

Práctica empresarial con énfasis en Clínica y profundización en caninos y felinos en el
Hospital Veterinario de la Universidad de Antioquía

Trabajo de práctica para optar por el título de Médico Veterinario

Lady Johanna Bustamante Sánchez

Asesor:

José Fernando Ortiz Álvarez

MV, Esp, Msc.

Corporación Universitaria Lasallista.

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.

Medicina Veterinaria.

Caldas, Antioquia.

2018.

Contenido

Lista de tablas.....	5
Lista de ilustraciones	6
Glosario	7
Resumen.	8
Introducción	9
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivo específico	11
Marco teórico	12
Mycoplasma hemotrópico felino	12
Historia.....	12
Reclasificación	12
Etiología.....	14
Diferencias entre las tres especies de micoplasmas.....	15
Mycoplasma haemofelis	15
Candidatis Mycoplasma haemominutum y Candidatus Mycoplasma turicencis	16
Epidemiología.....	17
Factores de riesgo para la infección por micoplasma.....	18
Coinfección con otras enfermedades	19
Vías de transmisión	20
Transmisión a través de transfusiones	20
Transmisión directa entre gatos	20
Transmisión por picadura de artrópodos.....	21
Fisiopatología.....	22
Fase Preparasistémica.....	22
Fase Parasistémica	22
Fase aguda.....	22
Fase de recuperación.....	23

Fase de portador	24
Signos clínicos.....	25
Diagnóstico.....	27
Examen clínico	27
Análisis hematológico	28
Análisis bioquímico.....	30
Obtención de la muestra y extendido de sangre	31
Prueba de Coombs.....	34
PCR.....	34
Tratamiento.....	35
Antibióticos.....	36
Corticoides.....	38
Transfusión de sangre	39
Terapia de soporte	39
Seguimiento en el tratamiento de la infección por micoplasma.....	40
Prevención.....	40
Presentación del caso clínico.....	41
Motivo de consulta.....	41
Datos Amnésicos	41
Examen clínico	44
Lista de problemas	45
Lista maestra.....	46
Diagnósticos diferenciales.....	46
Diagnóstico Principal	46
Plan diagnóstico	47
Seguimiento intrahospitalario.....	48
Día 1 (18/08/2018).....	48
Día 2 (19/08/2018).....	49
Día 3 (20/08/18).....	50
Día 4 (21/08/18).....	50

	4
Día 5 (22/08/18).....	52
Evolución (25/08/18).....	55
Evolución 30/08/18.....	57
Evolución 16/09/18.....	57
Evolución 29/11/18.....	58
Discusión.	59
Referencias	65

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Reseña.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 2. Examen físico general.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3. Examen clínico específico.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 4. Tratamiento instaurado intrahospitalario.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 5. Receta médica.</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 6. Monitoreo intrahospitalario.....</i>	<i>54</i>

Lista de ilustraciones

<i>Ilustración 1. Microscopia electrónica de barrido muestra a dos mycoplasma haemofelis unidos a la superficie del eritrocito felino.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 2. Valores de hemoglobina en gatos infectados por las diferentes especies de micoplasmas.</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 3. Membranas mucosas pálidas de un gato con anemia aguda infectado por Mycoplasma haemofelis.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 4. Reticulocitos punctata y agregata en un gato con anemia regenerativa.....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 5. Agregados de Mycoplasma felis.</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 6. Hemograma con el que llego el día de la consulta.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 7. Paciente al momento que ingresa a consulta.</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 8. Extendido de sangre 18/08/18.</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 9. Hemograma tomado 72 horas luego de la transfusión 21/08/18.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 10. PCR hemoparásitos.....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 11. Paciente día de la revisión.....</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 12. Hemograma tomado día de la revisión 25/09/18.</i>	<i>56</i>

Glosario

Micoplasmosis felina: Es una enfermedad de distribución mundial, producida por *Mycoplasma haemotrophicum felinum* que causa anemia hemolítica. En el gato se denominaba anemia infecciosa felina, antiguamente también llamada haemobartonelosis felina (Urbina, 2017).

PCR: La reacción en cadena de la polimerasa es una reacción enzimática *in vitro* que amplifica millones de veces una secuencia específica de ADN durante varios ciclos repetidos en los que la secuencia blanco es copiada totalmente (Tamay, Ibarra y Velasquillo, 2013).

Xenotransfusión: Es la transfusión de sangre de una especie animal donante a un animal receptor de otra especie (Weingram, 2014)

Anemia: Se define como la disminución de la masa eritrocitaria y de la concentración de hemoglobina circulantes debajo de los límites considerados normales (Clemente, 2003).

Resumen

En el siguiente trabajo el lector encontrará una descripción exhaustiva, basado en la revisión literaria de la micoplasmosis felina, una afección común en los gatos de nuestro medio, en conjunto con la selección y descripción de criterios diagnósticos y terapéuticos establecidos por la literatura. Al final del escrito se presenta un caso clínico, con el fin de sustentar a partir de la literatura el abordaje realizado al paciente y con este establecer una discusión sobre esta afección.

Palabras claves: Felino, *Mycoplasma hemotropicum*, anemia, Xenotransfusión.

Introducción

La población de gatos esta susceptible a presentar una gran cantidad de enfermedades infecto-contagiosas ya sean como causa primaria, secundaria y/o concomitante. Entre ellos está el *Mycoplasma hemotrópico felino* una patología que afecta a gatos sin distinción de sexo, edad, o raza, y como no presenta signos patognomónicos su diagnóstico resulta ser complejo.

El *Mycoplasma hemotrópico felino* es una bacteria Gram negativa que causa una enfermedad infecciosa conocida anteriormente como anemia infecciosa felina (AIF) o Hemobartonelosis. Esta bacteria se puede transmitir a través del contacto con sangre infectada, mordeduras y a través de algunos artrópodos hematófagos como las pulgas. Una vez a ingresado al organismo esta se adhiere a la superficie de los glóbulos rojos y genera una lisis de los mismos, lo cual produce cuadros de anemia normocítica hipocrómica e ictericia.

Esta infección es frecuente, y tiene una distribución mundial, afecta especialmente a gatos inmunosuprimidos ya sea por virus o sometidos a situaciones de estrés. Posee un periodo de incubación de 6 a 17 días, los animales afectados pueden presentar signos clínicos como mucosas pálidas, taquipnea, taquicardia, linfadenomegalia, anorexia, debilidad e incluso algunos signos digestivos (vómito y diarrea).

En la actualidad se dispone de varios métodos para diagnosticar la micoplasmosis felina, entre los que se mencionan, los extendidos de sangre periférica y el PCR.

El tratamiento se realiza teniendo en cuenta la sintomatología del paciente, usando antibióticos como las tetraciclinas, terapia de soporte y transfusiones sanguíneas si el paciente lo requiere.

Con el presente trabajo, conjuntamente a parte de cumplir con el requisito para optar por el título de médica veterinaria, se pretende dar a conocer un caso clínico de un paciente con sugerente diagnóstico de *Mycoplasma haemofelis* dando a conocer los signos clínicos que presentó el paciente y el abordaje clínico terapéutico que se realizó.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar las competencias pertinentes como médico veterinario integral afianzando los conocimientos teórico-prácticos con pensamiento analítico y crítico para enfrentar y abordar un caso clínico y su respectiva resolución con responsabilidad ética, social, profesional y así aspirar al título de Médica Veterinaria.

Objetivo específico

- Establecer un criterio médico propio y objetivo a partir de la interacción con los diferentes docentes del Hospital, en la resolución de casos clínicos reales.
- Establecer una apropiada aproximación en el manejo del propietario y el paciente en diferentes circunstancias.
- Instaurar el manejo clínico, diagnóstico y terapéutico pertinente de las patologías con más casuística en nuestro medio.
- Aplicar el concepto de la prevención como una forma indispensable de mantener la salud animal, teniendo conocimiento de las enfermedades zoonóticas.
- Identificación de un caso clínico de interés, con el fin de profundizar y discutir conocimientos acerca del manejo clínico dado y de esta manera forjar un criterio médico propio, al mismo tiempo generar una retroalimentación académica para la presentación del trabajo final.

Marco teórico

Mycoplasma hemotrópico felino

Es una bacteria sanguínea que se adhiere a la superficie de los glóbulos rojos y cuando estos pasan por el bazo y el hígado, el sistema inmunológico no los reconoce como propios y los termina destruyendo causando anemia severa (Witman, 2010).

Historia

Antiguamente se conocía la *Haemobartonella sp* y *Eperythrozoon sp* como pequeñas bacterias pleomórficas que parasitaban a los glóbulos rojos de un amplio rango de animales vertebrados. Fueron observados por primera vez estos parásitos sanguíneos en ratones (*E. coccoides*) y perros (*H. canis*) en Alemania en 1928. Desde ese momento la presencia de dichos parásitos fue descrita en cerdos, ovejas, cabras, bovinos, llamas, alpacas, gatos, perros, ratas, monos e incluso en seres humanos, alrededor de todo el mundo (Witman, 2010).

Flint y Moss reconocieron a *Haemobartonella felis* en el año 1953 como el agente causal de la “Anemia Infecciosa Felina”, una enfermedad contagiosa en los gatos (Witman, 2010).

Reclasificación

La verdadera naturaleza de *Haemobartonella sp* y *Eperythrozoon sp* ha tenido confusiones que han persistido sobre los últimos 50 años. Hasta el año 1993, el orden Rickettsiales contenía 3 familias: *Rickettsiaceae*, *Bartonellaceae* y *Anaplasmataceae*.

Estas bacterias hemotrópicas eran clasificadas hasta hace poco tiempo como miembros de la familia *Anaplasmataceae*, del orden *Rickettsiales*. Esta clasificación fue asignada con base a sus características biológicas y fenotípicas, por su pequeño tamaño, parasitismo del eritrocito, tinción gram negativa, acompañado de la transmisión por artrópodos chupadores de sangre. (Hidalgo y Méndez, 2013). Sin embargo, debido a la carencia de pared celular, flagelos, su pequeño tamaño, la resistencia que genera a la penicilina, la susceptibilidad a las tetraciclinas y gracias a las técnicas de laboratorio y la posibilidad de realizar análisis moleculares, se observó que la secuencia del gen 16 ARNr les daba una particularidad, que permitió que se clasificara en el género *Mycoplasma* de la clase Mollicutes (Messick, 2004; Witman, 2010).

Posteriormente, fue propuesto que la clasificación taxonómica debía ser modificada para reflejar los nuevos conocimientos de la afiliación filogenética de *Haemobartonella sp* y *Eperythrozoon sp* con el género *Mycoplasma* y que la designación “Candidatus” sería adjuntada a las especies que fueran nuevas y/o no completamente descritas. Entonces, *Haemobartonella. felis* fue transferido al género *Mycoplasma* como *Mycoplasma haemofelis (M haemofelis)* y el organismo California o la forma pequeña, que es una especie con caracterización incompleta, fue designada como “Candidatus *Mycoplasma haemominutum*” (*CM haemominutum*) (Messick, 2004).

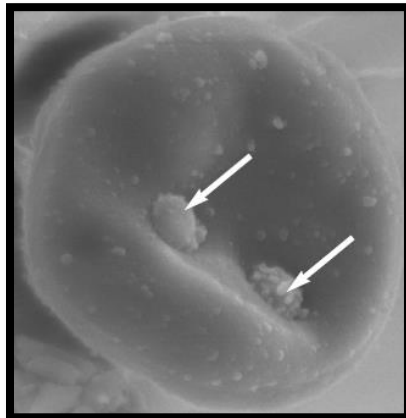
En el 2005, se descubrió una tercera especie aislada de una muestra de sangre obtenida de un gato con signos clínicos de una severa anemia hemolítica en Suiza, que luego fue nombrada: "Candidatus *Mycoplasma turicensis*" (*CM turicensis*). Posteriormente, en 2006, este agente fue aislado desde muestras de sangre de gatos de tres continentes distintos (Europa, Australia y África), demostrando que la infección con *CM turicensis* en gatos existe en una amplia área geográfica (Willi et al, 2005).

También se nombraba anteriormente como "Anemia Infecciosa Felina", pero este es un término inexacto, ya que hay muchos organismos infecciosos que pueden ocasionar un cuadro de anemia, y por esta razón, actualmente se le conoce como "Mycoplasmosis hemotrópica felina" (Benard, 2009). que abarca en general los tipos de micoplasma anteriormente mencionados.

Etiología

El género *Mycoplasma* está constituido por bacterias pequeñas gram-negativas (< 1 μm , por lo general hasta 8 μm), sin pared, de forma redonda (cocos), en bastones o anillos que se adhiere a la superficie de los eritrocitos, con un genoma de alrededor de 1200kb². (Hidalgo y Méndez, 2013). Generalmente son rodeados por una sola membrana limitante, su citoplasma tiene pequeños gránulos y estructuras filamentosas, aunque no posee núcleo. Este microorganismo se adhiere a los profundos pliegues de la superficie del glóbulo sin penetrarlo generando pequeñas depresiones (Ilustración 1) con una zona de separación de 15 a 25 nm entre el parásito y la membrana del glóbulo rojo. (Witman, 2010).

Ilustración 1. Microscopia electrónica de barrido muestra a dos *Mycoplasma haemofelis* unidos a la superficie del eritrocito felino.



Fuente: (Tasker et al, 2018)

“Las especies de interés como causa de anemia en gatos son el *Mycoplasma haemofelis* (Mhf), *Candidatus Mycoplasma haemominutum* (Mhm) y *Candidatus Mycoplasma Turicensis* (Mtc)” (Hidalgo y Méndez, 2013).

Diferencias entre las tres especies de micoplasmas

Cada especie de micoplasma tiene un potencial patogénico diferente, tanto en producir un estado de portador, como en su capacidad de respuesta a los antibióticos.

Mycoplasma haemofelis

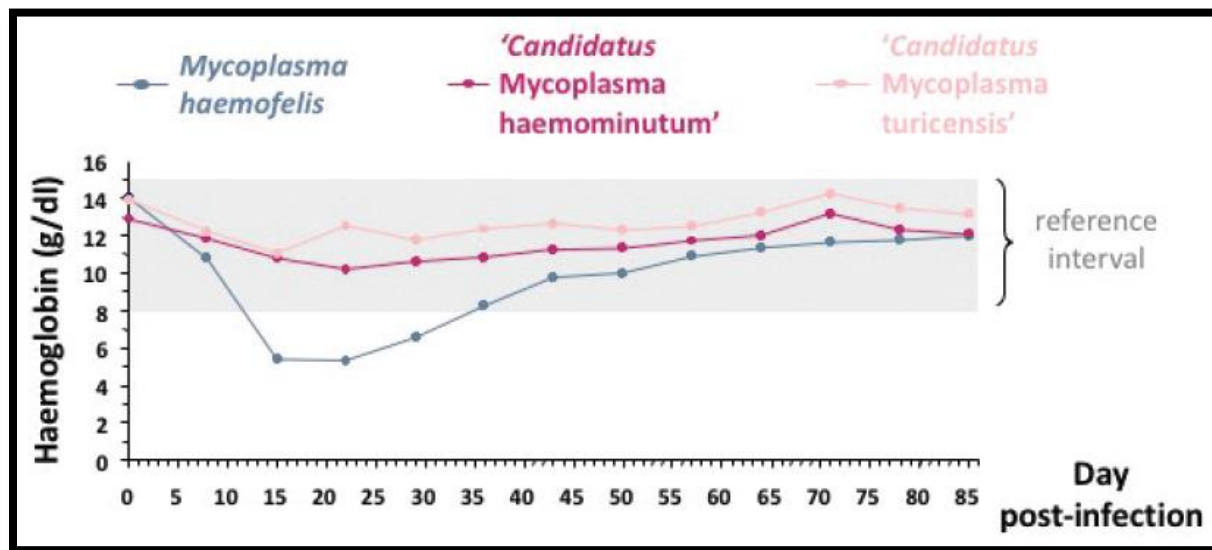
Provoca anemias hemolíticas severas en gatos inmunocompetentes, siendo la especie más patógena.

Candidatis *Mycoplasma haemominutum* y Candidatus *Mycoplasma turicensis*

Los cuadros de anemia no se presentan en gatos inmunocompetentes, necesitan la presencia o coinfección con otros micoplasmas u otras patologías, es decir una inmunosupresión previa. Se debe tener presente que en un mismo gato se puede producir coinfecciones con dos o los tres micoplasmas (Palmero y Carballés, 2010).

Los valores de hemoglobina en gatos después de la infección con cada uno de las tres especies de micoplasma, es diferente y suele ser significativa si el gato es infectado por *Mycoplasma haemofelis*, con las demás especies de micoplasma varia poco su valor (ilustración 2).

Ilustración 2. Valores de hemoglobina en gatos infectados por las diferentes especies de micoplasmas.



Fuente: (Tasker et al, 2018)

Epidemiología

Esta infección presenta múltiples variaciones entre los diferentes estudios. En Estados Unidos para el 2001 se reportó una prevalencia del 19,5%, en Reino Unido en 2003 un 18,5%, mientras que en Suiza para el año 2005 reportaron un 8,5 %. Dichas diferencias se relacionan con las variaciones geográficas de las distintas especies del micoplasma (Witman, 2010).

Se reporta que *Candidatus Mycoplasma haemominutum* es el más frecuente en los gatos domésticos con una alta prevalencia (0-46,7%), seguido de *Mycoplasma haemofelis* (0-46,6%) y *Candidatus Mycoplasma turicensis* (0-26,0%). Se debe tener en cuenta que estas prevalencias reportadas varían tanto geográficamente como por las

poblaciones muestreadas, ya que el gato puede presentar la enfermedad y ser asintomático (Tasker et al, 2018).

En Colombia en un estudio que se llevó a cabo en el refugio Santa Mónica, ubicado en el municipio de Palestina Caldas con una población total de 22 gatos, todos provenientes de la calle, se tomaron muestras para realizar un extendido de sangre periférica y posterior tinción con colorante Giemsa, en el cual 13 gatos fueron positivos a *Mycoplasma haemofelis* representando una prevalencia del 59 % de la población total evaluada (Restrepo, Díaz, y Gallego, 2016).

Otro estudio en Colombia reporta que fueron muestreados 420 felinos domésticos en total, de los cuales 354 gatos (84,3%) eran de la ciudad de Bogotá y 66 gatos (15,7%) de la ciudad de Cali, donde se analizó la presencia de *Mycoplasma sp* en frotis sanguíneo y en PCR. Los resultados del frotis sanguíneo para la ciudad de Bogotá fueron positivos en el 29% de los analizados y en Cali en el 7% de los casos, alcanzando una frecuencia total de presentación de 36,6%. Por PCR se confirmó la presencia de *Mycoplasma sp* a partir del fragmento 16S rRNA en el 95% de los casos (Carvajal, 2012).

Factores de riesgo para la infección por micoplasma

Se estiman varios factores que aumentan el riesgo de potenciar la capacidad patogénica de los Micoplasmas.

Las infecciones por Micoplasma hemotrópico felino suelen ser más comunes en los gatos machos que tienen acceso a espacios libres he interaccionan con otros gatos, lo que conlleva a un mayor riesgo de recibir mordeduras.

La edad es un factor de riesgo a tener en cuenta en cuanto a la severidad de la anemia provocada por *Mycoplasma haemofelis*, debido a que los gatos jóvenes tienen un sistema inmunitario aun inmaduro (Palmero y Carballés, 2010).

Otros estudios, reportan que es más común en gatos viejos, explican que existe una mayor exposición al agente a medida que pasa el tiempo, además de que no ocurre una eliminación completa del *Mycoplasma* hemotrópico luego de la recuperación y, por lo tanto, el gato se mantiene positivo a pesar de haber adquirido la infección en edades tempranas (Hidalgo y Méndez, 2013; Witman, 2010).

Estudios afirman que el estrés es un factor de riesgo desencadenante de la infección, si el micoplasma está en el gato como portador asintomático (Ceballos, 2018).

Coinfección con otras enfermedades

Las enfermedades que se asocian más frecuentemente con micoplasma son: leucemia felina, inmunodeficiencia felina, la peritonitis infecciosa felina, *Bartonella henselae* y neoplasias (linfoma, leucemias), estas coinfecciones pueden ser causantes directos del proceso de anemia y permiten la reactivación de los micoplasmas en gatos portadores (Witman, 2010).

Se ha descrito también que la infección por micoplasma es un factor importante en la progresión de las enfermedades causadas por retrovirus, enfermedades inmunomediadas o neoplasias (Palmero y Carballés, 2010).

Vías de transmisión

Hasta la fecha se han realizado numerosos estudios sobre la capacidad de transmisión de la micoplasmosis hemotrópica felina.

Transmisión a través de transfusiones

La vía principal es la horizontal, mediante el contacto directo con sangre infectada (transfusiones sanguíneas de animales infectados) o vectores mecánicos, como la forma iatrogénica (jeringas contaminadas) (Benard, 2009). Estos hallazgos hacen recomendar que gatos donantes sean testeados por las distintas especies de micoplasmas mediante PCR (Palmero y Carballés, 2010).

Transmisión directa entre gatos

La conducta social entre gatos como los lamidos y el hecho de compartir comederos, no parece ser suficiente para una transmisión eficaz de los micoplasmas presentes en saliva, pero los comportamientos agresivos que incluyen mordeduras parecen ser necesarios para una transmisión eficiente (Greene, 2012).

Estudios han comprobado la presencia de ADN de micoplasma (*Candidatus Mycoplasma turicensis*) en saliva y heces de gatos especialmente en las primeras semanas de la infección, sin embargo, no se aisló en saliva y heces de gatos infectados de forma crónica, a pesar de encontrar altos niveles de *Mycoplasmas* hemotrópicos en sangre, por lo que se concluye que son excretados por saliva y heces de gatos infectados en fase temprana, pero no en portadores crónicos (Palmero y Carballés, 2010).

Transmisión por picadura de artrópodos

La diseminación de la infección por artrópodos chupadores de sangre como las pulgas es considerado por muchos como el modo principal de transmisión; sin embargo, en muchos estudios esta vía de transmisión ha sido debatida. Greene (2012) afirma que la transmisión se ha demostrado experimentalmente en un solo gato, y la infección fue transitoria sin cambios clínicos o hematológicos.

Willi et al (2007) afirman que mediante técnicas de PCR en tiempo real, se ha comprobado la presencia de *Mycoplasma haemofelis*, *Candidatus Mycoplasma haemominutum* y *Candidatus Mycoplasma turicensis* tanto en pulgas como en heces de pulgas, recogidas de gatos infectados en forma natural y experimental. Sin embargo, no ha sido concluyente la transmisión de los micoplasmas a gatos sanos a través de la actividad hematófaga de la pulga. Además, un estudio reciente donde se introdujo pulgas infectadas a un grupo de gatos sanos, no encontró evidencia de la transmisión del micoplasma (Tasker et al, 2018).

En gatos infectados con garrapatas se han obtenido resultados de PCR positivos, sin embargo, no se ha obtenido ningún resultado de PCR positivo en garrapatas recogidas de la vegetación. Por lo tanto, se considera que el papel de las garrapatas en la transmisión de micoplasma es menos importante que el de las pulgas (Palmero y Carballés, 2010).

Fisiopatología

Una vez ingresa el micoplasma al organismo por las diferentes vías de transmisión este se adhiere a la superficie de los glóbulos rojos, produciendo un daño directo sobre su membrana que les hace tener un menor tiempo de vida, posterior a esto el sistema inmune al identificar los antígenos de este microorganismo en la superficie del glóbulo rojo, los opsoniza produciendo una respuesta de complejos inmunes, presentándose una lisis de los eritrocitos (principalmente extravascular) e inflamación aguda en hígado y bazo. Al tiempo que ocurre toda esta respuesta del organismo frente a la infección se manifiestan diferentes fases de la enfermedad, entre las que están:

Fase Preparasistémica

fase inicial en la cual no se mostrarán ni signos ni parásitos, esta dura entre 2 a 21 días.

Fase Parasistémica

Esta dependerá de la forma de contagio, si es de forma intravenosa abarcará de una a tres semanas, si es por alguna otra vía, el lapso de tiempo será de 22 a 51 días.

Fase aguda

Puede durar un mes o más, en esta fase se observan signos clínicos y hay un aumento de la replicación del agente, en algunas ocasiones se puede generar la muerte del hospedero si se producen parasitemias masivas. También puede haber un aumento

y un descenso del volumen del paquete celular debido a la aparición y desaparición de los microorganismos en la sangre, estos cambios en el número de microorganismos se asocian al secuestro esplénico de los eritrocitos parasitados y liberación tardía de los eritrocitos no parasitados. Varios autores como Ettinger y Feldman (2010); Palmero y Carballés (2010) afirman que estas fluctuaciones en el número de micoplasmas en sangre, es desconocida, aunque se estipula que puede deberse al secuestro de glóbulos rojos en órganos como el bazo y el pulmón lo cual puede estar asociado a una rápida multiplicación del micoplasma y a una destrucción efectiva responsable de la reducción de los mismos.

Los cambios cíclicos en el hematocrito y el número de eritrocitos infectados ocurren con fuertes disminuciones en el hematocrito lo que se correlaciona con la aparición de grandes números de microorganismos en frotis de sangre. El número de eritrocitos infectados pueden disminuir del 90% a <1% en menos de 3 horas, lo cual se da por el secuestro de los microorganismos generado por los macrófagos esplénicos y pulmonares (Ettinger y Feldman, 2010). En esta fase aguda *Mycoplasma haemofelis* desarrolla anemias severas con hematocritos inferiores al 15%, que puede llegar a ser mortal (Palmero y Carballés, 2010).

Fase de recuperación

Esta se da desde el momento de mayor parasitemia hasta que se estabiliza el volumen del paquete celular, requiriendo un tiempo de más de un mes, pudiéndose detectar anemias leves y signos clínicos inaparentes. (Benard, 2009). En gatos no

tratados, los microorganismos se observan comúnmente en números bajos en la sangre durante la fase de recuperación. Un indicador de recuperación es el aumento del hematocrito (Palmero y Carballés, 2010).

Fase de portador

Puede llegar a durar hasta 2 años, en esta fase los gatos pueden presentarse clínicamente estables (Ettinger y Feldman, 2010). Para otros autores Palmero y Carballés (2010) la fase de portador puede ser por un tiempo indeterminado o incluso de por vida, y la reactivación de esta infección puede ocurrir en cualquier momento ante una inmunosupresión, una neoplasia o infecciones víricas. Además, el hematocrito es normal, pero no se detectan micoplasmas en sangre.

Dentro de la clasificación de los diferentes tipos de micoplasmas, el estado de portador es más frecuente para "*Candidatus Mycoplasma haemominutum*" pero menos frecuente para *Mycoplasma haemofelis* (Ettinger y Feldman, 2010).

La reaparición de la enfermedad, aunque es poco frecuente puede presentarse, ya que gracias al sistema inmune los organismos quedan intactos en las vacuolas fagocíticas de macrófagos de bazo y pulmones. También puede darse la supervivencia de los microorganismos en otras células provocando estados crónicos indefinidos con recaída de la anemia (Ettinger y Feldman, 2010). Se ha descrito un caso de granulomas pulmonares asociados a anemia leve (hematocrito del 20%), provocados por *Mycoplasma haemofelis* detectado a través de punción pulmonar y técnicas de PCR (Tasker et al, 2009).

En un estudio realizado en Rio de Janeiro se encontró un gato con coinfección triple de micoplasmosis, el cual no mostró ninguna anomalía hematológica, estos hallazgos enfatizan la importancia de los portadores crónicos y asintomáticos en mantener el microorganismo en circulación (Raimundo et al, 2016).

Signos clínicos

En el *Mycoplasma hemotrópico felino* las anomalías clínicas comúnmente observadas dependen de una serie de factores como la especie involucrada, estadio de la infección, grado y velocidad del desarrollo de la anemia (August, 2008), además del curso de la enfermedad (infección aguda o crónica) y si hay un proceso de enfermedad concurrente o estrés que puede afectar la severidad de los signos clínicos (Greene, 2012).

Cuando se da la presentación aguda los signos más comunes son: anemia severa, taquipnea, taquicardia, depresión, debilidad, anorexia, pérdida de peso, membranas mucosas pálidas (Ilustración 3), deshidratación (Palmero y Carballés, 2010), incluso en algunos casos se reporta que algunos pacientes comen tierra, lamen el cemento o basura en un intento de agregar minerales a su dieta (Senthil et al, 2014).

Ilustración 3. Membranas mucosas pálidas de un gato con anemia aguda infectado por *Mycoplasma haemofelis*.



Fuente: (Tasker, 2010)

Sólo cuando la destrucción de eritrocitos es grave y se desarrolla rápidamente puede causar ictericia (Greene, 2012). Aunque algunos autores consideran que este signo es poco común (August, 2008; Tasker et al, 2018).

La pirexia intermitente puede ser habitual en estadios agudos de la enfermedad, también se suma la hepatomegalia que se puede considerar como un reflejo de la hematopoyesis extramedular (August, 2008), la esplenomegalia puede estar asociada a la destrucción extravascular de los eritrocitos y a la hematopoyesis extramedular (Greene, 2012).

El signo clínico más característico y común de esta enfermedad es la anemia, esta tiende a ser más grave cuando la infección ocurre por *Mycoplasma haemofelis* ya que

esta es la especie más patógena y la que provoca anemias hemolíticas severas, teniendo su pico máximo alrededor del día 15 post infección, esta anemia generalmente se produce por hemólisis extravascular, aunque hay casos descritos de hemólisis intravascular, y se considera regenerativa cuando hay una respuesta adecuada de la médula ósea entre los 3 y los 5 días (Palmero y Carballés, 2010).

La presencia de *Candidatus Mycoplasma haemominutum* no se asocia a la producción de anemias y/o signos clínicos, aunque si se ha notado una disminución del hematocrito tras su infestación.

La infección única con *Candidatus Mycoplasma turicensis* no provoca cuadros de anemia ni ningún otro signo clínico (Palmero y Carballés, 2010) pero si este microorganismo se presenta en gatos inmunodeprimidos, tratados con inmunosupresores, que reciben quimioterapias o infectados concomitantemente con retrovirus se pueden presentar anemias moderadas a severas acompañadas de signos clínicos como letargia, fiebre y anorexia.

Diagnóstico

Examen clínico

Como paso inicial, es importante tomar una buena anamnesis obteniendo información acerca del entorno del paciente, sexo, si esta esterilizado o no (aspectos que podemos relacionar a las peleas entre gatos o el vagabundeo), también es necesario observar el estado anímico del gato, si presenta debilidad o anorexia (Benard, 2009) y si presenta otras sintomatologías ya mencionadas anteriormente.

La aproximación diagnóstica para esta enfermedad se puede realizar mediante los hallazgos de análisis de rutina en el laboratorio, que en la forma aguda pueden presentar cambios en:

Análisis hematológico

Se debe tener en cuenta que el grado de anemia dependerá del tipo de micoplasma implicado, su asociación a otras coinfecciones y la presencia de otras especies de micoplasmas (Palmero y Carballés, 2010).

Kaneco (1997) reporta disminución del hematocrito (en general valores inferiores al 20 %), del recuento de glóbulos rojos y de la concentración de la hemoglobina. Se debe tener en cuenta que el hematocrito no siempre es un indicador de la masa total eritrocitaria en gatos infectados por micoplasma, debido a que algunos eritrocitos parasitados son secuestrados por el bazo para volver luego a la circulación cuando los micoplasma son removidos. (Greene, 2012). Si la disminución del hematocrito es muy rápida, el volumen celular medio se mantiene normal durante los primeros 2-4 días y luego se observan los cambios característicos de una anemia regenerativa como lo son policromasia, hipocromía, macrocitos, anisocitosis y reticulocitosis (Urbina, 2017).

A pesar de que la anisocitosis, eritrocitos nucleados y un mayor número de los cuerpos de Howell-Jolly se observan consistentemente en la circulación durante la fase aguda de la micoplasmosis hemotrópica felina, estos hallazgos no son indicadores de que el gato este presentando una respuesta regenerativa. Los corpúsculos de Howell Jolly suelen observarse en animales normales, y los eritrocitos nucleados puede aparecer en una amplia variedad de enfermedades felinas, la anisocitosis sin

policromasia se ha informado en gatos con enfermedad mieloproliferativa (Greene, 2012).

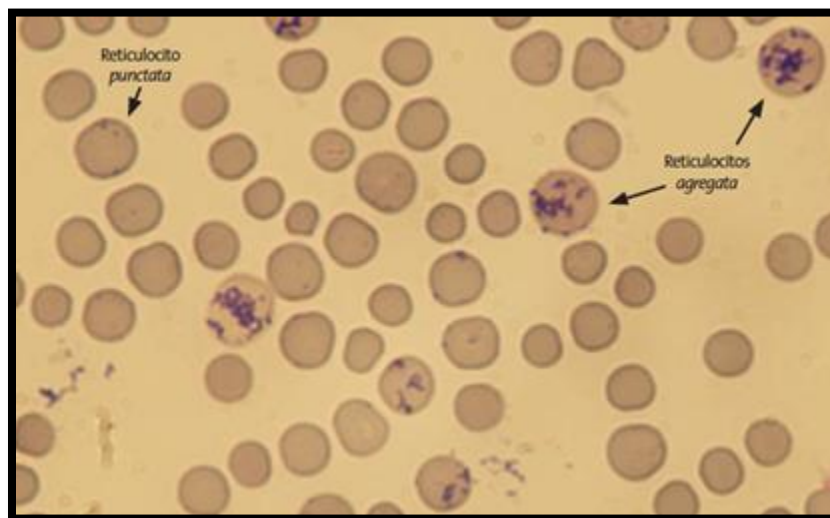
La cuenta total y diferencial de leucocitos son variables y no dan apoyo al diagnóstico (Benrad,2009), sin embargo, puede observarse un aumento de monocitos reactivos debido a la fagocitosis (Raimundo et al, 2016 y Urbina, 2017). Los recuentos de plaquetas generalmente están en el rango de referencia (Greene, 2012).

Cuando se hacen extendidos de médula ósea las proporciones mieloides y eritroides (M: E) están dentro de límites de referencia en las primeras etapas de la enfermedad, pero generalmente disminuyen a medida que avanza la mismas (Greene, 2012).

Merck y CO (2006) afirman (como se citó en Benard, 2009) que el recuento de reticulocitos nos va a reflejar el grado de eritropoyesis medular y la capacidad regenerativa de una anemia, este se va evidenciar en un incrementando sustancial de reticulocitos luego de una caída brusca del hematocrito o si hay concurrencia de una enfermedad supresora de la médula ósea (Ej. Leucemia), deben transcurrir 4 a 6 días para que el recuento reticulocitario se eleve en respuesta a la hemolisis (Benard, 2009).

En una respuesta regenerativa de la médula ósea se producen dos tipos de reticulocitos en gatos, reticulocitos agregata y reticulocitos punctata (Ilustración 4) para valorar si la anemia es regenerativa o no, no se deben contar los reticulocitos punctata, sólo los reticulocitos agregata que son los más inmaduros (Palmero y Carballés).

Ilustración 4. Reticulocitos punctata y agregata en un gato con anemia regenerativa



Fuente: (Palmero y Carballés, 2010)

Análisis bioquímico

En algunos casos pueden encontrarse aumento en la asparto aminotransferasa (AST), alanino amino transferasa (ALT), fosfatasa alcalina (FA) y también la bilirrubina sérica. El aumento de la ALT y AST se atribuye a la hipoxia hepática secundaria a la anemia o lipidosis hepática secundario a la anorexia. (Greene, 2012).

Aunque la hiperbilirrubinemia no es común en gatos infectados con micoplasmas, en caso de presentarse puede observarse en los primeros dos días posteriores al descenso abrupto del hematocrito. Se debe tener en cuenta que la hiperbilirrubinemia no se observará cuando el descenso del hematocrito sea consecuencia del secuestro esplénico sin destrucción de las células (Greene, 2012). Es más común que esta se dé

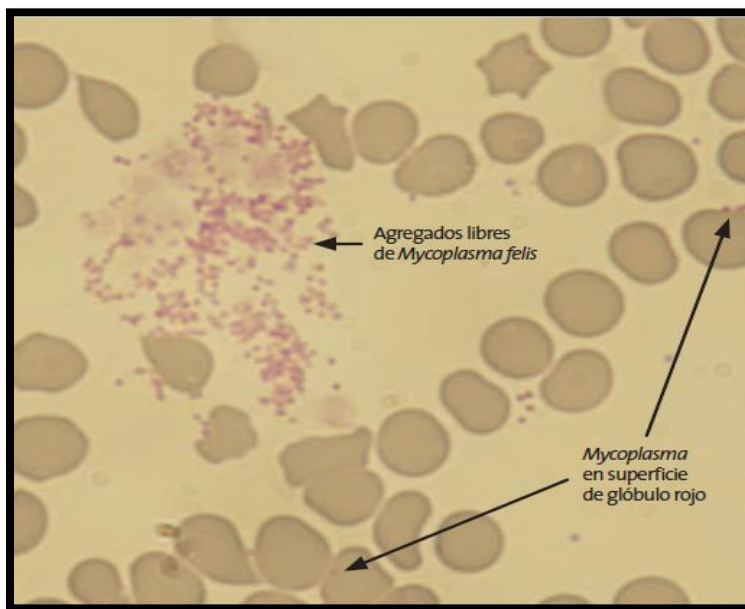
como resultado de la hemolisis masiva tanto intravascular como extravascular en la cual la hemoglobina liberada por los glóbulos rojos supera la capacidad de conjugación, y se puede acompañar de una bilirrubinuria moderada y transitoria (Palmero y Carballés, 2010).

Las proteínas plasmáticas son normales en todo momento (6 a 8 g/dl) ya que solo se produce la muerte de glóbulos rojos (Palmero y Carballés, 2010). Aunque, para otros autores Tasker (2010) se puede encontrar hiperproteinemia debido a la deshidratación o un aumento de las proteínas de la fase aguda. La hipergammaglobulinemia policlonal también se puede encontrar algunas veces (Tasker et al, 2018).

Obtención de la muestra y extendido de sangre

Autores como Tasker y Col (2007) Sykes y Col (2010) afirman (como se citó en Benard, 2009) que la toma de muestras sanguíneas para la detección de *Mycoplasma sp* en frotis sanguíneo es más efectiva en muestras de sangre periférica (venas de la cara interna del pabellón auricular), realizando luego la tinción del frotis sanguíneo con los colorantes: Gram, los derivados de Romanowsky (Wright y Giemsa), Dip Quick, Tinción 15 (T15) o Naranja de metilo. Después se podrán observar los micoplasmas en la superficie del eritrocito como un punteado azul que pueden ir sueltos, en parejas o en cadenas (Ilustración 5) (Palmero y Carballés, 2010). Los eritrocitos parasitados perderán su forma bicóncava natural, convirtiéndose en estomatocitos o en esferocitos, llegando a encontrarse muchos microorganismos dentro del mismo eritrocito (Benard, 2009).

Ilustración 5. Agregados de *Mycoplasma felis*.



Fuente: (Palmero y Carballés, 2010)

Generalmente en gatos infectados por *Mycoplasma haemofelis* el microorganismo solo se observa en el 50% de los casos en fase aguda. Candidatus *Mycoplasma haemominutum* es pequeño, y en general no visible en gatos con infección crónica. Candidatus *Mycoplasma turicensis* nunca se ha visto en frotis de sangre (Ettinger y Feldman, 2010).

Los frotis sanguíneos presentan baja sensibilidad y especificidad (Urbina, 2017), autores como Palmero y Carballés (2010) reportan una sensibilidad de tan solo el 30%, además el laboratorista requiere tener mucha experiencia y son frecuentes los resultados falsos negativos y falsos positivos.

Los falsos negativos pueden encontrarse en el 50% de los casos y esto puede ser debido al aumento en la fluctuación de los microorganismos en sangre o como consecuencia del aumento en el tiempo de contacto de los conservantes EDTA con la sangre, lo cual provoca un desprendimiento del micoplasma de la superficie de los glóbulos rojos. Es por esto que se recomienda que el frotis de sangre se realice dentro de una hora después de su recolección. Los falsos positivos pueden producirse por una identificación errónea al confundir los micoplasmas con cuerpos de Howell-Jolly o precipitados del colorante utilizado.

La presencia de autoaglutinación es frecuente en gatos infectados con *Mycoplasma haemofelis* y se genera como consecuencia de la anemia hemolítica inmunomediada, pero se debe diferenciar de la formación de pilas de monedas o *rouleaux*, que se pueden presentar debido al desarrollo de hiperproteinemias que cambian la carga de la membrana de los hematíes y favorecen su agrupación. El fenómeno de *rouleaux* se presenta en casos de enfermedades infecciosas, trastornos metabólicos, enfermedades inmunomediadas o enfermedades neoplásicas (Palmero y Carballés, 2010).

En la presentación crónica de la enfermedad la mayoría de las veces no se logra observar micoplasmas en los frotis debido a la baja carga bacteriana, dicha presentación es más común en gatos infectados con ViLeF, VIF en donde se observan en el frotis sanguíneo eritrocitos normocíticos-normocrómicos indicando una anemia arregenerativa (Benard, 2009 y Urbina, 2017).

También se debe tener en cuenta que gatos con infecciones latentes de *Mycoplasma haemofelis* (portadores) pueden presentar un pequeño número de organismos visibles en sangre. (Greene, 2012).

Prueba de Coombs

Su sensibilidad es muy baja durante la fase temprana de la infección, una prueba de Coombs negativo no descarta la presencia de una anemia hemolítica por micoplasmas (Palmero y Carballés, 2010). Esta prueba suele ser positiva casi dos semanas después de la observación de las bacterias en el frotis de sangre; sin embargo, puede ser negativo en casos crónicos (Nezhad, Vahedi y Mohammadkhan, 2014).

Estudios realizados datan que gatos infectados por *Candidatus Mycoplasma haemominutum* y por *Candidatus Mycoplasma turicensis* tuvieron prueba de Coombs negativa a lo largo de toda la infección, mientras que gatos infectados por *Mycoplasma haemofelis* tuvieron una prueba de Coombs positiva (Palmero y Carballés, 2010).

PCR

Se sabe que los ensayos de PCR son ahora el método diagnóstico de elección para la infección por micoplasmas, siendo la prueba más sensible y específica (Tasker et al, 2018).

Se han desarrollado nuevas técnicas de rt-PCR (capaces de cuantificar el número de organismos) y se han combinado con sondas Taqman (sondas específicas para cada fragmento a analizar), que han dotado a esta técnica

de una gran sensibilidad y especificidad para la detección de coinfecciones por las diferentes especies de micoplasmas (Palmero y Carballés, 2010).

Este método diagnóstico ha mejorado la capacidad para detectar micoplasmas, evidenciando varios ensayos que han sido descritos hasta la fecha, todos los cuales se basan en la detección del Gen 16S rRNA (Ettinger y Feldman, 2010).

Los ensayos de PCR en tiempo real son generalmente específico de especie, y puede ser menos propenso a presentar falsos positivos relacionado a la contaminación (Gutiérrez, Pérez y Agrela, 2016; Ordenes, Olivares y Ulloa, 2013).

Se debe tener en cuenta que un PCR positivo no tiene porqué correlacionarse con la presencia de la enfermedad, debido a que los micoplasmas tienen gran capacidad de generar portadores asintomáticos, por lo que se debe considerar el tipo de anemia y descartar otras patologías antes de iniciar un tratamiento (Palmero y Carballés, 2010).

Tratamiento

El tratamiento está indicado para gatos y perros con signos clínicos y anomalías de laboratorio consistentes con la micoplasmosis. El tratamiento de animales sanos con PCR positivo no es recomendado, ya que aún no se ha identificado ningún régimen que elimine completamente el microorganismo (Ettinger y Feldman, 2010), ya que el tratamiento antimicrobiano reduce o elimina la parasitemia visible, pero no elimina el microorganismo totalmente del cuerpo. Se sabe que la doxiciclina, enrofloxacin y marbofloxacin han demostrado reducir los signos clínicos y las cargas de microorganismos en gatos infectados, pero estos antibacterianos no han demostrado

eliminarlos de manera consistente (Greene, 2012). Para otros autores se deben tratar todos los gatos con PCR positivos incluso sin presencia de anemia, debido a que procesos como la inmunosupresión u otras enfermedades favorecen la presentación de la anemia hemolítica (Palmero y Carballés, 2010).

El plan terapéutico según el caso puede incluir antibióticos, corticoides, transfusiones sanguíneas, fluido terapia, cambios nutricionales entre otros.

Antibióticos

Como los micoplasmas carecen de una pared celular, las beta-lactamasas (por ejemplo: penicilinas, cefalosporinas) no son eficaces para el tratamiento, sin embargo, las tetraciclinas (doxiciclina principalmente), y fluoroquinolonas (por ejemplo, marbofloxacin, pradofloxacin) si son eficaces (Tasker et al, 2018). Dentro de los estudios de los diferentes antibióticos se pudo hallar:

El uso de la enrofloxacin a dosis de 5 mg / kg, vía oral una vez al día, durante dos semanas puede ser una eficaz alternativa para los gatos que no toleran los antibacterianos del grupo de las tetraciclinas, pero se ha mencionado que utilizando estas dosis no se consigue la eliminación completa del parásito, sin embargo no se recomiendan utilizar dosis más altas de enrofloxacin porque estas pueden generar degeneración de la retina y ceguera (Dowers, Olver, Radecki y Lappin, 2002).

El cloranfenicol ha sido previamente recomendado para el tratamiento de infecciones por *Mycoplasma haemofelis*, pero no debe usarse para este propósito, ya que causa hipoplasia eritroide en la médula ósea de los gatos (Greene, 2012).

Tetraciclinas, como la oxitetraciclina en una dosis de 22 mg / kg vía oral tres veces al día, suelen ser eficaces en el tratamiento de la micoplasmosis (Tasker, 2010).

El antibiótico de elección es la doxiciclina se utiliza a una dosis de 10mg/kg una vez al día vía oral mínimo por dos semanas (Ettinger y Feldman, 2010). Otros autores recomiendan que mínimo debe realizarse por 28 días dependiendo de la evolución la cual se valora a nivel clínico y teniendo en cuenta el resultado de la repetición del PCR (August, 2008). Otros estudios reportan que algunos gatos suelen vomitar cuando se les administra doxiciclina una vez al día a 10 mg/kg, por lo que la dosis a 5mg/kg dos veces al día es mejor tolerada (Tasker, 2010).

La dosis de doxiciclina se debe administrar con un poco de agua o comida ya que se reporta que puede causar estenosis esofágica si permanece de forma prolongada en el esófago (German, 2005; Greene, 2012; Palmero y Carballés, 2010).

En estudios realizados por autores como Ishak, et al (2008) y Tasker, et al (2006), se encontró que el uso de marbofloxacin a dosis de 2 mg/kg/día durante 28 días, mejora el hematocrito en gatos infectados por *Mycoplasma haemofelis*, pero no elimina las formas crónicas, ni es eficaz frente a *Candidatus Mycoplasma haemominutum*.

Aunque hay reportes de estudios experimentales más recientes en gatos infectados con *Mycoplasma haemofelis* que recomiendan que en caso de instaurar el tratamiento con doxiciclina y persistir o reaparecer la infección luego de monitorear por PCR en tiempo real, recomiendan cambio del tratamiento por marbofloxacin a 2mg/kg SID durante 14 días, ya que luego de instaurar dicho tratamiento los gatos tuvieron resultados del PCR negativo (Novacco et al, 2018).

La pradofloxacin se ha utilizado en el tratamiento de *Mycoplasma haemofelis* en gatos de manera experimental a una dosis de 5-10 mg/kg una vez al día. Este fármaco tiene efectos similares a la doxiciclina y puede ser más eficaz en la eliminación del micoplasma (Dowers, Tasker, Radecki, y Lappin, 2009).

Corticoides

Glucocorticoides, como prednisolona, se pueden administrar a animales con anemia severa para disminuir la eritrofagocitosis, ayudar a estimular la médula ósea e incrementar el apetito por su mecanismo orexigénico y su capacidad para estabilizar la membrana celular. La dosis recomendada de la Prednisona va de 2 a 4 mg/kg cada 24 horas por un lapso de 7 días o 1 a 2 mg/kg cada 12 horas por un lapso de 7 días.

Otro corticoide que se puede utilizar si el paciente está hospitalizado es la dexametasona la cual se puede utilizar a la dosis de 0.3 mg/kg cada 24 horas por un lapso de 2 a 3 días, luego 0.15 mg/kg cada 24 horas por 2 o 3 días, y finalizar con la dosis de 0.15 mg/kg cada 48 horas por 6 días. La dosificación de glucocorticoides debe ser gradualmente disminuido a medida que aumenta el hematocrito.

La inmunosupresión generada por el uso de los glucocorticoides puede ocasionar que los microorganismos permanezcan en sangre y sean detectados en pruebas de PCR (Greene, 2012).

Para otros autores el uso de inmunosupresores es controversial, ya que puede generar la reactivación de las micoplasmas latentes (Ettinger y Feldman, 2010).

Transfusión de sangre

Se toma la decisión de realizar transfusión de sangre dependiendo del grado de la anemia (Greene, 2012), en caso de anemia aguda, el gato en consulta presentará signos marcados de depresión y en este caso se debe realizar una transfusión de forma inmediata, se recomienda realizar transfusión siempre que el hematocrito sea menor de un 10 a 15 % (Palmero y Carballés, 2010).

Se reporta que las transfusiones de concentrados de glóbulos rojos son necesarias para los gatos con anemia grave, de rápido desarrollo, acompañada de signos de debilidad, letargo o inapetencia (Sykes, 2003).

Terapia de soporte

Otras ayudas en el plan terapéutico son fluidoterapia, oxigenoterapia en el cual debe administrarse oxígeno puro a una presión por encima de la atmosférica ($PaO_2 > 80$ mm Hg). Este tratamiento tiene la ventaja de mejorar la supervivencia en pacientes hipoxémicos, aumentando la oxigenación tisular (Greene, 2012).

El apoyo nutricional para reponer las necesidades energéticas del gato debe realizarse administrando carbohidratos, proteínas y grasas según sus necesidades energéticas del gato, si el paciente no come a voluntad se debe instaurar sonda nasogástrica para administrar la alimentación y finalmente es importante evitar el estrés porque de esta manera se producirá una recuperación más rápida (Greene, 2012).

Seguimiento en el tratamiento de la infección por micoplasma

Se debe repetir el PCR al finalizar las 4 semanas de tratamiento, si el PCR aún persiste positivo, se debe administrar otro ciclo de tratamiento y luego repetir el PCR, si el resultado es negativo se debe repetir dos veces más la prueba con intervalo de un mes, para descartar completamente la enfermedad (Palmero y Carballés, 2010).

Prevención

Los donantes de sangre deben ser examinados para la infección de micoplasmas por medio de PCR con el fin de prevenir la transmisión accidental por transfusión de sangre de gatos portadores asintomáticos. Aunque la transmisión vectorial no se ha demostrado es prudente realizar un tratamiento preventivo de pulgas y garrapatas (Tasker et al, 2018).

Presentación del caso clínico

El día 18 de agosto del presente año asistió al servicio de urgencias del Hospital Veterinario de la Universidad de Antioquia un paciente con la siguiente reseña (Tabla 1).

Tabla 1. Reseña

Especie:	Felino
Raza:	Doméstico de pelo corto
Sexo:	Macho
Edad:	4 años
Color:	Bicolor
Peso (kg):	5.6 kg
Estado reproductivo:	Castrado
Tipo de alimentación:	Cat Chow
Procedencia (vivienda):	Zona urbana

Fuente: *Tabla grafica a partir de datos anamnésicos.*

Motivo de consulta

Esta semana no ha querido consumir alimento, no ha defecado hace 4 días, orina más de lo normal, pero no está tomando más agua, le vio las encías blancas.

Datos Amnésicos

“Antier le tomaron exámenes de sangre y tenía los glóbulos rojos y las plaquetas bajitas, en las mañanas sale a la calle, y el martes cazó una tórtola, pero no se la comió, le daba dificultad para tragar, algunas veces es desesperado lamiendo las paredes y el

piso. Tiene plan de vacunación vigente (triple felina, rabia más leucemia), desparasitación no vigente. En marzo le realizaron prueba de sida y leucemia los cuales salieron negativos.”

Fue llevado a otro centro veterinario hace dos días y le tomaron un hemograma (Ilustración 6), le iniciaron tratamiento con ranitidina 2 mg/kg, Ketoprofeno 2mg/kg SC y oxitetraciclina a 10 mg/kg.

Ilustración 6. Hemograma con el que llego el día de la consulta.

Fecha de toma de muestra	Fecha recepción de la muestra	Fecha del analisis	Fecha emisión de resultado
16/08/2018	16/08/2018	16/08/2018	16/08/2018
<hr/>			
CHEQUEO 4	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
RESULTADOS DEL ANÁLISIS HEMATOLOGÍA			
ERITROCITOS	* 2.6	x10 ⁶ /µl	5.8 - 10.7
Hematoorito	* 11.7	%	24 - 45
Hemoglobina	* 3.9	g/dL	8 - 15
Reticulocitos	* 1.1	%	0 - 1
LEUCOCITOS	* 2.3	x 10 ³ /µL	5 - 18
Basófilos	0	x 10 ³ /µL	0 - 0.2
Eosinófilos	0.08	x 10 ³ /µL	0 - 1.5
Neutrófilos seq.	* 1.38	x 10 ³ /µL	2.5 - 12.5
Bandas	0	x 10 ³ /µL	0 - 0.45
Linfocitos	* 0.78	x 10 ³ /µL	1.5 - 7
Monocitos	0.06	x 10 ³ /µL	0 - 0.85
H.C.M	15	pg	12 - 18
C.M.H.C	33.3	g/dL	31 - 36
V.C.M	50.9	fL	39 - 55
PLAQUETAS	* 60	x 10 ³ /µL	200 - 600
Basófilos	0	%	0 - 2
Eosinófilos	3.5	%	0 - 12
Neutrófilos seq.	60	%	35 - 75
Bandas	0	%	0 - 3
Linfocitos	33.9	%	20 - 55
Monocitos	2.6	%	0 - 4
PROTEINAS PLASMATICAS	5.6		5.5 - 7.8
EXTENDIDO DE SANGRE PERIFERICA			
Línea Roja	Eritroblastos +, cuerpos de howell jolly +, dianocitos +, policromatofilia +		
Línea Blanca	Leucopenia severa a expensas de neutropenia +, linfopenia +		
Línea Plaquetaria	Trombocitopenia severa, presencia de macroplaquetas		
RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICA CLINICA			
ALANINO AMINOTRANSFERASA - ALT	* 102	U/L	3 - 63
CREATININA	1.2	mg/dl	0.8 - 1.8
OBSERVACIONES: *Resultado confirmado, corroborar resultados con clínica del paciente.			
EXTENDIDO DE SANGRE PERIFERICA		No se observan hemoparásitos	

Fuente: Laboratorio CAM.

Examen clínico

Tabla 2. Examen físico general.

Constantes	Resultados	Valor de referencia
Frecuencia cardíaca:	150 LPM	130-200 LPM
Frecuencia respiratoria:	120 RPM	20-30 RPM
Temperatura:	38,8 °C	38-39.5 °C
TLLC:	2 seg	1-2 seg
Pulso:	F/R/C	F/R/C
Condición Corporal:	3/5	3/5
Aspectos generales:	Paciente atento al medio, nervioso a la manipulación.	

Tabla 3. Examen clínico específico.

Parámetro	N	A	NE	Parámetro	N	A	NE
Actitud	X			S. Digestivo		X*	
Hidratación	X			Extremidades	X		
Estado nutricional	X			S. Urinario	X		
Ganglios linfáticos superficiales	X			S. Reproductivo			X
Membranas mucosas		X*		S. Músculo esquelético	X		
S. Cardiovascular	X			S. Nervioso	X		
S. Respiratorio	X			Ojos	X		
Piel y Anexos	X						

Las anomalías encontradas fueron: ***Membranas mucosas:** Anormal (mucosas pálidas) (Ilustración 7). ***S. Digestivo:** Anormal (anorexia hace 4 días, no defeca, dificultad para deglutir).

Ilustración 7. Paciente al momento que ingresa a consulta.



***Fuente: Hospital Veterinario Universidad de Antioquia.
Imágenes autorizadas por la propietaria.***

Tras la base de datos iniciales (reseña, hemograma, y examen clínico completo) se obtuvo la siguiente información.

Lista de problemas

1. Mucosas pálidas
2. Poliuria (anamnesis)
3. Anorexia (anamnesis)

4. Estreñimiento (anamnesis)
5. Eritrocitos $2.6 \times 10^6 \mu\text{l}$
6. Hto 11.7%
7. Hb 3.9 g/dL
8. Leucocitos $2.3 \times 10^3/\mu\text{L}$
9. Neutrófilos segmentados $1.38 \times 10^3/\mu\text{L}$
10. Linfocitos $0.78 \times 10^3/\mu\text{L}$
11. Plaquetas $60 \times 10^3/\mu\text{L}$
12. ALT $102 \times 10^3/\mu\text{L}$
13. Desparasitación no vigente
14. Dificultad para deglutir

Lista maestra

- I. Anemia normocítica normocrómica (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13)
- II. Anorexia (2,4,12,14)

Diagnósticos diferenciales

- I. Micoplasmosis, bartonelosis, anaplasmosis, hepatozoonosis
- II. Micoplasmosis, bartonelosis, anaplasmosis, hepatozoonosis, lipidosis hepática

Diagnóstico Principal

- Infección por micoplasma

Plan diagnóstico

- PCR hemoparásitos
- Extendido de sangre
- Ecografía abdominal

Las muestras de sangre fueron tomadas de la vena cefálica derecha para realizar PCR de hemoparásitos, extendido de sangre, y posteriormente se canalizo al paciente. El paciente se remitió al área de hospitalización con indicación de transfusión de sangre y una terapia intrahospitalaria que se detalla en la tabla 4.

Quedaron pendiente los resultados de los exámenes del extendido de sangre y PCR de Hemoparásitos. Estaba pendiente realizar la ecografía abdominal.

Teniendo en cuenta los resultados del hematocrito y la clínica del paciente el médico tratante solicitó una unidad de sangre al banco de sangre veterinario sin embargo le informan que no tienen disponibles unidades de sangre de gato, por lo cual se decidió realizar la transfusión con concentrado eritrocitario de canino. Antes de la transfusión se indicó medicar con Difenhidramina a la dosis de 1mg/kg IV y Dexametasona 1mg/kg IV.

Tabla 4. Tratamiento instaurado intrahospitalario.

Medicamento	Dosis total	Vía	Frecuencia
SIn 90 30ml/kg/día	7 ml/hr (Bomba de infusión)	IV	
Omeprazol 0,7 mg/kg/día	0.49 ml	IV	SID
Ranitidina 2mg/kg	0,44 ml	SC	BID
*Aminolyte ® 2.5 ml/kg/día	14 ml	IV	BID
**Glomax ®1ml/10 kg	0.5ml	IV	SID
Oxitetraciclina 10mg/kg/día	1.12 ml	IV	SID
Alimento medicado Hill's a/d ®	-	PO	TID

***AMINOLYTE** es una solución de vitaminas, electrolitos, aminoácidos y dextrosa

****GLOMAX** es una solución vitamínica y de aminoácidos

Seguimiento intrahospitalario

Día 1 (18/08/2018)

Se inició medicación de prevención para la transfusión sanguínea, difenhidramina a 1mg/kg IV y dexametasona 0,5mg/kg IV, luego se administró el concentrado eritrocitario de canino a una velocidad de 6 gotas/minuto hasta alcanzar un volumen total de 84 ml, el cual se repartió en 14 ml en la primera hora y 70 ml en las próximas tres horas. Terminó transfusión sin novedad reportada, constantes fisiológicas dentro de los rangos normales (Tabla 6). Llegaron los resultados del extendió de sangre (Ilustración 8) lo que sugirió que el paciente presentaba una infección causada por *Mycoplasma sp* por lo que se decidió continuar la medicación indicada inicialmente.

Después de realizada la transfusión al paciente se le ofreció alimento y agua los cuales consumió con avidez, el paciente se mostró dinámico atento al medio, presentó una micción y defecación normal.

Ilustración 8. Extendido de sangre 18/08/18.

RESULTADOS HEMATOLOGÍA	
* Ensayo: Hemoparásitos (Método: Giemsa)	
Hallazgo	Se observaron escasas estructuras intraeritrocitarias compatibles con <i>Mycoplasma sp.</i> Se sugieren estudios confirmatorios.
Observaciones	Ninguna.

Fuente: Laboratorio de bioanálisis Universidad de Antioquia.

Día 2 (19/08/2018)

Paciente dinámico, atento al medio, dócil a la manipulación, defeca más no micciona, se palpó vejiga moderadamente plétórica, se le ofreció alimento y lo rechazó, se decidió dar alimento asistido con jeringa.

Al examen clínico la mayoría de las constantes fisiológicas estaban en rangos normales exceptuando palidez de mucosas (Tabla 6), Se suspendió la ranitidina, el paciente vocalizó toda la noche, debido a los cambios presentados se le recordó a la propietaria las reacciones post-transfusionales que el paciente podría manifestar.

Día 3 (20/08/18)

Paciente dinámico atento al medio, clínicamente estable al examen físico (Tabla 6), presento micción y defecación normal. Propietario al momento de la visita le ofreció alimento y consumió con avidez, más tarde consumió nuevamente más alimento y luego presentó un episodio de emesis que se relacionó con el alto consumo de alimento. Se indicó realizar hemograma de control.

Día 4 (21/08/18)

Paciente dinámico, atento al medio, al examen clínico presento constantes fisiológicas en rangos normales (Tabla 6), continuó presentando mucosas pálidas. Se le ofreció alimento y lo consumió con buen apetito, luego tuvo un episodio de emesis, se programó terapia farmacológica con Maropitan a 0.6 ml SC SID. No consumió más alimento ese día. Se tomaron muestras para hemograma de control (Ilustración 9).

Ilustración 9. Hemograma tomado 72 horas luego de la transfusión 21/08/18.

RESULTADOS HEMATOLOGÍA			
* Ensayo: Hemograma (Método: Automatizado por impedancia eléctrica)			
Parámetro	Resultado	Unidad de medida	Valor de Referencia
Recuento de Leucocitos (WBC)	10.55	Células x 10 ³ /μl	5.5 - 19.5
Recuento de Linfocitos (LYM)	4.43	Células x 10 ³ /μl	1.5 - 7.0
Recuento de Células intermedias (MID)	0.11	Células x 10 ³ /μl	0.0 - 1.5
Recuento de Granulocitos (GRA)	6.01	Células x 10 ³ /μl	2.5 - 14.0
Linfocitos (LY)	42	%	20 - 55
Monocitos (MI)	1	%	1 - 3
Neutrófilos (GRA)	56	%	35 - 80
Eosinófilos (EO)	1	%	2 - 12
Basófilos (B)	0	%	0 - 1
Bandas (BD)	0	%	-
Recuento de eritrocitos (RBC)	3.61	Célulasx10 ⁶ /μl	5.0 - 10.0
Hemoglobina (HGB)	8.2	g/dl	8.0 - 15.0
Hematocrito (HCT)	22.37	%	24.0 - 45.0
Volumen corpuscular medio (MCV)	62	fl	39.0 - 55.0
Hemoglobina corpuscular media (MCH)	22.8	pg	12.5 - 17.5
Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)	36.7	g/dl	30.0 - 36.0
Amplitud de distribución eritrocitaria (RDWc)	14.6	%	-
Recuento de plaquetas (PLT)	88	Células x 10 ³ /μl	300 - 800
Plaquetocrito (PCT)	0.15	%	-
Volumen plaquetario medio (MPV)	17.5	fl	12.0 - 17.0
Amplitud de distribución plaquetaria (PDWc)	39.2	%	-
Extendido de Sangre Periférica (Método: Wright)			
Descripción			
Policromatofilia: +, cuerpos de Howell-Jolly: +, punteado basófilo: +, eritroblastos: 3 %. Abundantes macroplaquetas y agregados plaquetarios que compensan el recuento.			
* Ensayo: Proteínas plasmáticas (Método: Refractometría)			
Resultado	Unidad de medida	Valor de Referencia	
7.4	g/dl	6.0 - 7.6	

* Ensayo: Reticulocitos (Método: Azul de cresil brillante)			
Resultado	Unidad de medida	Valor de Referencia	
28,880	%	> 50.000	
Observaciones			
Ninguna.			
QUÍMICA			
Ensayo	Resultado	Unidad de medida	Valor de Referencia
* ALT/GPT Método: Espectrofotométrico	161.5	U/L	35 - 116
* Creatinina Método: Jaffé espectrofotométrico	1.71	mg/dL	0.6 - 2.0
Aspecto del suero	Ictérico	N.A.	Normal
Observaciones			
Ninguna.			

Fuente: Laboratorio de bioanálisis Universidad de Antioquia.

Día 5 (22/08/18)

Paciente dinámico, atento al medio, clínicamente estable (Tabla 6) continuaba con la palidez de mucosas, se le ofreció alimento y lo consumió con avidez, no tomo agua, no presentó episodios de emesis, en toda la noche no defecó, ni miccionó.

Se recibió examen de PCR negativo para *Mycoplasma sp* y *Bartonella sp* (Ilustración 10). Se indicó repetir prueba de Sida/Leucemia por PCR, según resultado y evolución dar de alta, pero la propietaria señaló que le había hecho la prueba hace 5 meses por Snap y que no contaba con presupuesto para volverla a repetir. También se le recordó la importancia de hacer la ecografía y la propietaria indicó que en el momento no tenía presupuesto para realizarla.

Ilustración 10. PCR hemoparásitos.

APC-PCR MOLECULAR PUNTO FINAL 002		
TIPO DE PRUEBA:	PCR-2.1	
CALIDAD DE LA MUESTRA:	SATISFACTORIA	
RESULTADO:	NEGATIVO	
MICROORGANISMO:	Mycoplasma sp	
OBSERVACIONES:		
TIPO DE PRUEBA:	PCR-2.2	
CALIDAD DE LA MUESTRA:	SATISFACTORIA	
RESULTADO:	NEGATIVO	
MICROORGANISMO:	Bartonella sp.	
OBSERVACIONES:		

Fuente: MASCOLAB SAS.

Como el paciente tuvo una evolución favorable y se encontró clínicamente estable se decidió dar de alta con la siguiente prescripción médica

Tabla 5. Receta médica.

R/	
I.	Gastrum tabletas 10mg _____ # 8 Administrar vía oral un cuarto de tableta cada 24 horas durante 8 días en ayunas
II.	Ronaxan tabletas 100mg _____ #20 Administrar vía oral un cuarto de tableta cada 12 horas durante 10 días con el alimento).
III.	Hemavet suspensión _____ # 1 fco Administrar vía oral 3 centímetros cada 24 horas durante 30 días.
Indicación	
Separar cita dentro de 2 días para revisión y hemograma de control	

Resumen de los parámetros fisiológicos y el monitoreo durante los cinco días de estancia hospitalaria del paciente.

Tabla 6. Monitoreo intrahospitalario.

PARAMETRO	18/08/18	19/08/18	20/08/18	21/08/18	22/08/18
Nivel de conciencia	Alerta	Alerta	Alerta	Alerta	Alerta
AVDN					
Frecuencia cardiaca	182 ppm	180 ppm	160 ppm	156 ppm	190 ppm
Frecuencia respiratoria	36 rpm	38 rpm	40 rpm	36 rpm	44 rpm
Pulso	F/R/C	F/R/C	F/R/C	F/R/C	F/R/C
Temperatura	38.2 °C	38.7 °C	38.4 °C	38.9 °C	38.7 °C
Mucosas	P/H/B	P/H/B	P/H/B	P/H/B	P/H/B
TLLC	2"	2"	2"	2"	1"
Palpación abdominal	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor	Sin dolor
Heces	-	Si	Si	-	No
Orina	Si	No	Si	-	No
Apetito	Si	Si	Si	Si	Si
Consumo de agua	Si	-	No	-	No
Emesis	-	-	Si	Si	-

**AVDN es una sigla que se utiliza para categorizar el estado de conciencia en el paciente, donde A es alerta, V responde a estímulo Verbal, D responde a estímulos dolorosos y N no responde a estímulos.*

(-) significa que el parámetro no fue reportado.

Evolución (25/08/18)

S: Propietaria reporto que estaba muy activo, comiendo y orinando normal, y que no presentaba episodios de vómito.

0: Paciente dinámico, atento al medio, al examen clínico las constantes fisiológicas se presentaban en rangos normales.

I: Paciente clínicamente estable con evolución favorable

P: Se tomaron muestra para hemograma de control (Ilustración 12), se indicó continuar con medicación tres semanas más y pedir otra cita de revisión.

Ilustración 11. Paciente el día de la revisión.



Fuente: Hospital Veterinario Universidad de Antioquia.

Imagen autorizada por la propietaria.

Ilustración 12. Hemograma tomado día de la revisión 25/09/18.

RESULTADOS			
HEMATOLOGÍA			
* Ensayo: Hemograma (Método: Automatizado por impedancia eléctrica)			
Parámetro	Resultado	Unidad de medida	Valor de Referencia
Recuento de Leucocitos (WBC)	10.08	Células x 10 ³ /μl	5.5 - 19.5
Recuento de Linfocitos (LYM)	4.13	Células x 10 ³ /μl	1.5 - 7.0
Recuento de Células intermedias (MID)	0.20	Células x 10 ³ /μl	0.0 - 1.5
Recuento de Granulocitos (GRA)	5.75	Células x 10 ³ /μl	2.5 - 14.0
Linfocitos (LY)	41	%	20 - 55
Monocitos (MI)	2	%	1 - 3
Neutrófilos (GRA)	56	%	35 - 80
Eosinófilos (EO)	1	%	2 - 12
Basófilos (B)	0	%	0 - 1
Bandas (BD)	0	%	-
Recuento de eritrocitos (RBC)	3.45	Célulasx10 ⁶ /μl	5.0 - 10.0
Hemoglobina (HGB)	7	g/dl	8.0 - 15.0
Hematocrito (HCT)	22.46	%	24.0 - 45.0
Volumen corpuscular medio (MCV)	65	fl	39.0 - 55.0
Hemoglobina corpuscular media (MCH)	20.2	pg	12.5 - 17.5
Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)	31	g/dl	30.0 - 36.0
Amplitud de distribución eritrocitaria (RDWc)	27.7	%	-
Recuento de plaquetas (PLT)	133	Células x 10 ³ /μl	300 - 800
Plaquetocrito (PCT)	0.22	%	-
Volumen plaquetario medio (MPV)	16.2	fl	12.0 - 17.0
Amplitud de distribución plaquetaria (PDWc)	40.6	%	-
Extendido de Sangre Periférica (Método: Wright)			
Descripción			
Macrocitos +, microcitos +, policromatofilia+++, hipocromía +, abundantes macroplaquetas y agregados plaquetarios que compensan el recuento			

* Ensayo: Proteínas plasmáticas (Método: Refractometría)		
Resultado	Unidad de medida	Valor de Referencia
7	g/dl	6.0 - 7.6
* Ensayo: Reticulocitos (Método: Azul de cresil brillante)		
Resultado	Unidad de medida	Valor de Referencia
96,600	%	> 50.000
* Ensayo: Hemoparásitos (Método: Giemsa)		
Hallazgo		
No se observaron hemoparásitos en la muestra analizada		
Observaciones		
Ninguna.		

Fuente: Laboratorio de bioanálisis Universidad de Antioquia.

Evolución 30/08/18

Se comunicó por vía telefónica con la propietaria, y ella indicó que el paciente empezó a sentirse mal nuevamente, que presentó un vómito y que comía poco. Teniendo en cuenta el resultado del hemograma de control y lo que dijo la propietaria se solicitó repetir prueba de sida y leucemia y de salir negativa hacer un aspirado de medula ósea.

Evolución 16/09/18

Se contactó a la propietaria por vía telefónica para indagar acerca del estado de salud y evolución del paciente ya que no volvió a revisión, la propietaria reportó que el paciente se encontraba mejor, que había que mimarlo mucho para que comiera, que de ánimo lo notaba bien y ya no lo dejaba salir a la calle.

La propietaria expresó que no lo había vuelto a llevar a revisión por cuestiones familiares y económicas.

Evolución 29/11/18

En noviembre se volvió a contactar a la propietaria vía telefónica para indagar el estado de salud y evolución del paciente y ella reportó que el paciente se encontraba muy bien, estaba comiendo con apetito, no había vuelto a vomitar, miccionaba y defecaba con normalidad, no tenía las mucosas pálidas y había subido de peso.

Se le indicó realizar un hemograma de control.

Discusión

En nuestro país la infección causada por *Mycoplasma haemofelis*, es considerada una enfermedad común (Carvajal, 2012). El cuadro clínico habitual que genera el microorganismo es una anemia que generalmente es regenerativa y algunas veces puede ser semirregenerativa (López y Mesa, 2015 y Tasker, 2010). En el caso clínico analizado al inicio la anemia del paciente era de tipo arregenerativa pero posterior a la transfusión y al tratamiento la anemia se clasificó como regenerativa, al igual que lo documenta la literatura, esto se debe a la respuesta que hace la médula ósea durante un proceso hemolítico (López y Mesa, 2015 y Tasker, 2010).

Las ayudas diagnósticas de laboratorio son una herramienta primordial para diagnosticar *Mycoplasma haemofelis*, con base en los resultados establecer un tipo de tratamiento, y consecuentemente realizar seguimiento del mismo. Para este caso se toman como ayudas diagnósticas confirmatorias el extendido de sangre, y la técnica de PCR para micoplasma.

En el extendido de sangre, como se indica en la ilustración 8 los hallazgos encontrados fueron estructuras intraeritrocitarias compatibles con *Mycoplasma sp.* Es importante recordar que la sensibilidad para el frotis sanguíneo puede ir desde el 30 % (Palmero y Carballés, 2010) hasta un 37,5% (Tasker, 2010) esto es debido a que la presencia del microorganismo se puede confundir con cuerpos de Howell- Jolly o precipitaciones del colorante y la especificidad para este método diagnóstico puede ir desde el 84% hasta el 98%, lo cual varía según la experticia que tenga el laboratorista que realiza la lectura del extendido de sangre.

Para complementar el resultado del frotis sanguíneo en este caso se decidió realizar una prueba confirmatoria de PCR en punto final mediante el perfil anémico del laboratorio de referencia que incluye *Bartonella sp* y *Mycoplasma sp*, el cual entrego un resultado negativo para ambos microorganismos, entonces se presentó una diferencia entre el resultado del extendido de sangre y el PCR.

Sin embargo, revisando la literatura está indica que el PCR de micoplasma puede salir negativo cuando se ha iniciado previamente el tratamiento con antibiótico, debido a que durante el tratamiento el número de micoplasmas puede descender hasta ser indetectable en sangre, por lo que no se recomienda realizar PCR durante el tratamiento con antibióticos (Palmero y Carballés, 2010).

Debido a que el paciente había iniciado tratamiento con antibiótico dos días antes en otro centro veterinario, es posible que este hubiera generado un descenso en el número de microorganismos que causo una alteración en los resultados de PCR que se obtuvieron, por tanto, basándose en los signos clínicos del paciente, el resultado del hemograma y el frotis sanguíneo, se consideró que el paciente tenía la infección causada por *micoplasma* a pesar de que tuviera un resultado en el PCR de punto final negativo.

Las anemias provocadas por *Mycoplasma haemofelis* son anemias que pueden catalogarse como severas durante la fase aguda, encontrándose incluso hematocritos inferiores al 15%. Los gatos con anemias crónicas pueden soportar hematocritos más bajos que los que padecen anemias de tipo aguda o hipovolemia, por ende, se debe realizar transfusión en gatos con anemias crónicas con un hematocrito entre el 10 al 15% y en gatos con anemias agudas con hematocritos entre un 20-25% (Palmero y Carballés,

2010). En este caso clínico el paciente al momento de llegar a la consulta presentaba un resultado de laboratorio que había sido tomado hacia 2 días, que mostraba un hematocrito del 11.7 %, esto acompañado de la clínica del paciente hizo que el médico tratante recomendara realizar la transfusión de sangre lo antes posible, como en el medio no es fácil conseguir unidades de sangre felina en bancos de sangre y por la dificultad que implica conseguir un donante sano se decidió sugerir la transfusión de concentrado eritrocitario canino.

Existen protocolos y guías de buenas prácticas ya establecidas para realizar una adecuada transfusión en felinos, sin embargo, existen reporte de que en algunos países como Francia, Italia y Australia aún se realiza transfusiones a felinos con sangre canina, este tipo de transfusión se conoce como “Xenotransfusión” (Bovens y Gruffydd-Jones, 2012). La Xenotransfusión en gatos ya sea con sangre entera o concentrados de glóbulos rojos caninos no se recomienda como un procedimiento de rutina, sin embargo debe ser considerado en algunas situaciones de emergencia, cuando no se encuentra un donante propio de la especie, en casos que no se presente compatibilidad entre la sangre felina del receptor con la del donante y siempre y cuando el gato no hubiera recibido transfusiones anteriores de sangre de canino (Bovens y Gruffydd-Jones, 2012 y Vallejo, 2018).

En teoría el riesgo de transmisión de algunos patógenos asociados con Xenotransfusión en gatos con sangre de caninos es teóricamente cero para patógenos como VIF, ViLeF y micoplasma felino, sin embargo, es posible que otras infecciones

transmitidas por vectores se puedan llegar a presentar (European advisory board on cat diseases, 2016).

Los resultados de diferentes estudios confirman que los gatos no parecen tener anticuerpos de origen natural contra antígenos de glóbulos rojos caninos y que las pruebas cruzadas realizadas previas a la primera transfusión no demuestran ninguna evidencia de aglutinación o hemólisis de los glóbulos rojos caninos en suero o plasma felino, aun así, después de una xenotransfusión, los anticuerpos contra los glóbulos rojos caninos se producen rápidamente y se pueden detectar dentro de los 4 a 7 días posteriores a la misma, lo que conlleva a la destrucción de los glóbulos rojos caninos transfundidos en una reacción hemolítica retardada. Teniendo en cuenta esto, se menciona que la vida media de los glóbulos rojos caninos transfundidos es menor a 4 días, mientras que la vida media de los glóbulos rojos felinos puede extenderse hasta los 30 días y que si realiza una segunda transfusión con sangre canina después de los 4 a 6 días se puede presentar una reacción anafiláctica mortal (Bovens y Gruffydd-Jones, 2012; Kisielewicz y Self, 2014; Weingram, 2014).

Algunos reportes indican que la transfusión a gatos de concentrado eritrocitario canino es una mejor opción que la transfusión de sangre entera de caninos ya que produce menor sensibilización y reacciones adversas al paciente (Weingram, 2014). Todo lo anterior justifico la realización de la xenotransfusión al paciente del caso clínico que fue autorizada por la propietaria a quien se le informo de las ventajas y desventajas que tenía el procedimiento.

Después de una xenotransfusión hay que realizar un seguimiento del hematocrito del paciente, el primer seguimiento se debe hacer entre las 24 a 48 horas post-ransfusión, ya que en ausencia de hemólisis o sangrado el 70% de los glóbulos rojos deben mantenerse intacto tras 24 horas del procedimiento (Palmero y Carballés, 2010). En este caso clínico se realizó el primer hemograma de control a las 72 horas post-transfusión y se evidencio un aumento significativo del hematocrito del paciente.

A partir de los 4 días posteriores a la xenotransfusión se debe continuar haciendo seguimiento ya que la literatura reporta que se presenta una reacción hemolítica tardía frente a los glóbulos rojos del canino que va a producir una disminución en el hematocrito del paciente (Bovens y Gruffydd-Jones, 2012), en el paciente del caso clínico se realizó un nuevo hemograma a los 7 días posteriores a la transfusión (Ilustración 12) el cual permaneció estable con relación al hematocrito tomado a las 72 horas (Ilustración 9), lo cual indica que hubo una buena respuesta post-transfusional.

El aumento de la ALT y AST se atribuye a la hipoxia hepática secundaria a la anemia o lipidosis hepática secundario a la anorexia. (Greene, 2012). El paciente tuvo un aumento de la ALT en los exámenes que se realizaron, sin embargo, al solo haber medido una enzima hepática no se puede determinar con precisión si había alguna enfermedad hepática en curso.

El tratamiento de elección para la micoplasmosis felina es la doxiciclina, algunos autores reportan que la dosis más tolerada es la de 5 mg/kg BID (Tasker, 2010). Debido al cuadro inicial con el que ingreso el paciente se decidió arrancar con la oxitetraciclina la cual se utilizó a una dosis de 10 mg/kg SID por 5 días, aunque existen unos reportes

que indican utilizarla para el tratamiento de la micoplasmosis a una dosis de 22mg/kg TID (Tasker, 2010) y otros reportan usarla a una dosis de 10 a 25 mg/kg vía VO, IV TID durante 5-7 días (Plumb, 2010). Después de que el paciente se encontró más estable, había restablecido el apetito y para poderlo enviar a casa se indicó darlo de alta con la doxiciclina a la dosis sugerida en la literatura de 5mg/kg/ BID.

Mycoplasma haemofelis a pesar de que puede causar una enfermedad primaria, también puede ser un agente secundario en enfermedades debilitantes y en enfermedades retrovirales como VIF y ViLeF (Witman, 2010). También es importante recordar que estas enfermedades retrovirales son más comunes en pacientes que tienen acceso a la calle, es por esto que a la propietaria del paciente del caso clínico se le sugirió realizar pruebas específicas para detectar la presencia de retrovirus.

Los gatos con anemia inducida por micoplasma y que no tienen enfermedad concurrente tienen un pronóstico excelente para la recuperación clínica y la supervivencia, incluso cuando se presentan una crisis hemolítica grave debido a una infección por *Mycoplasma haemofelis* (Nibblett et al, 2007). Por tanto, la evaluación de VIF y ViLeF en este paciente se consideraba muy importante.

Referencias

- August, J. R. (2008) *Consultas en Medicina Interna Felina*. Buenos Aires: ELSEVIER.
- Benard, J. L. (2009). Determinación de la presencia del *mycoplasma haemofelis* en gatos, en el refugio Aware de Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Bovens, C & Gruffydd-Jones, T. (2012). Xenotransfusion with canine blood in the feline species: Review of the literatura. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 0 (0), 1–6.
- 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 (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ceballos-Vasquez, A. (March 2018) Concomitant feline immunodeficiency virus (FIV) and *Mycoplasma haemofelis* in a barn cat. *Canadian Veterinary Journal*, 59 (3), 307 – 310.
- Clemente. E (2013). Anemias en AP. SEMERGEN. 29 (11), 577-90
- Dower, K. L., Olver, C., Radecki, S. V & Lappin, M. R. (July 2002). Use of enrofloxacin for treatment of large- form *Haemobartonella felis* in experimentally infected cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 21 (2), 250-253.
- Dowers, K. L., Tasker, S., Radecki, S. V., Lappin, M. R. (January 2009). Use of pradofloxacin to treat experimentally induced *Mycoplasma hemofelis* infection in cats. *American Journal of Veterinary Research*. 70 (1), 105-111.
- Ettinger, S. J & Feldman, E. C. (2010). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Missouri: ELSEVIER.
- European advisory board on cat diseases. (2016). *Transfusión de sangre en gatos*. Recuperado de: http://www.abcdcatsvets.org/wp-content/uploads/2018/03/FS_BloodTransfusion_ES.pdf.
- German, A. J., Cannon, M. J., Dye, C., Booth, M. J., Pearson, G. R., Reay, C. A et al. (February 2005). Oesophageal strictures in cats associated with doxycycline therapy. *Journal of feline medicine and surgery*, 7 (1), 33 – 41.
- Greene, C. E. (2012). *Infectious diseases of the dog and cat*. U.S.A: Elsevier.

- Gutiérrez, C. N., Pérez, L., Agrela, I. F. (2016). Ehrlichiosis canina. *Saber Universidad de Oriente*. 28 (4), 641-665.
- Hidalgo, L. P & Méndez, J. E. (2013). Determinación de hemobartonelosis felina en las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca.
- Ishak, A. M., Dowers, K. L., Cavanaugh, M. T., Powell, C. C., Hawley, J. R., Radecki, S. V et al. (March-April 2008). Marbofloxacin for the treatment of experimentally induced *Mycoplasma haemofelis* infection in cats. *Journal of veterinary internal medicine*. 22 (2), 288 – 292.
- Kisielewicz, C & Self, I. (2014). Canine and feline blood transfusions: controversies and recent advances in administration practices. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 41 (3), 233–242.
- López, I & Mesa, I. (2015). *Guía práctica de interpretación analítica y diagnóstico diferencial en pequeños animales*. España: Grupo Asís Biomédica S.L.
- Messick, J. B. (2004). Hemotropic Mycoplasmas (hemoplasmas): a review and new insights into pathogenic potential. *Veterinary Clinical Pathology*. 33 (1), 2-13.
- Nezhad, R. M., Vahedi, S. M, & Mohammadkhan, F. (2014). Haemotropic mycoplasmas (haemoplasmas): a review. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 2 (5), 1484-1503.
- Nibblett, B. M., Snead, E. C., Waldner, C., Taylor, S. M., Jackson, M. L., & Knorr, L. (2009). Anemia in cats with hemotropic mycoplasma infection: Retrospective evaluation of 23 cases (1996–2005). *The Canadian Veterinary Journal*. 50 (11), 1181–1185.
- Novacco, M., Sugiarto, S., Willi, B., Baumann, J., Spiri, A. M., Oestmann, A et al. (March 10 2018). Consecutive antibiotic treatment with doxycycline and marbofloxacin clears bacteremia in *Mycoplasma haemofelis*-infected cats. *Veterinary Microbiology*, 217, 112 – 120.
- Ordenes, J. F., Olivares, B., Ulloa, S. (2013). *Recomendaciones para laboratorios que realizan la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR): áreas y flujos de trabajo*. Recuperado de: http://www.ispch.cl/docs/RECOMENDACIONES_PARA_LABORATORIOS.PDF.
- Palmero, M. L & Carballés, V. (2010). *Enfermedades infecciosas felinas*. España: Servet.

- Plumb, D. C. (2010). *Plumb's veterinary drug handbook*. Buenos Aires. Editorial Intermédica.
- Raimundo, J. M., Guimarães, A., Rodrigues, R. B., Magalhães, C.F., Peixoto, M. P., Sandes Pires, M et al. (October – December 2016) Hematological changes associated with haemoplasma infection in cats in Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 25 (4), 441 – 449.
- Restrepo, A., Diaz, J., & Gallego, J. (2016). Prevalencia de *Mycoplasma haemofelis* en el albergue municipal santa Mónica palestina, Caldas (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Senthil, N. R., Nagarajan, K., Padmanath, K., Subapriya, S., Vairamuthu, S., Balagangadhar Tilaga, M et al. (2014). A rare case study on feline mycoplasmosis. *International Journal of Advanced Veterinary Science and Technology*. 3 (1), 106–108.
- Sykes, J. E. (2003). Feline hemotropic mycoplasmosis (feline hemobartonellosis). *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 33 (4), 773–789.
- Tamay de Dios, L; Ibarra, C & Velasquillo, C. (2013). Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y de la PCR en tiempo real. *Medigraphic*. 2 (2),70-78.
- Tasker, S. (May 2010). Haemotropic mycoplasmas: What's their real significance in cats? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 12 (5), 369 – 381.
- Taskers, S., Caney, S. MA., Day, M. J., Dean, R. S., Helps, C. R., Knowles, T. G et al. (October 2006). Effect of chronic FIV infection, and efficacy of marbofloxacin treatment on *Mycoplasma haemofelis* infection. *Veterinary Microbiology*. 117 (2-4), 169 – 179.
- Tasker, S., Hofmann-Lehmann, R., Belák, S., Frymus, T., Addie, D. D., Pennisi, M. G et al. (March 2018). Haemoplasmosis in cats: European guidelines from the ABCD on prevention and management. *Journal of feline medicine and surgery*. 20 (3), 256 – 261.
- Tasker, S., Peters, L. R., Day, M. J., Willi, B., Hofmann-Lehmann, R., Gruffydd-Jones, T. J et al. (2009). Distribution of *Mycoplasma haemofelis* in blood and tissues following experimental infection. *Microbial Pathogenesis*. 47 (6-2), 334-340.
- Urbina, S. D. (2017). Enfermedad causada por micoplasmas hemotróficos en felinos: Revisión bibliográfica. (Tesis de especialización) Universidad Nacional de la Plata.

- Vallejo, J. A. (2018). Evaluación de la seguridad de la xenotransfusión de sangre de caninos en gatos de Lima, mediante la prueba de compatibilidad (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Weingram, T. (2014). Xenotransfusion of Canine Blood to a Cat. *Israel Journal of Veterinary Medicine*. 69 (1),50-52.
- Willi, B., Boretti, F. S., Cattori, V., Tasker, S., Meli, M. L., Reusch, C et al. (2005). Identification, molecular characterization, and experimental transmission of a new hemoplasma isolate from a cat with hemolytic anemia in Switzerland. *Journal of Clinical Microbiology*. 43 (6), 2581-2585.
- Willi, B., Boretti, F. S., Meli, M. L., Bernasconi, M. V., Casati, S., Hegglin, D et al. (2007). Real-Time PCR Investigation of Potential Vectors, Reservoirs, and Shedding Patterns of Feline Hemotropic Mycoplasmas. *Applied and Environmental Microbiology*. 73 (12), 3798–3802.
- Witman, O. (2010). Ensayo de PCR para determinar la presencia y la identidad de mycoplasma hemotropico en gatos de Israel (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago, Chile.