



Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro 2022; 12:1-11. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2022.241>
Caso Clínico. Recebido:01/07/2022. Aceito:26/10/2022. Publicado:02/12/2022. Chave: e2022-47.
https://www.youtube.com/watch?v=ZSQ_TYA-X_A

Piometra em leopardo (*Panthera pardus*), relato de caso

Pyometra in a leopard (*Panthera pardus*), case report

Hernández-Wolters Luana*^{ID}, Striedinger-Cardona Alejandro^{ID},
Rendón-Guízar Jesús**^{ID}



Zoológico La Aurora. 5ta calle Interior Finca La Aurora Zona 13 Ciudad de Guatemala, Guatemala. *Autor Responsável: Hernández-Wolters Luana, **Autor para correspondência: Rendón-Guízar Jesús. 5ta calle Interior Finca La Aurora Zona 13, Ciudad de Guatemala, Guatemala. C.P. 01013. E-mail: luana.wolters@gmail.com, jirendon@outlook.com

RESUMO

A piometra é uma patologia hormonal dependente de progesterona do útero, que é posteriormente complicada por infecção bacteriana. Essa condição foi observada em gatos grandes sob cuidados humanos, geralmente com mais de 10 anos de idade ou com histórico de uso de progestagênio como contraceptivo. Um leopardo fêmea de 12 anos de idade com histórico de doença reprodutiva apresentou piometra cervical aberta, que foi tratada cirurgicamente por ooforosalingohisterectomia de emergência com resolução satisfatória. O manejo preventivo adequado com alojamento individual, avaliações reprodutivas periódicas e ooforosalingohisterectomia profilática pode diminuir a incidência de piometra em grandes felinos sob cuidados humanos e melhorar sua saúde reprodutiva e qualidade de vida.

Palavras-chave: Piometra, grandes felinos, leopardo, *Panthera pardus*, ooforosalingohisterectomia.

ABSTRACT

The pyometra complex is a hormonal, progesterone-dependent uterine pathology that is complicated with a bacterial infection. This condition has been observed in large felids living in captivity, usually those older than 10 years of age or with a medical history of progestogen-only contraceptive implant use. A 12-year-old female leopard with a medical history of reproductive diseases developed an open cervix pyometra that was treated with emergency oophorosalingohysterectomy and recovered successfully. Adequate prevention through individual housing, periodical reproductive evaluations, and prophylactic oophorosalingohysterectomy can reduce the incidence of pyometra in large felids living in captivity and improve their reproductive health and quality of life.

Keywords: Pyometra, large felids, leopard, *Panthera pardus*, oophorosalingohysterectomy.

INTRODUÇÃO

A piometra é um processo patológico mediado por hormônios secundário à infecção bacteriana, que resulta em um acúmulo de conteúdo purulento no lúmen uterino (McCain *et al.*, 2009). De acordo com um estudo realizado por Rainey *et al.* (2018), a piometra não é comumente relatada em grandes felinos, como tigres e leões; no entanto, de acordo com diferentes relatos, a prevalência dessa condição varia de 5,5 a 17 %, e pode ser ainda maior em leões; isso é desconhecido em leopardos e onças sob cuidados humanos. Um fator importante para a ocorrência de piometra nessas espécies é a idade, com uma ocorrência maior em fêmeas com 10 anos ou mais (Rainey *et al.*, 2018).



A obtenção de um diagnóstico e o tratamento adequado para piometra em grandes felinos é semelhante ao descrito para cães e gatos (McCain *et al.*, 2009). O tratamento deve ser rápido e agressivo, pois a septicemia e a endotoxemia podem ser fatais. Ainda hoje ocorrem mortes por essa doença, embora a mortalidade diminua consideravelmente com o manejo adequado (Silva & Loaiza, 2007).

Nos últimos anos, foram publicados alguns estudos sobre piometra em grandes felinos, com foco principalmente em tigres, onças e leões, mas há poucas publicações sobre leopardos. Devido à falta de ênfase na prevenção da piometra em grandes felinos, as medidas profiláticas conhecidas são pouco aplicadas em muitos zoológicos. Este relato de caso tem como objetivo descrever a abordagem diagnóstica, o protocolo terapêutico e o manejo de grandes felinos sob cuidados humanos para prevenir a piometra em vez de tratá-la.

Apresentação do caso

Uma fêmea de leopardo melanístico (*Panthera pardus*), com 12 anos de idade e pesando 30 kg, está alojada em um recinto de exposição compartilhado com um macho, o único casal presente no Zoológico La Aurora, na Cidade da Guatemala. Os animais estão alojados em uma exposição ao ar livre de aproximadamente 2.400 m², com áreas sombreadas e ensolaradas; o piso é de grama e terra, e há troncos nos quais eles podem subir e descansar (Figura 1).



Figura 1. *Panthera pardus* em sua exposição (Fotografia tirada por José Francisco Arriola Mansilla)

O recinto tem dois dormitórios de 15 m², separados por uma calha de manejo, onde os animais são alojados individualmente. O piso é de cimento, com paletes de madeira, galhos e uma camada de feno como cama; há ventilação natural e a luz do sol é permitida. A alimentação é baseada em carne crua de cavalo e frango, suplementada com vitaminas e minerais, que é administrada uma vez por dia, e a água é fornecida *ad libitum*.



A leoparda fêmea gestou em 3 ocasiões, a primeira em 2011, quando deu à luz 3 filhotes; 2 nasceram vivos sem complicações e o terceiro nasceu natimorto devido à distocia; como tratamento pós-parto, foi realizada uma lavagem uterina. Posteriormente, houve recorrência de complicações no nascimento, o que exigiu intervenção cirúrgica (cesariana) para a resolução.

A fêmea de leopardo apresentou piometra anos depois, que foi adequadamente resolvida com tratamento conservador de três lavagens uterinas consecutivas, que consistiu na administração de 100 mL de solução salina a 0,9 % com uma diluição de 60 mg de gentamicina (Vaz *et al.*, 2021). Desde esse evento, a mulher apresentou problemas reprodutivos e incapacidade de engravidar.

Achados clínicos e interpretação

Foi relatada a presença de fluido purulento-sanguinolento em forma de manchas no chão do quarto e na vulva da fêmea de leopardo, bem como hiporexia e polidipsia, achados que foram corroborados pelo veterinário responsável. No dia seguinte, ela foi anestesiada com xilazina (Xilaphorte 10 %) a 1,4 mg/kg, cetamina (Ket-A-100) a 5 mg/kg e midazolam (Dormicum) a 0,2 mg/kg por via intramuscular e transferida para o hospital do zoológico, onde foi administrada anestesia inalatória de manutenção a 2,5-3 % com isoflurano (Baxter) para um exame físico completo, reidratada por fluidoterapia intravenosa com cloreto de sódio a 0,9 % (Finlay), amostras de sangue (veia safena) e urina foram coletadas por cistocentese e foram realizados exames de imagem.

Exames laboratoriais e de imagem

O hemograma mostrou leucocitose de $28,8 \times 10^3$ células/ μ L (IDEXX VetAutoread[®]), enquanto a química do sangue mostrou um aumento na proteína total de 11,7 mg/dL e globulina de 8,9 g/dL, bem como uma diminuição no colesterol de 32 mg/dL e alanina aminotransferase < 10 U/L (IDEXX Catalyst One[®]).

Para o ultrassom, foi utilizado um EDAN DUS 60 VET[®] (Figura 2), no qual foi observado conteúdo anecoico abundante no lúmen de ambos os cornos uterinos e um espessamento da parede uterina, descartando assim a probabilidade de gestação precoce.

A bexiga foi observada com distensão leve e paredes de tamanho normal. Uma amostra de urina foi coletada por cistocentese guiada por ultrassom para exame geral da urina (IDEXX VetLab UA[®]), que não mostrou alterações. Com essas informações, foi confirmada a presença de uma piometra de colo aberto.



Figura 2. Ultrassom do útero, mostrando um corno uterino com paredes espessadas e conteúdo anecoico no lúmen

Tratamento e resultado

Para a resolução da piometra, a leopardo fêmea foi submetida a uma oforosalingohisterectomia (OSH) aberta de emergência (Figura 3), onde foram observadas várias aderências na bexiga e foi realizada uma lavagem peritoneal. A cirurgia durou aproximadamente três horas e não houve complicações durante a recuperação anestésica. O peso final do útero foi de 0,97 kg, com paredes espessadas e conteúdo purulento-sanguinolento (Figura 4). Foi realizada uma cultura bacteriológica da secreção uterina, utilizando ágar sangue (Scharlau) e MacConkey, uma vez que as colônias se desenvolveram, foi realizada a identificação de gênero e espécie, para a qual foram utilizados os seguintes testes: TSI (Triple Sugar Iron Agar), LIA (Lysine Iron Agar), SIM (Sulfide Indole Motility), coagulase, catalase, hemólise, NaCl 6.5 %, bile esculina, PYR (Pyrrolidonyl Arylamidase), arabinose e telurito, resultando na identificação de *Enterococcus faecalis* (Hervé & Porte, 2007; Díaz *et al.*, 2013).



OSH Figura 3. Útero com conteúdo durante o procedimento de OSH



Figura 4. Útero com incisão no corpo e no corno uterino. As paredes espessadas e o conteúdo purulento e sanguinolento são visíveis

Como tratamento pós-cirúrgico, a enrofloxacina (Enroflox 150) foi administrada por via oral na dose de 10 mg/kg a cada 24 horas por 7 dias e o meloxicam (Meloxicam generico) por via oral na dose de 0,2 mg/kg por 3 dias com uma diminuição progressiva de 50% da dose. O leopardo estava ativo e responsivo, ingerindo líquidos e alimentos adequadamente; nos dias seguintes, a ferida estava seca. O resultado do tratamento foi bem-sucedido, pois a piometra foi resolvida adequadamente.

DISCUSSÃO

A piometra é um processo patológico mediado por hormônios secundário à infecção bacteriana, que resulta no acúmulo de conteúdo purulento no interior do útero (McCain *et al.*, 2009). É uma condição comum em cadelas e gatas não castradas e a patologia uterina mais importante clinicamente em espécies pequenas (Silva & Loaiza, 2007), mas



a condição também foi observada em gatos grandes sob cuidados humanos (McCain *et al.*, 2009).

A piometra é mais prevalente em fêmeas de meia-idade a mais velhas (Silva & Loaiza, 2007); em grandes felinos, ela ocorre principalmente em espécimes com mais de dez anos. Sabe-se que progestagênios exógenos, como o acetato de melengestrol, comumente usado em implantes contraceptivos em grandes felinos em cativeiro, podem aumentar a prevalência de hiperplasia endometrial cística (HEC) e a predisposição à piometra (Rainey *et al.*, 2018).

A principal bactéria que causa piometra em grandes felinos é a *Escherichia coli*, seguida pela *Pseudomona aureginosa* (Rainey *et al.*, 2018). No entanto, a bactéria isolada neste caso clínico: *Enterococcus faecalis*, é uma bactéria gram-positiva comensal do trato gastrointestinal que atua como um patógeno oportunista de doenças sistêmicas e é uma causa comum de infecções do trato urinário em gatos (Kukanich & Lubbers, 2015). Portanto, é possível que a bactéria tenha entrado no útero por contaminação urinária, fecal ou pelo coito.

A piometra geralmente ocorre durante o parto, quando o útero está sob a influência da progesterona (P4) devido à geração do corpo lúteo. Em várias ocasiões, a piometra ocorre como um processo secundário a um HEC, que se deve a uma resposta anormal do útero à exposição prolongada ou repetida ou a altos valores de P4 no endométrio, induzindo encistamento, edematização e espessamento do tecido glandular uterino (Silva & Loaiza 2007; McCain *et al.*, 2009; Duarte *et al.*, 2014). A P4 suprime a resposta leucocitária do útero, estimula a atividade secretora das glândulas endometriais e diminui a contração miometrial, facilitando a retenção de fluidos e, assim, criando um ambiente adequado para a proliferação bacteriana (Duarte *et al.*, 2014; Reynoso *et al.*, 2020). O estrogênio (E2) causa a dilatação do colo do útero, aumentando a probabilidade de a microbiota vaginal normal entrar no útero e proliferar. Por esse motivo, o complexo HEC-piometra é considerado uma patologia hormonal do útero dependente de progesterona que, posteriormente, leva a uma complicação de infecção bacteriana (Silva & Loaiza, 2007).

De acordo com seus sinais clínicos, pode ser classificada como piometra de cérvix aberta ou de cérvix fechada. A primeira refere-se à presença de corrimento vulvar, estando ausente na piometra de cérvix fechada (Silva & Loaiza, 2007), na qual seu diagnóstico é mais difícil. O tipo mais comum em grandes felinos é a piometra de cérvix aberta (Rainey *et al.*, 2018).

Alguns dos sinais clínicos que podem ocorrer em espécies pequenas incluem letargia, anorexia, desidratação, poliúria, polidipsia, distensão e dor abdominal, emese, hipertermia ou hipotermia, entre outros (Silva & Loaiza, 2007; Zuluaga, 2018). Entretanto, os sinais clínicos dependem do estado de permeabilidade do útero, que pode levar à septicemia e à endotoxemia (Silva & Loaiza, 2007). Os sinais clínicos da piometra em grandes felinos são semelhantes aos descritos acima, com algumas diferenças. Assim,



neles a identificação da piometra é feita principalmente pela observação do corrimento vulvar, sendo esse o sinal mais comum, seguido por letargia, hipertermia, anorexia e, raramente, desidratação e êmese.

A piometra pode causar complicações renais, cardíacas, digestivas e até mesmo a morte, principalmente devido à síndrome uraêmica (Reynoso *et al.*, 2020). Embora no presente caso tenha sido observada polidipsia em conjunto com poliúria, o que é comum em espécies pequenas, esses sinais não são comuns em grandes felinos, embora sua presença possa ser subdiagnosticada devido ao manejo e ao tipo de alojamento sob cuidados humanos (McCain *et al.*, 2009; Rainey *et al.*, 2018).

O diagnóstico da piometra é baseado na história clínica, na apresentação de sinais e em exames complementares que ajudam a corroborar as suspeitas. Os exames hematológicos e de urina são usados para determinar se o paciente apresenta anormalidades metabólicas causadas pela septicemia e para avaliar a função renal, que é de grande importância em felinos.

No hemograma, os achados comuns são anemia e leucocitose à custa de neutrofilia e monocitose. A leucopenia pode ser observada como resultado de septicemia ou sequestro uterino de neutrófilos. A química do sangue geralmente mostra hiperproteinemia, hiperglobulinemia e azotemia e, em menor incidência, hipoalbuminemia, aumento da alanina aminotransferase e da fosfatase alcalina e hiper ou hipoglicemia. O exame de urina pode demonstrar a presença de proteinúria, hematúria e crescimento bacteriano (Silva & Loaiza, 2007; McCain *et al.*, 2009; Reynoso *et al.*, 2020). A ultrassonografia é um dos melhores métodos para detectar problemas uterinos (Fornazari *et al.*, 2011) e é o método de escolha para o diagnóstico e a confirmação de piometra em grandes felinos (McCain *et al.*, 2009). Ela mostra um útero distendido com uma imagem hipoeoica ou anecoica sugestiva de fluido em seu lúmen, geralmente com espessamento das paredes e deslocamento dos órgãos circundantes (Murer *et al.*, 2015; Reynoso *et al.*, 2020).

O tratamento deve ser feito de forma rápida e agressiva, pois a septicemia ou endotoxemia pode ocorrer rapidamente, comprometendo a vida do espécime (Silva & Loaiza, 2007). Há dois tipos de tratamento para a piometra: farmacológico e cirúrgico. O tratamento farmacológico consiste na administração de fluidoterapia, antibioterapia e drogas luteolíticas quando a fêmea é genética e reprodutivamente valiosa, com piometra de cérvix aberta e a infecção não está avançada; no entanto, esse tratamento geralmente tem uma alta porcentagem de recaídas (Zuluaga, 2018). O tratamento de escolha mais eficiente para ambos os tipos de piometra é a OSH (Reynoso *et al.*, 2020).

Esse procedimento deve ser acompanhado de fluidoterapia pré-cirúrgica correta para corrigir a azotemia, pois o prognóstico piora se ela não for tratada; a antibioterapia de amplo espectro também deve ser administrada imediatamente enquanto os resultados da cultura bacteriana e do antibiograma são obtidos (Silva & Loaiza, 2007).



Nos últimos anos, tem sido relatado o uso de cirurgias minimamente invasivas, como a OSH laparoscópica, que permite a visualização dos órgãos internos, uma incisão menor e, portanto, uma redução no trauma de tecidos moles, na dor pós-cirúrgica e na possibilidade de infecção do sítio cirúrgico, resultando em uma melhor recuperação e reintegração mais rápida do espécime à coleção em comparação com a OSH convencional (Rainey *et al.*, 2018).

O prognóstico do tratamento cirúrgico para piometra é favorável, pois a recuperação é rápida e a recorrência é nula devido à remoção completa do útero, resultando em uma alta chance de sobrevivência do espécime (Silva & Loaiza, 2007; Zuluaga, 2018). No tratamento farmacológico, o prognóstico depende diretamente do envolvimento uterino, da extensão da infecção e da duração do tratamento, levando a um alto risco de recorrência (Silva & Loaiza, 2007).

A piometra não deve ser descartada apenas por achados hematológicos e radiográficos abdominais normais, portanto, avaliações reprodutivas regulares, incluindo exames físicos completos e ultrassom, são importantes para a prevenção da piometra. A OSH profilática também deve ser considerada em fêmeas de grandes felinos em cativeiro com idade avançada, fora da idade reprodutiva ou naquelas em que a reprodução não é desejada (McCain *et al.*, 2009).

Com base nas evidências, recomenda-se não usar implantes exógenos de P4 para contracepção em grandes felinos, pois isso os predispõe à piometra e a outros efeitos colaterais, e existem técnicas contraceptivas melhores (McCain *et al.*, 2009).

Recentemente, os implantes de deslorelina (agonista do hormônio liberador de gonadotropina) foram usados como contraceptivos, pois inibem a produção de hormônios gonadais e a glândula pituitária, suprimindo assim o sistema reprodutivo. Sabe-se que, quando a deslorelina é aplicada, o efeito inicial causa estimulação do sistema reprodutivo, o que pode levar ao cio e à ovulação. Esse primeiro efeito deve ser suprimido, caso contrário, pode resultar em um aumento constante de progesterona pós-ovulação, levando a patologias mamárias e uterinas. Portanto, a Association of Zoos and Aquariums (AZA) recomenda a supressão da fase estimulatória por meio da administração de acetato de megastrol uma semana antes e depois do implante. Além disso, estima-se que, em gatos grandes, a eficácia do implante de deslorelina pode ser de no mínimo 6 a 12 meses, pois a duração exata e o tempo de reversão não são conhecidos e são variáveis e não controláveis. Portanto, é necessário cautela em seu manejo e mais pesquisas sobre seus efeitos em diferentes espécies (AZA, 2016^a).

Os felinos são ovuladores induzidos e o endométrio é exposto à P4 somente após a cópula. Foi demonstrado que a ovulação em leopardos não exige a cópula, mas requer alguma forma de estímulo, como a presença de outras fêmeas, e que isso não ocorre quando eles são alojados separadamente (McCain *et al.*, 2009).

AZA, em seus manuais para o cuidado de onças e tigres, recomenda que, em cativeiro, os animais que são solitários na natureza sejam alojados individualmente e só sejam



apresentados a seus parceiros reprodutores se a reprodução for desejada, pois isso melhora a capacidade reprodutiva e o benefício dos indivíduos (AZA, 2016^a; AZA, 2016^b).

CONCLUSÃO

Exames laboratoriais e de imagem devem ser realizados em conjunto para se chegar a um diagnóstico definitivo e estabelecer um tratamento adequado e preciso que permita a resolução correta do caso clínico. Os tratamentos não cirúrgicos, como a administração de antibióticos, hormônios ou lavagem uterina, não se mostraram eficazes, pois a leoparda recidivou com problemas reprodutivos.

A ooforossalpingohisterectomia provou ser o tratamento definitivo para a piometra, pois não houve recorrência da piometra devido à remoção do útero.

OBSERVAÇÕES

O alojamento individual de fêmeas não gregárias de grandes felinos sob cuidados humanos reduz a cópula e, portanto, a exposição à P4, impedindo a ovulação e constituindo, assim, um método viável e eficaz de prevenção da piometra. Isso, juntamente com avaliações reprodutivas regulares, evita a perda da capacidade reprodutiva de fêmeas geneticamente importantes em programas de reprodução e conservação e, portanto, deve ser considerado como parte do gerenciamento de rotina de grandes felinos não gregários em cativeiro. Da mesma forma, considere a realização de OSH preventivo em fêmeas mais velhas para reduzir as doenças reprodutivas e suas repercussões com risco de vida ou de morte. Essas medidas ajudam a prevenir patologias reprodutivas, melhoram a reprodução e contribuem para o bem-estar do animal.

O uso da deslorelina como contraceptivo é favorável, porém, seu uso deve ser discricionário, pois pode gerar patologias reprodutivas e requer monitoramento constante da fêmea ao final da meia-vida do medicamento, portanto, não pode ser estabelecido como um método seguro de prevenção até que haja mais pesquisas sobre seu uso na espécie.

Há poucas informações disponíveis sobre a piometra e poucas evidências sobre a eficácia de seus métodos de prevenção em grandes felinos. Portanto, é necessário um estudo aprofundado sobre a prevalência e a prevenção da piometra em grandes felinos em cativeiro.

LITERATURA CITADA

AZA (Asociación de Zoológicos y Acuarios). 2016. Plan de Supervivencia de Especies de Jaguar de la AZA. Manual para cuidado de jaguares (*Panthera onca*). Silver Spring, MD. https://70c9040b-04fa-4423-aa01-150d9587947b.filesusr.com/ugd/088993_9ef8b46796734e2ba40789e268257f64.pdf



AZA (Asociación de Zoológicos y Acuarios). 2016. Plan de Supervivencia de Especies de Tigres. Manual para cuidado de tigres. Silver Spring, MD.

[https://70c9040b-04fa-4423-aa01-](https://70c9040b-04fa-4423-aa01-150d9587947b.filesusr.com/ugd/2cba8f_67370452f855477c95c7ad6b98d2d1e1.pdf)

[150d9587947b.filesusr.com/ugd/2cba8f_67370452f855477c95c7ad6b98d2d1e1.pdf](https://70c9040b-04fa-4423-aa01-150d9587947b.filesusr.com/ugd/2cba8f_67370452f855477c95c7ad6b98d2d1e1.pdf)

DÍAZ PM, Rodríguez MC, Zhurbenko R. 2013. Enterococcus, medios de cultivo convencionales y cromogénicos. *Revista cubana de higiene y epidemiología*. 51(1):97-110. ISSN 1561-3003. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032013000100010&lng=es

DUARTE L, Sánchez PF, Ortega C. 2014. Desarrollo de piometra y su relación con ovarios poliquísticos en hembras caninas. *Spei Domus*. 10(20): 17-22. <https://doi.org/10.16925/sp.v10i20.886>

FORNAZARI F, Teixeira C, Cavense RS, Yoshida FP, Nogueira AP, Langoni H. 2011. Pyometra in a female lion (*Panthera leo*): Report of case. *Veterinária e Zootecnia*. 18(3): 371-373. ISSN 0102-5716.

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/13939/ZOORECZOO14803026444.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERVÉ EB, Porte TL. 2007. *Enterococcus* sp parte II. *Revista chilena de infectología*. 24(4): 311-312. ISSN 0716-1018. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182007000400009>

KUKANICH KS, Lubbers BV. 2015. Review of Enterococci Isolated from Canine and Feline Urine Specimens from 2006 to 2011. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 51(3): 148–154. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6070>

MCCAIN S, Ramsay E, Allender M, Souza C, Schumacher J. 2009. Pyometra in captive large felids: a review of eleven cases. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 40(1): 147-151. <https://doi.org/10.1638/2008-0008.1>

MURER L, Ribeiro MB, Machado L, Sagave L, Kommers GD, Galiza GJ, Moreira N, Lovato M. 2015. Piometra em uma leoa (*Panthera leo*): relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 67(3): 727-731. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8154>

RAINEY B, Singh A, Valverde A, Hoddinott K, Beaufrère H, Tindal L, Smith D. 2018. Laparoscopic-assisted ovariohysterectomy for the treatment of pyometra in a Bengal tiger (*Panthera tigris tigris*). *Canadian Veterinary Journal*. 59: 895-898. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6049330/>



REYNOSO PA, Woolrich BD, Paredes PJ, Beristain CB, Luna VM, Villa MA. 2020. A Case Report of Diagnosis and Resolution of Pyometra in a Jaguar (*Panther onca*) with heart disease. *Acta Scientific Veterinary Sciences*. 2(11): 5-9. ISSN: 2582-3183
<https://actascientific.com/ASVS/pdf/ASVS-02-0105.pdf>

SILVA MR, Loaiza EA. 2007. Piometra en animales pequeños. *Veterinaria y zootecnia*. 1(2): 71-86. <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v1n2a08.pdf>

VAZ LT, Garcia SJ, Moreira SA, Goncalves FE, Almeida ST, Mansur MI, Vargas SS, Adrade SF. 2021. Perfil hematológico e bioquímico de cadelas com Complexo Hiperplasia Endometrial Cística – Piometra, submetidas ao tratamento com Gentamicina Infusao Uterina. *Research, Society and Development*. 10(10). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18762>

ZULUAGA BL. 2018. Piometra en ejemplar de jaguar (*Panthera onca*) del Parque Zoológico Santa Fe: reporte de caso. Tesis de licenciatura. Repositorio Institucional de la Universidad Lasallista.
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2261/1/Piometra_ejemplar_jaguar.pdf

[Errata Erratum](#)

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-veterinario/errata>