

**Reporte de caso: Diagnóstico, tratamiento y prevención de infección por *Mycoplasma spp*
en paciente felino (*Felis Silvestris Catus*)**

Trabajo de grado para optar por título de Médico Veterinario

Mateo Toro Castañeda

Asesor

Yira Gaona Narváez

Medica Veterinaria MSc. Ciencias Animales

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa Medicina Veterinaria

Caldas-Antioquia

Año 2022

Tabla de Contenido

Índice de ilustraciones	4
Resumen	5
Abstract	7
Introducción	8
Objetivos	10
Justificación	11
Marco Teórico	13
Etiología	13
Periodo de incubación	15
Patogenia	15
- Fase aguda	15
- Fase de recuperación	15
- Fase de portador	16
Factor de riesgo	16
Signos y síntomas clínicos	17
Diagnóstico	17
Tratamiento	19
Presentación del caso	20
Reseña y anamnesis	20
Lista de problemas y diagnósticos diferenciales	20
Lista de problemas	20
Lista Maestra	21
Diagnósticos diferenciales:	21
Plan diagnóstico	21
Plan terapéutico	25
Discusión	30
Conclusiones	33
Referencias	35

Índice de tablas

Tabla 1. Perfil felino #2.....	22
Tabla 2. Plan terapéutico inicial (Día 1).	26
Tabla 3. Plan terapéutico (Día 2). Anexos.	26
Tabla 4. Plan terapéutico (Día 2). Suspensión.	27
Tabla 5. Plan terapéutico (Día 4). Anexos neumología.	28

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Frotis sanguíneo	23
Ilustración 2. Vista radiológica latero lateral de tórax	24
Ilustración 3 Vista radiológica ventro dorsal de tórax	24
Ilustración 4. TFAST hemitórax izquierdo con líneas b.....	25

Resumen

La mycoplasmosis o hemoplasmosis es una enfermedad bacteriana ocasionada por bacterias gram negativas *Mycoplasma spp* que parasitan los glóbulos rojos de una gran diversidad de mamíferos entre los cuales se encuentra el gato doméstico, el humano y el perro. La infección ocasionada por *Mycoplasma spp* en felinos domésticos, genera una sintomatología inespecífica que puede cursar con decaimiento, anorexia, picos febriles, presencia de mucosas pálidas, ictericia, taquipnea, taquicardia, vómito o diarrea. La fase aguda puede manifestarse con anemia o incluso puede ser clínicamente inaparente y en casos graves puede llevar a la muerte del animal, lo que representa un desafío diagnóstico, y pronóstico para los médicos veterinarios. La transmisión de la mycoplasmosis se da principalmente través de vectores hematófagos, también puede darse de forma iatrogénica a través del contacto con sangre por medio de fómites, o en el proceso de trasfusión sanguínea. Los factores de riesgo de la infección se asocian al estilo de vida de los felinos, que incluye el acceso a la calle, la convivencia e interacción social agresiva con otros felinos, la presencia de vectores hematófagos como pulgas y garrapatas que actúan como transmisores de hemoplasmas. El diagnóstico se basa en la observación directa a través de citología con tinción de frotis sanguíneos, pruebas serológicas y pruebas moleculares como la reacción de cadena de la polimerasa PCR. A continuación, se describe un caso clínico de un felino mestizo macho de tres años, con un cuadro clínico con presencia de signos respiratorios, con diagnóstico de micoplasmosis felina basado en citología con tinción de frotis sanguíneo y prueba de PCR.

Palabras clave: Agente hemotrópico, anemia, citología, felinos, hemoplasma, vectores, PCR, serología.

Abstract

Mycoplasmosis or hemoplasmosis is a bacterial disease caused by gram-negative bacteria *Mycoplasma* spp, which affects a wide variety of mammals, including domestic cats, humans, and dogs. The infection caused by *Mycoplasma* spp in domestic felines generates non-specific symptoms that can present with weakness, anorexia, feverish peaks, presence of pale mucous membranes, jaundice, tachypnea, tachycardia, vomiting or diarrhea. The acute phase can manifest with anemia or it can even be clinically inapparent and in severe cases it can lead to the death of the animal, which represents a diagnostic and prognostic challenge for veterinarians. The transmission of mycoplasmosis occurs mainly through hematophagous vectors, it can also occur iatrogenically through contact with blood through fomites, or in the process of blood transfusion. The risk factors for the infection are associated with the lifestyle of the cats, which includes access to the street, coexistence and aggressive social interaction with other cats, the presence of hematophagous vectors such as fleas and ticks that act as transmitters of hemoplasmas. Diagnosis is based on direct observation through cytology with staining of blood smears, serological tests, and molecular tests such as PCR polymerase chain reaction. A clinical case of a three-year-old male crossbred feline is described below, with a clinical picture with the presence of respiratory signs, with a diagnosis of feline mycoplasmosis based on cytology with blood smear staining and PCR test.

Key Words: Hemotropic agent, anemia, cytology, felines, hemoplasma, vectors, PCR, serology.

Introducción

La mycoplasmosis es una enfermedad infecciosa y hemotrópica de distribución mundial, que afecta una gran variedad de especies de mamíferos, es ocasionada por la infección de bacterias Gram negativas, epieritrocítica, carente de pared celular (Greene & Addie, 2008). En los felinos domésticos y silvestres, la enfermedad también se conoce como la anemia infecciosa felina (AIF) debido a la anemia hemolítica regenerativa moderada a severa que ocasiona (Sykes, 2005; Raimundo et al., 2016). Los mycoplasmas felinos comprenden el *Mycoplasma haemofelis* (Mhf) considerado la más patógeno, *Candidatus Mycoplasma haemominutum* (CMhm) y el *Candidatus Mycoplasma turicensis* (CMT) de patogenicidad más baja (Tasker et al. 2018). La infección por micoplasmas felinos ocasionan un cuadro anémico, consecuencia de la parasitación de las bacterias al adherirse a la membrana celular de los glóbulos rojos, donde desencadena la marcación por la inmunoglobulina G para la destrucción por parte del células del sistema inmune, adicionalmente la infección produce cambios en la superficie de los eritrocitos afectados, que favorece el secuestro esplénico y la eritrofagocitosis extravascular por macrófagos a nivel del bazo, hígado y la medula ósea(Greene, 2008). La infección por los hemoplasmas felinos se manifiesta generalmente con la presencia de mucosas pálidas, debilidad, deshidratación, pérdida de peso, fiebre e incluso la muerte de animales infectados (Firmino et al., 2016; Tasker y Lappin, 2002). La transmisión de *Mycoplasma spp*, se ha asociado principalmente a la picadura de la pulga del gato *Ctenocephallides felis* y las garrapatas *Amblyomma spp*. (Palmero & Carballes, 2010,; Sykes & Greene, 2010)., se ha descrito también la transmisión

directa entre gatos por contacto con secreciones como sangre, saliva, orina y heces, la transmisión de forma iatrogénica a través de fómites contaminados tales como agujas, instrumentos médicos, en procedimientos de transfusión sanguínea y la transmisión vertical y lactogénica (Grant Maxie & Youssef, 2007; Molina & Pacheco, 2013).

El diagnóstico de *mycoplasma spp* en felinos, se realiza a través de la asociación de los signos clínicos del paciente y la identificación del patógeno, los métodos diagnósticos utilizados son principalmente la citología de tinciones de frotis sanguíneos, pruebas de identificación de anticuerpos por serología como la técnica de ELISA y las pruebas moleculares como la PCR, esta última la de mayor sensibilidad (Peters et al., 2008, Sykes, 2010).

El presente reporte, describe el caso clínico de un felino mestizo, macho de tres años, que ingresa al servicio de consulta presentando signos respiratorios asociados a distress respiratorio y taquipnea, el cual es diagnosticado con *Mycoplasma spp* mediante frotis sanguíneo. Se describe el cuadro clínico, el diagnóstico y el manejo clínico-terapéutico durante su atención médica veterinaria en la Clínica de Especialidades Veterinarias MeVet.

Objetivos

Objetivo general

Reportar un caso clínico de infección por *Mycoplasma spp.* en un felino (*Felis Silvestris Catus*), su diagnóstico y tratamiento con el fin de contribuir en el manejo médico veterinario adecuado.

Objetivos específicos

- Relacionar los signos clínicos de un paciente felino infectado con *Mycoplasma spp.* con la patogenia del agente causal.
- Describir diferentes métodos diagnósticos disponibles para detectar el *Mycoplasma spp.* y su efectividad
- Establecer el manejo terapéutico de un paciente felino infectado *Mycoplasma spp.*

Justificación

La población felina a lo largo del tiempo ha ido aumentando considerablemente y, así mismo, se ha percibido una mayor afinidad con el ser humano (Florez & Solano, 2019) lo que ha dado a lugar un gran avance en cuanto a la medicina felina, permitiendo incrementar los estudios y análisis de sus patologías y cuidados. Durante los últimos años, se han descrito diversos reportes en cuanto a la prevalencia de diferentes tipos de patologías, siendo *Mycoplasma felis* una de las más frecuentes en la clínica veterinaria diaria.

El *Mycoplasma ssp.*, es una bacteria Gram negativa que no posee pared celular, se reporta que su tamaño se encuentra entre 0.3 a 0.8 μm y se encuentran en morfologías bastante variables (Santos et al., 2011). Estos se pueden observar parasitando la superficie del eritrocito conociéndose como epieritrocitos, conllevando la deformación y la destrucción de estos. Se reporta además que estos pueden desencadenar la producción de anticuerpos antieritrocitarios contra los mismos hemoplasmas generando una hemólisis aguda que puede generar inicios de una anemia (Tasker, 2010).

Se reportan diversas formas de diagnóstico del mycoplasma, en el presente reporte de caso se diagnostica *Mycoplasma ssp.*, mediante el frotis sanguíneo el cual durante los últimos años se ha reevaluado su uso debido a nuevas técnicas en el mercado actual y se ha descrito que su diagnóstico mediante esta prueba solo se puede observar en un 50% en la fase aguda, (Tabar et al., 2012) además se reporta que en ocasiones los mycoplasmas pueden desprenderse de la membrana cuando las muestras son almacenadas con EDTA (Ácido etilendiaminotetraacético) lo cual hay que tener presente que no se debe confundir con

material precipitado y que su diagnóstico solo puede ser utilizado las 24 horas después de la toma de la muestra (Bauer et al., 2008).

El presente artículo tiene como finalidad dar a conocer el caso de un felino, macho positivo a *Mycoplasma ssp.*, comprender su sintomatología, signos clínicos, métodos de diagnóstico, pronóstico y tratamiento del mismo, para que este sea usado como referencia para manejo de otros pacientes con la misma presentación de la enfermedad, teniendo en cuenta que el campo médico veterinario va ligado al compromiso social, a la necesidad que presente los procedimientos que se realizan a los pacientes (Riaño et al., 2014) y la accesibilidad económica que esto implica.

Marco Teórico

El *Mycoplasma spp.* es un hemotrópico o hemoparásito el cual se clasifica dentro del filo *Tenericutes*, clase *Mollicutes*, orden *Mycoplasmatales*, familia *Mycoplasmataceae* y género *Mycoplasma*. (Museux et al., 2009). En gatos se han encontrado diversos mollicutes asociados a signos y síntomas del tracto respiratorio superior, conjuntivitis, queratitis ulcerativa, rinitis, artritis y poliartritis, la anemia hemolítica asociada a *Mycoplasma haemofelis* (Woods et al., 2005) aunque se han presentado nuevas especies de hemoplasmas como *Candidatus Mycoplasma haemominutum* y *Candidatus Mycoplasma turicensis* que también se asocian a estos cuadros de anemia (Sykes & Tasker, 2014).

Etiología

Estos hemoplasmas son bacterias Gram negativas de pequeño tamaño, se han reportado que oscilan entre los 0.3 a 0.8 μm y se pueden encontrar en forma de discos, bacilos y no disponen de pared celular (Santos et al., 2011). Estos microorganismos sin pared celular parasitan la superficie marginal de los eritrocitos (epieritrocitos) lo que conlleva a la deformación de su pared, además se ha descrito que muchos de ellos presentan orgánulos específicos para su patogenia que generan la adhesión a la célula huésped para su parasitismo (Biondo et al., 2009).

Su replicación es dada por fusión binaria y se reporta que no ha sido posible cultivarla *in vitro* (Uilenberg et al., 2006).

Transmisión

La transmisión de *Mycoplasma spp* se ha relacionado con la picadura de artrópodos, se ha descrito que ocurre principalmente a través de la picadura de la pulga del gato *Ctenocephalides felis* infectadas con el hemoparásito, así como por otros vectores como las garrapatas en regiones tropicales y subtropicales como la garrapata (*Amblyoma spp.*) (Maciera et al., 2008), También puede transmitirse por vía vertical (vía placentaria y lactogénica) (Sykes, 2005). La transmisión iatrogénica se ha descrito en procedimientos como transfusiones sanguíneas con donantes infectados mediante el uso de material contaminado como agujas, jeringas o por medio de transfusiones sanguíneas (Molina & Pacheco, 2013) o por interacciones agresivas ya sean con animales infectados, o con portadores sanos (Carver et al., 2015; Persichetti et al., 2018; Raimundo et al., 2016).

La inmunosupresión en estos pacientes es un papel importante en cuanto al contagio ya que la inoculación de estos microorganismos se considera oportunista, Sin embargo, este patógeno puede también participar como un patógeno primario (Makino et al., 2018)

En uno de los estudios reportados se demostró que gatos portadores de enfermedades virales tales como VIF (Inmunodeficiencia felina) o ViLeF (Leucemia felina), presentaban un mayor riesgo de infección que los gatos que no presentaban enfermedades virales (Macieira et al., 2008).

Sin embargo, se determina que los gatos jóvenes también pueden ser infectados esto debido a la transmisión vertical por parte de la madre, es así como según lo planteado por Molina y Pacheco (2016), se pudo determinar que la micoplasmosis felina se desarrolla principalmente en gatos jóvenes que esto no tiene nada que ver ni con el sexo ni con la raza,

sin embargo, Cuellar (2017), estableció que son los machos quienes por su estilo de vida presentan esta patología.

Periodo de incubación

El periodo de incubación de estos microorganismos es de 6 a 17 días, se han reportado infecciones en una gran variedad de mamíferos entre los cuales se encuentran, los humanos, caninos, felinos domésticos y salvajes (Palmero & Carballes, 2010).

Patogenia

El *Mycoplasma spp.*, presenta diferentes estadios de la enfermedad y estos se pueden diferenciar en 3 etapas.

- Fase aguda

En esta fase los signos o síntomas clínicos pueden ser inaparentes, leves o graves en especial cuando este se adhiere a la pared del eritrocito creando una estructura antigénica que el mismo sistema reconoce como impropio, ocasionando una respuesta antígeno anticuerpo que conlleva a la lisis del glóbulo rojo, finalmente cuando los anticuerpos de la inmunoglobulina G, se adhieren a los microorganismos recubriéndolos estos actúan como opsoninas llevando consigo la fagocitosis, estas respuestas también se pueden catalogar como humorales o celulares (Guptill, 2010).

Se ha descrito que los macrófagos esplénicos también se encargan de la eliminación de los eritrocitos que cursan con la fase de infección o eritrocitos infectados (Hidalgo & Mendez, 2013)

- Fase de recuperación

El numero de la carga bacteriana disminuye considerablemente y se encuentra en aumento el hematocrito se describe que su aumento va en respuesta al tratamiento

donde se requiere más de un mes, observando anemias leves y signos o síntomas inaparentes, hay que tener presente que mucho de los pacientes se pueden convertir en portadores crónicos detectando el hemotrópico en pequeñas cantidades (Sykes & Greene, 2010).

- **Fase de portador**

La fase de portador puede llevar entre uno a dos años siendo esta la más importante, los pacientes se consideran portadores como su nombre lo indica conllevando una vida normal, se pueden presentar pacientes clínicamente estables, aunque la reaparición de la enfermedad es frecuente y su eliminación puede ser constante. Los signos clínicos pueden reaparecer en caso de inmune supresión o estrés (Day et al., 2004).

Factor de riesgo

En algunos estudios se ha reportado a los gatos de mayor edad con riesgo alto de contagio debido a la mayor probabilidad de exposición al patógeno y al estado de inmunosupresión presentada que aumenta la susceptibilidad a la enfermedad, llegando a tener una probabilidad de infección de 2,5 veces mayor comparado con los animales jóvenes (Tasker et al., 2003; Tanahara et al., 2010). La presencia de ectoparásitos como las pulgas en los felinos se ha asociado como factor de riesgo de la enfermedad (Persichetti et al., 2018), así como los hábitos de salir a la calle , ser felino macho, el cual tiene un riesgo de infección tres veces más que los felinos de sexo femenino(Tanahara et al., 2010).

En los felinos jóvenes, el estrés y las enfermedades concomitantes desencadenan la presentación de signos clínicos y la infección del hemoplasma. Hay que tener presente que no hay una eliminación completa por parte del agente o del hemotrópico luego de su recuperación y por lo tanto el paciente permanece positivo a lo largo de su vida (Tasker et al., 2003).

Signos y síntomas clínicos

Los signos clínicos pueden variar dependiendo del estadio en el que se presente, se reporta que, en la gran mayoría de las presentaciones de la enfermedad, va acompañada de anorexia, decaimiento, debilidad, picos febriles o hipotermia, mucosas ictéricas o pálidas, pérdida de peso, afecciones respiratorias, tos, estornudos, secreciones nasales u oculares, vómitos, diarreas. En otros casos son casi inaparentes no se observa animales activos, alertas, incluso con alteraciones significativas en el hemoleucograma (Korman et al., 2012).

En cuanto al examen clínico se observan pacientes con dolor abdominal, distensión, cólico visceral, esto ocasionado por la posible hepatomegalia o esplenomegalia que pueda presentar, esto ocasionado por la presencia de complejos inmunes en este órgano (Nyland & Mattoon, 2002).

Diagnóstico

La identificación de una infección felina por *Mycoplasma spp*, se basa en la relación de los signos clínicos de los felinos sospechosos, los hallazgos clínicos y los resultados de pruebas diagnósticas. Actualmente existen diversos tipos de pruebas diagnósticas, los cuales presentan ventajas y desventajas a la hora de la toma de muestra, accesibilidad, tiempo y disponibilidad.

Usualmente la primera alternativa de diagnóstico de *Mycoplasma spp.*, es el frotis sanguíneos donde se hace la identificación citológica de la bacteria en la superficie de los eritrocitos, o de forma libre cuando se separa del mismo, los microorganismos se observan como puntos de color azul, sin embargo la prueba presenta baja sensibilidad correspondiente al 30%, debido a que depende de la etapa y la severidad de la infección en la que se encuentre el felino (Tasker y Lappin, 2002; Criado-Fornelio et al., 2003).adicionalmente la citología puede dar como resultado falsos negativos en infecciones agudas y animales portadores debido a las bacteremias transitorias o cíclicas(Tasker y Lappin, 2002), Como también resultados falsos positivos por precipitación de los colorantes y su inadecuado secado, que puede confundirse con forma similares a las de muestras positivas (Tasker y Lappin, 2002).

La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es el método de detección molecular, más asertiva para diagnóstico de *Mycoplasma spp.* debido a que este método detecta el gen 16s rRNA, además es más sensible que muchas otras pruebas diagnósticas. Cabe resaltar que es un producto que permite comparar, secuenciar y analizar filogenéticamente lo que posibilita corroborar la existencia de distintas especies de *Mycoplasma spp.* (Messick, 2004).

Los resultados de pruebas diagnósticas pueden verse afectado por factores como el suministro de antibióticos, al disminuir el número de micoplasmas haciéndolos indetectable en sangre (Colado y Pérez, 2017).

Tratamiento

Se ha reportado diversos tratamientos basados en la sintomatología del paciente este siempre va correlacionado a la recuperación del hemoleucograma en especial debido a las anemias generadas se describe el uso de boldenona, nandrolona, stanozolol, zeranol, cianocobalamina, ácido fólico o eritropoyetina (Botana et al., 2002).

Las transfusiones sanguíneas es un tratamiento que se debe tener presente en fases críticas de la enfermedad. Se reporta la transfusión de glóbulos rojos concentrados o de sangre entera en caso de anemias graves y estas se asocian con signos clínicos como taquipnea, debilidad, taquicardia y mucosas pálidas (German et al., 2005).

Estudios han recomendado el uso de las tetraciclinas para eliminar completamente los microorganismos de la sangre y tejidos infectados. El uso de la doxiciclina es considerado como el fármaco que presenta menor alteración y toxicidad en felinos, su uso farmacéutico se da en dosis de 5 mg/kg dos veces al día (BID) o 10 mg/kg una vez al día (SID) endovenosa o vía oral por un tiempo de 28 días (Novacco et al., 2018).

La enrofloxacin puede ser una alternativa para el tratamiento de los pacientes, la dosificación adecuada a suministrar es de 5 mg/kg una vez al día (SID), pero puede generar complicaciones o alteraciones en la retina de los felinos ocasionando un daño agudo, por lo tanto, se sugiere siempre a doxiciclina (Dowers et al., 2009).

Se reporta que el uso de corticoides se asocia al daño del eritrocito y este puede ser utilizado o suministrado a dosis de 1 mg/kg hasta cada 12 horas, pero se debe tener en cuenta que, en su gran mayoría, se puede suministrar siempre y cuando los felinos no respondan a los antimicrobianos o en dado caso de que no se pueda llegar a un diagnóstico concluyente (Arcila et al., 2016).

Presentación del caso

Reseña y anamnesis

Se presento a consulta a la clínica de especialidades veterinarias, MeVet de la ciudad del municipio de envigado, un felino macho de 3 años, de raza criolla, se reporta como antecedente que fue rescatado y adoptado por el actual propietario.

El motivo de consulta reportado por el propietario incluyo el decaimiento, inapetencia, letargia, presencia de taquipnea y distress respiratorio desde hace unos días.

Al examen físico general se observa paciente con una condición corporal 3/5, peso 3.8 kg, hipo dinámico, decaído, con poca respuesta a estímulos externos. Se inspecciona a nivel oral y se observan mucosas pálidas, húmedas con tiempo de llenado capilar de dos segundos. A la inspección de linfonodos no presenta reactividad linfonodular. A la auscultación el paciente no presentaba alteraciones a nivel cardiaco y no se detectaron sonidos a nivel pulmonar, frecuencia cardiaca 146 latidos por minuto y frecuencia respiratoria 36 respiraciones por minuto, pero si presentaba respiración costo abdominal y taquipnea, asociándolo a distress respiratorio. La temperatura se encontraba en 37.8°C.

Lista de problemas y diagnósticos diferenciales

Lista de problemas

- I. Distress respiratorio (Respiración marcada a nivel costo abdominal).
- II. Mucosas pálidas
- III. Inapetencia
- IV. Letargia- Decaimiento

Lista Maestra

- IV. Sistema hematopoyético (I, II, IV)
- V. Sistema respiratorio (I, IV)
- VI. Sistema digestivo (III)

Diagnósticos diferenciales:

- I. *Mycoplasma spp.*
- II. *Bartonella spp.*
- III. Infección con el virus de la inmunodeficiencia felina (FIV).
- IV. Infección con el virus de la leucemia felina (FeLV).
- V. Peritonitis infecciosa felina (PIF).
- VI. Asma felina.
- VII. Rinotraqueítis felina por herpes virus.

Plan diagnóstico

Se solicito como exámenes diagnósticos un perfil básico felino #1 que consta de un hemoleucograma, con químicas sanguíneas como alanina transferasa (ALT), creatinina y proteínas totales, además se solicitó un extendido de hemoparásitos donde se encontró con el método: microscopía óptica, coloración con tinción de Wright, estructuras compatibles con *Mycoplasma Spp.*

Se tuvo presente que el paciente dos meses anteriores se había presentado a las instalaciones a realizarse una prueba de sida / leucemia mediante la prueba de SNAP test / prueba rápida de laboratorio Bionote (FIV Ab / FeLV Ag test kit) y el resultado fue negativo. En los resultados del perfil básico felino #2 se encontró que el paciente presentaba una leucocitosis con neutrofilia.

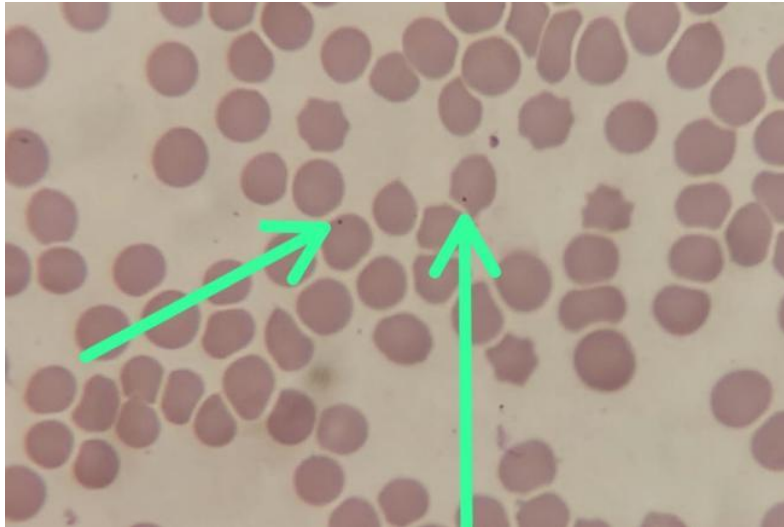
Los resultados de los exámenes del perfil básico felino del día 9 de julio, incluyen hemoleucograma con químicas sanguíneas como alanina transferasa (ALT) y creatinina, además se encuentra las proteínas totales. En esta tabla se observa una leucocitosis marcada con neutrofilia (Tabla 1)

Tabla 1. Perfil felino #2

	RESULTADOS	UNIDAD	VALOR DE REFERENCIA
RECuento DE ERITROCITOS	9.66	x 106/ μ l	5.5 – 9.5
HEMOGLOBINA	13.8	g/dl	12.0 – 18.0
HEMATOCRITO	46.9	%	37.0 – 55.0
VCM	48.6	Fl	60.0 – 77.0
HCM	14.2	Pg	22.0 – 27.0
CHCM	29.4	g/dl	32.0 – 37.0
RDW	15.6	*%	12.0 – 15.0
RECuento MANUAL DE PLAQUETAS	420	x 10 ³ / μ l	7.0 – 12.9
RECuento DE LEUCOCITOS	23.2	x 10 ³ / μ l	8.0 – 14.0
NEUTROFILOS	20.18	%	3.3 – 10.0
EOSINOFILOS	0.23	%	0.1 -1.5
BANDAS	0	%	0.0 – 0.3
LINFOCITOS	2.55	%*	1.0 – 4.5
MONOCITOS	0.23	%	0.1 -0.7
ALT	49.0	U/L	12-118
CREATININA	1.2	mg/dL	0.5-1.5
PROTEINAS TOTALES	62.2	g/L	50-74

En la Ilustración1, se observa los resultados del frotis sanguíneo tomados el día 12 de julio del 2022, donde se diagnostica y se observa estructuras compatibles con *Mycoplasma spp* dentro de los eritrocitos, mediante la coloración con tinción de Wright y observados mediante el método de microscopía óptica.

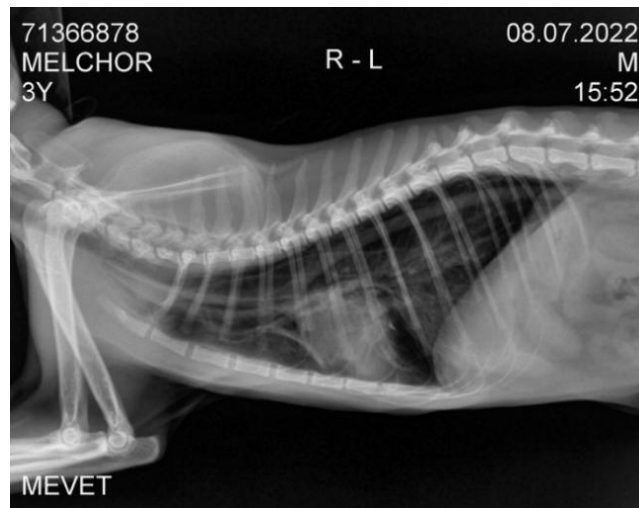
Ilustración 1. Frotis sanguíneo



Se realizaron las imágenes diagnósticas como placas radiológicas para estudio de tórax latero/lateral y centro dorsal y ecografía de tórax.

En las Ilustraciones 2 y 3 se reporta que en el estudio radiográfico de cuello y tórax, incidencias lateral y ventro dorsal se observan campos pulmonares hiperinsuflados con zonas de poca ventilación de lóbulos medios, caudales y accesorios, sobre silueta cardiaca se evidencian imágenes circulares con contenido aéreo sugerente de bullas, dilatación por gas de esófago craneal y sobre silueta cardiaca, perfil cardiovascular y luz traqueal sin alteraciones radiológicas, límites diafragmáticos y tejidos blandos sin alteraciones. Se concluye neumonitis, neumonía generalizada, Enfisema bulloso, dilatación esofágica por gas.

Ilustración 2. Vista radiológica latero lateral de tórax



En la Ilustración 3 se observa que sobre silueta cardiaca se evidencian imágenes circulares con contenido aéreo sugente de bullas, dilatación por gas de esófago craneal.

Ilustración 3 Vista radiológica ventro dorsal de tórax



En la Ilustración 4 se reporta líneas B en ambos hemitórax mediante TFAST realizando el día 3 de manejo terapéutico, se asocia a edema pulmonar.



Ilustración 4. TFAST hemitórax izquierdo con líneas b

Plan terapéutico

Se reporto que desde el día 1 iniciando el día 8 de julio se instauro una terapia y manejo farmacológico asociado a la sintomatología reportada inicialmente, distress respiratorio, inapetencia, letargia, respiración toraco abdominal, en la siguiente tabla se describe el plan terapéutico inicial

Tabla 2. Plan terapéutico inicial (Día 1).

MEDICAMENTO	DOSIS	VIA DE ADMINISTRACIÓN
DOXICICLINA	5mg/kg	IV/BID
DEXAMETASONA	0.5mg/kg	IV/SID
TRAMADOL	2mg/kg	SC/BID
GLOMAX	0.3ml	IV/SID
OMEPRAZOL	0.8mg/kg	IV/SID
FLUIMUCIL	30mg/kg	IV/BID

Para el día 2, se reporta paciente atento al medio, responde favorablemente a estímulos externos, se evidencia mejoría en cuanto a sibilancias audibles sin auscultación con relación al día de ayer, en el momento estas solo son audibles mediante fonendoscopio. Se deja como recomendaciones cita con neumología, toma de extendido de hemoparásitos ya que el paciente se encuentra en tratamiento con tetraciclina y no saldría muy confiable en PCR. Se toma perfil básico felino #2, para valoración inicial.

Diagnóstico presuntivo: Neumonía.

Tabla 3. Plan terapéutico (Día 2). Anexos.

MEDICAMENTO	DOSIS	VIA DE ADMINISTRACIÓN
CLINDAMICINA	5.5mg/kg	IV/BID
PERIACTIN	4mg/kg	PO/BID
NEBULIZACIÓN	Terburop 5 gotas / 3ml SSF	QID

Tabla 4. Plan terapéutico (Día 2). Suspensión.

MEDICAMENTO	DOSIS	VIA DE ADMINISTRACIÓN
TRAMADOL	2mg/kg	SC/BID

Paciente atento al medio, responde favorablemente a estímulos externos, consume alimento en poca cantidad, presenta ingesta de agua con agrado, no presenta episodios eméticos, orina aparentemente normal y no defeca durante el turno.

Se realiza TFAST en el cual se evidencian abundantes líneas B en hemitórax derecho hacia región caudal y en hemitórax izquierdo se evidencian en región caudal y medial. (Figura 4)

En el día 4, el paciente se encuentra clínicamente estable, atento al medio, consume alimento a voluntad, bebe agua con agrado, no presenta episodios eméticos, orina aparentemente normal y no defeca durante el turno.

Se realiza TFAST de control en el cual se evidencian líneas B en ambos hemitórax en región caudal y medial.

Se realiza pulsioximetría en dos ocasiones los cuales arrojan valores entre 94% -96%.

Se realiza examen de frotis sanguíneo para diagnóstico.

Diagnósticos diferenciales: Asma/Bronconeumonía secundaria a hemoparásitos

No se presentó interconsulta con neumología, pero el especialista realizaba seguimientos periódicos a los pacientes mientras se esperaba su disponibilidad.

Se anexa por indicación de neumología:

Tabla 5. Plan terapéutico (Día 4). Anexos neumología.

MEDICAMENTO	DOSIS	VIA DE ADMINISTRACIÓN
MONTELUKAST 4MG	1 tableta	PO/SID

Para el día 5, paciente atento al medio, interactúa con el exterior durante el día. Consume alimento a voluntad y bebe agua en cantidad satisfactoria con mucho agrado.

Orina de forma normal y defeca en una ocasión de consistencia sólida durante el turno.

Presenta un momento de distrés respiratorio durante el turno, se procede a medir saturación de oxígeno el cual arroja un resultado de 85%, paciente es conectado a concentrador de oxígeno durante el resto del día.

Diagnóstico: *Mycoplasma spp.* Mediante la técnica de frotis sanguíneo.

En el día 6, paciente atento al medio, alerta, activo, responde a estímulos externos dentro y fuera de su jaula, presenta ingesta de alimento y agua con normalidad. Orina y defeca con normalidad.

Se toma saturación de oxígeno la cual se presenta en un 95% sin suministro de oxígeno/concentrador de oxígeno.

Se da de alta al paciente felino, con manejo farmacológico en casa e indicaciones:

I. Gastrum tab 10 mg (Uso humano)...#

Administrara vía oral 1/4 tab cada 24 horas durante 8 días. Administrar en ayuno.

II. Prednizoo tab 5 mg #2 (uso veterinario)

Administrar vía oral 1/4 tab cada 24 horas por 5 días, después de comer

III. Doxifig suspensión 57.7 mg ml (Uso veterinario)..fco#1

Administrar vía oral 0,7 ml cada 12 horas durante 14 días, administrar con estómago lleno.

IV. Dipirona gotas 500 mg/ ml (Uso humano)...#1

Administrar vía oral 3 gotas cada 12 horas durante tres días, después de comer

V. Montelukast. Tabletas 4 mg (Uso humano)..#4

Administrar vía oral 1 tableta cada 24 horas durante 4 días.

VI. Clindamin. Tabletas 110 mg (Uso veterinario)..# 3

Diluir una tableta en 3 ml de agua y de esta mezcla administrar vía oral 0,62 ml cada 12 horas durante 5 días más. Administrar con estómago lleno.

VII. Nebulizaciones.

Realizar nebulizaciones con terburop 5 gotas + 3 ml ss cada 8 horas durante 3 días, luego realizarlas cada 12 horas durante 4 días más.

Discusión

El *Mycoplasma spp.* tiene diferentes presentaciones de la enfermedad, en este reporte de caso el paciente presentaba signos y síntomas respiratorios sin cambios o alteraciones en la línea roja del hemoleucograma, esto acompañado de distress respiratorio, respiración toraco abdominal, reactividad linfonodular, inapetencia, decaimiento y edema pulmonar. Se reporta que la gran cantidad de gatos infectados por *Mycoplasma spp.*, parecen tener signos concurrentes o asociadas con enfermedades del tracto respiratorio inferior y un 38% de ellos presentan signos oculares (Trow et al., 2008).

En las pruebas diagnósticas como el hemoleucograma y las químicas sanguíneas nos arrojó una leucocitosis marcada con neutrofilia, asociándolo a un proceso inflamatorio a nivel pulmonar / edema pulmonar. Reed y colaboradores en el 2012 reporta que la enfermedad de las vías respiratorias inferiores incluido la bronquitis crónica y el asma felino es un problema significativo en gatos y siempre se recomienda evaluar la existencia de infecciones concurrentes con especies de micoplasma (Reed et al., 2012b, 2012a), así mismo el manual cardio respiratorio canino y felino (2010), reporta que la bronquitis crónica reporta una inflamación neutrofílica de las vías respiratorias inferiores acompañado de edema e hipertrofia de la mucosa respiratoria con presencia excesiva de moco (Fuentes et al., 2010), esto se observó en el estudio radiológico y en el TFAST realizado durante su manejo en la clínica veterinaria.

En el reporte de caso el principal método de diagnóstico para mycoplasma fue el frotis sanguíneo, se tuvo en cuenta el PCR, pero por el suministro de antibiótico se quería evitar falsos negativos por lo cual inicialmente se optó por el mencionado, además hay que tener presente que las pruebas moleculares como pruebas diagnósticas no son de fácil acceso y el

frotis sanguíneo sigue siendo el método más sencillo en estos casos (Carvajal, 2012). Aun así, hay que tener presente que el análisis mediante el PCR es el método más sensible para diagnóstico de mycoplasma (Peters et al., 2011). Otros autores reportan que hay que tener presente la toma de la muestra mediante veno punción, en el presente reporte se tomaron los exámenes de la vena cefálica, Arcila en el 2016 reporta que la toma de la muestra de sangre periférica en el pabellón auricular es más factible encontrar la presencia de *Mycoplasma spp.*(Arcila et al., 2016).

En cuanto al tratamiento instaurado en el presente artículo para a sintomatología y los signos clínicos presentados se observa dosis de doxiciclina a 5mg/kg y clindamicina a 5.5mg/kg, observando una evolución del paciente en la clínica. Lee en el 2014 reporta que el pilar para el buen manejo es el uso de antimicrobianos siendo esto lo principal para el manejo por infección por *Mycoplasma spp.* (Lee-Fowler, 2014), pero siempre hay que tener presente que puede volver a reincidir y esto determina el éxito del tratamiento. Se ha reportado en diversos casos que en un intervalo de 28 a 30 días de uso con la doxiciclina han disminuido con éxito las cargas sanguíneas de *Mycoplasma spp* en los gatos (Novacco et al., 2015, 2018). Aunque se ha reportado el uso prolongado de la doxiciclina hasta 51 días, que demostraron cargas sanguíneas persistentemente bajas del hemotrópico (Braddock et al., 2004).

En algunos artículos se comenta que el uso de la clindamicina como antimicrobiano para el uso de patologías respiratorias no es el más asertivo, aunque presenta buena afinidad con el uso de las tetraciclinas como en este caso (Reed et al., 2012a).

En la terapia instaurada también se tuvo en cuenta el uso de corticoides esta terapia se instauro inicialmente por 4 días con dexametasona a dosis de 0.5mg/kg y se continuo con prednisolona a dosis de 0.5 mg/kg por 5 días más, dosis bajas. Sykes en el 2010 reporta que el uso de las dosis inmunosupresoras de glucocorticoides es controvertido ya que esto puede

reactivar la infección latente y esto debe reservarse en felinos que no muestran una mejoría en la terapia antimicrobiana (J. Sykes & Greene, 2010). Baumann y colaboradores en el 2015 reportaron que el suministro de prednisolona en la fase de infección (infección temprana) puede generar grandes cambios en la evolución del paciente, aunque hay que tener presente el estado inmunitario del paciente y su patogenicidad además es necesario monitorear las cargas bacterianas para evaluar la eficacia terapéutica (Baumann et al., 2015).

Finalmente, el montelukast fue uno de los fármacos sugeridos por el neumólogo este se utilizó durante a terapia farmacológica dentro del manejo intrahospitalario. Se reporta que este fármaco es un antagonista del receptor de leucotrienos, teniendo en cuenta que estos son aquellas moléculas que conllevan a la respuesta alérgica de la fase temprana y tardía en las vías aéreas, provocando así mismo fugas vasculares, vasodilatación y edema (Haberal & Corey, 2003).

Conclusiones

La mycoplasmosis es una enfermedad infecciosa altamente contagiosa entre los felinos, encontrando en la clínica diaria un alta caustica. Normalmente se observan diversos síntomas de los cuales debemos tener presente las alteraciones a nivel sanguíneo, respiratorio y posibles complicaciones orgánicas.

La sintomatología inicial es variable en cada paciente, hasta en ocasiones puede pasar desapercibido siendo este sintomático y diagnosticándose mediante exámenes rutinarios.

En cuanto a los métodos diagnósticos siempre hay que tener presente como primera opción el PCR (reacción en cadena de la polimerasa) siendo este uno de los más asertivos. Aunque en muchas ocasiones debido a la poca accesibilidad por los altos costos que este presenta o a diversas circunstancias como en este reporte de caso no hay que dejar de tener en cuenta el frotis sanguíneo, ya que esta prueba es de fácil y económico acceso.

Teniendo presente el tratamiento del paciente y el apoyo por parte del neumólogo en las diferentes alternativas terapéuticas, se utilizaron diversos fármacos. Entre eso se tuvo presente el uso de dos antimicrobianos de amplio espectro para el tratamiento del *Mycoplasma spp*, y para las alteraciones a nivel respiratorio. En este caso el edema presentado, generando una buena respuesta terapéutica.

Por otro lado, el uso de corticoides ayudo con el proceso inflamatorio y la sintomatología respiratoria, así mismo el complemento con el montelukast ayudó a complementar este manejo.

Siempre hay que tener presente que es indispensable el uso de imágenes diagnosticas para estos casos. Las placas radiológicas son un complemento importante para el diagnóstico y el manejo del paciente, al igual que la ecografía. Se tuvo presente en este reporte que el

seguimiento ecográfico fue uno de nuestros aliados ya que con esto contábamos con la evolución del paciente y su alta médica.

Por último, en el presente caso se muestra un cuadro clínico con buena evolución debido al buen manejo del paciente en cuanto a su terapéutica, diagnóstico y al apoyo por parte de los médicos generales y especialistas de la clínica y siempre hay que tener presente que no en todos los casos se observa un buen desenlace ya que esto siempre va a depender del estadio en el que se presente.

Referencias

- Angel Alberto Florez, M., & Jorge Alberto Solano, M. (2019). Demographic study of the population of dogs and cats domiciled in the southeastern sector of Bucaramanga, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 30(2), 828–835. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i2.15087>
- Arcila, A., Díaz Jaime, & Gallego, J. (2016). *Prevalencia de Mycoplasma haemofelis en el albergue municipal santa Mónica palestina, Caldas*. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/900741bd-c529-46d6-b777-10e496f67cad/content>
- Bauer, N., Balzer, H. J., Thüre, S., & Moritz, A. (2008). Prevalence of feline haemotropic mycoplasmas in convenience samples of cats in Germany. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10(3), 252–258. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.12.004>
- Baumann, J., Novacco, M., Willi, B., Riond, B., Meli, M. L., Boretti, F. S., & Hofmann-Lehmann, R. (2015). Lack of cross-protection against *Mycoplasma haemofelis* infection and signs of enhancement in “*Candidatus Mycoplasma turicensis*”-recovered cats. *Veterinary Research*, 46(1). <https://doi.org/10.1186/s13567-015-0240-x>
- Biondo, A. W., dos Santos, A. P., Guimarães, A. M. S., Vieira, R. F. da C., Vidotto, O., Macieira, D. de B., Almosny, N. R. P., Molento, M. B., Timenetsky, J., de Moraes, H. A., González, F. H. D., & Messick, J. B. (2009). A review of the occurrence of hemoplasmas (hemotropic mycoplasmas) in Brazil. In *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria* (Vol. 18, Issue 3, pp. 1–7). Brazilain Coll Veterinary Parasitology. <https://doi.org/10.4322/rbpv.01803001>
- Botana, L., Landoni, F., & Martín, T. (2002). *Farmacología y terapéutica veterinaria*. 468–472. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=193234>

- Braddock, J. A., Tasker, S., & Malik, R. (2004). The use of real-time PCR in the diagnosis and monitoring of *Mycoplasma haemofelis* copy number in a naturally infected cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 6(3), 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.12.004>
- Carvajal, D. (2012). *Frecuencia de infecciones rickettsiales y hemoparasitarias en gatos domésticos (felis catus schereber 1775) de los Centros de Zoonosis, en las Ciudades de Bogotá y Cali.*
- Carver, S., Beatty, J. A., Troyer, R. M., Harris, R. L., Stutzman-Rodriguez, K., Barrs, V. R., Chan, C. C., Tasker, S., Lappin, M. R., & Vandewoude, S. (2015). Closing the gap on causal processes of infection risk from cross-sectional data: Structural equation models to understand infection and co-infection. *Parasites and Vectors*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-015-1274-7>
- Colado, M. L. P., & Pérez, V. C. (2017). Enfermedades infecciosas felinas. Editorial Servet. Zaragoza-España
- Criado-Fornelio, A., Martinez-Marcos, A., Buling-Saraña, A., & Barba-Carretero, J. C. (2003). Presence of *Mycoplasma haemofelis*, *Mycoplasma haemominutum* and piroplasmids in cats from southern Europe: A molecular study. *Veterinary Microbiology*, 93(4), 307–317. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(03\)00044-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(03)00044-0)
- Day, M., Mackin, A., & Littlewood, J. (2004). *Manual de hematología y transfusión en pequeños animales* (EDICIONES S, Ed.; 1st ed.).
- Dowers, K., Tasker, S., Radecki, S., & Lappin, M. (2009). Use of pradofloxacin to treat experimentally induced *Mycoplasma hemofelis* infection in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 105–111. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19119955/>
- Firmino, Fernanda P., Aquino, Larissa C., Marçola, Tatiana G., Bittencourt, Marta V., McManus, Concepta M., & Paludo, Giane R.. (2016). Frequency and hematological alterations of

different hemoplasma infections with retrovirus co-infections in domestic cats from Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 36(8), 731-736. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000800009>

German, A. J., Canon, M. J., Dye, C., Booth, M. J., Pearson, G. R., Reay, C. A., & Gruffydd-Jones, T. J. (2005). Oesophageal strictures in cats associated with doxycycline therapy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 7(1), 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2004.04.001>

Grant Maxie, M., & Youssef, S. (2007). *Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals*.

Greene, C. E., & Addie, D. D. (2008). *Enfermedades infecciosas del perro y el gato*. Inter-Médica.

Guptill, L. (2010). Feline Bartonellosis. In *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* (Vol. 40, Issue 6, pp. 1073–1090). <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.07.009>

Haberal, I., & Corey, J. P. (2003). The role of leukotrienes in nasal allergy. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 129(3), 274–279. [https://doi.org/10.1016/S0194-5998\(03\)00601-6](https://doi.org/10.1016/S0194-5998(03)00601-6)

Hidalgo, L., & Mendez, J. (2013). *determinación de hemobartonelosis felina en las parroquias urbanas de la Ciudad de Cuenca*.

Korman, R. M., Cerón, J. J., Knowles, T. G., Barker, E. N., Eckersall, P. D., & Tasker, S. (2012). Acute phase response to *Mycoplasma haemofelis* and “*Candidatus Mycoplasma haemominutum*” infection in FIV-infected and non-FIV-infected cats. *Veterinary Journal*, 193(2), 433–438. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.12.009>

Lee-Fowler, T. (2014). Feline respiratory disease: What is the role of *Mycoplasma* species? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(7), 563–571. <https://doi.org/10.1177/1098612X14539087>

- Luis Fuentes, Virginia., Johnson, L. R., Dennis, S., & British Small Animal Veterinary Association. (2010). *BSAVA manual of canine and feline cardiorespiratory medicine*. British Small Animal Veterinary Association.
- Macieira, D. B., de Menezes, R. de C. A. A., Damico, C. B., Almosny, N. R. P., McLane, H. L., Daggy, J. K., & Messick, J. B. (2008). Prevalence and risk factors for hemoplasmas in domestic cats naturally infected with feline immunodeficiency virus and/or feline leukemia virus in Rio de Janeiro - Brazil. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *10*(2), 120–129. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.08.002>
- Makino, H., de Paula, D. A. J., Sousa, V. R. F., Mendonça, A. J., Dutra, V., Nakazato, L., & do Bom Parto Ferreira De Almeida, A. (2018). Natural hemoplasma infection of cats in Cuiaba, Mato Grosso, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, *39*(2), 875–880. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n2p875>
- Messick, J. B. (2004). *Hemotrophic mycoplasmas (hemoplasmas): a review and new insights into pathogenic potential*.
- Molina, V., & Pacheco, C. (2013). Therapeutic management of feline hepatic lipidosis by *Mycoplasma haemofelis*. *V. CES Med. Zootec*, *11*, 103114.
- Museux, K., Boretti, F. S., Willi, B., Riond, B., Hoelzle, K., Hoelzle, L. E., Wittenbrink, M. M., Tasker, S., Wengi, N., Reusch, C. E., Lutz, H., & Hofmann-Lehmann, R. (2009). In vivo transmission studies of “Candidatus *Mycoplasma turicensis*” in the domestic cat. *Veterinary Research*, *40*(5). <https://doi.org/10.1051/vetres/2009028>
- Novacco, M., Baumann, J., Willi, B., Riond, B., Meli, M. L., Boretti, F. S., & Hofmann-Lehmann, R. (2015). Lack of cross-protection against *Mycoplasma haemofelis* infection and signs of enhancement in “Candidatus *Mycoplasma turicensis*”-recovered cats. *Veterinary Research*, *46*(1). <https://doi.org/10.1186/s13567-015-0240-x>

- Novacco, M., Sugiarto, S., Willi, B., Baumann, J., Spiri, A. M., Oestmann, A., Riond, B., Boretti, F. S., Naegeli, H., & Hofmann-Lehmann, R. (2018). Consecutive antibiotic treatment with doxycycline and marbofloxacin clears bacteremia in *Mycoplasma haemofelis*-infected cats. *Veterinary Microbiology*, 217, 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.03.006>
- Nyland, T., & Mattoon, J. (2002). *Diagnóstico ecográfico en pequeños animales* (Multimédica, Ed.; 2nd ed.).
- Palmero, M., & Carballes, V. (2010). *Enfermedades infecciosas felinas* (SERVET).
- Persichetti, M. F., Pennisi, M. G., Vullo, A., Masucci, M., Migliazzo, A., & Solano-Gallego, L. (2018). Clinical evaluation of outdoor cats exposed to ectoparasites and associated risk for vector-borne infections in southern Italy. *Parasites & Vectors*, 11(1). doi:10.1186/s13071-018-2725-8
- Peters, I. R., Helps, C. R., Willi, B., Hofmann-Lehmann, R., & Tasker, S. (2008). The prevalence of three species of feline haemoplasmas in samples submitted to a diagnostics service as determined by three novel real-time duplex PCR assays. *Veterinary microbiology*, 126(1-3), 142–150. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2007.06.017>
- Peters, I. R., Helps, C. R., Willi, B., Hofmann-Lehmann, R., Gruffydd-Jones, T. J., Day, M. J., & Tasker, S. (2011). Detection of feline haemoplasma species in experimental infections by in-situ hybridisation. *Microbial Pathogenesis*, 50(2), 94–99. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2010.09.003>
- Raimundo (2016). Hematological changes associated with hemoplasma infection in cats in Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, (4), 441-449.
- Reed, N., Simpson, K., Ayling, R., Nicholas, R., & Gunn-Moore, D. (2012a). *Mycoplasma* species in cats with lower airway disease: Improved detection and species identification using a

polymerase chain reaction assay. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14(12), 833–840.
<https://doi.org/10.1177/1098612X12451796>

Reed, N., Simpson, K., Ayling, R., Nicholas, R., & Gunn-Moore, D. (2012b). Nasopharyngeal disease in cats. 2 – specific conditions and their management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14(12), 833–840. <https://doi.org/10.1177/1098612X12451796>

Riaño, C., Héctor, B., Moreno, H., Carlos, M., & Vadón, E. P. (2014). *La responsabilidad y la ética en el ejercicio de la medicina veterinaria en pequeñas especies animales*.

Santos, A. P., Guimaraes, A. M. S., do Nascimento, N. C., Sanmiguel, P. J., Martin, S. W., & Messick, J. B. (2011). Genome of *Mycoplasma haemofelis*, unraveling its strategies for survival and persistence. *Veterinary Research*, 42(1). <https://doi.org/10.1186/1297-9716-42-102>

Sykes, J. E. (2010). Feline Hemotropic Mycoplasmas. In *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* (Vol. 40, Issue 6, pp. 1157–1170). <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.07.003>

Sykes, J. E., & Tasker, S. (2014). Hemoplasma infections. In *Canine and Feline Infectious Diseases* (pp. 390–398). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0795-3.00041-7>

Sykes, J., & Greene, C. (2010). *Infectious Diseases of the Dog and Cat 4th: Elsevier health sciences*. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S003452881630042X>

Tabar, M., Cortadellas, O., Suarez, M., Sainz Angel, Roura, X., & Giné, J. (2012). *Actualización en diagnóstico y control de enfermedades infecciosas en el perro y gato*.

Tasker, S. (2010). Haemotropic mycoplasmas. What's their real significance in cats? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12(5), 369–381. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2010.03.011>

Tasker, S., Helps, C. R., Day, M. J., Harbour, D. A., Shaw, S. E., Harrus, S., Baneth, G., Lobetti, R. G., Malik, R., Beaufils, J. P., Belford, C. R., & Gruffydd-Jones, T. J. (2003). Phylogenetic

analysis of hemoplasma species: An international study. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(8), 3877–3880. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.8.3877-3880.2003>

Tasker, S., & Lappin, M. (2002). Haemobartonella Felis: Recent Developments in Diagnosis and Treatment. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 4(1), 3–11. doi:10.1053/jfms.2001.0155

Tanahara, M., MIYAMOTO, S., Nishio, T., Yoshii, Y., Sakuma, M., Sakata, Y., ... & Endo, Y. (2010). An epidemiological survey of feline hemoplasma infection in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 1007260291-1007260291.

Trow, A. v., Rozanski, E. A., & Tidwell, A. S. (2008). Primary mycoplasma pneumonia associated with reversible respiratory failure in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10(4), 398–402. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.02.003>

Uilenberg, G., Thiaucourt, F., & Jongejan, F. (2006). Mycoplasma and Eperythrozoon (Mycoplasmataceae). Comments on a recent paper. In *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* (Vol. 56, Issue 1, pp. 13–14). <https://doi.org/10.1099/ijms.0.63998-0>

Vilhena, H., Tvarijonaviciute, A., Cerón, J. J., Pastorinho, M. R., Martinez-Subiela, S., Pastor, J., & Silvestre-Ferreira, A. C. (2018). Acute phase proteins response in cats naturally infected by hemotropic mycoplasmas. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 56, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2017.11.001>

Weiss, E., Moulder, J. W. (1984), The rickettsias and chlamydias, Order 1. Rickettsiales, In: Krieg, N, R, Holt, J, G. (eds,) *Bergey's manual of systematic bacteriology*, Vol. 1. Williams & Wilkins, Baltimore, p, 687-729 Willi, B., Boretti, F. S., Baumgartner, C., Tasker, S., Wenger, B., Cattori, V., ... & Hofmann-Lehmann, R. (2006). Prevalence, risk factor analysis, and follow-up of infections caused by three feline hemoplasma species in cats in Switzerland. *Journal of clinical microbiology*, 44(3), 961-969.

Woods, J., Brewer, M., Hawley, J., Wisnewki, N., & Lappin, M. (2005). Evaluation of experimental transmission of *Candidatus Mycoplasma haemominutum* and *Mycoplasma haemofelis* by *Ctenocephalides felis* to cats. *American Journal of Veterinary Research*, 1008–1012.