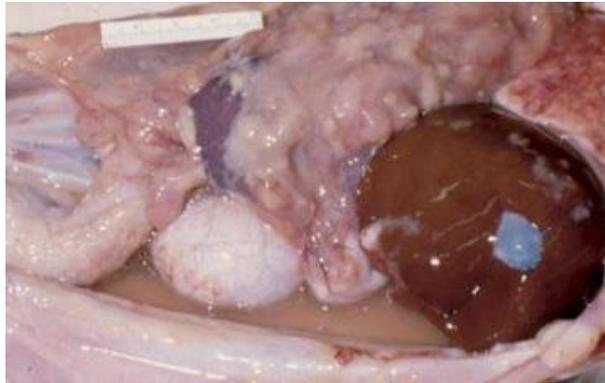


Figura 2. Fotografia do abdômen de um felino contendo efusão e lesões piogranulomatosas em vísceras **Fonte:** Adaptado de [Greene \(2006\)](#).

Tratamento e prevenção

O tratamento realizado é de suporte para o animal, incluindo drogas imunossupressoras, interferon, vitaminas, antibioticoterapia (em casos com infecções secundárias) e abdominocentese quando necessário. A terapia imunossupressora é realizada com prednisolona, administrada via oral na dose de 2 – 6 mg/kg, uma ou duas vezes por dia, realizando a redução da dose gradativamente. Tal fármaco é utilizado para redução da inflamação da doença ([Casagrande & Machado, 2016](#); [Crivellentin & Borin-Crivellentin, 2015](#)).

A terapia com interferon é utilizada pois este tem ação antiviral e imunomodulador, sendo administrado na dose de 10^6 UI/kg, via subcutânea a cada dois dias até remissão dos sinais clínicos, contudo, o custo é altamente elevado ([Barros, 2014](#)).

A terapia antimicrobiana é realizada com Amoxicilina com clavulanato, possuindo alta eficácia sistêmica contra bactérias gram negativas e gram positivas oportunistas ([Spinosa et al., 2006](#)). Os fármacos esteroides anabolizantes e ácido ascórbico mostraram boa eficácia em terapia imunomoduladora, estimulando o sistema imune do animal ([Fischer et al., 2011](#)). A abdominocentese, quando necessária, é realizada para melhorar o quadro respiratório do animal ([Mota, 2010](#)).

Adicionalmente, uma nova droga (GS-441524) tem demonstrado resultados promissores. O GS-441524 é um análogo de nucleosídeo que atua como um inibidor de RNA polimerase dependente de RNA (RdRp), visando interromper o processo de replicação do genoma viral. O GS-441524 é uma pequena molécula que exibe potente atividade antiviral contra vários vírus de RNA ([Cho et al., 2012](#)), incluindo o coronavírus felino ([Murphy et al., 2018](#)).

Estudos *in vitro* demonstraram que o análogo de nucleosídeo GS-441524 inibe completamente a replicação do vírus da PIF em células CRFK (Célula renal felina de Crandell-Rees) e macrófagos peritoneais de felinos naturalmente infectados em concentrações *in vitro* ≥ 1 μ M e sem toxicidade detectável em 100 μ M ([Murphy et al., 2018](#)). Os estudos *in vivo*, também demonstraram resultados promissores, tanto em infecções experimentais quanto em infecções adquiridas naturalmente. Os animais apresentaram remissão da sintomatologia clínica após poucos dias do início do tratamento, além disso, o uso dessa molécula está associado a mínimos efeitos adversos. As reações cutâneas locais e o desconforto após a injeção foram os únicos efeitos adversos clinicamente relevantes. Adicionalmente, foi observado aumento significativo da sobrevivência desses animais ([Dickinson et al., 2020](#); [Murphy et al., 2018](#); [Pedersen et al., 2019](#)).

Para a prevenção desta doença, é necessário rígidas medidas de higiene. Realizar a limpeza constante das liteiras do animal, além de deixar sua comida e água distantes. É necessário lembrar que quando é introduzido um novo animal no ambiente, deve-se instituir uma quarentena para que possa observar se haverá sinais clínicos de alguma doença (Mota, 2010).

Nos Estados Unidos há disponível, desde 1991, uma vacina para PIF com aplicação intranasal. Esta vacina possui um gene mutante sensível ao vírus que induz a produção de anticorpos (Carodoso, 2007).

Conclusão

A Peritonite Infeciosa Felina não possui sinais específicos da doença, sendo com frequência diagnosticada tardiamente. Geralmente, o método padrão ouro para diagnóstico é o *post mortem*, porém, vem sendo estudado a PCR associada a imuno-histoquímica como um novo método diagnóstico. Atualmente, a nova molécula (GS-441524) tem apresentado resultados promissores para o tratamento da doença. Talvez seja um início de uma nova era no diagnóstico e tratamento da PIF.

Referências

- Addie, D. (2015). Infecções pelo coronavírus felino. *Doenças Infeciosas em Cães e Gatos. 4ª Ed. Roca, São Paulo*, 95–112.
- 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, A. D., Thiry, E., Truyen, U., & Horzinek, M. C. (2009). Feline Infectious Peritonitis: ABCD Guidelines on Prevention and Management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(7), 594–604. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.008>
- Anjos, D. S., Silva, E. S., Lima, S. C., & Babo-Terra, V. J. (2016). Alterações Laboratoriais e Anatamopatológicas da Peritonite Infeciosa Felina Predominantemente Efusiva em Cinco Gatos. *Revista Investigação Medicina Veterinária*, 15, 33–36.
- Barros, A. R. T. (2014). *Peritonite infecciosa felina: estudo retrospectivo de 20 casos clínicos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa.
- Bissett, S. A., Stone, M. L., Malik, R., Norris, J. M., O'Brien, C., Mansfield, C. S., Nicholls, J. M., Griffin, A., & Gookin, J. L. (2009). Observed occurrence of Tritrichomonas foetus and other enteric parasites in Australian cattery and shelter cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(10), 803–807. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.02.001>
- Carodoso**
- Casagrande, T., & Machado, D. D. (2016). Peritonite Infeciosa Felina: Relato de dois casos clínicos. *Revista Ciência & Cidadania*, 2(1), 103.
- Cho, A., Saunders, O. L., Butler, T., Zhang, L., Xu, J., Vela, J. E., Feng, J. Y., Ray, A. S., & Kim, C. U. (2012). Synthesis and antiviral activity of a series of 1'-substituted 4-aza-7,9-dideazaadenosine C-nucleosides. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 22(8), 2705–2707. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2012.02.105>
- Coelho, H. E., Santos, R. L., & Alessi, A. C. (2016). *Patologia veterinária*. Editora Manole Ltda.
- Crivellentin, L. Z., & Borin-Crivellentin, S. (2015). Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais. In *MedVet*.
- Dickinson, P. J., Bannasch, M., Thomasy, S. M., Murthy, V. D., Vernau, K. M., Liepnieks, M., Montgomery, E., Knickelbein, K. E., Murphy, B., & Pedersen, N. C. (2020). Antiviral treatment using the adenosine nucleoside analogue GS-441524 in cats with clinically diagnosed neurological feline infectious peritonitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(4), 1587–1593. <https://doi.org/10.1111/jvim.15780>
- Doenges, S. J., Weber, K., Dorsch, R., Fux, R., Fischer, A., Matiasek, L. A., Matiasek, K., & Hartmann, K. (2016). Detection of feline coronavirus in cerebrospinal fluid for diagnosis of feline infectious peritonitis in cats with and without neurological signs. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(2), 104–109. <https://doi.org/10.1177/1098612X15574757>
- Fernandes, M. H. V., Cargnelutti, J. F., Masuda, E. K., & Hübner, S. O. (2015). Peritonite Infeciosa Felina – Relato de Caso. *Science And Animal Health*, 3(2), 181. <https://doi.org/10.15210/sah.v3i2.5490>

- Fischer, Y., Ritz, S., Weber, K., Sauter-Louis, C., & Hartmann, K. (2011). Randomized, Placebo Controlled Study of the Effect of Propentofylline on Survival Time and Quality of Life of Cats with Feline Infectious Peritonitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(6), 1270–1276. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.00806.x>
- Fischer, Y., Weber, K., Sauter-Louis, C., & Hartmann, K. (2013). The Rivalta's test as a diagnostic variable in feline effusions – evaluation of optimum reaction and storage conditions. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere*, 41(05), 297–303. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1623722>
- Greene, C. E. (2006). *Infectious diseases of the dog and cat*. (Issue Ed. 3). WB Saunders/Elsevier Science.
- Jericó, M. M., Kogika, M. M., & Andrade Neto, J. P. (2015). *Tratado de medicina interna de cães e gatos*. Guanabara Koogan.
- Lewis, K. M., & O'Brien, R. T. (2010). Abdominal Ultrasonographic Findings Associated With Feline Infectious Peritonitis: A Retrospective Review of 16 Cases. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 46(3), 152–160. <https://doi.org/10.5326/0460152>
- Licitra, B. N., Millet, J. K., Regan, A. D., Hamilton, B. S., Rinaldi, V. D., Duhamel, G. E., & Whittaker, G. R. (2013). Mutation in Spike Protein Cleavage Site and Pathogenesis of Feline Coronavirus. *Emerging Infectious Diseases*, 19(7), 1066–1073. <https://doi.org/10.3201/eid1907.121094>
- Little, S. E. (2016). O gato: medicina interna. In *Rio de Janeiro: Roca* (pp. 978–989).
- Luz, F. S., Mazaro, R. D., Lorensetti, D. M., Kommers, G. D., Flores, M. M., & Figuera, R. A. (2018). Mielodisplasia na peritonite infecciosa felina: 16 casos (2000-2017). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38(8), 1638–1648. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5578>
- Mota, A. L. D. R. (2010). *Relação entre apresentação clínica, carga viral e a titulação de anticorpos na peritonite infecciosa felina*. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Murphy, B. G., Perron, M., Murakami, E., Bauer, K., Park, Y., Eckstrand, C., Liepnieks, M., & Pedersen, N. C. (2018). The nucleoside analog GS-441524 strongly inhibits feline infectious peritonitis (FIP) virus in tissue culture and experimental cat infection studies. *Veterinary Microbiology*, 219, 226–233. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.04.026>
- Murphy, F. A., Gibbs, E. P. J., Horzinek, M. C., & Studdert, M. J. (1999). *Veterinary Virology*. Elsevier Science. <https://books.google.com.br/books?id=w6xWOG0P2RMC>
- Nelson, R., & Couto, C. G. (2015). *Medicina interna de pequenos animais*. Elsevier Brasil.
- Norsworthy, G. D., Crystal, M. A., Grace, S. F., & Tilley, L. P. (2004). O paciente felino. *São Paulo: Roca*, 3, 300.
- Pedersen, N. C. (2009). A review of feline infectious peritonitis virus infection: 1963–2008. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(4), 225–258. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.09.008>
- Pedersen, N. C. (2014). An update on feline infectious peritonitis: Virology and immunopathogenesis. *The Veterinary Journal*, 201(2), 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.04.017>
- Pedersen, N. C., Perron, M., Bannasch, M., Montgomery, E., Murakami, E., Liepnieks, M., & Liu, H. (2019). Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(4), 271–281. <https://doi.org/10.1177/1098612X19825701>
- Pesteanu-Somogyi, L. D., Radzai, C., & Pressler, B. M. (2006). Prevalence of feline infectious peritonitis in specific cat breeds. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8(1), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2005.04.003>
- Sharif, S., Arshad, S. S., Hair-Bejo, M., Omar, A. R., Zeenathul, N. A., & Alazawy, A. (2010). Diagnostic Methods for Feline Coronavirus: A Review. *Veterinary Medicine International*, 2010, 1–7. <https://doi.org/10.4061/2010/809480>
- Silva, A. L., Medeiros, C. M., Prado, M. G., & Andreo, J. (2017). Peritonite Infecciosa Felina (PIF) – Revisão de Literatura. *Anais Do XX Simpósio de Ciências Aplicadas da FAEF. Garça/SP: Editora FAEF*, 39.
- Silva, F. M. G. V. (2013). *Avaliação da carga viral do Coronavírus felino e sua relação com o perfil de*

- expressão de mediadores imunitários, em animais portadores e com Peritonite Infecciosa.* Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Spinosa, H. S., Górnaiak, S. L., & Bernardi, M. M. (2006). Farmacologia aplicada à medicina veterinária. In 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Uliana, L. M. A., Brito, H. F. V., Montaña, P. Y., Laskosky, L. M., Knopf, T. A., & Locatelli-Dittrich, R. (2012). Peritonite infecciosa felina. *Medvop - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação*, 10(35), 46–53.
- Worthing, K. A., Wigney, D. I., Dhand, N. K., Fawcett, A., McDonagh, P., Malik, R., & Norris, J. M. (2012). Risk factors for feline infectious peritonitis in Australian cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14(6), 405–412. <https://doi.org/10.1177/1098612X12441875>
- Xufre, A. (2014). Integração e importância das estratégias moleculares na monitorização do estado de saúde em animais de companhia. *Abordagens Moleculares em Veterinária*, 183–184.

Histórico do artigo:

Recebido: 9 de setembro de 2020.

Aprovado: 16 de outubro de 2020.

Disponível online: 10 de dezembro de 2020.

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.