

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



جامعة ابن خلدون تيارت
UNIVERSITE IBN KHALDOUN TIARET
معهد علوم البيطرة
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES
قسم الصحة الحيوانية
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master complémentaire

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Vétérinaires

Présenté par Benouadah Sara Nesrine

Thème

Étude de cas d'hémobartonellose chez l'espèce canine

Soutenu publiquement le

Jury :

Grade :

Président: Mme. Smail Fadhela

-M.C.B

Encadreur : Mr .Slimani Khaled Mabrouk

-M.C.A

Examineur I : Mme. Boumazrag Assia

-M.C.B

Année universitaire 2018/2019

Remerciements :

À mon directeur de thèse

Mr Slīmanī khaled Mabrouk

Je tiens à vous remercier infiniment de m'avoir fait confiance pour l'élaboration de ce travail. Vous m'avez prodigué tant de précieux conseils et directives, et ce malgré vos innombrables tâches, je vous suis très reconnaissante. J'ai été marquée et touchée profondément par vos qualités humaines et personnelles, votre dynamisme et votre modestie qui n'ont d'égal que votre compétence professionnelle. Puisse ce travail être pour moi l'occasion de vous exprimer ma gratitude et mon dévouement.

A madame Boumezrag Assia

Pour vos conseils avisés, Mes plus sincères remerciements et mon respect le plus profond.

A madame Smaïl Fadhela

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse,
Hommages respectueux.*

Dédicaces

À ma chère maman

Vous êtes un grand exemple de sacrifice et l'idéale mère de famille qui s'est dévouée continuellement. Vous m'avez entourée d'une grande affection et toujours d'un grand support dans les moments les plus difficiles. Aujourd'hui à travers ce modeste travail, je vous témoigne une profonde et éternelle reconnaissance. Aujourd'hui, votre réussite s'exprime à travers moi, merci pour vos conseils très pertinents. Je vous remercie pour votre soutien inconditionnel et votre affection toujours renouvelée. Vous avez fait preuve de beaucoup de patience. Il en aura fallu pour boucler ces études de médecine. Il est temps de vous dire tout mon amour, toute ma tendresse et toute mon affection. Que ce travail soit un hommage aux énormes sacrifices que vous vous êtes imposés afin d'assurer mon bien être. Puisse ce jour être la récompense de tous vos efforts et l'exaucement de vos prières tant formulées.

À mon cher papa Mohamed

Aucune dédicace ne saurait traduire la profondeur des sentiments d'affection, d'estime et de respect envers un être cher. Puisse votre existence, pleine de droiture, de franchise et de sagesse me servir d'exemple dans l'exercice de ma profession. Je vous remercie pour l'apprentissage de l'autonomie et de la liberté de choix que vous m'avez accordé. Trouve ici l'expression de tout mon amour. Ce modeste travail paraît bien dérisoire pour traduire mon amour envers un père si merveilleux

À ma chère petite sœur Fayrouz

Tu es ma meilleure amie qui m'accepte comme je suis. À chaque fois que je te vois mon cœur est rempli de joie. Avec toi je n'ai pas peur d'être moi-même, avec toi je ne ressens aucune gêne.

À mon grand frère Nadir

Il n'est de mots susceptibles d'exprimer toute ma gratitude et mon affection. Ta bonté, ta générosité, sont sans limites, ton grand cœur, tes encouragements ont été pour moi d'un grand soutien moral

Liste des figures et photos :

Figures:

- Figure 1 : Représentation circulaire des génomes de Mycoplasma haemocanis souche Illinois et Mycoplasma haemofelis souche Ohio2 montrant un contenu et une organisation similaires des séquences codantes (SANTOS et al ; 2012)..... 8**
- Figure 2 : Les différents stades de vie de Rhipicephalus sanguineus (Hotaling ; 2015).. 10**
- Figure 3 : Frottis sanguin d'un chien atteint d'une infection à Mycoplasma haemocanis (ROBIN ALLISON ; 2011)..... 14**

Photos :

- Photo 1 : Muqueuse buccale pale (Le temps du remplissage capillaire >3 secondes)..... 23**
- Photo 2 : Frottis sanguin montrant la présence de corpus épicellulaire à la surface des globules rouges correspondant à une hémobartonellose au microscope optique (Gr x 40) 25**
- Photo 3 : Chien sous perfusion à base de sérum glucosé et gélatine fluide 27**
- Photo 4 : Le chien KOUKI sous perfusion..... 28**
- Photo 5 : La réalisation d'une échographie par l'équipe du service 29**
- Photo 6 : Image échographique : vue en coupe longitudinale de la rate fortement hypertrophie, légèrement hypoéchogène (congestion), existence d'une splénomégalie voire splénite. 29**
- Photo 7 : Légère amélioration de l'état général du chien après 2 jours..... 30**

Liste des abréviations :

CDS : Séquence codante d'un gène.

SOD : Superoxyde dismutase.

PCR : Polymerase chain reaction.

MGG : May-Grünwald Giemsa.

Sommaire

Sommaire

Introduction 2

Partie bibliographique

Taxonomie 4

1. Agent étiologique 4

1.1. Caractéristiques morphologiques 5

1.2. La biologie de Mycoplasma haemocanis 6

2. Mode de transmission 9

3. Vecteur et réservoir 10

4. Pathogénie 11

5. Signes cliniques 12

6. Diagnostic 13

6.a.1. Culture 13

6.a.2. Frottis sanguin 13

6.a.3. PCR : (La réaction en chaîne par polymérase) 14

6.b. Examens complémentaires: 15

6.b.1. Numération et formule sanguine FNS : 15

6.b.2. Paramètres biochimiques 15

6.b.3. Analyses urinaires 16

6.b.4. Test de Coombs 16

7. Diagnostic différentiel 16

| | |
|--|----|
| <i>8.Pronostic</i> | 17 |
| <i>9.Traitement</i> | 17 |
| <i>10.Prévention</i> | 18 |
| <i>Partie expérimentale</i> | |
| <i>a.Date de consultation : Le 20 octobre 2019 :</i> | 21 |
| <i>A.1. Anamnèse</i> | 21 |
| <i>A.2. Examen clinique</i> | 21 |
| <i>A.2.1. Symptômes relevés</i> | 21 |
| <i>A.3. Diagnostic clinique</i> | 24 |
| <i>A.3.1. Frottis sanguin</i> | 25 |
| <i>A.4. Prise en charge thérapeutique</i> | 26 |
| <i>A.4.1. Mode d'action de la Gentamicine</i> | 26 |
| <i>B. Le suivi médical « le 21 octobre 2019 »</i> | 28 |
| <i>C. Le suivi médical du 22 octobre 2019</i> | 30 |
| <i>D. Le 23 octobre 2019</i> | 31 |
| <i>Discussion</i> | 32 |
| <i>Conclusion</i> | 21 |
| <i>Références</i> | 31 |

Introduction

Introduction :

Avec les moyens d'investigations biologiques actuellement mis à notre disposition dans la pratique de la médecine vétérinaire, on diagnostique de plus en plus fréquemment de « nouvelles maladies ». On redécouvre ainsi de nombreuses pathologies qui n'étaient pas ou plus diagnostiquées il y a encore quelques années.

Un exemple flagrant est la recherche de maladies entraînant des modifications hématologiques importantes ; tel que les agents pathogènes canins transmis par les arthropodes hématophages sont d'une importance considérable pour la santé vétérinaire et, dans certains cas, la santé humaine. Cependant, ils sont encore sous-estimés et rarement étudiés dans de nombreuses régions méditerranéennes, principalement pour des raisons financières (HOFMANN ; 2019).

Parmi ces bactéries, on va aborder essentiellement un mycoplasme hémotrope l'Haemobartonellose chez l'espèce canine ; appelé de nos jours la Mycoplasmosse canine ce pathogène qui passe souvent inaperçu et si responsable de pas mal de dégâts sur la santé de l'animal. Dans cette étude nous allons exposer un cas clinique qui présente cette pathologie, ce dernier est consulté au niveau du service de pathologies des carnivores de l'institut des sciences vétérinaire de Tiaret durant le mois d'octobre 2019 , l'objectif est de présenter cette pathologie très souvent confondue avec d'autres maladies caractérisées par un état anémique .

Partie bibliographique

Taxonomie :

Classe : *Mollicutes*

Famille : *Mycoplasmaceae*

Genre : *Mycoplasma*

Espèce : *Mycoplasma canis*

1. Agent étiologique :

Les mycoplasmes hémotropes (hémoplasmes) sont des bactéries non cultivables dépourvues de paroi cellulaire, anciennement classées en tant qu'espèces *Haemobartonella* et *Eperythrozoon*, qui adhèrent à la surface des érythrocytes de leurs hôtes vertébrés. Ces bactéries forment un nouveau clade au sein du genre *Mycoplasma* (classe Mollicutes) et sont phylogénétiquement apparentées au groupe pneumoniae des mycoplasmes (RIKIHISA *et al* ; 1997 – MESSICK *et al* ; 2002). De nombreux mycoplasmes pathogènes possèdent un appendice contenant un organe spécialisé dans l'attachement à la cellule hôte. Cette structure est composée d'adhésines et de protéines accessoires formant un cytosquelette indispensable à l'adhérence. Les hémoplasmes ne possèdent pas cette structure distincte mais sont pourtant capables d'adhérer à la surface des globules rouges (MESSICK ; 2004). Il est possible qu'ils utilisent des protéines proches ou qu'ils aient évolué vers un autre système d'attachement. Bien que les glycoprotéines membranaires des hématies puissent servir de récepteur aux facteurs d'attachement de nombreux mycoplasmes (BASEMAN ; 1993), seuls les hémoplasmes sont capables de s'attacher et de se multiplier à la surface des globules rouges. Ceci démontre que l'évolution de la stratégie de survie des hémoplasmes peut être différente de celle des autres mycoplasmes.

Mycoplasma haemocanis « *Haemobartonella canis* » a été décrite pour la première fois en Allemagne en 1928 chez un chien splénectomisé (KIKUTH ; 1928). Le nom *Bartonella canis* a été proposé et est resté jusqu'en 1939 lorsque TYZZER et WEINMAN ont créé le nouveau genre *Haemobartonella* (TYZZER *et al*; 1939). *Mycoplasma haemocanis*, nom proposé pour l'espèce depuis 2002 (MESSICK *et al*; 2002), est une bactérie pléomorphe avec des formes coccoïdes et annulaires qui peuvent être visualisées dans le frottis sanguin périphérique de l'hôte soit individuellement soit en chaînes qui peuvent ressembler à une forme «d'arc de violon» (LUMB ; 1961). Elle peut provoquer une anémie hémolytique manifeste chez les chiens immunodéprimés (MESSICK *et al*; 2002, BELLAMY *et al*; 1978) ou splénectomisés (MESSICK *et al*; 2002, HULME-MOIR *et al*; 2010) et a une distribution mondiale avec une prévalence de l'infection variant de 0,5% à 40% (BIONDO *et al*; 2009, TENNANT *et al*; 2011).

1.1.Caractéristiques morphologiques :

Ces Mycoplasmes hémotropes sont des bactéries Gram -, basophiles, dépourvue de paroi, sous forme de cocci, de bacilles, ou d'anneaux isolées ou disposées en chainettes, qui s'attachent et se développent à la surface des hématies (BEAUFILS ; 2012).

1.2. La biologie de *Mycoplasma haemocanis* :

La séquence complète du génome et l'annotation de *Mycoplasma haemocanis* élargissent notre compréhension de la biologie des hémoplasmes et fournissent des indices sur les exigences de croissance pour la culture *in vitro* de ces bactéries. Sur la base des prévisions des voies métaboliques et des déficiences métaboliques spécifiques, un milieu plus complet peut être conçu (YUS *et al* ; 2009) .À ce jour, seules trois autres espèces d'hémoplasmes ont été entièrement séquencées (GUIMARAES *et al* ; 2011- BARKER *et al* ; 2012). Les caractéristiques du génome de *Mycoplasma haemocanis*, y compris sa petite taille, sa faible teneur en GC et l'utilisation du codon UGA pour coder le tryptophane, sont similaires à celles d'autres hémoplasmes et sont typiques des membres du genre *Mycoplasma*. On pense que les voies métaboliques réduites des hémoplasmes sont probablement une conséquence de l'adaptation à l'environnement sanguin riche en nutriments (GUIMARAES *et al*; 2011- SANTOS *et al*; 2011).

Les voies métaboliques prévues de *Mycoplasma haemocanis* sont très similaires à celles de *Mycoplasma haemofelis* ayant des orthologues pour tous les CDS identifiés dans le génome de cet hémoplasme félin (SANTOS *et al*; 2011); cela n'est pas surprenant puisque les deux espèces sont des agents pathogènes érythrocytaires obligatoires qui résident dans le sang de leurs hôtes. Comme suggéré pour d'autres hémoplasmes, il est probable que *Mycoplasma haemocanis* tire parti du métabolisme des érythrocytes, piégeant les nutriments, ce qui entraîne une diminution de la durée de vie des érythrocytes et une exacerbation de l'anémie lors d'une maladie aiguë.

Aucun facteur de virulence primaire supplémentaire n'a été identifié dans le génome de *Mycoplasma haemocanis*. L'O-sialoglycoprotéine endopeptidase, liée au clivage de la glycophorine A, est conservée parmi les hémoplasmes; la superoxyde dismutase (SOD), identifiée chez *Mycoplasma haemofelis* (SANTOS *et al*; 2011- BARKER *et al* ; 2011) est également présente chez *Mycoplasma haemocanis*, mais ne se retrouve dans aucun autre mycoplasme séquencé. Bien que la SOD puisse protéger ces bactéries de la toxicité des anions superoxydes dans l'environnement sanguin, il est peu probable que cette enzyme joue un rôle déterminant dans la pathogénicité primaire associée à l'infection à *Mycoplasma haemofelis* ou dans l'infection opportuniste causée par *Mycoplasma haemocanis*. Comme pour les autres hémoplasmes, *Mycoplasma haemocanis* contient une abondance de familles de gènes paralogues (63,7% de tous ses CDS) et la présence de répétitions en tandem stratégiquement situées. Bien qu'il existe des preuves soutenant le rôle des gènes paralogues et la présence de répétitions en tandem dans le développement de la diversité antigénique chez les espèces de *Mycoplasma* (VAN BELKUM *et al* ; 1998 – CITTI *et al* ; 2010), des études supplémentaires sont nécessaires pour vérifier la capacité des hémoplasmes à subir une variation antigénique. La présence d'épisodes cycliques irréguliers de bactériémie chez des chiens splénectomisés signalés à la suite d'une infection expérimentale par *Mycoplasma haemocanis* (LUMB ; 1957) et la possibilité que de tels cycles soient dus à une variation de phase est également un domaine d'investigation active.

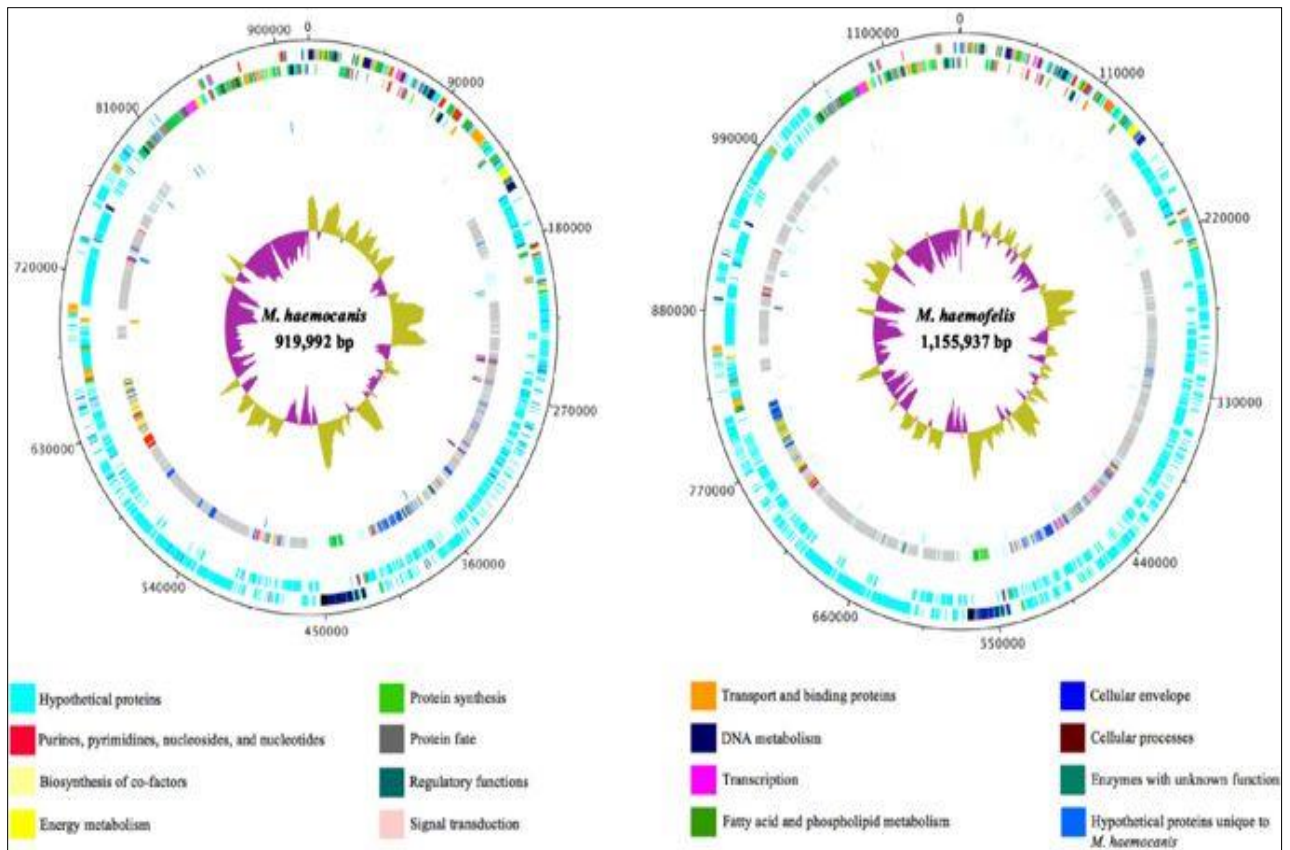


Figure 1 : Représentation circulaire des génomes de *Mycoplasma haemocanis* souche Illinois et *Mycoplasma haemofelis* souche Ohio2 montrant un contenu et une organisation similaires des séquences codantes (SANTOS et al ; 2012)

Les bactéries épierithrocytaire canines étaient considérées comme étroitement liées au pathogène félin *Haemobartonella felis*, et ont donc été nommées *Haemobartonella canis*. En absence d'un système de culture, pour les membres du genre *Haemobartonella*, ces organismes étaient à l'origine classés comme *Rickettsie* sur la base de leurs caractéristiques morphologiques et de leur réponse au traitement d'antibiotiques. Cependant, récemment, des études moléculaires basées sur le gène de l'ARNr 16S ont montrées que le genre *Haemobartonella* est, en fait, plus étroitement lié au groupe des mycoplasmes pneumoniae, conduisant à la reclassification de ces organismes au sein du genre *Mycoplasma*.

Dans cette optique, *Haemobartonella canis* a été renommé *Mycoplasma haemocanis* et *Haemobartonella felis* est désormais nommée *Mycoplasma haemofelis*. Ces études moléculaires ont également documenté l'existence d'un autre organisme épierythrocytaire félin distinct appelé « *Candidatus Mycoplasma haemominutum* ». Ces espèces mycoplasmaïques hémotropes ont collectivement reçu le nom trivial « hémoplasmes ».

Des isolats de *Mycoplasma haemocanis* ont été signalés chez des chiens nord-américains et européens (allemands). Un rapport récent et deux séquences d'ADN soumises (numéros d'accès GenBank [AY383241](#) et [AY297712](#)) en Amérique du Nord suggèrent que l'hétérogénéité est présente parmi les isolats d'hémoplasmes canins sur la base des résultats du séquençage du gène de l'ARNr 16S. Ces sources décrivent l'existence de nouvelles séquences d'hémoplasmes canins qui sont distinctes de *Mycoplasma haemocanis* et présentent une identité de séquence plus grande pour l'espèce féline « *Candidatus Mycoplasma haemominutum* ». Dans GenBank, ces séquences canines ont été nommées « *Candidatus Mycoplasma haemoparvum* » ([AY383241](#)) et « *Candidatus Mycoplasma haemominutum* » ([AY297712](#)). Des études phylogénétiques et d'autres descriptions de ces isolats n'ont pas encore été publiées (KENNY *et al* ; 2004).

2.Mode de transmission :

-Une transmission verticale d'*Haemobartonella canis* est possible chez une mère PCR positive (LASHNITS *et al*; 2019).

- La transmission des hémoplasmes peut se produire par le sang infecté (interaction agressive, transfusion sanguine) ou des arthropodes hématophages (WILLI *et al* ; 2010).

3. Vecteur et réservoir :

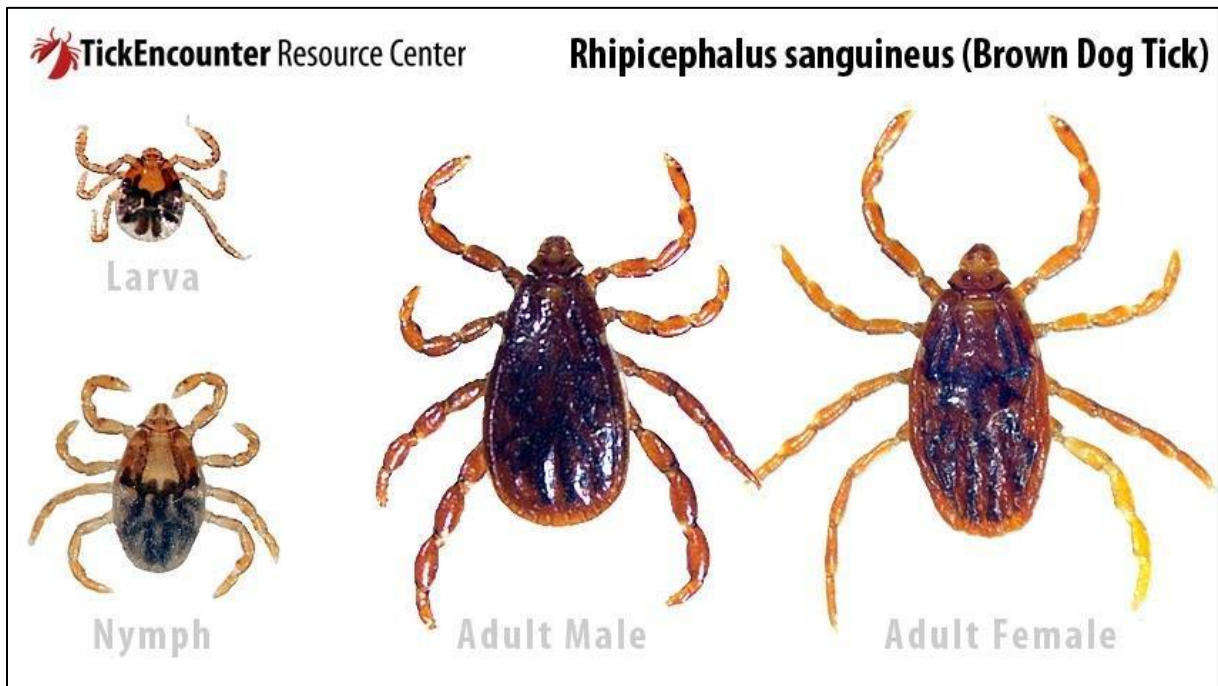


Figure 2 : Les différents stades de vie de Rhipicephalus sanguineus (Hotaling ; 2015).

La tique *Rhipicephalus sanguineus* est l'une des plus répandues à travers le monde. Son hôte primaire est le chien sur lequel tous les stades sont capables de se nourrir. On la retrouve souvent dans les chenils et les niches où le parasitisme perdure toute l'année (WALL ; 2016).

Des expériences ont mis en évidence la transmission transtadiale et transovarienne de *Haemobartonella canis* chez la tique du chien (*Rhipicephalus sanguineus*) indiquant que la tique sert de vecteur et de réservoir. Tous les stades de la tique pourraient transmettre la bactérie au chien. La disparition d'*Haemobartonella canis* de la circulation périphérique pendant des périodes allant de 3 à 7 jours ou plus a été observée. La moyenne du temps d'un repas de *Rhipicephalus sanguineus* au stade adulte est de 4 jours. Cela suggère que les tiques n'acquièrent généralement pas l'infection durant les périodes de nutrition car il y insuffisamment d'*Haemobartonella canis* dans la circulation périphérique. Pucès, moustiques,

poux ou mouches piqueuses sont des vecteurs possibles mais la transmission par ces arthropodes n'a pas été confirmée expérimentalement (SENEVIRANTNA *et al*; 1973)

4.Pathogénie :

Lors de l'infection expérimentale, la maladie se déclare entre 24H à plus de 2 semaines après l'injection intraveineuse. Certains chiens, lors de l'expérimentation sont morts rapidement (1 mois), d'autres ont montré une anémie d'installation plus progressive avec une bactériémie épisodique (MESSICK ; 2012). Dans l'étude de CHERVIER et ses collaborateurs en 2012 ; les anémies d'origine infectieuse sont pour la plupart discrètes à modérées (32/34, 90,4% des anémies d'origine infectieuses) (CHERVIER *et al* ; 2012).

Mais ce résultat diffère dans une autre étude (LIU et SU ; 2015) où cette fois les anémies d'origine infectieuses sont associées à une plus grande sévérité. Les observations peuvent donc varier en fonction de l'emplacement géographique.

Mycoplasma haemocanis provoque rarement une anémie chez les chiens ayant une rate et un système immunitaire normaux. Selon une étude faite par SENEVIRANTA et ses collaborateurs en 1973; une simple splénectomie ne produit pas régulièrement la maladie, mais une transfusion sanguine à partir d'un chien porteur d'*Haemobartonella canis* à un chien splénectomisé est généralement suivie d'une anémie et l'apparition de la maladie. *Haemobartonella canis* est transmise par les différents stades des tiques *Rhipicephalus sanguineus* à un chien splénectomisé (SENEVIRANTA *et al*; 1973).

De plus, dans certaines populations, les jeunes animaux et les mâles semblent plus sensibles aux infections à hémoplasmes canins que les adultes et les femelles (NOVACCO *et al*; 2009).

Plusieurs mécanismes ont été proposés pour essayer d'expliquer la pathogénicité des mycoplasmes dont la production de radicaux libres induisant des lésions oxydatives des membranes cellulaires de l'hôte, la sécrétion d'enzymes par l'organisme entraînant des lésions tissulaires locales et des aberrations chromosomiques (MESSICK ; 2004). Les autres

mécanismes incluent la diminution de la quantité de nutriments et de précurseurs biosynthétiques à cause des hémoplasmes ce qui conduit à des dommages cellulaires chez l'hôte et la production d'auto-anticorps responsables de désordres immunitaires. La découverte d'un mycoplasme infectant l'homme capable de pénétrer dans les cellules nous dévoile également un nouveau mécanisme pathogénique potentiel (LO *et al* ; 1992). La capacité des mycoplasmes à échapper à la réponse immunitaire de l'hôte et à survivre aux traitements antibiotiques pourrait trouver son explication dans cette capacité de pénétration intracellulaire.

La bactérie a été aussi détectée sur frottis sanguin appartenant à un chien ayant la parvovirose ; une infection concomitante peut aggraver la maladie. Certains chiens touchés par l'*Ehrlichiose* sont simultanément infectés par l'*Haemobartonella canis* (HARVEY ; 1882).

Enfin, il semble que la réponse immunitaire de l'hôte joue un rôle important dans l'établissement des signes cliniques que ce soit en phase d'infection aiguë ou chronique. L'hypothèse que la réponse immunitaire de l'hôte contre l'hémoplasme puisse exacerber l'épisode hémolytique a été formulée sur la base de test de Coombs positifs (MESSICK ; 2004). *Mycoplasma haemocanis* peut être à l'origine d'une anémie hémolytique à médiation immune (BELLAMY *et al*; 1978 – BUNDZA *et al*; 1976).

5. Signes cliniques :

Les chiens splénectomisés ou immunodéprimés sont plus susceptibles de développer des signes cliniques de la *Mycoplasma haemocanis*. Les signes possibles sont les suivants:

- Des muqueuses pâles,
- Léthargie, anorexie, fièvre, une splénomégalie avec ictère,
- Anémie hémolytique extravasculaire aiguë,
- Décès lors d'infections graves (GALLERO *et al* ; 2008)

6.Diagnostic :

6.a.1.Culture :

Aucun système de culture *in vitro* n'a été établi à ce jour pour propager des hémoplasmes félines et canins en dehors de leurs hôtes (WILLI *et al* ; 2010)

6.a.2.Frottis sanguin :

Sur un frottis sanguin coloré au MGG d'un chien symptomatique, l'observation peut montrer une polychromatophilie, une anisocytose, la présence d'érythroblastes et de corps d'Howell-Jolly. On observe de façon inconstante une sphérocytose et un test de Coombs positif. Les mycoplasmes ne sont pas toujours visibles, et doivent être distingués d'artéfacts de coloration, ou des corps de Howell-Jolly. Les mycoplasmes sont de forme sphérique, en bâtonnet ou annulaire, isolés ou disposés en chaînette à la surface des hématies parasitées (Figure 03). L'identification de chaînettes permet d'affirmer le diagnostic, mais le frottis sanguin ne constitue pas une méthode de diagnostic très sensible (Beaufils ; 2012).

Cependant, la parasitémie dans les infections chroniques peut être cyclique et les organismes peuvent disparaître de la circulation en aussi peu que 2 heures. De plus, les hémoplasmes se dissocient des érythrocytes et meurent après une durée variable dans l'EDTA, gênant la détection des organismes dans les échantillons âgés (MESSICK ; 2012).

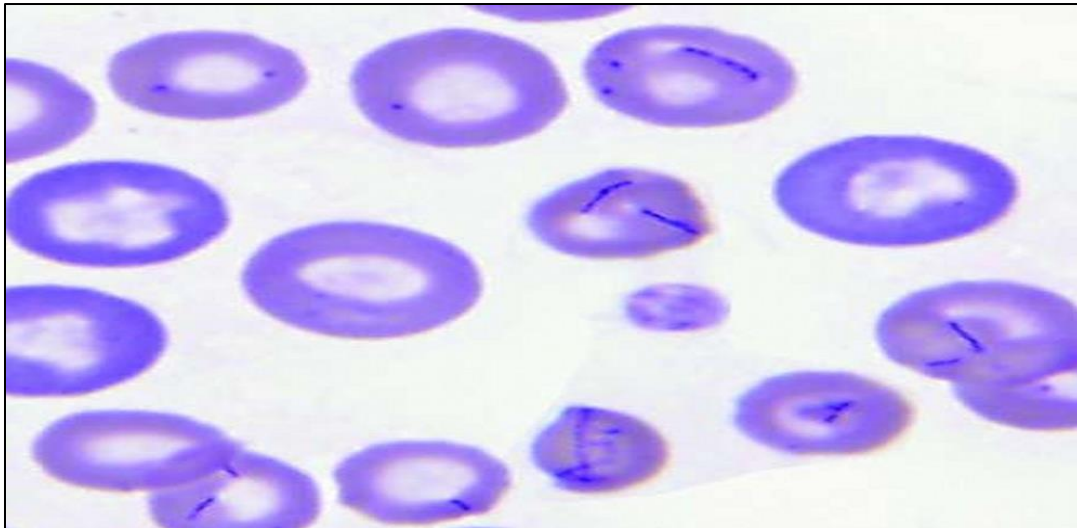


Figure 3 : Frottis sanguin d'un chien atteint d'une infection à *Mycoplasma haemocanis* (ROBIN ALLISON ; 2011)

6.a.3.PCR : (La réaction en chaîne par polymérase)

Le développement d'analyses PCR quantitatives en temps réel sensibles et spécifiques a élargi nos connaissances sur ces agents et la PCR est la méthode de choix pour diagnostiquer et différencier les infections à hémoplasmes (WILLI *et al* ; 2010). En utilisant des tests PCR spécifiques, une prévalence plus élevée a récemment été signalée dans les pays européens à climat méditerranéen et sub-méditerranéen par rapport à la Suisse (MESSICK *et al* ; 2002).

À ce jour, deux espèces d'hémoplasmes canins ont été reconnues; *Mycoplasma haemocanis*, qui a été associé à l'anémie chez les chiens splénectomisés ou immunodéprimés, et «*Candidatus Mycoplasma haematoparvum*», récemment décrit chez un chien splénectomisé anémique subissant une chimiothérapie. Dans des études récentes l'objectif était de développer des tests PCR quantitatifs en temps réel (qPCR) intégrant un contrôle interne endogène pour détecter *Mycoplasma haemocanis* et *Candidatus Mycoplasma haematoparvum* et d'appliquer ces tests aux échantillons d'ADN extraits du sang canin prélevé. Les QPCR spécifiques pour *Mycoplasma haemocanis* et *Candidatus Mycoplasma haematoparvum* ont été conçus en utilisant les données de séquence du gène d'ARNr 16S, et chacun a été duplexé

avec un test spécifique pour la glycéraldéhyde-3-phosphate déshydrogénase canine (GAPDH). *Mycoplasma haemocanis* était l'espèce d'hémo plasmes canins la plus fréquemment détectée (BARKER ; 2009).

En France une étude (KENNY *et al* ; 2004) porte sur l'analyse PCR de 460 échantillons sanguins prélevés dans le but d'évaluer le statut infectieux de chiens par rapport aux hémo plasmes. Il en résulte que 70 (15,4%) cas étaient positifs et parmi ceux-ci : 44 (9,6%) cas étaient infectés par un organisme très proche de *Mycoplasma haematoparvum* seul, 15 (3,3%) cas étaient infectés par *Mycoplasma haemocanis* seul et 12 (2,6%) chiens étaient infectés par les deux organismes à la fois.

6.b.Examens complémentaires:

6.b.1.Numération et formule sanguine FNS :

Les érythrocytes, suite à l'infection, sont phagocytés par la rate ; il en résulte une anémie hémolytique. Dans la majorité des cas, l'examen sanguin permet de mettre en évidence une anémie régénérative celle-ci est faible à modérée, avec des signes cliniques apparents quand l'hématocrite approche 20%.

Les anémies associées à l'infection par un hémopathogène sont le plus souvent normochromes normocytaires selon la littérature (CHABANNE ; 2014).

6.b.2.Paramètres biochimiques :

Une augmentation des titres sanguins en bilirubine et alanine-amino-transférase (ALAT) est parfois observée.

6.b.3. Analyses urinaires :

L'analyse d'urine révèle une bilirubinurie accompagnant souvent la bilirubinémie (WILLIAMS ; 1987).

6.b.4. Test de Coombs :

Les chiens splénectomisés présentant une hémolyse aiguë due à *Mycoplasma haemocanis* peuvent présenter une agglutination, une sphérocytose et un test de Coombs positif (MESSICK ; 2012).

7. Diagnostic différentiel :

-Anémie hémolytique auto-immune

-Anémie hémolytique secondaire aux médicaments,

- Néoplasie,

-*Ehrlichia canis*,

- *Babesia canis*,

-Toxique (oignons, plomb, cuivre, bleu de méthylène, benzocaïne, propylène glycol)

-Membrane érythrocytaire ou défauts enzymatiques (déficit en pyruvate kinase [Beagle, Basenji], déficit en phosphofruktokinase [English Springer Spaniel], stomatocytose des chondrodysplasiques [Malamutes]) (MARK ; 2014).

8. Autopsie :

On constate une importante splénomégalie, une dégénérescence des reins, et quelques pétéchies sur le cœur (UILENBERG ; 1970).

8.Pronostic :

Le pronostic est déterminé par la cause et la sévérité de la maladie primaire. Le pronostic est bon chez les chiens avec une hémobartonellose suivant une splénectomie. Quand l'hémobartonellose survient avec une néoplasie, une maladie infectieuse ou un désordre du système immunitaire, le pronostic est plus sombre (KEMMING *et al* ; 2004).

9.Traitement :

Le traitement des mycoplasmoses hémotropes, reste empirique. Peu d'études ont évalué l'efficacité des traitements. La doxycycline (10mg/kg/j) et l'enrofloxacin (5mg/kg/j) sont classiquement recommandées. L'imidocarbe dipropionate (5mg/kg IM tous les 15 jours) pourrait aussi avoir un intérêt lorsqu'il n'y a pas de réponse au traitement antibiotique. Des traitements de soutien, comme de la prednisolone, ou une transfusion sanguine, peuvent être envisagés (Beaufils ; 2012).

L'administration prolongée de doxycycline a été démontrée par qPCR comme conduisant à une absence prolongée d'infection détectable et doit être considérée comme un traitement de première intention pour l'hémoplasmose canine (PITORRI *et al* ; 2012).

Des transfusions sanguines et d'autres soins de soutien sont administrés au besoin.

Les glucocorticoïdes peuvent être utiles pour diminuer l'érythrophagocytose en cas d'hémolyse sévère (MESSICK ; 2012).

Ces animaux semblent incapables d'éliminer l'infection. Lors d'une étude menée par MEDDLETON et ses collaborateurs en 1982; un traitement à base de tétracycline et à la prednisolone a conduit à une rémission de la parasitémie et à une augmentation du volume cellulaire emballé. Une parasitémie légère a de nouveau été observée lorsque le chien était cliniquement normal (MEDDLETON *et al* ; 1982).

10.Prévention :

Les chiens qui se sont remis d'une maladie clinique sont infectés de façon persistante.

Les signes cliniques peuvent réapparaître avec le stress subséquent ou d'autres maladies.

Le contrôle des tiques est important.

Examiner les chiens utilisés comme donneurs de sang via des tests PCR (GALLERO ; 2008)

Partie expérimentale

Présentation historique du cas :

a.Date de consultation : Le 20 octobre 2019 :

On a reçu au niveau de la clinique des pathologies des carnivores :

Un chien male de la race Caniche bichon, non castré, âgé de 03ans, non vacciné, vivant sur une terrasse avec un autre chien.

Suite à l'apparition des symptômes tels que les vomissements, l'anorexie, le chien avait été conduit chez un vétérinaire là où il avait reçu un antiémétique (Dompéridone ®) pendant 03jours par voie orale.

A.1. Anamnèse :

On a constaté que le chien souffrait en plus de la prostration, d'anorexie, diarrhée jaunâtre et des vomissements fréquents pendant 4 jours.

A.2. Examen clinique :

A.2.1. Symptômes relevés:

Les signes cliniques au moment de l'admission étaient majoritairement non spécifiques :

Anorexie, prostration, diarrhée jaunâtre, vomissements aigus, muqueuses oculaires et buccale pâles.

Un examen physique minutieux a été fait :

-L'animal est très mal entretenu en plus de la présence d'excréments de parasites externes

-Température rectal est de 37°C.

-L'examen du système cardiovasculaire : Fréquence cardiaque 105 b/min, arythmie sinusal, inotropie négative.

-L'examen du système respiratoire : Fréquence respiratoire 110mv/min, avec une bradypnée.

Autres appareils :

Présence de douleur lors de la palpation abdominale.

Les examens de l'appareil urinaire, des ganglions lymphatiques, oreilles et audition, système nerveux n'ont révélés aucune anomalie.

Le cas en photos :



Photo 1 : Muqueuse buccale pale (Le temps du remplissage capillaire >3 secondes).

Synthèse clinique et anamnésique :

Après la consultation, nous pouvons dire que le cas en question présente une pathologie hémodynamique circulatoire avec répercussion sur l'état général.

A.3. Diagnostic clinique :

Vue le polymorphisme des symptômes, et l'absence de protection vaccinale le diagnostic reste +/- difficile car l'état de l'animal peut orienter à suspecter plusieurs pathologies qui entraînent un dépérissement de l'animal accompagné d'un état anémique ; par exemple : un parasitisme important ; l'hémobartonellose (anémie infectieuse canine), leishmaniose, Ehrlichiose, babésiose, anaplasmosse, et à une moindre mesure une pathologie cardiaque, pathologie dysimmunitaire ou une dysendocrinie. De ce fait le diagnostic différentiel s'impose.

Hypothèse clinique fortement suspectée : vu les éléments cliniques de l'animal, une hémobartonellose était la pathologie la plus probable surtout que l'animal présentait des puces.

Pour confirmer ou infirmer l'hypothèse de l'infection à *Mycoplasma haemocanis*, on a procédé rapidement à la réalisation d'un frottis sanguin et d'une ponction ganglionnaire.

Remarque importante : vu l'état fortement altéré de l'animal et la présence d'un véritable choc hypovolémique, une prise de sang en vue de réaliser une exploration hématologique était impossible à effectuer en raison de la vasoplégie que l'animal présentait.

A.3.1. Frottis sanguin :

Un frottis sanguin correspond à l'observation microscopique des cellules sanguines, suite à l'étalement d'une goutte de sang.



Photo 2 : Frottis sanguin montrant la présence de corpus épicytaires à la surface des globules rouges correspondant à une hémobartonellose au microscope optique (Gr x 40)

Sur le frottis sanguin coloré de May-Grünwald Giemsa, on a détecté des organismes qui apparaissent sous forme de petites structures, rondes présentes sur les érythrocytes.

Le frottis ganglionnaire n'a révélé aucune anomalie à savoir la présence de parasites (par exemple leishmania).

A.4. Prise en charge thérapeutique :

Le chien était hospitalisé sur le champ vu son état de santé critique, un traitement de réanimation a été instauré afin de diminuer la sévérité des symptômes et protéger les fonctions vitales ; et qui consiste à administrer par voie intraveineuse un flacon d'une solution cristalloïde « Glucosé » et 500ml de gélatine fluide « Gelofusine 4% » pour corriger l'hypovolémie et la déshydratation.

La Gelofusine est indiquée dans ce cas car elle assure une correction rapide et précoce de l'hypovolémie sans modifier le processus physiologique de la restauration endogène de la masse sanguine, comme elle est indiquée lors des chocs infectieux.

En parallèle on a injecté en bolus 2ml de Gentamicine pour lutter contre la septicémie toutes les 12heures et un complexe B qui est bénéfique en cas d'anémie.

A.4.1. Mode d'action de la Gentamicine :

La gentamicine est un antibiotique de la famille des aminosides (aminoglycosides).

Son activité bactéricide est basée principalement sur l'inhibition de la synthèse des protéines, altérant ainsi la perméabilité de la membrane cellulaire, entraînant la rupture progressive de l'enveloppe cellulaire puis éventuellement la mort de la cellule. La gentamicine se lie avec la sous-unité 30S des ribosomes bactériens et bloque la première étape de la synthèse protéique, à savoir l'initiation. Elle possède une action bactéricide à des concentrations égales ou légèrement supérieures aux concentrations inhibitrices.



Photo 3 : Chien sous perfusion à base de sérum glucosé et gélatine fluide

Pronostic : Réserve.

Après quelques heures, le chien en étant en état de choc la deuxième moitié du traitement a été administrer ;

Par voie intraveineuse et dans les 350ml de sérum glucosé on a injecté en bolus de la Gentamicine 2ml, 2ml de corticoïde (Dexaméthasone) qui a pour rôle immunosuppresseur et un effet contre le déséquilibre acido-basique, un hépato-protecteur (Hepagen ®) 3ml en association avec 5ml de la vitamine B12, 1ml vitamine C , anti inflammatoire non stéroïdien (Lhiflunex®) 1.5ml



Photo 4 : Le chien KOUKI sous perfusion

B. Lors de la 2^{ème} visite du suivi médical « le 21 octobre 2019 » :

B.1. Réalisation d'une échographie : on a constaté la présence d'un épaissement de la paroi intestinale témoignant d'une entéropathie, reins normaux, foie hétérogène, au niveau de la rate : une splénomégalie ; légèrement hypoéchogène ; Vésicule biliaire pleine, absence d'une cholécystite, Installation du Syndrome du dysfonctionnement multiple des organes MODS.



Photo 5 : La réalisation d'une échographie par l'équipe du service



Photo 6 : Image échographique : vue en coupe longitudinale de la rate fortement hypertrophie, légèrement hypoéchogène (congestion), existence d'une splénomégalie voire splénite.

Traitement :

- La Gelifusine 4% pendant 10 minutes
- Corticoïde 2ml en IV
- Hepagen 3 ml en IV
- SCOR C 1 ml en IV
- Gentamicine 2 ml en IV
-

C. Le suivi médical du 22 octobre 2019 :



Photo 7 : Légère amélioration de l'état général du chien après 2 jours

Cependant lors de l'examen clinique on a perçu :

- Tachycardie ;

- Muqueuses oculaires et buccale roses.

Traitement :

On s'est contenté d'un corticoïde 2ml administré en sous cutané, un hépato protecteur (Hepagen®) 3ml en intra musculaire, des vitamines du groupe B et C.

D. Le 23 octobre 2019 :

Amélioration de l'état général ; chien réactif, reprise de l'appétit

- Température rectal 37,6°c ;

- Muqueuses oculaires et buccales : roses.

Traitement :

Fluidothérapie : perfusion de sérum glucosé 200ml + 100ml de sérum salé.

Corticothérapie 2ml en sous cutané, Hepagen® 3ml en intra musculaire, vitamine C 2ml en s/c, vitamine B12 5ml en s/c, Gentamicine 1.5 en IM.

Le prochain suivi était programmé le 27 octobre 2019 ; malgré l'amélioration progressive de l'état de santé du chien le suivi s'est achevé à cause du non retour du propriétaire !

Discussion :

Selon HARVEY en 1982 ; *Mycoplasma haemocanis* est transmise par tous les stades des tiques à un chien splénectomisé.

Selon notre étude, on signale tout d'abord que l'infection du chien par *Mycoplasma haemocanis* ne veut pas toujours dire qu'il est splénectomisé.

En outre, les conditions de vie du chien (le lieu d'infection, la promiscuité, la négligence) peuvent causer cette infection, comme c'est le cas de KOUKI ; vivant sur terrasse, non déparasité, et fréquentant d'autres chiens.

Enfin, cette infection sévit essentiellement dans les milieux où la densité canine est élevée (KEMMING ; 2004). Également il a été démontré en plus des conditions de vie, la race, et le sexe constituent des facteurs de risques (BAKER ; 2010- NOVACCO ; 2010).

Conformément à des sources médicales le traitement à prescrire englobe majoritairement la Doxycycline, ou bien un macrolide en plus de l'utilisation d'un glucocorticoïde pour supprimer les lésions des globules rouges à médiation immunitaire.

Cependant lors de notre travail au niveau de la clinique de l'institut, et en abordant le cas du chien KOUKI, nous avons administré à l'animal lors de son admission ; des injections de Gentamicine en intraveineuse pendant trois jours (en raison d'une injection/jour) plus une corticothérapie ; nous avons constaté une amélioration progressive de son état de santé.

L'hypothèse qui est posée ; la Gentamicine peut avoir un effet direct sur le génome bactérien mais vu l'indisponibilité du matériel nécessaire ainsi que le PCR, la confirmation de l'efficacité à 100% de la Gentamicine n'était pas possible.

L'intérêt serait de mener des études approfondies sur la probabilité que *Mycoplasma haemocanis* pourrait avoir une sensibilité à la Gentamicine.

Conclusion

Conclusion :

Les mycoplasmes hémotropes sont rarement recherchés chez le chien. La plupart du temps, l'infection est asymptomatique, mais des chiens immunodéprimés ou splénectomisés sont, quant à eux, plus sensibles à l'infection

À ce jour, le diagnostic des infections à hémoplasmes repose sur la détection moléculaire des agents dans le sang. Étant donné que l'antibiothérapie peut entraîner des résultats faussement négatifs, des échantillons de sang pour les analyses PCR doivent être prélevés avant le début de l'antibiothérapie. Il a été rapporté que la doxycycline et l'enrofloxacin' réduisent les symptômes cliniques et les charges bactériennes dans l'infection. La transmission semble reposer sur le contact avec des arthropodes hématophages (*Rhipicephalus sanguineus*), et les interactions agressives entre chiens joueraient un rôle.

Par conséquent, un contrôle strict des puces et des tiques et la prévention des interactions agressives peuvent être importants pour empêcher la propagation des agents. De plus, les donneurs de sang doivent être testés par PCR pour détecter les infections à hémoplasmes avant la transfusion sanguine.

Références

Références :

Avier Roura , Iain R. Peters , Laura Altet , Maria-Dolores Tabar , Emily N. Barker , Marta Planellas , Chris R. Helps , Olga Francino , Susan E. Shaw , Séverine Tasker.

(2010). *Prévalence des mycoplasmes hémotropes chez les chats et les chiens sains et malsains en Espagne*. <https://doi.org/10.1177/104063871002200219>

Barker EN, Darby AC, Helps CR, Peters IR, Hughes MA, Radford AD, Novacco M, Boretti FS, Hofmann-Lehmann R, Tasker S. (2012). *Genome sequence for " Candidatus Mycoplasma haemominutum", une espèce d'hémoplasme à faible pathogénicité*. J Bacteriol. 2012, 194: 905-906. 10.1128 / JB.06560-11. <https://jb.asm.org/content/194/4/905>

Beaufils, J. (2012). *Anémie hémolytique chez un chien infecté par Mycoplasma haemocanis*. Prat. Med. Chir. Anim. (47), 2, 43-47. <https://www.em-consulte.com/article/717553/anemie-hemolytique-chez-un-chien-infecte-par-mycop>

Bellamy JE, Macwilliams PS, Searcy GP. (1978). *anémie hémolytique par agglutinine froide et infection à Haemobartonella canis chez un chien*. J Am Vet Med Assoc. 1978, 173: 397-401. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/689983?dopt=Abstract>

Bundza A., J.H. Lumsden, B.J. McSherry et al. (1976). *Haemobartonellosis in a Dog in Association with Coombs' Positive Anemia* . The Canadian Veterinary Journal. 17 (10) : 267-70.

Chabanne L. (2016). Chapitre 2.2 : Les bactéries vectorisées. Vade-mecum des maladies à transmission vectorielle chez le chien et le chat. Editions Méd'com, 79-100.

Chervier C., J.L. Cadoré, M.I. Rodriguez-Piñeiro et al. (2012) .Causes of Anaemia Other than Acute Blood Loss and Their Clinical Significance in Dogs .The Journal of Small Animal Practice 53 (4): 223-27.

Chervier C., J.L. Cadoré, M.I. Rodriguez-Piñeiro et al. (2012) .*Causes of Anaemia Other than Acute Blood Loss and Their Clinical Significance in Dogs*. The Journal of Small Animal Practice 53 (4): 223-27

Citti C, Nouvel LX, Baranowski E.(2010). *Phase et variation antigénique dans les mycoplasmes*. Future Microbiol. 2010, 5: 1073-1085. 10.2217 / fmb.10.71. <https://www.futuremedicine.com/doi/10.2217/fmb.10.71>

Dj Middleton, Comme Moore, CL Medhurst. Hémobartonellose chez un chien. juillet 1982.

Do Nascimento, NC, Santos, AP, Guimaraes, AM *et al.* (2012). *Mycoplasma haemocanis* - l'hémoplasme canin et son homologue félin à l'ère génomique. *Vet Res* **43**, 66 (2012) doi: 10.1186 / 1297-9716-43-66. <https://veterinaryresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/1297-9716-43-66#ref-link-section-d74351e2832>

Francesca Pitorri, Dell'Orco M, Carmichael N, Barker FR, Hollywood M, Tasker S. *Utilisation d'une PCR quantitative en temps réel pour documenter le succès du traitement de l'infection à Mycoplasma haemocanis par la doxycycline chez un chien.* *Vet Clin Pathol.* 2012 déc; 41 (4): 493-6. doi: 10.1111 / vcp.12002. En ligne du 6 nov.2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23130935>

G. Kemminga,b J.B. Messickd W. Muellere G. Endersa F. Meisnera,c S. Muenzinga H. Kisch-Wedela,b A. Schroppa C. Wojtczyka K. Packerta,b K. Messmera E. Theina. (2004). *Can We Continue Research in Splenectomized Dogs? Mycoplasma haemocanis: Old Problem – New Insight* *Eur Surg Res* 2004;36:198–205 DOI: 10.1159/000078853. <https://www.karger.com/Article/Abstract/78853>

Guimaraes AM, Santos AP, SanMiguel PJ, Walter T, Timenetsky J, Messick JB. (2011). *Séquence génomique complète de Mycoplasma suis et un aperçu de sa biologie et de son adaptation à une niche érythrocytaire.* *PLoS One.* 2011, 6: e19574-10.1371 / journal.pone.0019574. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3091866/>

Harvey, J, W.(1982). *Haemobartonella canis* in blood of dogs with parvovirus disease. *J.Small Anim,Pract.*23 :800-801. Knutti, R.E, and Hawkins, W.B.1935. *Bartonella* incidence in splenectomized bile fistula dogs. *J.Exp. Med.*61 :115-125. <http://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/index>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-0813.1982.tb02709.x>

Hulme-Moir KL, Barker EN, Stonelake A, Helps CR, Tasker S. (2010). *Utilisation de la réaction en chaîne par polymérase en temps réel pour surveiller l'antibiothérapie chez un chien atteint d'une infection à Mycoplasma haemocanis naturellement acquise.* *J Vet Diag Invest.* 2010, 22: 582-587. 10.1177 / 104063871002200413. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/104063871002200413>

Jennifer J. Brinson Joanne B Messick.(juillet 2001). *Utilisation d'un test de réaction en chaîne par polymérase pour la détection de Hemobartonella canis chez un chien.* *Journal of the American Veterinary Medical Association* **218** (12): 1943-5, 1936 · <https://www.researchgate.net/publication/11922098> **Use of a polymerase chain reaction assay for detection of Hemobartonella canis in a dog**

Kenny M. J., S.E. Shaw, F. Beugnet, et al. (2004). *Demonstration of Two Distinct Hemotropic Mycoplasmas in French Dogs* . *Journal of Clinical Microbiology* **42** (11): 5397-99.

Kenny, M. J., Shaw, S. E., Beugnet, F., & Tasker, S. (2004). *Demonstration of two distinct hemotropic mycoplasmas in French dogs*. Journal of clinical microbiology, 42(11), 5397–5399. doi:10.1128/JCM.42.11.5397-5399.2004.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC525152/#!po=72.2222>

Kikuth W. (1928). *Über einen neuen anamieerreger, Bartonella canis nov. sp.* Klin Wchnschr. 1928, 7: 1729-1730. 10.1007 / BF01738861. (En allemand).

<https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01738861>

Laia Solano-Gallego, Michael Lappin, CHAPITRE 115 - *Infections à rickettsies* dans. Handbook of Small Animal Practice (Fifth Edition) , 2008

Lashnits E, Grant S, Thomas B, Quorollo B, Breitschwerdt EB. (2019). *Evidence for vertical transmission of Mycoplasma haemocanis, but not Ehrlichia ewingii, in a dog*. J Vet Intern Med. 2019;33(4):1747–1752. doi:10.1111/jvim.15517.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6639480/#!po=61.7647>

Liu P.C. et B.L. Su. (2015). *Causes of anemia in Taiwan : a five-year retrospective survey* . Taiwan Veterinary Journal 41 (1): 31-37.

Lo S.C., M.M. Hayes, J.G. Tully, et al. (1992). *Mycoplasma Penetrans Sp. Nov., from the Urogenital Tract of Patients with AIDS*. International Journal of Systematic Bacteriology 42 (3): 357-64.

Lumb WV: une étude de l'hémobartonellose canine. Thèse de doctorat.(1957), St. Paul, Minnesota, États-Unis: Université du Minnesota, École de médecine vétérinaire.

<https://veterinaryresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/1297-9716-43-66#ref-link-section-d74351e2832>

MacWilliams PS. *Rickettsies érythrocytaires et protozoaires du chien et du chat*. Les cliniques vétérinaires d'Amérique du Nord. Small Animal Practice, 01 nov 1987, 17 (6): 1443-1461

DOI: [10.1016 / s0195-5616 \(87\) 50011-0](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(87)50011-0)

Mark S. Thompson. (2014), Diagnostic différentiel médical des petits animaux (deuxième édition). PREMIÈRE PARTIE. « Approche des signes cliniques du diagnostic différentiel ». 2014, pages 1-75.

Mathias Hofmann, Adnan Hodžić, Niki Pouliou, Anja Joachim. (2019). *Vector-borne pathogens affecting shelter dogs in eastern Crete, Greece*. Resaerch Gate. Mars 2019.

[https://www.researchgate.net/publication/331650839_Vector-borne pathogens affecting shelter dogs in eastern Crete Greece](https://www.researchgate.net/publication/331650839_Vector-borne_pathogens_affecting_shelter_dogs_in_eastern_Crete_Greece)

Messick J.B. (2004). *Hemotropic Mycoplasmas (Hemoplasmas) : A Review and New Insights into Pathogenic Potential* . Veterinary Clinical Pathology / American Society for Veterinary Clinical Pathology 33 (1): 2-13.

Messick JB, Walker PG, Raphael W, Berent LM, Shi X. (2012). *Candidatus Mycoplasma haemodidelphidis 'sp. nov.*, «*Candidatus Mycoplasma haemolamae*» *sp. nov.* et le peigne *Mycoplasma haemocanis. nov.*, parasites hémotrophes d'un opossum naturellement infecté (*Didelphis virginiana*), alpaga (*Lama pacos*) et chien (*Canis familiaris*): parenté phylogénétique et structurelle secondaire de leurs gènes d'ARNr 16S avec d'autres mycoplasmes. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2002, 52: 693-698. 10.1099 / ijs.0.01861-0. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12054227?dopt=Abstract>

Novacco , , Meli ML , Gentilini F , Marsilio F , Ceci C , Pennisi MG , Lombardo G , Lloret A , Santos L , Carrapiço T , Willi B , loup G , Lutz H , Hofmann-Lehmann R . (2009). *Prévalence et répartition géographique des infections à mycoplasmes hémotropes canins dans les pays méditerranéens et analyse des facteurs de risque d'infection.* *Vet Microbiol.* 19 mai 2010; 142 (3-4): 276-84. doi: 10.1016 / j.vetmic.2009.09.069. En ligne du 20 oct.2009. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19931320>

Rikihisa Y, Kawahara MWB, Kociba G, Fuerst P, Kawamori F, Suto C, Shibata S, Futohashi M. (1997). *Analyse immunoblot Western de Haemobartonella muris et comparaison des séquences du gène ARNr 16S de H. muris, H. felis et Eperythrozoon suis.* *J Clin Microbiol.* 1997, 35: 823-829. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC229683/>

Robin Allison. *Infection à Mycoplasma haemocanis, frottis sanguin canin.*2011. <https://www.msddvetmanual.com/circulatory-system/blood-parasites/hemotropic-mycoplasmas>

Roura X, Peters IR, Altet L, Tabar MD, Barker EN, Planellas M, Helps CR, Francino O, Shaw SE, Tasker S. (2010). *Prévalence des mycoplasmes hémotropes chez les chats et les chiens sains et malsains en Espagne.* *J Vet Diagn Invest.* 2010, 22: 270-274. 10.1177 / 104063871002200219. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20224091?dopt=Abstract>

Santos AP, Guimaraes AM, do Nascimento NC, SanMiguel PJ, Martin SW, Messick JB. (2011). *Genome of Mycoplasma haemofelis, dévoilant ses stratégies de survie et de persistance.* *Vet Res.* 2011, 42: 102-10.1186 / 1297-9716-42-102.

Senevratna.P, N. Weerasinghe, S. Ariyadasa. (1973). *Transmission de Haemobartonella canis par la tique du chien, Rhipicephalus sanguineus*. Recherche en sciences vétérinaires. Volume 14, numéro 1, janvier 1973, pages 112-114.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003452881833950X?via%3Dihub>

Tennant KV, Barker EN, Polizopoulou Z, Helps CR, Tasker S. (2011). *Détection quantitative en temps réel de la réaction en chaîne de la polymérase des hémoplasmes chez les chiens sains et malsains de Macédoine centrale, Grèce*. J Petit anim. 2011, 52: 645-649. 10.1111 / j.1748-5827.2011.01126.x. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22017540?dopt=Abstract>

Tim Hotaling. (2015). *Prévalence des agents pathogènes transmis par les tiques chez les petits mammifères et les cerfs de Virginie dans le sud-est du Nebraska*.

https://www.researchgate.net/figure/6-Life-Stages-of-the-Brown-Dog-Tick-Rhipicephalus-sanguineus-From_fig3_284156456

Tyzzar EE, Weinman D. (1939). *Haemobartonella ng (Bartonella olim pro parte), H. microti n. sp. du campagnol des champs, Microtus pennsylvanicus* . Suis J Hyg. 1939, 30: 141-157.

<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19402900495>

Uilenberg Gerrit, Dupré Jean-Jacques.1970. *Note sur un cas d'hémobartonellose canine en République Centrafricaine*.Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, **23** (3) : 317-320.

Van Belkum A, Scherer S, van Alphen L, Verbrugh H. (1998). *Répétitions d'ADN à courte séquence dans les génomes procaryotes*. Microbiol Mol Biol Rev. 1998, 62: 275-293.

<https://science.sciencemag.org/content/326/5957/1263>

Wall R. (2016). *Arthropod Vectors of Infectious Disease : Biology and Control* . In Arthropod-Borne Infectious Diseases of the Dog and Cat 2nd Edition, 2 edition, 55-77. CRC Press.

Willi B, Meli ML, Lüthy R, et al. *Développement et application d'un test de dépistage universel des hémoplasmes basé sur le principe de la PCR verte SYBR*. J Clin Microbiol . 2009; 47 (12): 4049–4054. doi: 10.1128 / JCM.01478-09

Willi.B, M.Novacco, Ml Meli, GA Wolf-Jackel, FS Boretti, N.Wengi, H.Lutz, R.Hofmann-Lehmann. (2010). *Haemotrope Mykoplasmen bei Hund und Katze: Übertragung, Diagnose, Prävalenz und Bedeutung in Europa*. <https://doi.org/10.1024/0036-7281/a000055>;Pages: 237 – 244.

<https://sat.gstsvs.ch/de/sat/sat-artikel/archiv/2010/052010/haemotrope-mykoplasmen-bei-hund-und-katze-uebertragung-diagnose-praevalenz-und-bedeutung-in-europa.html>

Yus E, Maier T, Michalodimitrakis K, van Noort V, Yamada T, Chen WH, Wodke JA, Güell M, Martínez S, Bourgeois R, Kühner S, Raineri E, Letunic I, Kalinina OV, Rode M, Herrmann R, Gutiérrez -Gallego R, Russell RB, Gavin AC, Bork P, Serrano L. (2009). *Impact de la réduction du génome sur le métabolisme bactérien et sa régulation*. Science. 2009, 326: 1263-1268. 10.1126 / science.1177263. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19965476?dopt=Abstract>

Résumé :

Mycoplasma haemocanis est un mycoplasme hémotrope, un pathogène sanguin qui peut provoquer une maladie aiguë chez les chiens immunodéprimés ou splénectomisés. Sa transmission peut se produire par l'action d'arthropodes hématophages (par exemple les tiques tel que *Rhipicephalus sanguineus* ou les puces), par transfusion sanguine, ou par voie transplacentaire. Ainsi, le but de notre étude était de présenter cette pathologie très souvent confondue avec d'autres maladies caractérisées par un état anémique. La réalisation d'un frottis sanguin coloré au MGG a permis de mettre en évidence la présence des mycoplasmes hémotropes adhérents à la surface des érythrocytes. Egalement, une échographie a démontré une importante splénomégalie. De ce fait, le traitement instauré à base de Gentamicine à fortes doses associé à une corticothérapie a donné de bons résultats chez l'animal atteint d'hémobartonellose.

Mots clés : *Mycoplasma haemocanis*, érythrocytes, Gentamicine.

ملخص:

الميكوبلازما الهيموكانييسية هي ميكوبلازما محبة للدم , وهي ممرضة للدم يمكن أن تسبب مرضًا حادًا عند الكلاب التي تعاني من نقص المناعة أو مزلة الطحال , يمكن أن يحدث انتقاله عن طريق المفصليات التي تتغذى على الدم (القراد على سبيل المثال *Rhipicephalus sanguineus* او عن طريق البراغيث), عبر عملية نقل الدم او عبر المشيمة. و بالتالي, كان الهدف من دراستنا تقديم هذا المرض الذي في كثير من الأحيان يقع الخلط بينه وبين الأمراض الأخرى التي تتميز بحالة فقر الدم. سمحت لنا مسحة دم ملونة ب MGG من تأكيد وجود الميكوبلازما محبة الدم ملتصقة بالكريات الحمراء. ايضا اظهرت الموجات فوق الصوتية تضخم مهم للطحال. و عليه, العلاج بGentamicine بجرعات عالية متقارن مع العلاج بالستيرويدات اعطى نتائج مرضية عند الحيوان المصاب بhémobartonellose

كلمات مفتاحية: الميكوبلازما الهيموكانييسية, كريات الدم الحمراء, Gentamicine

Abstract:

Mycoplasma haemocanis is a hemotrophic mycoplasma, a blood pathogen that can cause acute disease in immunosuppressed or splenectomised dogs. Its transmission can occur by the action of bloodsucking arthropods (for example ticks such as *Rhipicephalus sanguineus* or fleas), by blood transfusion, or by transplacental route. The aim of our study was to present this pathology very often confused with other diseases characterized by an anemic state. Blood smear colored by MGG made it possible to highlight the presence of hemotropic mycoplasmas adhered to the surface of erythrocytes. Also, an ultrasound showed significant splenomegaly. As a result, the treatment instituted with Gentamicin in high doses associated to corticosteroid therapy has given good results in animals suffering from hemobartonellosis.

Keywords: *Mycoplasma haemocanis*, erythrocytes, Gentamicin.