



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

Piometra en ejemplar de leopardo (*Panthera pardus*), reporte de caso

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

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



Zoológico La Aurora. 5ta calle Interior Finca La Aurora Zona 13 Ciudad de Guatemala, Guatemala. *Autor Responsable: Hernández-Wolters Luana, **Autor de Correspondencia: Rendón-Guizar 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

RESUMEN

La piometra es una patología hormonal del útero, dependiente de la progesterona, que posteriormente cursa una complicación de infección bacteriana. Se ha observado este padecimiento en grandes felinos bajo cuidado humano, generalmente mayores de 10 años o con antecedentes de uso de progestágenos como contraceptivos. Una leoparda de 12 años con antecedentes de enfermedades reproductivas presentó piometra de cérvix abierto, la cual se trató quirúrgicamente de emergencia mediante oforosalingohisterectomía con una resolución satisfactoria. Un adecuado manejo preventivo con alojamiento individual de los ejemplares, evaluaciones reproductivas periódicas y oforosalingohisterectomía profiláctica puede disminuir la incidencia de la piometra en ejemplares de grandes felinos bajo cuidado humano y mejorar su salud reproductiva y calidad de vida.

Palabras clave: Piometra, grandes felinos, leopardo, *Panthera pardus*, oforosalingohisterectomía.

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.

INTRODUCCIÓN

La piometra es un proceso patológico mediado por hormonas, secundario a una infección bacteriana, esto produce una acumulación de contenido purulento en el lumen uterino (McCain *et al.*, 2009). Según un estudio realizado por Rainey *et al.* (2018), no es común que se reporten casos de piometra en grandes felinos como tigres y leones, sin embargo, de acuerdo con distintos reportes la prevalencia de este padecimiento va del 5.5 al 17 %, pudiendo ser esta aún mayor en leones; este dato se desconoce en leopardos y jaguares



bajo cuidado humano. Un factor importante para la presentación de piometra en estas especies es la edad, en la que existe una mayor presentación en hembras de 10 años o más (Rainey *et al.*, 2018).

La obtención del diagnóstico y el tratamiento adecuado para la piometra en grandes felinos son similares a los descritos para perros y gatos (McCain *et al.*, 2009). El tratamiento debe de ser rápido y agresivo ya que de presentarse septicemia y endotoxemia se compromete la vida del ejemplar. Aún en la actualidad se presentan decesos por dicho padecimiento, aunque la mortalidad disminuye considerablemente si se realiza un manejo adecuado (Silva & Loaiza, 2007).

En años recientes se han publicado algunos estudios sobre piometra en grandes felinos, enfocándose principalmente en tigres, jaguares y leones, pero existen pocas publicaciones sobre leopardos. Debido a la falta de énfasis en la prevención de la piometra en grandes felinos, en muchos zoológicos las medidas profilácticas conocidas se aplican poco. Este reporte de caso clínico busca exponer el método diagnóstico, protocolo terapéutico y manejo de los grandes felinos bajo cuidado humano para prevenir la piometra en lugar de tratarla.

Presentación del caso

Una hembra de leopardo melánico (*Panthera pardus*) de 12 años de edad con un peso de 30 kg, se encuentra alojada en un recinto de exhibición que comparte con un ejemplar macho, siendo la única pareja presente en el Zoológico La Aurora, de la Ciudad de Guatemala. Los animales son alojados en un exhibidor de aproximadamente 2400 m² a cielo abierto, el cual cuenta con áreas de sombra y sol; el suelo es pasto y tierra, posee ambientación de troncos en los cuales pueden escalar y descansar (Figura 1).



Figura 1. *Panthera pardus* en su exhibidor (Fotografía tomada por José Francisco Arriola Mansilla)



El recinto cuenta con dos dormitorios de 15 m², separados por una manga de manejo en los que se alojan a los ejemplares de forma individual, el suelo es de cemento, con tarimas de madera, ramas y una capa de heno como cama; existe ventilación natural y permite la entrada de luz solar. La alimentación es a base de carnes crudas de caballo y pollo, suplementada con vitaminas y minerales, la cual se administra una vez por día y el agua se proporciona *ad libitum*.

La hembra de leopardo gestó en 3 ocasiones, la primera en el 2011, cuando parió 3 crías; 2 nacieron vivas sin complicaciones y la tercera nació muerta debido a una distocia; como tratamiento posparto se realizó un lavado uterino. Posteriormente reincidieron complicaciones al parto requiriendo intervención quirúrgica (cesárea) para su resolución. La hembra de leopardo presentó piometra años después, resolviéndose adecuadamente con tratamiento conservador de tres lavados uterinos consecutivos; que consistió en la administración de 100 mL de solución salina al 0.9 % con una dilución de 60 mg de gentamicina ([Vaz et al., 2021](#)). A partir de dicho suceso, la hembra presentó problemas reproductivos e incapacidad para quedar gestante.

Hallazgos clínicos e interpretación

Se reportó la presencia de fluido sanguino-purulento en forma de manchas en el suelo del dormitorio y en la vulva de la hembra de leopardo, además de hiporexia y polidipsia, hallazgos que fueron corroborados por el médico veterinario responsable. Al siguiente día, se anestesió con xilacina (Xilaphorte 10%) a 1.4 mg/kg, ketamina (Ket-A-100) a 5 mg/kg y midazolam (Dormicum) a 0.2 mg/kg intramuscular y se trasladó al hospital del zoológico, donde se le administró anestesia inhalada de mantenimiento entre 2.5 y 3 % con isoflurano (Baxter) para la realización de un examen físico completo; se le rehidrató mediante fluidoterapia intravenosa con cloruro de sodio al 0.9 % (Finlay), se le tomaron muestras de sangre (vena safena) y de orina mediante cistocentesis, y se le hicieron estudios de imagen.

Pruebas de laboratorio e imagenología

En el hemograma se observó leucocitosis de 28.8 x 10³ células/ μ L (IDEXX VetAutoread®), mientras que en la química sanguínea se observó un aumento de las proteínas totales 11.7 mg/dL y la globulina 8.9 g/dL así como una disminución del colesterol 32 mg/dL y la alanina aminotransferasa < 10 U/L (IDEXX Catalyst One®).

Para la realización del ultrasonido se hizo uso de un equipo EDAN DUS 60 VET®, (Figura 2) en el que se observó contenido anecoico abundante en el lumen de ambos cuernos uterinos y un engrosamiento de la pared uterina, descartando así la probabilidad de gestación temprana.

La vejiga se observó con distensión leve y paredes de tamaño normal. Se realizó toma de muestra de orina por medio de cistocentesis ecoguiada para realización de examen



general de orina (IDEXX VetLab UA®), el cual no presentó alteraciones. Con esta información, se confirmó la presencia de una piometra de cuello abierto.



Figura 2. Ultrasonido de útero, se observa cuerno uterino con paredes engrosadas y contenido anecoico en el lumen.

Tratamiento y Evolución

Para la resolución de la piometra se sometió a la hembra de leopardo a una oforosalingohisterectomía (OSH) abierta de emergencia (Figura 3), en la cual se observaron múltiples adhesiones en la vejiga, por lo que se realizó lavado peritoneal. La cirugía duró aproximadamente tres horas, no hubo complicaciones durante la recuperación anestésica. El peso final del útero fue de 0.97 kg, presentaba las paredes engrosadas y contenido sanguinopurulento (Figura 4). Se realizó un cultivo bacteriológico de secreción uterina, haciendo uso de agar sangre (Scharlau) y MacConkey, una vez que se desarrollaron las colonias, se procedió a la identificación de género y especie, para lo cual se utilizaron las siguientes pruebas: TSI (Triple Sugar Iron agar), LIA (Lysine Iron Agar), SIM (Sulfide Indole Motility), coagulasa, catalasa, hemolisis, NaCl 6.5 %, bilis esculina, PYR (Pyrrolidonyl Arylamidase), arabinosa y telurito, dando como resultado la identificación de *Enterococcus faecalis* (Hervé & Porte, 2007; Díaz *et al.*, 2013).



Figura 3. Útero con contenido durante procedimiento quirúrgico OSH



Figura 4. Útero con incisión en el cuerpo y cuerno uterino. Se observa las paredes engrosadas y el contenido sanguinopurulento

Como tratamiento postquirúrgico se administró enrofloxacina (Enroflox 150) vía oral a dosis de 10 mg/kg cada 24 h por 7 días y meloxicam (Meloxicam generico) vía oral a dosis de 0.2 mg/kg por 3 días con disminución progresiva del 50 % de la dosis. La leoparda se observó activa y responsiva, ingiriendo líquidos y alimentos adecuadamente; en los días posteriores la herida se observaba seca. El resultado del tratamiento fue exitoso ya que la piometra se resolvió adecuadamente.

DISCUSIÓN

La piometra es un proceso patológico mediado por hormonas, secundario a una infección bacteriana, esto produce una acumulación de contenido purulento en el interior del útero (McCain *et al.*, 2009). Es un padecimiento común en perras y gatas sin esterilizar y la



patología uterina clínicamente más importante en pequeñas especies ([Silva & Loaiza, 2007](#)), pero también se ha observado esta condición en grandes felinos bajo cuidado humano ([McCain et al., 2009](#)).

La piometra tiene mayor prevalencia en hembras de edad media a avanzada ([Silva & Loaiza, 2007](#)); en grandes felinos se presenta principalmente en ejemplares mayores de diez años. Se conoce que progestágenos exógenos como el acetato de melengestrol, comúnmente usado en implantes contraceptivos en grandes felinos en cautiverio, puede incrementar la prevalencia de hiperplasia endometrial quística (HEQ) y la predisposición a piometra ([Rainey et al., 2018](#)).

La principal bacteria causante de piometra en grandes felinos es *Escherichia coli*, seguido de *Pseudomona aureginosa* ([Rainey et al., 2018](#)). Sin embargo, la bacteria aislada en este caso clínico: *Enterococcus faecalis*, es una bacteria grampositiva comensal del tracto gastrointestinal que actúa como patógeno oportunista de enfermedades sistémicas y es una causa común de infecciones urinarias en gatos ([Kukanich & Lubbers, 2015](#)). Por lo tanto, es posible que la bacteria ingresara al útero por contaminación urinaria, fecal o por medio del coito.

La piometra normalmente se presenta durante el diestro, cuando el útero está bajo la influencia de progesterona (P4) debido a la generación del cuerpo lúteo. En numerosas ocasiones la piometra ocurre como un proceso secundario a una HEQ, la cual se debe a una respuesta anormal del útero a una exposición prolongada o repetida o a altos valores de P4 en el endometrio, por la cual se induce el enquistamiento, edematización y engrosamiento del tejido glandular uterino ([Silva & Loaiza 2007](#); [McCain et al., 2009](#); [Duarte et al., 2014](#)). La P4 suprime la respuesta leucocitaria del útero, estimula la actividad secretora de las glándulas endometriales y disminuye la contracción miometrial, facilitando la retención de líquido y creando así un ambiente adecuado para la proliferación bacteriana. ([Duarte et al., 2014](#); [Reynoso et al., 2020](#)). El estrógeno (E2) causa dilatación del cérvix aumentando la probabilidad de que la microbiota vaginal normal entre al útero y prolifere. Por este motivo se considera que el complejo HEQ-piometra es una patología hormonal del útero, progesterona-dependiente que posteriormente cursa con una complicación de infección bacteriana ([Silva & Loaiza, 2007](#)).

Según sus signos clínicos, se puede clasificar como piometra de cervix abierto o de cervix cerrado. La primera hace referencia a la presencia de descarga vulvar, siendo está ausente en la piometra de cuello cerrado ([Silva & Loaiza, 2007](#)), en la cual su diagnóstico es de mayor dificultad. El tipo más común en grandes felinos es la piometra de cervix abierto ([Rainey et al., 2018](#)).

Algunos de los signos clínicos que se pueden presentar en pequeñas especies incluyen letargia, anorexia, deshidratación, poliuria, polidipsia, distensión y dolor abdominal, emesis, hipertermia o hipotermia, entre otras ([Silva & Loaiza, 2007](#); [Zuluaga, 2018](#)). Sin embargo, los signos clínicos son dependientes del estado de permeabilidad del útero,



pudiendo generar septicemia y endotoxemia (Silva & Loaiza, 2007). Los signos clínicos de piometra en los grandes felinos son similares a los descritos anteriormente, con algunas diferencias. Así, en ellos la identificación de la piometra se realiza principalmente por la observación de secreción vulvar, siendo éste el signo más común, seguido por letargia, hipertermia, anorexia e infrecuentemente deshidratación y emesis.

La piometra puede causar complicaciones renales, cardíacas, digestivas y llevar hasta el deceso, principalmente por el síndrome urémico (Reynoso *et al.*, 2020). A pesar de que en el presente caso se observó polidipsia en conjunto con poliuria, es de frecuente presentación en pequeñas especies, no son signos comunes en grandes felinos, aunque su presencia podría estar infradiagnosticada debido al manejo y tipo de alojamiento bajo cuidado humano (McCain *et al.*, 2009; Rainey *et al.*, 2018).

El diagnóstico de la piometra se basa en el historial clínico, los signos presentados y exámenes complementarios que ayudan a corroborar las sospechas. Los exámenes hematológicos y de orina permiten conocer si la paciente cuenta con anomalías metabólicas causadas por una septicemia y evaluar la función renal, siendo esta de gran importancia en los felinos.

En el hemograma los hallazgos comunes son anemia y leucocitosis a expensas de neutrofilia y monocitosis. Se puede observar leucopenia como resultado de una septicemia o secuestro uterino de los neutrófilos. En la química sanguínea comúnmente se encuentra hiperproteinemia, hiperglobulinemia y azotemia y en menor incidencia hipoalbuminemia, aumento de la alanina aminotransferasa y la fosfatasa alcalina e hiper o hipoglucemia. El urianálisis puede demostrar la presencia de proteinuria, hematuria y crecimiento bacteriano (Silva & Loaiza, 2007; McCain *et al.*, 2009; Reynoso *et al.*, 2020). La ultrasonografía es uno de los mejores métodos para detectar problemas uterinos (Fornazari *et al.*, 2011) y es el método de elección para el diagnóstico y la confirmación de piometras en grandes felinos (McCain *et al.*, 2009). En ella se puede observar el útero distendido con una imagen hipoeoicoica o anecoica sugerente a fluido en su lumen, generalmente con engrosamiento de las paredes y desplazamiento de los órganos circundantes (Murer *et al.*, 2015; Reynoso *et al.*, 2020).

El tratamiento debe de realizarse de forma rápida y agresiva, ya que la septicemia o endotoxemia se pueden presentar rápidamente, comprometiendo la vida del ejemplar (Silva & Loaiza, 2007). Existen dos tipos de tratamiento para la piometra: el farmacológico y el quirúrgico. El tratamiento farmacológico consta de administración de fluidoterapia, antibioterapia y fármacos luteolíticos cuando la hembra es genética y reproductivamente valiosa, con piometra de cervix abierto y la infección no es avanzada; sin embargo, este tratamiento suele tener alto porcentaje de recidivas (Zuluaga, 2018). El tratamiento más eficiente y de elección para ambos tipos de piometra es la OSH (Reynoso *et al.*, 2020).

Este procedimiento debe ir acompañado de una correcta fluidoterapia prequirúrgica para la corrección de la azotemia, ya que el pronóstico empeora si esta no es tratada; así mismo se debe administrar antibioterapia de amplio espectro de forma inmediata



mientras se obtienen los resultados del cultivo bacteriano y antibiograma ([Silva & Loaiza, 2007](#)).

En los últimos años se ha registrado el uso de cirugía de mínima invasión, como la OSH laparoscópica, la cual permite la visualización de los órganos internos, la realización de una incisión de menor tamaño y por lo tanto la reducción del trauma al tejido blando, el dolor postquirúrgico y la posibilidad de infección del sitio quirúrgico, teniendo así una mejor recuperación y una reintegración más rápida del ejemplar a la colección en comparación con la OSH convencional ([Rainey et al., 2018](#)).

El pronóstico del tratamiento quirúrgico para la piometra es favorable, ya que la recuperación es rápida y la reincidencia es nula debido a la remoción completa del útero, resultando en una alta posibilidad de sobrevivida del ejemplar ([Silva & Loaiza, 2007](#); [Zuluaga, 2018](#)). En el tratamiento farmacológico el pronóstico depende directamente del compromiso uterino, la extensión de la infección y la duración del tratamiento, conllevando un alto riesgo de recidivas ([Silva & Loaiza, 2007](#)).

La piometra no debe de ser descartada solo con los resultados normales de exámenes hematológicos y radiografías abdominales, por lo cual la realización de evaluaciones reproductivas de forma regular, incluyendo exámenes físicos completos y ultrasonidos son importantes para la prevención de la piometra. Asimismo, se debe de considerar la realización de OSH profiláctica en hembras de grandes felinos en cautiverio de edad avanzada, fuera de la edad reproductiva, o en aquellas de las cuales no se desee la reproducción ([McCain et al., 2009](#)).

Basado en la evidencia, se recomienda no utilizar implantes de P4 exógeno para la contracepción en grandes felinos ya que los predispone a la piometra y otros efectos secundarios, y existen mejores técnicas de contracepción ([McCain et al., 2009](#)).

Recientemente se han utilizado los implantes de deslorelina (agonista de la hormona liberadora de gonadotropina) como contraceptivos ya que inhibe la producción de hormonas gonadales y de la glándula pituitaria, suprimiendo así el sistema reproductor. Se conoce que al aplicar deslorelina, el efecto inicial provoca la estimulación del sistema reproductor, pudiendo ocasionar el estro y la ovulación. Este primer efecto debe ser suprimido, de no ser así puede resultar en un aumento constante de progesterona post ovulación provocando patologías mamarias y uterinas. Por lo tanto, la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) recomienda la supresión de la fase estimuladora administrando acetato de megastrol una semana pre y post aplicación del implante. Aunado a esto, se estima que, en grandes felinos, la eficacia del implante de deslorelina puede ser de un tiempo mínimo de 6-12 meses, ya que se desconoce con exactitud el tiempo de duración y de reversión, siendo este variable y no controlable. Por lo cual se requiere precaución en su manejo y mayor investigación de sus efectos en las distintas especies ([AZA, 2016^a](#)).



Los felinos son ovuladores inducidos y el endometrio es expuesto a P4 sólo después de la cópula. Se ha demostrado que la ovulación en los leopardos no requiere de la cópula, pero sí de algún tipo de estimulación, como la presencia de otras hembras, y que esto no ocurre cuando son alojadas por separado (McCain *et al.*, 2009).

La AZA, en sus manuales para el cuidado de jaguares y tigres recomienda que, en cautiverio, los animales que en la naturaleza son solitarios sean alojados individualmente y sólo sean introducidos a su pareja en época reproductiva en caso de que la reproducción sea deseada, ya que esto mejora la capacidad reproductiva y el beneficio de los ejemplares (AZA, 2016^a; AZA, 2016^b).

CONCLUSIÓN

Las pruebas laboratoriales y de imagenología deben de ser realizadas en conjunto, para llegar a un diagnóstico definitivo, establecer un tratamiento adecuado, preciso y que permita la correcta resolución del caso clínico. Los tratamientos no quirúrgicos como la administración de antibióticos, hormonas o la realización de lavados uterinos, demostraron no ser resolutivos, ya que la leoparda reincidió con problemas reproductivos. La oforosalingohisterectomía demostró ser el tratamiento definitivo para la piometra ya que debido a la remoción del útero no existe reincidencia de esta.

OBSERVACIONES

Alojar de manera individual a hembras de grandes felinos no gregarios bajo cuidado humano reduce la cópula, y así, la exposición a la P4, por lo que previene la ovulación, constituyendo así un método viable y efectivo de prevención de la piometra. Esta, en conjunto con la realización de evaluaciones reproductivas periódicas, evita la pérdida de la capacidad reproductiva de las hembras con importancia genética en programas de reproducción y conservación y por lo tanto deberían de ser consideradas como parte del manejo habitual de los grandes felinos no gregarios en cautiverio. De la misma forma, considerar la realización de OSH preventivas en hembras de edad avanzada para la reducción de enfermedades reproductivas y sus repercusiones potencialmente mortales o que afecten la calidad de vida. Estas medidas ayudan a prevenir patologías reproductivas, mejoran la reproducción y aporten al bienestar del ejemplar.

El uso de deslorelina como contraceptivo es favorable, sin embargo, su uso debe ser a discreción ya que puede generar patologías reproductivas y requiere de monitorización constante de la hembra al término de la vida media del fármaco, por lo tanto, no se puede establecer como un método seguro de prevención hasta que exista mayor investigación de su uso en la especie.

La información disponible acerca de la piometra y la evidencia acerca de la efectividad de sus métodos de prevención en grandes felinos es escasa. Por esto, se requiere la



realización de un estudio a profundidad de la prevalencia y prevención de piometra en grandes felinos en cautiverio.

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-aa01-150d9587947b.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/ZOORECZOOOR14803026444.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>