

Reporte de caso clínico de hembra canina con metritis purulenta postparto

Clinical case report of female dog with postpartum purulent metritis

Pablo Andrés Motta, D.¹, Luis Gabriel Rivera C.¹

¹Estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de la Amazonia

*Autor para correspondencia: pmotta@uniamazonia.edu.co

Recibido: 20/01/2010, Aceptado: 14/05/2010

Resumen

Se realizó el seguimiento de un parto distócico a una hembra canina que presentó flujo de material mucopurulento a través de la vulva cinco días posteriores al mismo. Se administró un agente ecbólico en dosis única y se colectaron muestras de sangre y fluido emitido a través de la vulva y por hisopado de la vagina anterior. Las muestras se llevaron a laboratorio para realización de cuadro hemático, cultivo de exudado en agar BHI y EMB, para seleccionar las colonias representativas y trasladarlas a la prueba Kirby-Bauer. Se escogieron ocho antimicrobianos para la prueba de sensibilidad y se instauró terapia con ceftriaxona sódica que fue el único antibiótico susceptible para los géneros de bacterias identificados (*Streptococcus* y *Staphylococcus*). Un mes posterior a la finalización del tratamiento antibiótico se realizó ovariectomía y corrección de hernia umbilical. Se concluyó que los procedimientos realizados para el tratamiento de la metritis postparto fueron efectivos.

Palabras clave: distocia, metritis, postparto, *Streptococcus*, *Staphylococcus*.

Abstract

It was followed of a female dog dystocic birth who presented a mucopurulent material flow through the vulva five days after birth. There was administered a single dose of an ecboic agent and also, there were collected blood and delivered fluid samples from the vulva and the above vagina. The samples were taken to the laboratory for blood parameter identification and exudates culture in hangar BH and EMB in order to select the representative colonies to be submitted to the Kirby- Bauer test. Eight antimicrobial were selected for the susceptibility prove and the therapy was installed with ceftriaxone sodium, who was the only susceptible antibiotic for the bacteria identified (*streptococcus* and *staphylococcus*). One moth later, after the antibiotic treatment ended, an ovariectomy and a umbilical hernia repair were executed. It concludes that the procedures performed for the postpartum treatment of the purulent metritis were effective.

Key words: distocia, metritis, postpartum, *Streptococcus*, *Staphylococcus*.

Introducción

Para Hafez & Hafez (2000), la distocia ocurre a menudo en hembras primíparas y aquellas hembras que paren varias crías, puede deberse a dimensiones excesivas del producto o a monstruosidades fetales, según el anterior autor, puede ser primaria o secundaria; la primaria se debe a un estiramiento excesivo del útero, siendo un caso común en gestaciones múltiples, la inercia secundaria se debe a agotamiento del músculo uterino y puede deberse a una distocia obstructiva y clasifica las causas de distocia en maternas, fetales y mecánicas. Así mismo, afirma que posterior a la distocia son comunes la retención de membranas fetales, con infecciones uterinas postparto. Según Jubb *et al.* (1990), si la inflamación que limita el endometrio se denomina endometritis; todo el espesor de la pared, metritis; de la serosa, perimetritis y del ligamento suspensorio, parametritis. También afirma que la gran mayoría de las condiciones inflamatorias del útero se inician en el endometrio.

La metritis aguda se presenta entre los siete y catorce días postparto; es una infección bacteriana grave del útero generalmente ocasionada por *E. coli*. (Kirk *et al.*, 2000). Aunque para Shaer (2006), las principales bacterias que producen metritis postparto son del género *Streptococcus* y *Staphylococcus*. También afirma que esta enfermedad puede progresar con rapidez y ocasionar endotoxemia o septicemia, además, que las manifestaciones clínicas incluyen agalactia, secreción vulvar fétida purulenta o sanguinopurulenta, anorexia, letargo y vómito. Así mismo afirma, que a la palpación abdominal el útero es turgente y grande, reafirmado

por Yeager & Concannon (1995), que afirman que en la ultrasonografía o radiografía abdominal casi siempre demuestra el crecimiento uterino. Según Nelson & Couto (2000), el tratamiento se debe realizar al identificar los microorganismos implicados, con antibióticos como cefalosporinas que no generen efectos colaterales en los cachorros y no secreten en leche, puede ir acompañado de agentes ecbólicos como la prostaglandina. Además sugiere la ovariectomía es conveniente en perras en las que no se usan para la reproducción.

El presente caso tiene como objeto mostrar el seguimiento del parto de una hembra canina nulípara con posible estrechez del canal del parto como consecuencia de un traumatismo grave que afectó su tren posterior, paciente que presentó complicaciones en el trabajo de parto, con retención de fetos y membranas placentarias que generaron una infección del tracto reproductivo superior y el tratamiento realizado posterior a la metritis purulenta postparto.

Materiales y métodos

Se realizó el seguimiento de la gestación avanzada en el municipio de Florencia Caquetá a una hembra canina mestiza nulípara, presentó un traumatismo por accidente vehicular en el tren posterior, causa de una posible muerte fetal y de estrechamiento del canal pélvico, que durante el proceso de parto presentó inercia uterina con la subsecuente retención de fetos y membranas fetales que generaron un proceso infeccioso en el tracto reproductivo superior.

La paciente fue una hembra canina mestiza de 2 años de edad, con 14 Kg de peso y condición corporal de 8/9 y en

gestación aproximada de 59 días. Con el examen clínico se evidenció mucosas de color rosado pálido, mucosa vulvar con presencia de moco cervical de color amarillo hialino, glándula mamaria desarrollada y con secreción de leche, presencia de ectoparásitos (*Rhipicephalus sanguineus*),

Al día siguiente de la inspección clínica se realizó la toma de una radiografía dorso ventral donde se observaron cuatro cachorros en posición fetal normal, sin embargo, parecía que existían cachorros superpuestos. Al segundo día de la inspección se realizó ultrasonografía ventral con transductor de 3,5 y 7 MHz, donde se pudo contabilizar cuatro

Tabla 1. Lista de problemas presentado por la paciente.

PREPARTO	POSTPARTO
Claudicación	Inercia uterina
Hernia umbilical	Secreción de exudado purulento por vulva
Ectoparásitos (<i>R. sanguineus</i>)	Deshidratación
Mucosas Pálidas	Metritis

claudicación en miembros posteriores y hernia umbilical.

La tabla 1, muestra las anormalidades de la paciente halladas al examen clínico en su estado de parto en donde se indica una claudicación en el miembro posterior izquierdo y una hernia umbilical por el traumatismo sufrido día antes y las alteraciones postparto, estos últimos problemas causados por la distocia.

cachorros vivos (tabla 2). Además, a la inspección se halló el canal cervical dilatado, con secreción mucosa y secreción de leche; este mismo día en horas de la noche la hembra inicia proceso de parto con una duración de 11 horas y 35 minutos, dando a luz cuatro hembras (Figura 1a). Posterior al parto, se realiza palpación abdominal y no se percibe la presencia de fetos retenidos.

Tabla 2. Plan diagnóstico desarrollado para la paciente.

PREPARTO	POSTPARTO
Radiografía	Aislamiento e identificación bacteriana
Ecografía	Prueba de sensibilidad antimicrobiana
	Cuadro hemático
	Ecografía

La tabla 2, refleja las pruebas complementarias realizadas a la paciente en el plan diagnóstico, tales como imagenología en el parto y pruebas microbiológicas, hemáticas y ultrasonográficas en el postparto. A los dos días postparto, la paciente presentó expulsión de dos fetos sin lesión física ni defectos congénitos. Al quinto día postparto, se evidenció evacuación de exudado sanguinopurulento de olor fétido a través de la vulva (Figura 1b). Se diagnosticó deshidratación de 5%.

de D-cloprostenol intramuscular para facilitar la expulsión de placenta y líquidos retenidos en el útero.

Del exudado vaginal se realizó cultivo en agar BHI (Brain Heart Infusión Agar) que se incubó durante 24 horas a 37 °C para la identificación de colonias. Se realizó la identificación de colonias representativas desde el punto de vista macroscópico, de las cuáles se escogieron las dos colonias de mayor crecimiento y se preparó el

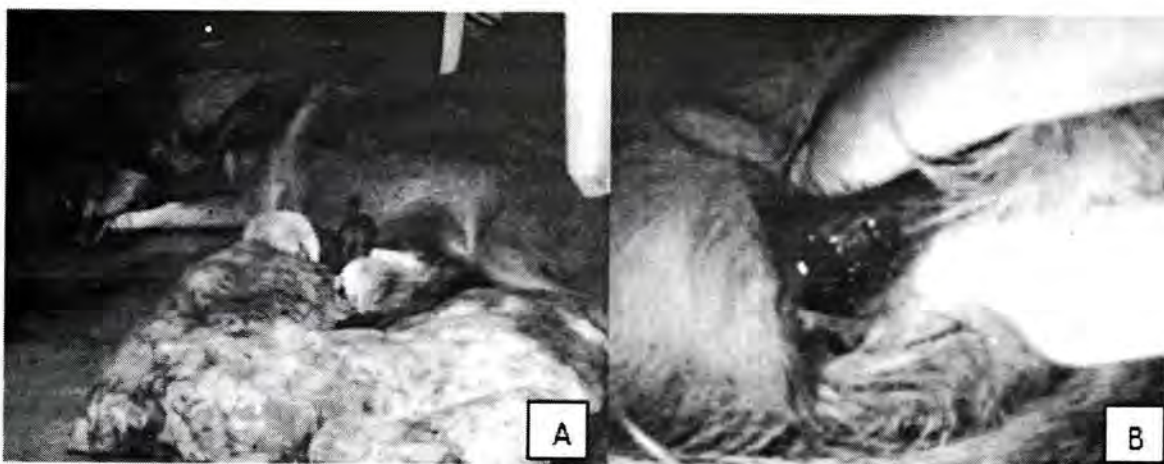


Figura 1. Estado del paciente. Durante el parto (A), secreción de exudado sanguinopurulento a través de la vulva (B).

Al quinto día postparto, se colectó exudado purulento con hisopo estéril de la vagina anterior y de la vulva, se depositó en tubo vacutainer® tapa roja con 1 ml de solución salina al 0,9% siguiendo las recomendaciones de Ortegón (2004), la muestra se llevó al laboratorio en refrigeración para realizar el aislamiento e identificación de géneros bacterianos, posteriormente se hizo la prueba de sensibilidad antimicrobiana (Kirby-Bauer) en dos cajas de petri de 150 ml. Se tomó muestra de sangre con anticoagulante E.D.T.A. para hemograma y se realizó la aplicación de 2 ml (0,15 mg)

medio Müeller Hilton para la prueba de sensibilidad antimicrobiana, en donde se emplearon 8 sensidiscos y se incubó a 37°C durante 24 horas (Figura 2). La lectura del antibiograma se realizó con un medidor especial de halos (HiAntibioc ZoneScale-c).

A las dos colonias se les realizó tinción de Gram. Una tercera colonia identificada se cultivó en agar EMB (Eosina y azul de metileno) para la prueba de bacterias Gram negativas como *Escherichia coli* principal patógeno productor de piómetra.

Resultados y discusión

El cuadro hemático arrojó anemia (19%) normocítica hipocrómica (regenerativa) con policromasía moderada, hemoglobinemia (6,3 g/dl), leucocitosis marcada ($18400/\text{mm}^3$) con desviación a la izquierda (neutrófilos en banda 13%), lo que indica respuesta adecuada a la

regenerativa es el clásico leucograma que indica inflamación aguda activa en el perro y el gato, que compatibiliza con el cuadro de metritis.

La ecografía se realizó al séptimo día postparto con transductor convexo de 3,5 y 7 MHz, en donde se evidenció la retención de artefactos no identificados

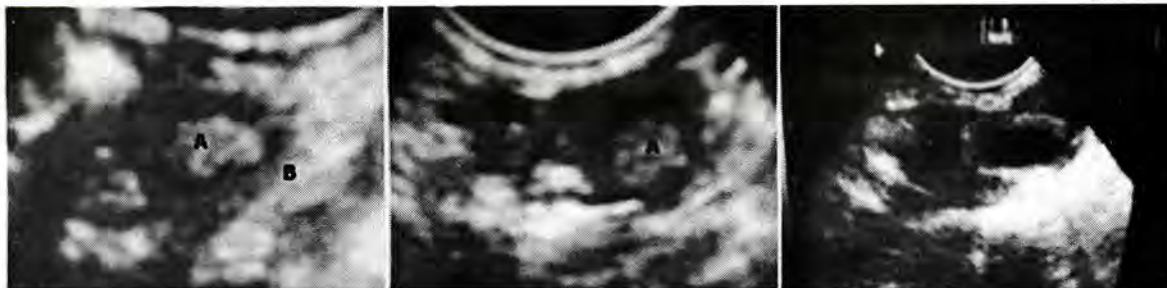


Figura 2. Imágenes ultrasonográficas del útero de la paciente a los 7 días postparto. A: artefacto; B: hueso pélvico; C: líquido en útero (anecogénico); D: vejiga (anecogénico).

infección. La prueba de Woo fue negativa al igual que la de hematozoarios.

El cuadro de anemia regenerativa según Rebar (1998), se puede deber a pérdida de sangre que es compatible a un marcado parasitismo externo, lo cual indica que la infestación por *Rhipicephalus sanguineus* presente en la paciente al momento de la inspección pudo ocasionar esta condición. La leucocitosis según Kraft & Schillinger (1998), puede deberse a causas fisiológicas como el parto, sin embargo, este autor también hace referencia que puede ser patológica debido a inflamaciones agudas e infecciones bacterianas, coincidiendo, porque además del parto, se aislaron bacterias en el exudado vaginal. De igual manera Rebar (1998), afirma que una neutrofilia con desviación a la izquierda o

en el útero además de retención de líquidos (imagen anecogénica) (figura 2).

Según Yeager & Concannon (1995), debe hacerse radiografía de abdomen o ultrasonografía uterina, o ambos, para localizar remanentes fetales y valorar la integridad del útero, el diagnóstico ultrasonográfico de metritis no es muy preciso porque las alteraciones son sutiles; es posible que el útero esté un poco crecido y que la ecogenicidad sea anormal, sin embargo para el caso, las imágenes ultrasonográficas revelaron presencia de material no identificado (artefactos) en el útero de la paciente.

La tinción de Gram evidenció la presencia de cocos gram positivos en forma de cadena (*Streptococcus* en circunferencia horizontal) y en forma de racimos de uvas (*Staphylococcus* en circunferencia vertical) (figura 3).

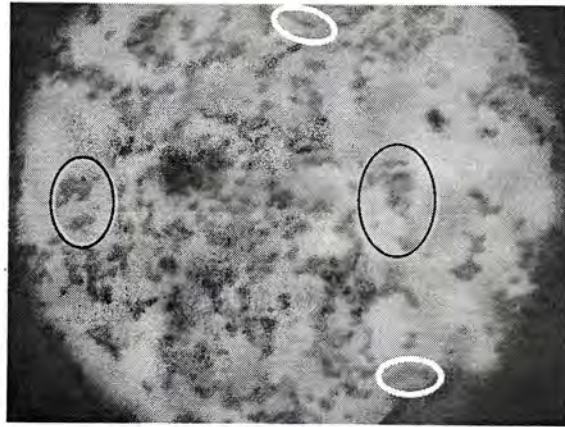


Figura 3. Tinción de Gram para bacterias aisladas del exudado.

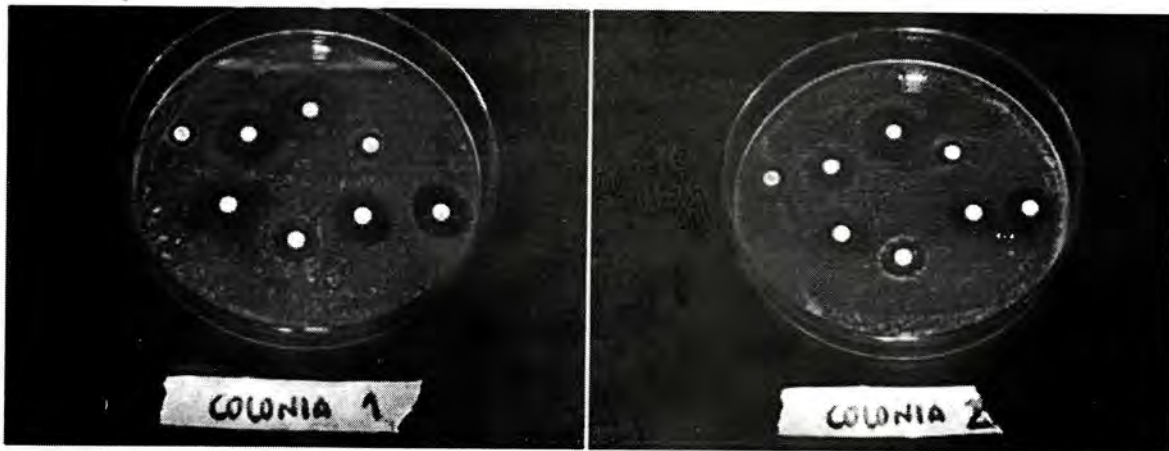


Figura 4. Resultado antibiogramas para cada colonia incubadas 24 horas a 37 °C.

En la tinción de Gram se identificaron bacterias (*Streptococcus* sp. y *Staphylococcus* sp.) que para Hedlund (1999) y Shaer (2006), pese a formar parte de la flora normal de la vagina de la perra son las principales causas de metritis postparto.

En la figura 4, se muestra el diámetro de los halos de inhibición del crecimiento bacteriano (*Staphylococcus* sp. y *Streptococcus* sp.) para cada uno de los antibióticos, donde se puede apreciar buena inhibición de algunos antibióticos

así como poca o ninguna inhibición para otros.

Debido a que en las dos colonias se observó el crecimiento simultáneo de los dos microorganismos (figura 3), la prueba de sensibilidad antimicrobiana se interpreta tanto para *Staphylococcus* como *Streptococcus*. Para *Staphylococcus* sp. la colonia uno y dos evidenció resistencia a tetraciclina, eritromicina, sulfamethoxazole y penicilina, y susceptibilidad a ceftriaxona, cirpofloxacina, ácido nalidixico y sulfamethoxazole (tabla 3).

Tabla 3. Interpretación prueba de sensibilidad antimicrobiana para *Staphylococcus* sp.

Antibiótico	Sigla	R*	I*	S*	Col 1*	Col 2*
Tetraciclina	TE 30	Staphy \leq 14	15 - 18	\geq 19	10 R	6 R
Cirpofloxacina	C30	S \leq 15	16 - 20	\geq 21	22 S	19 I
Ceftriaxone	CRO30	S \leq 14	15 - 17	\geq 21	23 S	26 S
Eritromicina	E15	S \leq 13	14 - 22	\geq 23	8 R	6 R
A. nalidixico	AN30	S. aureus \leq 13	14 - 18	\geq 19	21 S	18 I
Estreptomina	S10	Entero \leq 11	12 -14	\geq 15	10 R	16 S
Sulfamethoxazole	SXT	S \leq 10	11 -15	\geq 16	14 I	13 I
Penicilina	P10	S \leq 28		\geq 29	13 R	12 R

*Medida en milímetros; R=Resistencia; I=Intermedia; S=Susceptible; col=colonia.

La interpretación para *Streptococcus* sp de la colonia uno y dos, reveló resistencia a tetraciclina, eritromicina, estreptomina y penicilina y susceptibilidad a ceftriaxone, ácido nalidixico y estreptomina (tabla 4).

para el tratamiento de los dos microorganismos que resultaron sensibles al mismo. El tratamiento se realizó con el único antimicrobiano que no presentó resistencia para los dos géneros identificados, que según Nelson

Tabla 4. Interpretación prueba de sensibilidad antimicrobiana para *Streptococcus*

Antibiótico	Sigla	R*	I*	S*	Col 1*	Col 2*
Tetraciclina	TE 30	Strepto \leq 18	19 - 22	\geq 23	10 R	6 R
Cirpofloxacina	C30	Sta. entero \leq 15	16 - 20	\geq 21	22 S	19 I
Ceftriaxone	CRO30	S \leq 14	15 - 17	\geq 21	23 S	26 S
Eritromicina	E15	S \leq 13	14 - 22	\geq 23	8 R	6 R
A. nalidixico	AN30	entero \leq 13	14 - 18	\geq 19	21 S	18 I
Estreptomina	S10	Entero \leq 11	12 -14	\geq 15	10 R	16 S
Sulfamethoxazole	SXT	S neumo \leq 15	16 -18	\geq 19	14 I	13 I
Penicilina	P10			\geq 24	13 R	12 R

*Medida en milímetros; R=Resistencia; I=Intermedia; S=Susceptible; col=colonia.

Al comparar los resultados de las tablas 3 y 4, tan solo el antimicrobiano ceftriaxona presenta mayor viabilidad

& Couto (2000), debe ser seleccionado a partir de los resultados de cultivo del exudado uterino a partir de la vagina anterior.

En la figura 5, la prueba en el agar EMB fue negativa para *E. coli*, porque el crecimiento de las colonias (colonia 3) no fue compatible macroscópicamente con las que presenta este microorganismo en este medio de cultivo.

Tras el análisis de todas las pruebas realizadas el diagnóstico emitido fue *metritis purulenta postparto*. Para Schaer (2006), la metritis es

el cervix, y la infección uterina es muy probable a *posteriori* de partos anormales.

El tratamiento instaurado fue la dosis única de 0,15 mg totales de D-cloprostenol administrado por vía intramuscular; Ceftriaxona sódica administrando 15 mg en las dos primeras dosis y luego 13 mg intramuscular cada



Figura 5. Prueba para bacterias Gram negativas en agar EMB

caracterizada por una secreción fétida purulenta y sanguinolenta ocasionada por la infección de las células de la pared uterina a partir de la colonización de bacterias que llegan al útero por vía ascendente o hematógena y pueden generar una septicémia. Según Jubb (1990) y Greene (2000), la metritis es consecuencia de aborto, distocia, manipulación obstétrica, retención de partes fetales o placentarias o un parto normal. Según Greene (2000), rara vez puede ocurrir metritis después de una inseminación natural o artificial. Según Jubb *et al.* (1990), el útero influenciado por la progesterona es susceptible a la infección por bacterias que ingresan por

12 horas durante cinco días; complejo B administrando cinco ml por vía oral cada 24 horas durante tres días; y complejo B administrando tres ml por vía intramuscular cada 48 horas por tres aplicaciones. Así mismo se recomendó al propietario realizar ovariectomía a la paciente.

Para Nelson & Couto (2000), los agentes ecbólicos que promueven la evacuación de los contenidos uterinos infectados son la oxitocina y la PGF_{2α}. Aunque la PGF_{2α} en Estados Unidos no está aprobada para su uso en caninos y felinos, se ha empleado con éxito en el tratamiento de infecciones uterinas (Romagnoli *et al.*,

1991). La dosis letal en la perra es de cinco miligramos por kilogramo (Sokolowski y Geng, 1977). Los efectos secundarios son émesis, ataxia, ansiedad, calambres abdominales, hiperpnea, diarrea e hipersalivación. La administración de 0,5 mg/kg produjo émesis y sólo un cuarto de la dosis defecación (Moncada *et al.*, 1985). Los efectos secundarios se observan cinco minutos después de su administración y duran 20-40 minutos. Estos efectos disminuyen administrando al inicio atropina y haciéndolo caminar después de la inyección (Braakman *et al.*, 1993). Debido a los efectos adversos la PGF_{2α} debe administrarse a perras jóvenes sanas (Adams, 2003). Teniendo en cuenta los efectos adversos mencionados, para el caso no se presentó ningún síntoma.

La PGF_{2α} además de causar luteólisis, produce dilatación cervical y contracciones uterinas (Burke, 1982; Nelson *et al.*, 1982; Sokolowski, 1980). Se puede utilizar a una dosis de 250 mcg/Kg una vez al día hasta que no haya fluido en la primera hora después de la inyección. La PGF_{2α} actúa por su efecto luteolítico y tiene acción ecbólica uterina, promoviendo la eliminación del material uterino patógeno (Martin, 1991), sin embargo, Lein (1986), recomienda una dosis de 25 a 1000 mcg/kg dos veces al día durante tres a cinco días o hasta que la descarga vaginal sea escasa y el tamaño del útero se haya reducido considerablemente; Para Gilbert *et al.* (1989), la dosis adecuada de PGF_{2α} varía de 26,8 a 258 mcg/Kg dos veces al día durante dos a 26 días. Burke (1982), recomienda una última dosis de PGF_{2α} a los cinco días de finalizado el tratamiento para asegurarse que el útero no se esta

llenando otra vez con exudado. En la paciente, la dosis única utilizada fue de 12,5 mcg/Kg, que pese a estar por debajo de las dosis recomendadas generó un efecto uterotónico adecuado para la expulsión de material retenido.

La ceftriaxona esta indicada para infecciones realmente graves, y al ser de amplio espectro tiene acción bactericida contra grampositivos y con más potencia contra gramnegativos, incluyendo *Salmonella sp.* y *Proteus sp.* (Sumano & Ocampo, 2006). La dosis utilizada en perros y gatos es de 10 a 20 mg/kg cada 12 horas por siete días y se puede elevar al doble sin que se observe ningún efecto adverso. Según Nelson & Couto (2000), las penicilinas, amoxicilinas y cefalosporinas se consideran en líneas generales seguras para los neonatos, mientras que el cloranfenicol y las tetraciclinas no deben emplearse, lo que concuerda con la terapia realizada, pues dentro de los antimicrobianos que generan infinitesimalmente residuo en leche y son efectivos contra estas bacterias son las cefalosporinas.

Una vez finalizado el tratamiento antimicrobiano no se evidenció secreción de exudado a través de la vulva, Se realizó un cuadro hemático a los 27 días de finalizado el tratamiento antimicrobiano, la paciente no presentaba anemia (47% de hematocrito) con hematíes macrocíticos y normocrómicos, leucocitos en valor normal (15900/mm³) plaquetas normales (210000/mm³) y eosinofilia (2544/mm³).

Un mes posterior a la finalización de la administración antibiótica se realizó ovariectomía a la hembra y la corrección de la hernia umbilical. Durante el procedimiento quirúrgico no se observó inflamación del útero, por lo tanto no se

procedió a extraerlo. En conclusión los procedimientos realizados para el tratamiento de la metritis postparto fueron efectivos.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración prestada por el microbiólogo y profesor Luis Hernando Ortegón por la asesoría en la realización de las pruebas microbiológicas, a la médica veterinaria zootecnista y profesora Martha Leonor Losada por el apoyo en la toma de imágenes ultrasonográficas y su interpretación y también a los auxiliares de los laboratorios de la universidad de la Amazonía.

Bibliografía

- Adams, R.H. 2003. Farmacología y terapéutica veterinaria. Editorial Acribia, 2^a ed. Zaragoza España. pp 662.
- Braakman, A., Okkens, A.C., y Haaften, B. 1993. The compendium. 15: 1505.
- Burke, T.J. 1982. Vet Clin NAm: small anim Pract. 12:107.
- Gilbert, R.O., Nöthling, J.O., y Oettle, E.E. 1989. Reprod Fertil Suppl. 39:225.
- Greene, C.E. 2000. Enfermedades infecciosas en perros y gatos. Ed McGrawHill-Interamericana, segunda edición. México DF. pp 708.
- Hafez, E.S.E.; Hafez, B. 2000. Incapacidad reproductiva en hembras, en su: Reproducción e inseminación artificial en animales domésticos. Séptima edición. Editorial McGraw Hill, pp 282-285.
- Hedlund, C. 1999. Piómetra. En: Fossum; T. Cirugía en pequeños animales. Editorial Inter-médica, Buenos Aires.
- Jubb, K.V.F.; Kennedy, P.C.; Palmer, N. 1990. Sistema genital femenino, en su: Patología de los animales domésticos, Tomo III. Tercera edición. Editorial hemisferio sur.
- Kirk, B.; Bistner, S.; Ford, R.B.; Raffae, M.R. 2000. Manual de terapéutica y procedimientos de urgencia en pequeñas especies. Séptima edición. Editorial McGraw Hill, pp 137-141.
- Kraft, H.; Schillinger, D. 1998. Métodos de laboratorio clínico en medicina veterinaria de mamíferos domésticos. Editorial Acribia, tercera edición. Zaragoza, España. pp 42.
- Lein, D.H. 1986. In D.A. Morrow, ed., Current therapy in theriogenology, 2nd ed., p 481. Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- Martin, R.J. 1991. El sistema reproductor, en su: Terapéutica de pequeños animales. ED. McGraw Hill-Interamericana, primera edición, Madrid. pp 188.
- Moncada, S., Flower, R.J., y Vane, J.R. 1985. In L.S. Goodman, A.G. Gilman, T.W. Rall, y F. Murad, eds., The pharmacological basis of therapeutics, 7th ed., 660 p. New York: Macmillan.
- Nelson, R.W., Feldman, E.C., y Stabenfeldt, G.H. 1982. Treatment of canine piómetra and endometritis with prostaglandin F_{2α}. JAmAnim HospAssoc. 181:899-903.
- Nelson, R.W.; Couto, C.G. 2000. Falsa gestación, enfermedades de la gestación, parto y periodo posparto, en su: Medicina interna de animales pequeños. Segunda edición. Intermédica, pp 941.
- Ortegón, L.H. 2004. Manual teórico práctico de microbiología. Universidad de la Salle. Bogotá DC.

Rebar, A.H. 1998. Interpretación del hemograma canino y felino. The Gloyd Group Inc. St. Louis, Missouri, 80 p.

Romagnoli, S.E., Cela, M., y Camilo, F. 1991. Vet Clin N Am (Small Anim Pract) 21:487.

Shaer, M. 2006. Medicina clínica del perro y el gato. Primera edición. Editorial Elsevier, pp 472.

Sokolowski, J. H. (1980). Prostaglandin F2a-THAM for medical treatment of endometritis, metritis, and pyometritis in the bitch. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 16, 119-122.

Sokolowski JH, Geng S. Effect of prostaglandin F2a-THAM in the bitch. J Am Anim Hosp Assn 1977; 170: 536-537.

Sumano & Ocampo. 2006. Farmacología veterinaria. Tercera edición. Editorial McGraw Hill-interamericana. pp 189-204; 813-818.

Yeager, A E.; Concannon, PW. 1995. Ultrasonography of the reproductive tract of the female dog and cat, in: Bonagura JD (ed). Kirk's, current veterinary therapy XII. WB Saunders, Philadelphia, PA, pp 1040-1052.