



Avaliação retrospectiva dos achados clínicos, laboratoriais e evolução clínica de 42 casos de piometra em cadelas

Retrospective evaluation of clinical, laboratory, and outcome findings in 42 cases of canine pyometra

Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau), Natal, RN, Brasil

*Correspondência: ubiratan_melo@yahoo.com.br

Recebido: 2 nov 2025 | Aceito: 28 fev 2026

Editora: Kassy Gomes da Silva

DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/acad.2026.2409>

Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2026;24:e2409

Resumo

A piometra é uma enfermidade uterina grave e potencialmente fatal em cadelas não castradas, caracterizada por infecção bacteriana associada à exposição prolongada à progesterona. Este estudo teve como objetivo realizar uma avaliação retrospectiva dos achados clínicos, laboratoriais e evolução clínica de 42 cadelas diagnosticadas com piometra e submetidas à ovariectomia entre julho de 2023 e outubro de 2025. Foram analisados dados epidemiológicos, parâmetros hematológicos e bioquímicos, além de sinais clínicos e evolução pós-operatória, comparando-se as formas aberta

Wildma Alana Targino Serafim

Ubiratan Pereira de Melo

Cintia Ferreira

Laura Godeiro Lima

Raylanne Letícia Pessoa Sousa

e fechada da doença. A piometra aberta foi mais prevalente (69%), enquanto a forma fechada representou 31% dos casos. A maioria das cadelas era adulta ou idosa, com faixa etária de 1 a 18 anos, e as raças mais acometidas foram sem raça definida (40,5%) e Poodle (11,9%). Entre os achados laboratoriais, observaram-se anemia normocítica normocrômica e leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda. As alterações bioquímicas mais frequentes foram aumento de ureia e creatinina, além de hiperproteinemia. A taxa de recuperação foi de 82,8% nos casos de piometra aberta, enquanto 38,5% das cadelas com piometra fechada evoluíram a óbito, principalmente por peritonite com evolução para sepse. Conclui-se que o tipo de piometra influencia diretamente a gravidade clínica, o grau de inflamação sistêmica e o prognóstico, ressaltando a importância do diagnóstico precoce e da intervenção cirúrgica imediata.

Palavras-chave: Cão. Ovariectomia. Piometra. Sepse.

Abstract

Pyometra is a severe and potentially life-threatening uterine disorder in intact female dogs, characterized by bacterial infection associated with prolonged progesterone exposure. This study aimed to perform a retrospective evaluation of the clinical, laboratory, and outcome findings of 42 bitches diagnosed with pyometra and submitted to ovariectomy between July 2023 and October 2025. Epidemiological data, hematological and biochemical parameters, as

well as clinical signs and postoperative evolution were analyzed, comparing the open and closed forms of the disease. Open pyometra was more prevalent (69%), while the closed form accounted for 31% of the cases. Most of the affected dogs were adults or elderly, with ages ranging from 1 to 18 years, and the most frequently affected breeds were mixed-breed (40.5%) and Poodle (11.9%). Laboratory findings revealed normocytic normochromic anemia and leukocytosis due to neutrophilia with a left shift. The most common biochemical alterations included increased urea and creatinine concentrations, along with hyperproteinemia. The recovery rate was 82.8% in open pyometra cases, whereas 38.5% of the bitches with closed pyometra died, mainly due to sepsis and peritonitis. It is concluded that the type of pyometra directly influences clinical severity, the degree of systemic inflammation, and prognosis, highlighting the importance of early diagnosis and prompt surgical intervention.

Keywords: Dog. Ovariohysterectomy. Pyometra. Sepsis.

Introdução

A medicina veterinária contemporânea vem consolidando-se como um campo em constante evolução, acompanhando a crescente valorização social e afetiva dos animais de companhia. Nesse contexto, compreender as enfermidades reprodutivas que acometem cadelas representa um desafio clínico, visto que tais patologias frequentemente se apresentam em caráter emergencial (Sá et al., 2016). Entre estas, a piometra ocupa posição de destaque, configurando-se como uma das afecções uterinas mais comuns, graves e potencialmente fatais na rotina de pequenos animais (Xavier et al., 2023).

Do ponto de vista fisiopatológico, a piometra se caracteriza pelo estabelecimento de um processo infeccioso e inflamatório no útero, resultante da interação entre fatores hormonais e bacterianos. Durante o diestro, período em que há predomínio da progesterona, ocorre proliferação endometrial exacerbada, acúmulo de secreções uterinas e fechamento do colo uterino, condições que favorecem a ascensão e multiplicação de bactérias oportunistas, em especial *Escherichia coli* (Rossi et al., 2022; Xavier et al., 2023). A evolução da doença pode manifestar-se sob duas formas clínicas: aberta, com eliminação de exsudato mucopurulento pela vulva; e fechada, mais

insidiosa e de maior risco de complicações, incluindo ruptura uterina, sepse e falência orgânica múltipla (Oliveira et al., 2019).

O diagnóstico exige abordagem multifatorial, integrando anamnese detalhada, exame físico minucioso, exames laboratoriais (hemograma, bioquímica sérica, marcadores inflamatórios) e técnicas de imagem, sobretudo a ultrassonografia abdominal, considerada padrão-ouro para confirmação diagnóstica (Rossi et al., 2021).

No tocante às opções terapêuticas, a ovariohisterectomia (OH) representa a intervenção de eleição, com altas taxas de sucesso clínico e prevenção de recorrências (Dyba et al., 2021). Alternativamente, protocolos clínicos baseados em antibioticoterapia e terapêutica hormonal (prostaglandinas e antiprogestágenos) podem ser considerados em cadelas jovens, estáveis e com cérvix aberta, sobretudo quando há interesse reprodutivo por parte dos responsáveis (Hagman, 2022). Apesar da eficácia da OH, o tratamento clínico vem ganhando espaço mediante a seleção criteriosa de casos (Hangman, 2022; Xavier et al., 2023).

O prognóstico da piometra depende da precocidade do diagnóstico, da condição clínica da paciente no momento da admissão e da instituição rápida de medidas de suporte intensivo. Embora a taxa de sobrevivência seja elevada quando a intervenção cirúrgica é realizada precocemente, complicações como insuficiência renal aguda, síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) e sepse representam fatores de risco significativos para mortalidade (Sant'Anna et al., 2014; Xavier et al., 2023).

Diante da elevada prevalência, morbidade e letalidade dessa enfermidade, estudos retrospectivos que analisem perfis epidemiológicos, achados laboratoriais, condutas terapêuticas e desfechos clínicos em diferentes contextos são fundamentais para subsidiar a prática veterinária baseada em evidências. Assim, o presente trabalho tem por objetivo analisar retrospectivamente 42 casos de piometra em cadelas com ênfase nos aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos.

Material e métodos

As variáveis analisadas contemplaram dados epidemiológicos, como idade, raça e histórico reprodutivo, além dos sinais clínicos identificados no momento

do atendimento, manifestação clínica da enfermidade (aberta ou fechada), condição sistêmica geral e evolução pós-operatória. Os exames laboratoriais incluíram hemograma completo e bioquímica sérica, composta por proteína total e suas frações (albumina e globulina), ureia, creatinina, fosfatase alcalina (FA) e alanina aminotransferase (ALT), coletados durante o exame clínico inicial. A ultrassonografia abdominal foi utilizada como ferramenta diagnóstica confirmatória.

Todas as cadelas incluídas no estudo foram submetidas exclusivamente à ovariosterectomia terapêutica, considerada conduta de eleição diante da gravidade da enfermidade e do elevado risco de complicações sistêmicas, sendo o procedimento cirúrgico realizado em até 24 horas após o estabelecimento do diagnóstico (Figura 1).



Figura 1 - Piometra canina em cadela submetida à avaliação e tratamento cirúrgico.

Nota: (A) Imagem ultrassonográfica evidenciando severa distensão do lúmen uterino com conteúdo ecogênico em suspensão, compatível com piometra. (B) Distensão abdominal observada na mesa de cirurgia. (C) Útero distendido após laparotomia, caracterizando piometra. (D) Aspecto pós-cirúrgico imediato, após ovariosterectomia. Todas as imagens referem-se à mesma paciente.

Conforme os prontuários avaliados, as cadelas foram submetidas à estabilização clínica pré-operatória antes da intervenção cirúrgica. Essa etapa incluiu

fluidoterapia intravenosa com solução Ringer com lactato, administrada em volume equivalente ao déficit volêmico calculado. Antibioticoterapia com ceftriaxona foi instituída, na dose de 30 mg/kg por via intravenosa, administrada aproximadamente 60 minutos antes do procedimento cirúrgico, sendo mantida a cada 12 horas durante o período de hospitalização. Após a alta, conforme registros, o antimicrobiano foi substituído por cefadroxila, na dose de 35 mg/kg, por via oral, a cada 24 horas durante cinco dias. De acordo com as anotações clínicas, também foi empregada analgesia multimodal, permitindo adequado controle algico e condições clínicas apropriadas para a anestesia geral e realização da ovariosterectomia.

Em nenhum dos casos avaliados foi realizada coleta de secreção uterina para cultura bacteriana e teste de sensibilidade antimicrobiana (antibiograma), informação explicitamente ausente em todos os prontuários analisados.

Na evolução pós-operatória, as pacientes foram avaliadas quanto ao desfecho final, categorizado em óbito ou sobrevivência. Restabeleceu-se contato telefônico com os respectivos responsáveis para complementação do acompanhamento clínico, a fim de investigar a evolução a longo prazo, incluindo possíveis complicações tardias e óbito pós-alta hospitalar.

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excell) e submetidos à análise descritiva. As variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e relativas, enquanto as variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio-padrão. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. Para comparação das médias entre cadelas com piometra aberta e fechada, utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes e variâncias homogêneas. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Adicionalmente, buscou-se correlacionar a forma clínica da piometra, os parâmetros laboratoriais e os desfechos pós-operatórios, com o intuito de identificar potenciais fatores de risco e elementos de valor prognóstico.

Este estudo retrospectivo baseou-se exclusivamente na análise de prontuários clínicos previamente gerados no atendimento assistencial, sem contato adicional com os animais, coleta suplementar de dados ou amostras e sem qualquer impacto sobre o bem-estar animal.

Os dados foram utilizados de forma confidencial e anonimizada e, por não configurar uso científico prospectivo de animais, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética no Uso de Animais.

Resultados e discussão

A piometra é uma afecção uterina supurativa comum em cadelas adultas, caracterizada pelo acúmulo de exsudato purulento no lúmen uterino, secundária à hiperplasia endometrial cística (HEC) e à estimulação prolongada por progesterona (Smith, 2006). A diferenciação entre as formas aberta e fechada baseia-se na patência do colo uterino, fator que determina tanto o grau de distensão uterina quanto as manifestações clínicas e ultrassonográficas (Bigliardi et al., 2004; Pretzer, 2008). A idade é um fator predisponente amplamente reconhecido (Rossi et al., 2022).

No presente estudo, a faixa etária das cadelas avaliadas variou de 1 a 18 anos. As fêmeas com piometra aberta apresentaram idade média de $7,79 \pm 4,11$ anos, enquanto aquelas com piometra fechada apresentaram média de $10,12 \pm 3,57$ anos. O padrão etário observado neste estudo é consistente com os achados de Jitpean et al. (2017), que relataram faixa de 1 a 15 anos (média de $9 \pm 1,4$ anos) em 356 cadelas diagnosticadas com piometra, com predominância de casos em fêmeas com idade superior a sete anos. De forma semelhante, Hagman (2022) descreveu que aproximadamente 25% das cadelas não castradas desenvolvem piometra antes dos 10 anos de idade.

Embora a maior prevalência ocorra em animais adultos e geriátricos, observou-se também a ocorrência da enfermidade em cadelas jovens. Conforme descrito na literatura, a etiopatogenia nesses casos pode estar associada à administração de compostos progestagênicos de longa duração, empregados para retardar ou suprimir o estro, os quais podem induzir alterações uterinas compatíveis com o desenvolvimento da piometra (Nelson e Couto, 2019). No entanto, no presente estudo não foi possível verificar esta associação em decorrência da ausência dessa informação nos prontuários avaliados.

De modo geral, os dados obtidos indicam que cadelas adultas e idosas constituem a população mais acometida, provavelmente em razão dos suces-

sivos ciclos estrais. Durante o diestro, a progesterona estimula a atividade secretora das glândulas endometriais e a proliferação do epitélio uterino, reduzindo simultaneamente a contratilidade miometrial e promovendo o fechamento do colo uterino. Nesse período, há ainda diminuição da resposta leucocitária local e redução da resistência uterina à infecção bacteriana (Pretzer, 2008; Hagman, 2022; Xavier et al., 2023).

Ao longo da vida reprodutiva, esses efeitos hormonais sucessivos promovem alterações estruturais e funcionais progressivas no útero, tornando-o gradualmente mais suscetível aos processos infecciosos e inflamatórios característicos da piometra (Pretzer, 2008; Xavier et al., 2023).

As raças com maior frequência de ocorrência foram os animais sem raça definida (SRD), que representaram 40,5% (17/42) dos casos, seguidos por cães da raça Poodle (11,9%; 5/42). Na sequência, observaram-se casos nas raças Pinscher, Dálmata, Dachshund e Shih Tzu, cada uma representando 4,8% (2/42) das ocorrências. As demais raças, que apresentaram apenas um animal acometido, foram agrupadas na categoria "outros", totalizando 26,2% (11/42) dos casos, incluindo as raças Lhasa Apso, Pit Bull, Chow Chow, Border Collie, Maltês, Bull Terrier, Rottweiler, Buldogue Francês, Golden Retriever, Buldogue Inglês e Pastor Alemão.

Embora tenha sido observada maior frequência de casos em animais SRD, não é possível afirmar a existência de predisposição racial. Essa predominância pode estar relacionada à maior representatividade desses animais na rotina hospitalar, bem como a fatores regionais que influenciam a distribuição das raças atendidas, refletindo, portanto, um viés populacional (Silva et al., 2024). De acordo com Xavier et al. (2023), as raças com maior predisposição para a ocorrência de piometra incluem Poodle, SRD, Labrador Retriever, Yorkshire Terrier, Pinscher, Golden Retriever, Rottweiler e Chow Chow, corroborando parcialmente os achados do presente estudo. No entanto, a prevalência da piometra parece variar conforme a população estudada e o país de origem, permanecendo a hipótese de predisposição racial ainda inconclusiva.

No presente estudo, observou-se que a forma clínica mais comum foi a piometra de cérvix aberta, responsável por 69% (29/42) dos casos avaliados, enquanto a de cérvix fechada correspondeu a 31%

(13/42) dos casos. A predominância da forma aberta corrobora os achados de outros autores, que também descrevem maior frequência dessa apresentação clínica (Anjos et al., 2021; Friolani et al., 2024). Essa diferença pode ser atribuída ao fato de que, na piometra aberta, ocorre drenagem do exsudato purulento através do canal cervical, o que facilita a identificação precoce pelos responsáveis em virtude da presença de corrimento vaginal evidente, promovendo a procura mais rápida por atendimento veterinário. Em contraste, na piometra de cérvix fechada, o conteúdo purulento permanece retido no lúmen uterino, dificultando o diagnóstico e favorecendo o desenvolvimento de um quadro séptico mais grave (Torres et al., 2019; Rossi et al., 2022).

Os sinais clínicos mais prevalentes nas cadelas com piometra aberta foram secreção vulvar (93,1%), inapetência (79,3%) e apatia (69%), seguidos por vômitos/êmese (44,8%), polidipsia (41,4%), poliúria (34,5%) e diarreia (6,9%). Nas cadelas com piometra fechada, os sinais clínicos apresentaram-se mais intensos e sistêmicos, com 92,3% dos animais apresentando apatia e inapetência, 100% com episódios de vômito/êmese, além de elevada ocorrência de polidipsia (76,9%) e poliúria (61,5%) (Tabela 1). Não observou-se secreção vulvar em nenhum dos casos, o que caracteriza o acúmulo de exsudato no lúmen uterino, favorecendo a distensão uterina e maior risco de ruptura e peritonite séptica. Diarreia foi observada em 30,8% dos casos (Hagman et al., 2009).

Tabela 1 - Distribuição (%) dos sinais clínicos de cadelas com piometra aberta (n = 29) e fechada (n = 13)

Sinais clínicos	Piometra aberta	Piometra fechada
Inapetência	79,3	92,3
Apatia	69,0	92,3
Secreção vulvar	93,1	0,0
Êmese	44,8	100
Polidipsia	41,4	76,9
Poliúria	34,5	61,5
Diarreia	6,9	30,8

De forma comparativa, os animais com piometra fechada apresentaram maior frequência de sinais sistêmicos compatíveis com sepse, como vômito,

apatia e desidratação, enquanto na piometra aberta predominaram manifestações mais localizadas, relacionadas à eliminação do conteúdo purulento. A ausência de drenagem uterina na forma fechada tende a agravar a resposta inflamatória sistêmica e elevar os níveis de citocinas pró-inflamatórias, como interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), conforme descrito por Pretzer (2008) e Hagman (2018).

Quanto aos índices paramétricos, não houve diferenças significativas nos parâmetros avaliados entre as cadelas com piometra aberta e fechada (Tabela 2). Entretanto, a temperatura retal (TR) apresentou variações consideráveis entre os dois grupos avaliados, refletindo diferentes graus de resposta inflamatória sistêmica. Nas cadelas com piometra aberta, a TR variou entre 36,8 e 40,5 °C.

Tabela 2 - Índices paramétricos avaliados de cadelas com piometra aberta (n = 29) e fechada (n = 13)

Parâmetros	Piometra aberta	Piometra fechada
FC (bpm)	128,27 $\pm$ 21,87 ^A	133,69 $\pm$ 23,64 ^A
FR (mrpm)	64,44 $\pm$ 35,98 ^A	71,92 $\pm$ 36,73 ^A
TPC (segundos)	2,48 $\pm$ 0,05 ^A	2,76 $\pm$ 0,43 ^A
TR (°C)	39,27 $\pm$ 1,11 ^A	39,14 $\pm$ 1,37 ^A

Nota: FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; FR = frequência respiratória; mrpm = movimento respiratório por minuto; TPC = tempo de preenchimento capilar; TR = temperatura retal. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha diferem significativamente (p < 0,05 - teste t).

Observou-se que a maioria dos animais (aproximadamente 68%) apresentou hipertermia moderada ($\geq$ 39,5 °C), enquanto 21% mantiveram valores dentro da faixa fisiológica (38,0 - 39,2 °C) e 11% exibiram hipotermia relativa (< 38,0 °C). Essa distribuição indica ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e liberação de citocinas pirogênicas endógenas típicas da SIRS secundária à infecção uterina. Contudo, a presença de valores normais e discretamente baixos em parte dos casos sugere que, na piometra aberta, a drenagem parcial do exsudato uterino pode limitar a endotoxemia e reduzir a magnitude da febre (Hagman et al., 2009; Jitpean et al., 2017).

Por outro lado, nas cadelas com piometra fechada, a TR variou entre 36,9 e 40,8 °C, com média de 39,14 °C. Observou-se predomínio de hipertermia elevada ($\geq 39,8$ °C) em 61,5% dos casos, ao passo que 23% apresentaram temperatura normal e 15,5% exibiram hipotermia (< 38 °C). A ocorrência de hipertermia mais acentuada e de episódios de hipotermia em alguns animais indica estado inflamatório sistêmico grave e descompensado, característico de endotoxemia e sepse estabelecida (Cortellini et al., 2024). Em casos de hipotermia, o achado é especialmente relevante, uma vez que valores inferiores a 38 °C em cães sépticos estão associados a maior mortalidade e pior prognóstico, conforme demonstrado em estudos clínicos de sepse canina (Kenney et al., 2010; Cortellini et al., 2024).

De forma comparativa, ambas as formas clínicas da doença apresentaram amplitude térmica semelhante, contudo, o grupo de piometra fechada apresentou valores extremos mais pronunciados, incluindo tanto as temperaturas mais elevadas (40,8 °C) quanto as mais baixas (36,9 °C). Isso reflete maior instabilidade térmica e disfunção autonômica induzida pela endotoxemia, fenômeno bem descrito em quadros de sepse e choque séptico em cães (Nelson e Couto, 2019).

A avaliação da coloração de mucosas evidenciou padrões distintos entre as formas aberta e fechada da doença (Tabela 3). Nas cadelas com piometra aberta, predominou a coloração normocorada (39,3%), seguida por mucosas congestas (35,7%) e pálidas (25,0%). Já nas portadoras da forma fechada, observou-se predomínio acentuado de mucosas congestas (84,6%), enquanto 15,4% apresentaram mucosas pálidas e não houve registros de mucosas normocoradas.

Tabela 3 - Distribuição da coloração das mucosas em cadelas com piometra aberta (n = 29) e fechada (n = 13)

Coloração	Piometra aberta	Piometra fechada
Normocoradas	11 (39,3%)	0 (0%)
Hipocoradas	7 (25,0%)	2 (15,4%)
Congestas	10 (35,7%)	11 (84,6%)

A predominância de mucosas normocoradas nas cadelas com piometra aberta sugere que parte dos animais foi avaliada em fases iniciais da infecção

uterina ou apresentava resposta compensatória eficaz, sem repercussões sistêmicas significativas. Por outro lado, a alta frequência de mucosas congestas na piometra fechada indica vasodilatação periférica intensa, atribuída à endotoxemia sistêmica decorrente da retenção do exsudato uterino e da absorção de toxinas bacterianas pela mucosa endometrial (Pretzer, 2008; Hagman, 2018). Essa resposta vascular se caracteriza por hiperemia reativa e inflamação sistêmica, compatíveis com o desenvolvimento da SIRS e sepse (Hagman et al., 2009; Cortellini et al., 2024).

A presença de mucosas pálidas, observada em ambos os grupos, sugere anemia, que normalmente é classificada como normocrômica normocítica decorrente de doença inflamatória crônica, condição associada à liberação de citocinas inflamatórias, como interleucina-1 (IL-1) e TNF- α , que suprimem a eritropoiese e reduzem a sobrevida eritrocitária (Jitpean et al., 2017; Hagman, 2022). A hipotensão sistêmica secundária à liberação de mediadores inflamatórios e hipovolemia também pode contribuir para a palidez observada (Kenney et al., 2010; Peixoto et al., 2024). Esses dados reforçam que a coloração das mucosas é um marcador clínico sensível do estado circulatório e do grau de resposta inflamatória sistêmica, podendo auxiliar na avaliação prognóstica e na determinação da necessidade de suporte intensivo. A presença de mucosas congestas na piometra fechada sugere maior risco de evolução para SIRS e sepse, conforme os critérios clínicos descritos por Hagman et al. (2009) e Kenney et al. (2010).

Na piometra aberta, embora a infecção uterina também provoque resposta inflamatória, a drenagem do conteúdo purulento pela cérvix patente reduz a absorção de toxinas e a magnitude da resposta inflamatória (Pretzer, 2008; Trautwein et al., 2017). Assim, há maior variação clínica, com parte das cadelas apresentando mucosas normocoradas ou discretamente hipocoradas, indicando a presença de sepse, porém com estabilidade hemodinâmica relativa e sem sinais clínicos compatíveis com choque séptico. A presença de mucosas hipocoradas em ambos os grupos sugere anemia de doença inflamatória crônica e/ou hemodiluição secundária à resposta inflamatória (Jitpean et al., 2017). Segundo Hagman (2018), a anemia normocrômica e normocítica é achado frequente em cadelas com piometra, sendo consequência da liberação de citocinas como IL-1 e TNF- α , que suprimem a eritropoiese e reduzem a sobrevida eritrocitária.

Na análise dos exames hematológicos (Tabela 4), não foram observadas diferenças significativas entre os grupos de cadelas com piometra aberta e fechada no eritograma, permanecendo os parâmetros dentro dos valores de referência para a espécie. Em estudo conduzido por Rossi et al. (2021), 73,33% (11/15) das cadelas diagnosticadas com piometra não apresentaram alterações na série eritroide, independentemente do tipo de piometra. Esse achado demonstra que algumas alterações hematológicas

nem sempre são evidentes nos casos de piometra, podendo variar conforme o grau de comprometimento sistêmico de cada paciente. Contudo, 28,57% das fêmeas acometidas na presente pesquisa apresentaram diferentes graus de anemia, sendo a forma normocítica normocrômica a mais frequentemente observada. Esse resultado corrobora os achados de Torres et al. (2019), que relataram presença de anemia em 70,58% das cadelas avaliadas, predominando igualmente o tipo normocítico normocrômico.

Tabela 4 - Parâmetros hematológicos avaliados de cadelas com piometra aberta (n = 29) e fechada (n = 13)

Parâmetros	Piometra aberta	Piometra fechada	Valores de referência
Eritograma			
Hemácias	6,25 ± 1,57 ^A	6,38 ± 2,42 ^A	5,5 - 8,5 mi/mm ³
Hemoglobina	13,30 ± 3,16 ^A	12,28 ± 5,04 ^A	12 - 18 g/dL
Hematócrito	40,43 ± 9,38 ^A	38,39 ± 14,51 ^A	37 - 55%
VCM	65,49 ± 4,86 ^A	62,95 ± 4,48 ^A	60 - 77 fL
HCM	21,43 ± 1,29 ^A	20,10 ± 2,03 ^B	19 - 23pg
CHCM	32,82 ± 1,59 ^A	32,00 ± 1,95 ^A	30 - 36%
RDW	13,36 ± 1,22 ^A	15,18 ± 2,51 ^A	12 - 15%
Leucograma			
Leucócitos totais	27.517 ± 18.185	30.952 ± 17.184	6.000 - 18.000/mm ³
Bastonetes	1.948 ± 3.131	7.144 ± 2.513	0 - 300/mm ³
Segmentados	21.369 ± 15.354	22.790 ± 15.631	3.000 - 11.500/mm ³
Eosinófilos	447 ± 660	352 ± 344	100 - 1.250/mm ³
Linfócitos	2.797 ± 2.429	5.370 ± 3.785	720 - 4.800/mm ³
Monócitos	904 ± 1.382	582 ± 709	150 - 1.350/mm ³
Mielócitos	0 ± 0	118 ± 265	0 - 0/mm ³
Metamielócitos	126 ± 445	68 ± 246	0 - 0/mm ³
Plaquetograma			
Plaquetas	284.450 ± 85.582 ^A	258.385 ± 1244.35 ^A	200.000 - 500.000 /mm ³

Nota: VCM = volume corpuscular médio; HCM = hemoglobina corpuscular média; CHCM = concentração de hemoglobina corpuscular média; RDW=distribuição de glóbulos vermelhos. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha diferem significativamente (p < 0,05 - teste t).

Resultados semelhantes foram descritos por Rossi et al. (2021) e Dias et al. (2024), que também observaram elevada frequência de anemia normocítica normocrômica em cadelas com piometra. Segundo esses autores, a anemia está associada ao processo inflamatório crônico e à supressão da eritropoiese medular, mediada por citocinas inflamatórias como IL-1, IL-6, TNF-α e interferon gama (IFN-γ), decorrentes da sepse e toxemia (Jitpean et al., 2017;

Hagman, 2022). Além disso, a perda de hemácias por diapede-se para o lúmen uterino, em decorrência de lesões teciduais e aumento da permeabilidade vascular, também pode contribuir para a redução da massa eritrocitária (Hagman et al., 2009; Sá et al., 2016). Em alguns animais, observou-se aumento no número de hemácias e do hematócrito, associado à elevação das proteínas plasmáticas totais, sugerindo eritrocitose e hiperproteinemia, respectivamente.

Esses achados estão frequentemente relacionados à resposta inflamatória e à desidratação secundária à inapetência, emese e hipodipsia observadas nos casos mais graves. Achados semelhantes foram descritos por Torres et al. (2019), que relataram elevação das proteínas plasmáticas totais em 70,58% dos animais avaliados, atribuindo esse aumento à reação inflamatória, com maior produção de globulinas e proteínas de fase aguda.

A avaliação morfológica das lâminas de esfregaço sanguíneo provenientes de cadelas diagnosticadas com piometra aberta revelou alterações leucocitárias compatíveis com processo inflamatório sistêmico de caráter agudo e moderado a intenso (Leal et al., 2023). A maioria das amostras apresentou leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda regenerativo, sendo comum a observação de neutrófilos em diferentes estágios de maturação (bastonetes e metamielócitos), além de monocitose e, em alguns casos, linfocitose e eosinofilia associadas (Torres et al., 2019).

A presença de neutrófilos tóxicos em diversas amostras reforça a existência de intensa atividade medular e resposta inflamatória ativa, indicativa de infecção bacteriana supurativa (Torres et al., 2019; Leal et al., 2023). Em alguns casos, observaram-se monócitos reativos, corroborando a participação da resposta macrofágica na fagocitose de debris celulares e na resolução do processo inflamatório uterino. A ocorrência concomitante de monocitose em parte das amostras pode ser interpretada como reflexo da fase de reparação tecidual inicial, frequentemente observada em processos inflamatórios crônicos-agudos, como a piometra em sua forma aberta (Trautwein et al., 2017).

Em diversas amostras constatou-se a presença de neutrófilos tóxicos, evidenciando ativação medular exacerbada e liberação precoce de células imaturas ao sangue periférico. Tais achados são característicos de processo inflamatório agudo de alta intensidade, frequentemente observado em casos de piometra fechada, em que há acúmulo de exsudato purulento no lúmen uterino e ausência de drenagem, resultando em grande estímulo antigênico e liberação sistêmica de mediadores inflamatórios (Trautwein et al., 2017; Leal et al., 2023).

Destaca-se ainda a ocorrência de casos de leucopenia com neutropenia e linfopenia associadas a desvio à esquerda degenerativo, quadro compatível

com depleção medular e esgotamento da reserva de neutrófilos, indicativo de infecção grave e descompensada, com possível comprometimento séptico sistêmico. Essa condição hematológica reflete a incapacidade da medula óssea em manter a produção celular frente à intensa demanda inflamatória, configurando um prognóstico reservado (Leal et al., 2023).

O padrão hematológico observado nas cadelas com piometra fechada revela, portanto, um quadro de inflamação intensa, de maior magnitude e complexidade quando comparado ao verificado nas cadelas com piometra aberta. A predominância de leucocitose neutrofílica acentuada, frequentemente acompanhada de neutrófilos tóxicos, desvio à esquerda regenerativo ou degenerativo, e a presença de linfopenia e monocitose variáveis refletem resposta inflamatória sistêmica grave, muitas vezes compatível com endotoxemia e risco elevado de sepse (Paes et al., 2014; Bastos et al., 2016; Trautwein et al., 2017).

Esses achados reforçam que, na forma fechada da enfermidade, o bloqueio do escoamento uterino leva à retenção e multiplicação bacteriana intraluminal, resultando em intenso estímulo inflamatório sistêmico, liberação de endotoxinas e descompensação hematológica progressiva. A presença de neutrófilos tóxicos e desvio degenerativo é considerada marcador de prognóstico desfavorável, conforme descrito por Smith (2006) e Hagman (2018), sendo indicativa de piometra avançada com risco de sepse e choque séptico.

De maneira geral, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos com piometra aberta e piometra fechada nos parâmetros bioquímicos avaliados (Tabela 5), com exceção da ureia, que apresentou valores consideravelmente mais elevados no grupo com piometra fechada.

Esse padrão pode estar relacionado à uremia de origem pré-renal, caracterizada pela elevação sérica de ureia e, em alguns casos, de creatinina, decorrente da redução transitória da perfusão glomerular e da diminuição da taxa de filtração renal. Essas alterações são frequentemente observadas em cadelas acometidas por piometra e estão associadas à endotoxemia, inflamação sistêmica e desidratação (Hollinshead e Krekeler, 2016; Hagman, 2018).

Tabela 5 - Parâmetros bioquímicos de cadelas com piometra aberta (n = 29) e fechada (n = 13)

Parâmetros	Piometra aberta	Piometra fechada	Valores de referência
Proteína total	7,68 ± 1,64 ^A	6,11 ± 1,56 ^A	5,8 - 7,7 g/dL
Albumina	2,88 ± 1,16 ^A	2,48 ± 0,54 ^A	2,6 - 3,3g/dL
Globulina	4,60 ± 1,80 ^A	3,11 ± 0,67 ^A	2,7 - 4,5g/dL
Relação albumina/globulinas	0,61 ± 0,27 ^A	0,68 ± 0,29 ^A	0,59 - 1,1
Ureia	39,60 ± 33,70 ^B	95,31 ± 103,70 ^A	10 - 40 mg/dL
Creatinina	1,20 ± 0,52 ^A	1,70 ± 1,62 ^A	0,5 - 1,5 mg/dL
Fosfatase Alcalina	262,20 ± 323,81 ^A	222,78 ± 153,36 ^A	10 - 156 UI/L
Alanina aminotransferase	70,02 ± 103,83 ^A	70,08 ± 66,42 ^A	21,0 - 74,0 UI/L

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha diferem significativamente (p < 0,05 - teste t).

A hipovolemia, causada pela perda de fluidos e pela sepse, compromete o fluxo sanguíneo renal, resultando na retenção de compostos nitrogenados, enquanto a endotoxemia e a deposição de imuno-complexos nos glomérulos agravam a função filtrativa e podem induzir lesão renal secundária (Hollinshead e Krekeler, 2016).

Além disso, a ureia pode estar aumentada por causas não renais, como dieta hiperproteica, catabolismo tecidual ou desidratação, devendo, portanto, ser interpretada com cautela. Por outro lado, a elevação da creatinina sérica é um indicador mais confiável de comprometimento renal, por refletir de forma mais direta a redução da taxa de filtração glomerular (Sá et al., 2016).

No presente estudo, não foram observadas diferenças significativas nos valores de creatinina entre os grupos com piometra aberta e fechada, embora a média tenha permanecido próxima ao limite superior de referência na forma aberta e acima desse limite na forma fechada.

Achados semelhantes foram descritos por Kurban et al. (2024) e Yadav et al. (2024), que observaram elevações significativas nos níveis séricos de ureia e creatinina em cadelas acometidas por piometra, principalmente nas formas de colo fechado, onde há maior retenção de conteúdo uterino e endotoxemia mais intensa. Esses autores atribuíram tais alterações ao comprometimento renal secundário à inflamação sistêmica, desidratação e hipoperfusão glomerular, além de possíveis efeitos tóxicos das endotoxinas sobre o parênquima renal.

Quando a causa é de origem pré-renal, após o tratamento e estabilização clínica, observa-se ten-

dência à normalização dos níveis de ureia e creatinina, conforme relatado por Yadav et al. (2024), que verificaram redução significativa desses parâmetros após a correção da desidratação e a remoção do foco infeccioso. Esses achados reforçam o caráter transitório e funcional da uremia/azotemia em muitos casos de piometra, indicando que as alterações observadas decorrem predominantemente da inflamação e da hipovolemia, e não de lesões renais irreversíveis.

Entretanto, a insuficiência renal aguda é uma complicação secundária frequente nos casos de piometra em cadelas, configurando-se como condição grave resultante de glomerulonefrite por depósito de imunocomplexos, agravada pela azotemia pré-renal induzida pela desidratação e sepse. Tal condição compromete severamente o estado geral do paciente e pode culminar em óbito (Sant'Anna et al., 2014; Yadav et al., 2024). Em estudo conduzido por Sant'Anna et al. (2014), que avaliou 80 cadelas com piometra submetidas à ovariectomia, níveis séricos de creatinina superiores a 2,5 mg/dL foram significativamente associados à hospitalização prolongada ou ao óbito, estando presentes em 80% dos casos com desfecho desfavorável. A ureia também se apresentou elevada nesses animais. Esses dados indicam que a avaliação da função renal pode constituir um marcador prognóstico importante em cadelas acometidas por piometra.

Observou-se ainda elevação discreta das enzimas hepáticas, especialmente da FA, sem diferença significativa entre as formas aberta e fechada de piometra. Esse padrão sugere disfunção ou lesão hepática, frequentemente associada à endotoxemia

e à inflamação sistêmica. De acordo com Anjos et al. (2021), cerca de 52% das cadelas com piometra apresentaram FA acima dos valores de referência, enquanto a ALT permaneceu dentro dos limites fisiológicos na maioria dos casos – achado semelhante ao observado neste estudo. Estudos internacionais corroboram esses achados, destacando que ALT e FA podem se elevar moderadamente em decorrência de hipóxia hepática e colestase (Hagman, 2018; Kurban et al., 2024). Após o tratamento, essas alterações tendem a se normalizar, confirmando que a disfunção hepática observada na piometra é, em geral, secundária e reversível (Kurban et al., 2024).

No presente estudo, embora não tenha sido observada diferença estatística entre os grupos quanto às proteínas séricas, verificou-se tendência à hiperproteinemia, principalmente associada ao aumento da fração globulínica nas cadelas com a forma aberta e à discreta redução dos níveis de albumina naquelas com a forma fechada, padrão amplamente descrito na literatura.

Segundo Maharathi et al. (2020), cadelas com piometra apresentam elevação significativa das concentrações séricas de proteína total e globulina, acompanhada por hipoalbuminemia discreta, refletindo o aumento da produção de proteínas de fase aguda e imunoglobulinas como resposta à infecção uterina. Esses autores atribuíram tais alterações à reação de fase aguda decorrente da infecção e à inflamação crônica, que reduzem a síntese hepática de albumina e podem causar perda proteica urinária, além do aumento da síntese de anticorpos frente à infecção bacteriana. De forma semelhante, Kurban et al. (2024) relataram hiperproteinemia e hiperglobulinemia significativas em cadelas com piometra, sem diferenças entre as formas aberta e fechada, indicando que essas alterações refletem a intensidade da resposta inflamatória sistêmica, e não a patência cervical. Adicionalmente, a hiperproteinemia pode resultar da desidratação, condição frequentemente observada nesses casos em razão da inapetência e da perda de fluidos (Hollinshead e Krekeler, 2016; Torres et al., 2019).

A ultrassonografia é a principal ferramenta diagnóstica para avaliar o útero de cadelas com suspeita de alterações endometriais. Esse exame permite visualizar o espessamento do endométrio, a presença de cistos característicos da HEC, o acúmulo de secreções na mucometra e o conteúdo purulento na piometra (Bigliardi et al., 2004).

A avaliação ultrassonográfica das cadelas com piometra aberta evidenciou alterações uterinas compatíveis com processo infeccioso e inflamatório ativo, caracterizado por dilatação variável dos cornos uterinos e presença de conteúdo luminal predominantemente anecogênico, associado a espessamento e irregularidade da parede uterina. As mensurações obtidas demonstraram média de 3,13 cm para o corno uterino, 1,86 cm para o corno uterino esquerdo e 2,63 cm para o corno uterino direito. Observou-se, portanto, aumento significativo das dimensões uterinas, especialmente no corpo e no corno direito, indicando distensão assimétrica. Essa assimetria possivelmente decorre de variações no volume de secreção retida e na drenagem parcial do exsudato purulento pelo colo uterino.

A maioria dos laudos descreveu o conteúdo luminal como anecogênico ou hipoeecogênico, por vezes heterogêneo, com estruturas ecogênicas puntiformes em suspensão, características compatíveis com material purulento misturado a debris celulares e muco. Em diversos casos, observou-se também a presença de áreas císticas, coágulos e conteúdo misto, sugerindo concomitância de piometra, hemoimetra ou mucometra.

As paredes uterinas apresentaram-se espessadas, irregulares e hiperecogênicas em alguns segmentos, denotando processo inflamatório ativo e edema mural. O espessamento foi mais evidente nos segmentos com maior acúmulo de conteúdo líquido. Alguns laudos mencionaram paredes delgadas e hiperecogênicas, possivelmente associadas à distensão excessiva e redução do tônus miometrial em estágios avançados de dilatação.

Com base nos laudos ultrassonográficos referentes ao grupo de cadelas com piometra fechada, observaram-se as seguintes características gerais e médias descritivas: as dimensões uterinas se encontravam acentuadamente aumentadas, com diâmetros variando entre 0,68 e 6,54 cm, evidenciando distensão significativa dos cornos e corpo uterino. Os corpos uterinos apresentaram valores médios de aproximadamente 2,4 cm, enquanto os cornos uterinos esquerdo e direito variaram, respectivamente, entre 0,6 e 6,5 cm e 0,4 e 6,4 cm, demonstrando ampla variação relacionada ao grau de acúmulo de conteúdo luminal e estágio evolutivo da doença. As paredes uterinas estavam espessadas e irregulares em todos os casos, frequentemente hiperecogênicas, sugerindo endometrite associada.

O conteúdo intraluminal era predominantemente anecogênico a hipocogênico, em alguns casos heterogêneo e hiperecogênico, contendo material celular em suspensão ou partículas ecogênicas difusas, compatíveis com exsudato purulento e detritos celulares, caracterizando processo infeccioso uterino ativo. Observou-se ainda, em alguns animais, aumento reativo de linfonodos regionais e alterações mesenéricas hipocogênicas, reforçando o caráter inflamatório sistêmico. Em determinadas cadelas, o conteúdo apresentou aspecto misto anecogênico e ecogênico, o que pode indicar piometra associada à hemometra ou mucometra fechada (Bigliardi et al., 2004).

A avaliação ultrassonográfica do útero de cadelas diagnosticadas com piometra permitiu distinguir claramente os padrões morfológicos entre as formas aberta e fechada da enfermidade, refletindo diferenças fisiopatológicas relacionadas à permeabilidade cervical e à dinâmica de acúmulo de exsudato purulento no lúmen uterino. Essas diferenças estruturais refletem a maior retenção de exsudato e elevação da pressão intraluminal na piometra fechada, o que intensifica a isquemia endometrial, a degeneração epitelial e a translocação bacteriana, fatores determinantes para a evolução clínica mais grave dessa forma (Bigliardi et al., 2004; Gasser et al., 2023).

Nos casos de piometra aberta, a drenagem parcial do conteúdo infeccioso pelo canal cervical permite menor acúmulo intraluminal, o que se traduz ecograficamente em aumento uterino moderado e conteúdo predominantemente anecogênico, com partículas ecogênicas finas dispersas (Bigliardi et al., 2004). A preservação parcial da espessura parietal e a ausência de degeneração tecidual significativa nesses casos indicam um processo inflamatório ativo, porém com menor comprometimento estrutural, fato que geralmente se correlaciona com menor risco de septicemia e melhor prognóstico pós-cirúrgico (Hagman, 2018).

Em contraste, a piometra fechada caracteriza-se por retenção completa do exsudato purulento, que leva à distensão acentuada do lúmen uterino, espessamento e hiperecogenicidade das paredes e conteúdo heterogêneo, frequentemente com áreas ecogênicas correspondentes a detritos celulares, hemorragia ou muco denso. Tais alterações refletem o estágio avançado da inflamação, associado à hipóxia tecidual, necrose endometrial e liberação de endotoxinas bacterianas, o que favorece a ocorrência de endotoxemia e choque séptico (Hagman et al., 2009).

A heterogeneidade ultrasonográfica observada nos casos de piometra fechada sugere mistura de fluidos com diferentes densidades, compatíveis com mucometra, hemometra ou acúmulo de exsudato purulento viscoso, o que tem sido amplamente relatado em estudos ultrassonográficos (Bigliardi et al., 2004; Fieni et al., 2014). A ausência de áreas císticas e a irregularidade parietal, frequentemente observadas, são compatíveis com degeneração crônica do endométrio e reação fibroinflamatória difusa (Pretzer, 2008; Hagman, 2018).

Do ponto de vista clínico, a piometra aberta geralmente cursa com corrimento vaginal purulento e menor comprometimento sistêmico, enquanto a piometra fechada se manifesta com ausência de drenagem, distensão abdominal, febre, leucocitose intensa e sinais de toxemia (Smith, 2006; Fieni et al., 2014). A ultrassonografia, portanto, constitui o método diagnóstico de eleição para diferenciação entre essas formas, permitindo avaliação acurada da distensão uterina, da ecogenicidade do conteúdo e da espessura parietal, parâmetros diretamente correlacionados com o prognóstico e urgência cirúrgica (Mattoon e Nyland, 2014).

No presente contexto comparativo entre grupos com piometra aberta e fechada, os achados ultrassonográficos compilados evidenciam envolvimento multissistêmico além do útero, incluindo fígado, baço, rins, trato urinário, trato gastrointestinal, pâncreas e, em alguns casos, adrenal e cavidade peritoneal. No grupo com piometra aberta, predominaram hepatomegalia e hepatopatia difusa de intensidade leve a moderada, esteatose leve, colestase discreta a moderada, lama biliar, esplenomegalia branda a moderada, nefropatia ou nefrite com perda de definição córtico-medular ou aumento da ecogenicidade cortical, cistite com sedimentos, enterite discreta a moderada, gastrite, pancreatite leve a moderada, adrenomegalia ocasional e sinais de peritonite focal ou fluido peritoneal em menor frequência.

Já no grupo com piometra fechada, as descrições foram de maior intensidade: hepatopatia aguda intensa, colangite/colangiohepatite, esteatose moderada, colelitíase ou concretos biliares, esplenomegalia moderada a acentuada, esplenite/hiperplasia esplênica, nefropatia aguda ou crônica em agudização, maior grau de alterações renais (manutenção ou não da definição córtico-medular, ecogenicidade cortical aumentada bilateralmente), cistite com sedimentos, enterite e colite moderadas a intensas,

gastrite moderada a severa, pancreatite moderada, hipomotilidade gástrica, dilatação gástrica/intestinal, ascite discreta a difusa compatível com peritonite, adrenomegalia e achados sugestivos de múltiplos órgãos comprometidos.

Do ponto de vista fisiopatológico, essas diferenças podem ser explicadas pela hipótese de que a retenção uterina (piometra fechada) favorece maior liberação e absorção sistêmica de produtos bacterianos/endotoxinas, desencadeando SIRS e evolução para sepse e disfunção orgânica múltipla (Trautwein et al., 2017; Peixoto et al., 2024). Cadelas com piometra podem apresentar perfusão abdominal alterada, redução da pressão arterial sistólica e diminuição do índice de resistividade aórtica em presença de sepse, o que evidencia disfunção hemodinâmica associada à doença (Lima et al., 2022; Gasser et al., 2023). As alterações hepáticas observadas (aumento da ecogenicidade, esteatose, colestase, lama biliar) podem refletir dano secundário à hipoxemia como reação hepatocelular e congestão reacional (Xavier et al., 2023).

A nefropatia e a nefrite evidenciadas na ultrassonografia são condizentes com o comprometimento renal frequentemente descrito em cadelas com piometra, caracterizado por alterações hemodinâmicas intrarrenais com elevação dos índices de resistência vascular, associadas ao processo inflamatório sistêmico e à possível influência de endotoxemia. A esplenomegalia e a esplenite observadas representam manifestações da ativação imunológica sistêmica e da hiperplasia do tecido linfóide, frequentemente acompanhadas por congestão esplênica decorrente da resposta inflamatória. As alterações gastrointestinais e pancreáticas mais intensas no grupo piometra fechada refletiam provavelmente isquemia de perfusão, íleo paralítico, inflamação mesentérica e peritonite reacional, componentes descritos em pacientes sépticos (Gasser et al., 2020).

Clinicamente, a distinção entre os dois grupos (aberto e fechado) torna-se relevante para o prognóstico e planejamento do tratamento. Pacientes com achados ultrassonográficos de comprometimento hepático intenso, alterações renais significativas, peritonite ou pancreatite devem ser considerados de risco elevado e manejados como casos de sepse ou quase sepse, com monitorização intensiva, suporte hemodinâmico e rápida intervenção cirúrgica, conforme preconizado para piometra (Ylhäinen et

al., 2023). Além disso, um estudo retrospectivo demonstrou que o escore da SIRS apresentou sensibilidade de 95% e especificidade de 100% para detecção de cães com piometra em risco de sepse (Peixoto et al., 2024).

Contudo, existem limitações relevantes: os achados ultrassonográficos relatados não foram quantificados em número de casos específicos, tampouco houve medição padronizada de gravidade ou correlação direta imagem-laboratório-desfecho para cada órgão acometido neste conjunto de laudos. Além disso, embora a literatura suporte a associação da piometra com sepse e dano de órgãos, estudos prospectivos que correlacionem padronização de achados ultrassonográficos com prognóstico ainda são escassos.

Em um total de 29 cadelas com diagnóstico de piometra aberta submetidas à ovariopexia, a maioria apresentou desfecho favorável, com alta hospitalar em 24 casos, correspondendo a uma taxa de recuperação de aproximadamente 82,8%. O tempo de internamento para os animais recuperados variou de 0 a 5 dias, com média de 1,91 dias, indicando estabilização clínica rápida na maioria dos pacientes.

Complicações pós-operatórias foram observadas em alguns casos, incluindo peritonite secundária à piometra, anemia e azotemia, resultando em internações prolongadas de até cinco dias em determinados animais. Em alguns pacientes, procedimentos adicionais foram necessários devido à infecção persistente ou seroma pós-cirúrgico, reforçando a importância do monitoramento clínico rigoroso durante o período pós-operatório.

A taxa de óbito/eutanásia foi de 17,2% (5/29 casos), com mortes atribuídas a complicações graves, como sepse, peritonite pós-operatória e parada cardiorrespiratória. O tempo de internamento antes do óbito variou de 5 a 14 dias, demonstrando que casos graves podem requerer internação prolongada e apresentam maior risco de mortalidade. Dos 13 casos de piometra fechada avaliados, cinco evoluíram a óbito, correspondendo a 38,5% dos casos, enquanto as oito cadelas restantes sobreviveram, representando 61,5% do total.

Em estudo retrospectivo realizado por Pailler et al. (2022) com 405 cadelas diagnosticadas com piometra tratadas cirurgicamente, verificou-se taxa de sobrevivência à alta hospitalar de 97% (394/405)

e taxa de mortalidade de 3% (11/390), com 44% dos casos necessitando de internação por dois ou mais dias. Contudo, Pailler et al., (2022) não especificaram se os casos eram de piometra aberta ou fechada, mas destacaram que fatores como concentração elevada de ureia (BUN) e presença de murmúrio cardíaco aumentaram as chances de óbito após a cirurgia.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que a piometra é uma enfermidade frequente e de impacto clínico significativo em cadelas adultas e idosas, sendo a forma aberta a mais prevalente e associada a melhor prognóstico. A forma fechada, embora menos comum, apresentou maior gravidade clínica, complicações sistêmicas e taxa de mortalidade mais elevada. A integração entre os achados clínicos, hematológicos e bioquímicos demonstrou a importância da abordagem diagnóstica completa para a correta avaliação do estado sistêmico e definição do prognóstico. Assim, o estudo contribuiu para a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos e evidenciou a necessidade de diagnóstico precoce, monitoramento intensivo e orientação preventiva aos tutores como medidas essenciais para reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade do atendimento clínico às fêmeas acometidas por piometra.

Contribuição dos autores

WATS foi responsável pela idealização do estudo, coleta de dados e elaboração da redação inicial do manuscrito. LGS participou da coleta de dados e da elaboração da redação inicial. UPM contribuiu para a idealização do estudo e realizou a revisão final do manuscrito. CF e RLPS participaram da revisão final do manuscrito. Todos os autores leram e aprovaram a versão final.

Declaração de disponibilidade de dados

Os dados de pesquisa estão disponíveis mediante solicitação.

Referências

- Anjos MS, Bittencourt RF, Biscarde CEA, Silva MAA, Santos ES, Maggitti Jr LP, et al. Canine pyometra: interferences of age and type in blood count and serum biochemistry. *R Bras Ci Vet.* 2021;28(3):167-73. <http://doi.org/10.4322/rbcv.2021.031>
- Bastos EMDA, Leal PDS, Lopes CWG. Morphological evaluation of the importance of neutrophils as systemic markers of infection in dogs. Report of two cases. *Rev Bras Med Vet.* 2016;38(2):195-202. <https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/220>
- Bigliardi E, Parmigiani E, Cavarani S, Luppi A, Bonati L, Corradi A. Ultrasonography and cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. *Reprod Domest Anim.* 2004;39(3):136-40. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2004.00489.x>
- Cortellini S, DeClue AE, Giunti M, Goggs R, Hopper K, Menard JM, et al. Defining sepsis in small animals. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio).* 2024;34(2):97-109. <https://doi.org/10.1111/vec.13359>
- Dyba S, Oliveira CRT, Hadi NIIA, Moutinho I, Oliveira VM, Oliveira VC, et al. Hiperplasia endometrial cística - Piometra em cadelas: estudo retrospectivo e avaliação microbiológica no sudoeste do Paraná. *Braz J Anim Environ Res.* 2021;4(2):1653-66. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n2-009>
- Fieni F, Topie E, Gogny A. Medical treatment for pyometra in dogs. *Reprod Domest Anim.* 2014;49(Suppl 2):28-32. <https://doi.org/10.1111/rda.12302>
- Friolani M, Santana AM, Voorwald FA, Almeida LA, Padilha-Nakaghi LC, Silva DG, et al. Acute phase proteins, hematological and serum biochemical profiles of female dogs in diestrus, mucometra and pyometra. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2024;76(2):187-200. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12921>
- Gasser B, Uscategui RAR, Aires LPN, Yamada DI, Del'Aguila-Silva P, Lima BB, et al. Abdominal perfusion in canine patients with pyometra and sepsis evaluated by Doppler and contrast-enhanced ultrasound. *BMC Vet Res.* 2023;19(1):180. <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03747-5>
- Gasser B, Uscategui RAR, Maronezi MC, Pavan L, Simões APR, Martinato F, et al. Clinical and ultrasound variables for early diagnosis of septic acute kidney injury in bitches with pyometra. *Sci Rep.* 2020;10(1):8994. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65902-4>

- Hagman R. Pyometra in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2018;48(4):639-61. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.03.001>
- Hagman R. Pyometra in small animals 2.0. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2022;52(3):631-57. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2022.01.004>
- Hagman R, Reezigt BJ, Ledin HB, Karlstam E. Blood lactate levels in 31 female dogs with pyometra. *Acta Vet Scand.* 2009; 51(1):2. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-51-2>
- Hollinshead F, Krekeler N. Pyometra in the queen: To spay or not to spay? *J Feline Med Surg.* 2016;18(1):21-33. <https://doi.org/10.1177/1098612x15623114>
- Jitpean S, Ström-Holst B, Emanuelson U, Höglund OV, Pettersson A, Alneryd-Bull C, et al. Outcome of pyometra in female dogs and predictors of peritonitis and prolonged postoperative hospitalization in surgically treated cases. *BMC Vet Res.* 2014;10:6. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-6>
- Kenney EM, Rozanski EA, Rush JE, deLaforcade-Buress AM, Berg JR, Silverstein DC, et al. Association between outcome and organ system dysfunction in dogs with sepsis: 114 cases (2003-2007). *J Am Vet Med Assoc.* 2010;236(1):83-7. <https://doi.org/10.2460/javma.236.1.83>
- Kurban İ, İslamoğlu S, Uçmak ZG, Namlı E, Türkan YS. Evaluation of calcium, phosphorus and some biochemical parameters in dogs with open and closed cervix pyometra. *Pol J Vet Sci.* 2024;27(2):241-7. <https://doi.org/10.24425/pjvs.2024.149354>
- Leal PDS, Veeren IBL, Fonseca S, Machado CH, Lopes CWG. The importance of morphological changes in neutrophils in the diagnosis of bacterial infections in dogs with confirmed urinary tract infections in a Veterinary Care Service, Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Vet Med.* 2023;45:e004022. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm0004022>
- Lima VCT, Peixoto AJR, Fernandes MESL, Oliveira LC, Campos ACS, Oliveira AFX, et al. Comparison of preoperative fluid therapy protocols associated with inhalational or total intravenous anesthesia for anesthetic procedures in dogs with sepsis. *Braz J Vet Med.* 2022;44:e001222. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm001222>
- Maharathi SP, Dalai N, Mohapatra S, Mishra SR, Mahapatra APK, Kundu AK, et al. Haemato-biochemical alterations in pyometra affected bitch. *Int J Curr Microbiol App Sci.* 2020;9(6):1242-5. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.906.153>
- Mattoon JS, Nyland TG. Ovaries and Uterus. *Small Animal Diagnostic Ultrasound.* 3 ed. Filadélfia: Elsevier; 2014.
- Nelson RW, Couto CG. *Small Animal Internal Medicine.* Filadélfia: 6 ed. Elsevier; 2019.
- Oliveira RG, Teixeira AWPAS, Oliveira BTN, Bezerra STCS. Pio-metra em cadela com complicação renal. *Cienc Anim.* 2019; 29(1):135-45. <https://tinyurl.com/yb45k7sa>
- Pailler S, Slater MR, Lesnikowski SM, Gayle JM, Duvieusart CBCA, Ledesma EJ, et al. Findings and prognostic indicators of outcomes for bitches with pyometra treated surgically in a nonspecialized setting. *J Am Vet Med Assoc.* 2022;260(S2): S49-56. <https://doi.org/10.2460/javma.20.12.0713>
- Paes PRO, Andrade MGMG, Leme FOP, Veloso LB, Pereira RDO, Malm C, et al. Desvio para a esquerda associado a compartimento medular de reserva dos neutrófilos não esgotado em cadelas portadoras de piometra. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2014;66(5):1611-4. <https://doi.org/10.1590/1678-7475>
- Peixoto AJR, Lima VCT, Fernandes MESL, Oliveira LC, Blanc BT, Barros FFPC, et al. The impact of clinical presentation, presence of SIRS and organ dysfunction on mortality in bitches with pyometra. *Cienc Rural.* 2024;54(1):e20220219. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20220219>
- Pretzer SD. Clinical presentation of canine pyometra and mu-cometra: a review. *Theriogenology.* 2008;70(3):359-63. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.028>
- Rossi LA, Bianchi MM, Silva L, Sapin CF. Clinical, laboratorial and surgical aspects of 15 cases of pyometra in bitches. *Res Soc Develop.* 2021;10(9):e35110918004. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18004>
- Rossi LA, Colombo KC, Rossi ALV, Lima DA, Sapin CF. Piometra em cadelas - Revisão de literatura. *Res Soc Dvelop.* 2022; 11(13):e194111335324. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35324>
- Sá MAF, Salles SPX, Fagundes AS. Principais métodos diagnósticos da piometra canina: revisão de literatura. *Rev Cient UBM.* 2016;18(34):105-23. <https://revista.ubm.br/index.php/revistacientifica/article/view/1270>

Sant'Anna MC, Giordano LGP, Flaiban KKM, Muller EE, Martins MIM. Prognostic markers of canine pyometra. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2014;66(6):1711-7. <https://doi.org/10.1590/1678-6859>

Silva TEO, Jacinto JCM, Melo UP, Ferreira C. Aspectos clínicos e terapêuticos da parvovirose em cães naturalmente infectados: relato de 37 casos. *Rev Acad Cienc Anim.* 2024;22:e22007. <https://doi.org/10.7213/acad.2024.22007>

Smith FO. Canine pyometra. *Theriogenology.* 2006;66(3):610-2. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.023>

Torres SS, Castro NLM, Silva RS, Wolkmer P, Siqueira LC, Bassuino DM. Estudo retrospectivo de alterações hematológicas em casos de piometra canina. XXIV Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão; 4-7 nov 2019; Cruz Alta, RS. Cruz Alta: UNICRUZ; 2019. <https://tinyurl.com/yvnekjh4>

Trautwein LGC, Sant'Anna MC, Justino RC, Giordano LGP, Flaiban KKM, Martins MIM. Piometras em cadelas: relação entre o prognóstico clínico e o diagnóstico laboratorial. *Cienc Anim Bras.* 2017;18:e44302. <https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-44302>

Xavier RGC, Santana CH, Castro YG, Souza TGV, Amarante VS, Santos RL, et al. Canine Pyometra: A short review of current advances. *Animals (Basel).* 2023;13(21):3310. <https://doi.org/10.3390/ani13213310>

Yadav L, Rajoriya HS, Gurjar KS, Purohit S. Comparative analysis of closed and open cervix pyometra: Research article. *Int J Vet Sci Anim Husbandry* 2024;9(3):617-20. <https://www.veterinarypaper.com/archives/2024/9/3/I/9-3-93>

Ylhäinen A, Mölsä S, Grönthal T, Junnila J, Rantala M, Laitinen-Vapaavuori O, et al. A double-blinded randomized placebo-controlled non-inferiority trial protocol for postoperative infections associated with canine pyometra. *BMC Vet Res.* 2023;19(1):77. [https://doi.org/10.1186/s12917-023-0](https://doi.org/10.1186/s12917-023-019(1):77)