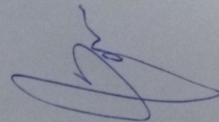
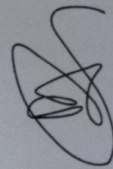


Déclaration sur l'honneur

Nous, soussignées, Melle Senouci Nour et Djebblahi Romaiassa, déclarons être pleinement conscientes que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publié sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, nous nous engageons à citer toutes les sources que nous avons utilisées pour écrire ce mémoire de master complémentaire en sciences vétérinaires.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
École Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master
en
Science vétérinaire
THÈME

Les urgences chirurgicales de l'appareil reproducteur chez les femelles non parturientes : Étude rétrospective chez les carnivores domestiques

Présenté par :

Melle Djeblahi Romaissa

Melle Senouci Nour

Soutenu publiquement le : 20 Septembre 2023

Devant le jury :

Pr Tennah S

Professeur (ENSV)

Présidente

Pr Azzag N

Professeur (ENSV)

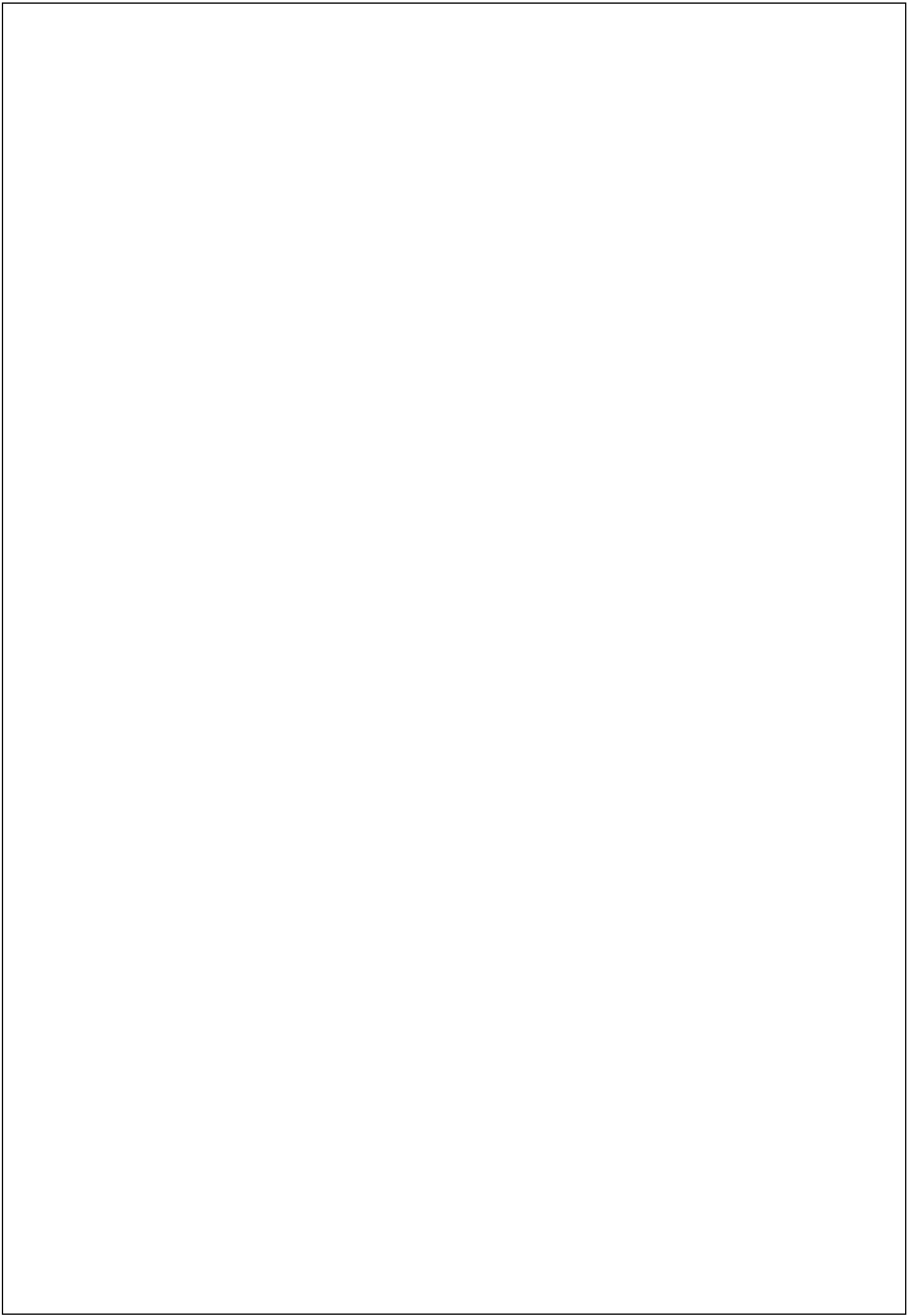
Examinatrice

Dr Bouabdallah R

MCA (ENSV)

Promotrice

2022-2023



Remerciements

D'abord, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné la force et la volonté de réaliser ce modeste travail.

Nos vifs remerciements vont à la chère promotrice Dr. **Madame BOUABDALLAH**, enseignante à l'École nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV), pour sa précieuse aide et disponibilité, sa confiance, ses conseils et orientations dans l'achèvement de ce travail.

Nous saisissons cette occasion pour exprimer notre profonde reconnaissance envers notre promotrice, dont le soutien indéfectible a été la pierre angulaire de la réussite de ce mémoire. Sa précieuse expertise, sa disponibilité sans faille et son engagement continu ont été des éléments cruciaux qui ont guidé chacune de nos étapes dans ce projet de recherche.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Professeure. **Madame AZZAG.**, enseignante à l'École Nationale Supérieure Vétérinaire, qui nous a fait l'honneur d'examiner ce travail

Nos profonds respects s'adressent à la présidente du jury la Professeure. **Madame TENNAH**, enseignante à l'École Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV).

Tous nos remerciements aux vétérinaires praticiens pour leur coopération, patience et gentillesse dans l'accomplissement de notre travail.

Dédicaces

Je remercie ALLAH de m'avoir donné la capacité, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

Ce mémoire est dédié

A mes chers parents : Saïd et Safia Nefti

Je ne pourrais jamais exprimer à quel point je suis fière d'avoir des parents comme vous. Votre amour, votre soutien et votre encouragement inconditionnels m'ont permis de devenir la personne que je suis aujourd'hui.

A mes frères : Youcef et Abdelwadoud

A ma sœur Maria

Je suis vraiment reconnaissante de toutes les fois où tu as été là pour moi, pour m'aider à traverser des moments difficiles, pour me faire rire quand j'étais triste et pour m'écouter quand j'en avais besoin. Tu es une source d'inspiration pour moi, et je suis si fière de voir tout ce que tu accomplis.

Un grand merci à Mahdi

Je voulais prendre un moment pour vous remercier du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait pour moi. J'ai toujours admiré votre sagesse, votre gentillesse, et votre disponibilité.

A ma grand-mère : Yamina

A Imane et Ghania

Je suis tellement reconnaissante de vous avoir toutes dans ma vie. Votre présence est un cadeau précieux. Merci d'être là pour moi, d'être un soutien inconditionnel et de me faire rire quand j'en ai besoin.

A mon oncle : Yacine

A ma tante Ihcene

A mon oncle Hakim, à Azdin ... à tous les membres de famille qui m'ont aidé même avec un petit mot, ça m'a toujours apporté quelque chose.

Chères amies Maria, Noor, Zineb et Rania, Vous êtes toutes des personnes incroyables, avec des personnalités uniques, qui apportent chacune une dynamique spéciale à notre amitié. Vous m'avez toutes beaucoup donné au fil des ans, m'aidant à traverser des moments difficiles et partageant des moments de joie.

Romaissa

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A mon très cher **papa Messaoud**, qu'aucune dédicace ne saurait décrire le profond respect, l'amour que je lui porte, qui m'a aidé et encouragé tout le long de mon parcours avec ses conseils, ses prières et ses innombrables sacrifices. Qu'Allah lui donne une longue vie, la santé et la sérénité.

A ma très **chère maman**, pour son amour, sa bonté, sa générosité et son soutien sans limites, pour le temps qu'elle a consacré à mon éducation et à ma formation. Qu'Allah lui donne la santé, tout ce qu'elle désire et une longue vie pleine joie.

A mes très chères sœurs : **Ikram, Bouchra, Ihcène et Abla**. Qu'Allah exauce tous leurs désirs et leur assure une longue vie pleine de réussites.

A ma grande famille (mes oncles, mes tantes, mes cousins et mes cousines).

A mes copines : **Romaissa, Maria, Zineb et Rania** en souvenir des agréables moments que nous avons passé ensemble et en témoignage de notre amitié.

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail, notamment le technicien de la clinique de chirurgie, **Monsieur Fateh**, pour sa bienveillance et sa collaboration technique.

Nour

Résumé

La présente étude rétrospective vise à analyser les cas d'urgences chirurgicales associées aux pathologies de la reproduction observée chez les chattes et les chiennes.

La méthodologie repose sur l'analyse rétrospective des dossiers médicaux des patientes (chattes et chiennes) admises en urgence chirurgicale sur une période qui s'étend de 1999 à 2023. Les pathologies de la reproduction concernées par notre étude incluent 59 cas de pyomètres, un cas d'hydromètre, 28 cas des dystocies et 6 cas de prolapsus vaginal et de ptose vaginale. Les 86.4% des cas de pyomètre et le seul cas d'hydromètre ont subi une ovariohystérectomie, en ce qui concerne la dystocie 46% et 14% des animaux ont subi respectivement une ovariohystérectomie et une césarienne, pour le prolapsus 66% ont subi une amputation, 17% ont subi une suture vaginale associée à une ovariohystérectomie ou une ovariectomie. Ces résultats pourraient avoir des implications significatives pour l'amélioration des soins vétérinaires à travers la sensibilisation des propriétaires d'animaux et éventuellement la mise en place de stratégies de prévention plus efficaces pour minimiser les risques de complications liées à ces pathologies.

Mots clés : pathologies, reproduction, canine, féline, chirurgie.

Abstract

The aim of this retrospective study is to analyse cases of surgical emergencies associated with reproductive pathologies observed in female cats and bitches.

The methodology is based on retrospective analysis of the medical records of female patients (cats and bitches) admitted for emergency surgery over a period from 1999 to 2023. The reproductive pathologies studied and found included 59 cases of pyometra, one case of hydrometra, 28 cases of dystocia and 6 cases of vaginal prolapse and vaginal ptosis. In 86.4% of cases of pyometra and the only case of hydrometra underwent ovariohysterectomy, in the case of dystocia, 46% and 14% underwent ovariohysterectomy and caesarean section respectively, and in the case of prolapse 66% underwent amputation, 17% underwent suture and ovariohysterectomy or oophorectomy. These results could have significant implications for improving veterinary care, raising awareness among animal owners and possibly implementing more effective prevention strategies to minimise the risk of complications linked to these pathologies.

Key words: pathologies, reproduction, canine, feline, surgery.

ملخص

الهدف من هذه الدراسة بأثر رجعي هو تحليل حالات الطوارئ الجراحية المرتبطة بالأمراض الإنجابية التي لوحظت في إناث القطط والكلبات .

تعتمد المنهجية على التحليل بأثر رجعي للسجلات الطبية للمرضى الإناث (القطط والكلبات) المقبولين لإجراء جراحة الطوارئ خلال الفترة من 1999 إلى 2023. وشملت الأمراض الإنجابية التي تمت دراستها ووجدت 59 حالة من تقطيع الرحم، وحالة واحدة من هيدروميتر، و28 حالة. عسر الولادة و6 حالات هبوط مهبلي وتدلي مهبلي. في 4. 86% من حالات تقطيع الرحم، الحالة الوحيدة من هيدروميتر خضعت لاستئصال المبيض والرحم، وفي حالة عسر الولادة خضع 46% و14% لاستئصال المبيض والرحم والعملية القيصرية على التوالي، وفي حالة الهبوط خضع 66% لبتر، و17% خضعوا للخياطة والجراحة. استئصال المبيض أو المبيض. يمكن أن يكون لهذه النتائج آثار كبيرة على تحسين الرعاية البيطرية، وزيادة الوعي بين أصحاب الحيوانات، وربما تنفيذ استراتيجيات وقائية أكثر فعالية لتقليل مخاطر المضاعفات المرتبطة بهذه الأمراض .

. الكلمات المفتاحية: الأمراض، التكاثر، الكلاب، القطط، الجراحة

Listes des abréviations

OVH : Ovariohystérectomie

PGF2 alpha : Prostaglandine F2alpha

HGK : Hyperplasie glandulokystique

MHz : Mega hertz

IM : Intramusculaire

IV : Intraveineuse

SC : Sous cutanée

ATB : Antibiotique

CJ : Corps jaune

E. Coli : Escherichia coli

Listes des figures

Figure 1: L'appareil génitale de la chienne (Tangi., 2023).	1
Figure 2 : Système génital de la chienne (Anonyme 1).	3
Figure 3: L'ovaire et l'oviducte d'une chatte (König & Liebich., 2006).	4
Figure 4: L'organe génitale de la chienne (König & Liebich., 2006).	5
Figure 5: Chienne de race mixte de 7 ans atteinte de pyomètre (Nelisse., 2015).	16
Figure 6: Image radiographique d'un pyomètre chez une chienne (Anonyme 1).	19
Figure 7: Image radiographique d'un pyomètre chez une chienne (Visée., 2021).	19
Figure 8: Hydromètre chez une chatte (White., 2020).	21
Figure 9: Image radiographique d'un mucomètre chez une chatte siamoise infertile de 2ans La chatte ne présentait aucun symptôme à l'exception de l'infertilité (Johnson & Kutzler., 2022).	22
Figure 10: Image échographique montrant des débris lumineux hyperechogènes représentant du pus (Lisciandro & Gambino., 2021).	23
Figure 11: Ablation chirurgicale d'un mucomètre chez une chatte Main coon de 3ans (Johnson & Kutzler., 2022).	24
Figure 12: Image échographique sagittale montrant une corne gauche élargie avec un contenu luminal hypoéchogène (Santos <i>et al.</i> , 2017).	25
Figure 13: Utérus d'une chatte atteinte d'hyperplasie glandulokystique (Fontbonne., 2022)	26
Figure 14: Hyperplasie kystique de l'endomètre dans les sections de 3 chiennes	28
Figure 15: Aspect échographique de l'hyperplasie kystique de l'endomètre (flèches) (Fontbonne., 2022).	29
Figure 16: Anasarque foetale chez un labrador retriever. La taille excessive du fœtus a provoqué une dystocie obstructive (Davidson., 2014).	32
Figure 17: Présentations, postures et positions fœtales. A, une présentation crânienne normale. B, une présentation caudale normale. C, les membres antérieurs sont retenus sous le corps. D, les membres postérieurs sont maintenus sous le corps (position du siège). E, déviation latérale du cou. F, déviation ventrale du cou. G, présentation transversale (De Johnston SD, Root Kustritz MV, Olson PNS. Canine and feline theriogenology. Philadelphie, WB Saunders Co, 2001, p 111) (Feldman & Nelson., 2004).	32
Figure 18: Radiographie abdominale latérale d'une chienne révélant une opacité gazeuse à l'intérieur et autour des sacs foetaux, compatible avec la mort du fœtus (Holloway & McConnell., 2014).	34
Figure 19: Césarienne avec extraction du fœtus (Fransson., 2012).	37
Figure 20 : Prolapsus vaginal chez une chienne Staffordshire Bull Terrier (Reineke & Lewis., 2018)	39
Figure 21: Suture en U de la muqueuse vaginale apres reintroduction du prolapsus chez une chienne de race American Staffordshire Terrier (clinique de chirurgie. ENSV)	67

Liste des tableaux

Tableau 1: Représentation des nombres de cas présentant différents signes cliniques.....	63
Tableau 2: Représentation des types de traitements instaurés	64
Tableau 3: Représentation des nombres et des pourcentages des signes cliniques observés...	65
Tableau 4: Représentation des types de traitements instaurés	66

Sommaire

Introduction	0
Première partie: GÉNÉRALITÉS	1
Description anatomique du tractus génital femelle	1
1. L’ovaire « ovarium » :	1
2. Les trompes utérines.....	3
3. L’utérus (metra, hystera) :	5
Description histologique du tractus génital femelle	6
Physiologie et endocrinologie du cycle sexuel des carnivores domestiques.....	8
1. Chez la chienne	8
1.1. Modifications hormonales du cycle sexuel	10
1.2. Modifications structurales du cycle sexuel.....	10
2. Chez la chatte	11
2.1 Le cycle oestral.....	12
Deuxième partie : QUELQUES AFFECTIONS DE L’APPAREIL GENITAL FEMELLE.....	15
1 Pyomètre.....	15
1.1. Définition	15
1.2. Caractéristiques	15
1.3. Étiologie	16
1.4. Signes cliniques.....	17
1.5. Diagnostic clinique.....	17
1.6. Examens complémentaires	18
1.7 Traitement	19
2.Mucomètre, hydromètre et hématomètre	20
2.1 Définition	20
2.2 Pathogénie	21
2.3 Signes cliniques.....	22
2.4 Diagnostic.....	22
2.5 Traitement	23
3.Mérite:	24
3.1 Définitions.....	24
3.2 Pathogénie:	24
3.3 Symptômes:	24
3.4 Diagnostic.....	25

3.5	Traitement:	25
4.	HYPERPLASIE GLANDULOKYSTIQUE	26
4.1	Définition	26
4.2	Pathogénie	27
4.3	Signes cliniques et diagnostic.....	28
4.4	Traitement	29
5.	DYSTOCIE	30
5.1	Définition	30
5.2	Étiologie	30
5.3	Diagnostic et signes cliniques	33
5.4	Traitement	34
5.4.1.	Intervention médicale	34
5.4.2.	Intervention manuelle.....	34
5.4.3.	Intervention chirurgicale	35
6.	PROLAPSUS VAGINAL	37
6.2	Définition	37
6.2	Étiologie	37
6.3	Présentation clinique	38
6.4	Diagnostic.....	40
6.4.1.	Diagnostic clinique.....	40
6.4.2.	Diagnostic différentiel	40
7.	Traitement	41
8.	Pronostic.....	41
I.	Matériels et méthodes	61
1.	Examen clinique	61
2.	Traitements	61
2.1	Protocole anesthésique	61
2.2	Traitement.....	61
3.	Renseignements recueillis des dossiers médicaux	62
II.	Résultats.....	62
1.	Signalement des animaux :	62
2.	Dystocie.....	62
2.1	Signalement des animaux	62
2.2	Commémoratifs	62
2.3	. Résultats de l'examen clinique	63
2.4	Traitement.....	63

2.5	Soins postopératoires et suivi	64
3.	Pyomètre.....	64
3.1	Signalement des animaux	64
3.2	Commémoratifs	64
3.3	Résultats de l'examen clinique.....	64
3.4	Traitement.....	65
3.5	Soins post opératoires.....	66
3.6	Suivi à court terme	66
4.	Prolapsus vaginal.....	66
4.1	Signalement des animaux	66
4.2	Commémoratifs	66
4.3	Résultats de l'examen clinique.....	66
4.4	Traitement.....	67
4.5	Soins post opératoires.....	67
5.	Hydromètre.....	68
5.1	Signalement des animaux	68
5.2	Commémoratifs	68
5.3	Résultats de l'examen clinique.....	68
5.4	Traitement.....	68
6.	Analyse statistique.....	68
6.1	Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant les pathologies identifiées chez l'ensemble des femelles.....	68
6.2	Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le nombre de chattes et de chiennes	68
6.3	Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons représentant la race des chattes et des chiennes qui ont été atteintes par le pyomètre.....	69
6.4	Représentation graphique sous-forme de diagramme en bâtons concernant l'âge des animaux atteints de pyomètre.....	69
6.5	Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement instauré.	70
6.6	Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement médical et chirurgical instauré chez les chiennes atteintes de pyomètre.....	70
6.7	Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement médical et chirurgical instauré chez les chattes atteintes de pyomètre.....	70
6.8	Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant l'âge des femelles au moment du diagnostic de dystocie,	71
6.9	Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant la race des chattes et des chiennes souffrant de dystocia	71
6.10	Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement instauré suite à la dystocia.....	71

6.11	Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant l'âge des femelles atteintes de prolapsus vaginal	72
6.12	Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant la race des chattes et des chiennes atteintes de prolapsus vaginal.....	72
6.13	Représentation graphique sous-forme de diagramme circulaire concernant le traitement instauré dans les cas de prolapsus vaginal.....	73
III.	Discussion	73
	Conclusion.....	79
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	80

Introduction

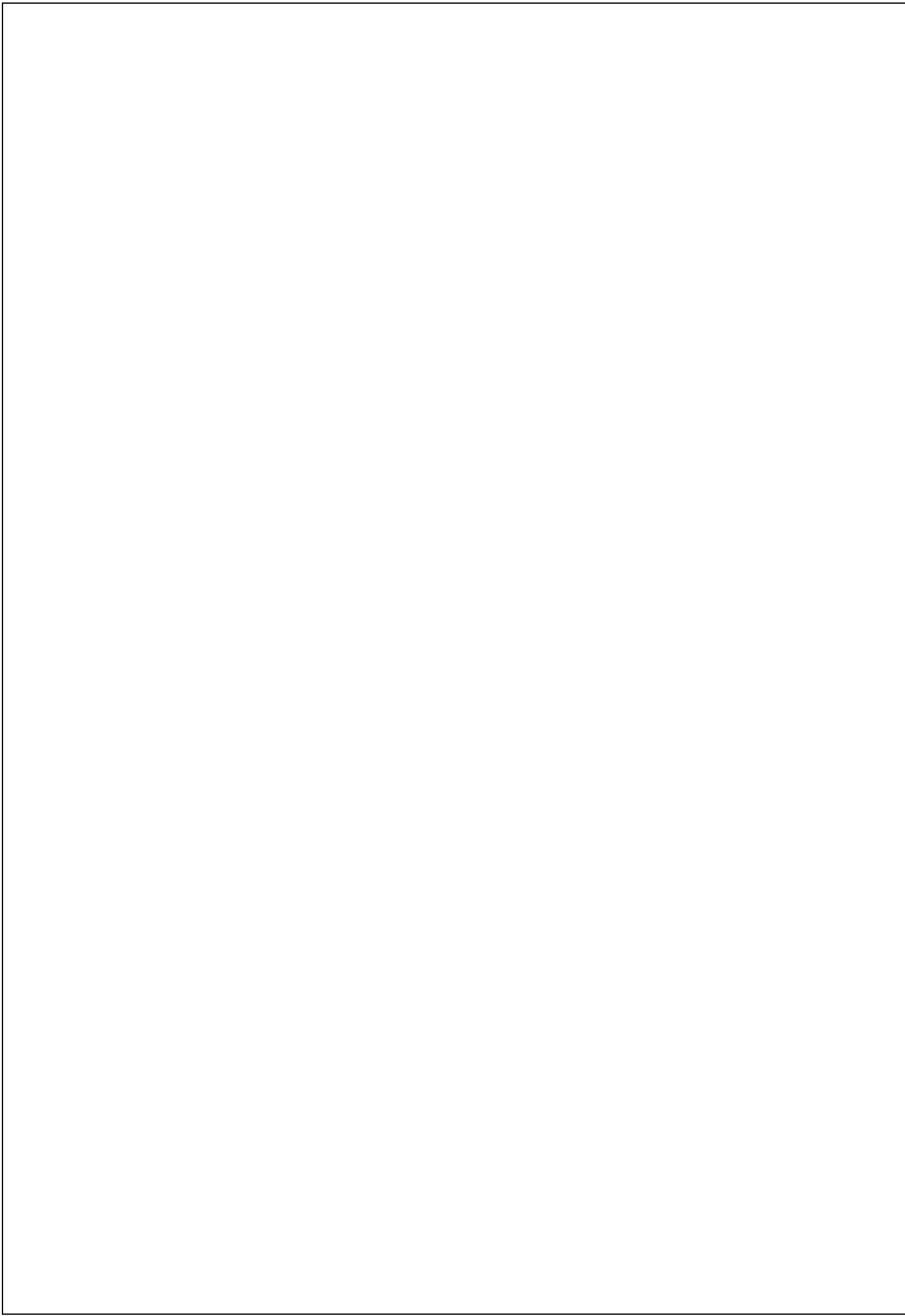
L'étude des pathologies de la reproduction chez les animaux de compagnie, en particulier chez les chattes et les chiennes, revêt une importance croissante dans le domaine de la médecine vétérinaire. Les animaux de compagnie sont devenus des membres à part entière des familles, et leur bien-être est une préoccupation majeure pour les propriétaires.

Les chattes et les chiennes peuvent être touchées par diverses affections liées à leur appareil reproducteur citant des dystocies, pyomètre, etc. Certaines de ces affections peuvent nécessiter une intervention chirurgicale urgente pour préserver la santé de l'animal et, dans certains cas, pour garantir sa survie.

L'objectif de cette étude est de répertorier rétrospectivement les cas d'urgences chirurgicales détaillés dans la partie bibliographique tels que les dystocies, le pyomètre et d'autres pathologies rencontrées pendant le cycle de reproduction chez les carnivores domestiques. Il est également intéressant d'évaluer l'incidence de ces pathologies en analysant les différents critères tels que le signalement de l'animal (l'âge, la race, le poids) ainsi que les approches thérapeutiques adoptées.

Une telle analyse rétrospective permettra de mieux comprendre les tendances émergentes, les défis cliniques et les avancées en matière de gestion des urgences chirurgicales liées à la reproduction chez les chattes et les chiennes. Les résultats de cette étude pourraient avoir des implications significatives pour la pratique vétérinaire, en orientant les décisions de traitement, en améliorant les protocoles de soins postopératoires et en contribuant à l'amélioration générale de la santé reproductive des animaux de compagnie.

Partie bibliographique



PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS

Description anatomique du tractus génital femelle

Les organes génitaux femelles peuvent être divisés en organes qui produisent les gamètes et organes responsables du transport et du stockage des gamètes (Bragulla *et al.*, 2007). Ils comprennent deux ovaires, les trompes utérines, l'utérus et le vagin (Constantinescu., 2005 ; Bragulla *et al.*, 2007 ; Schatten & Constantinescu., 2007 ; Aspinall & Cappello., 2009 ; Dyce *et al.*, 2010).

1. L'ovaire « ovarium » :

C'est une glande ou gonade femelle (Barone., 1978 ; Schatten & Constantinescu., 2007 ; Aspinall & Cappello., 2009). Elle est appendue à la région lombaire sur la face médiale du mésonéphros et se localise caudalement aux reins en regard de la troisième ou la quatrième vertèbre lombaire (figure 1) (Barone., 1978 ; Constantinescu., 2005 ; Bragulla *et al.*, 2007 ; Aspinall & Cappello., 2009 ; Fransson., 2012).

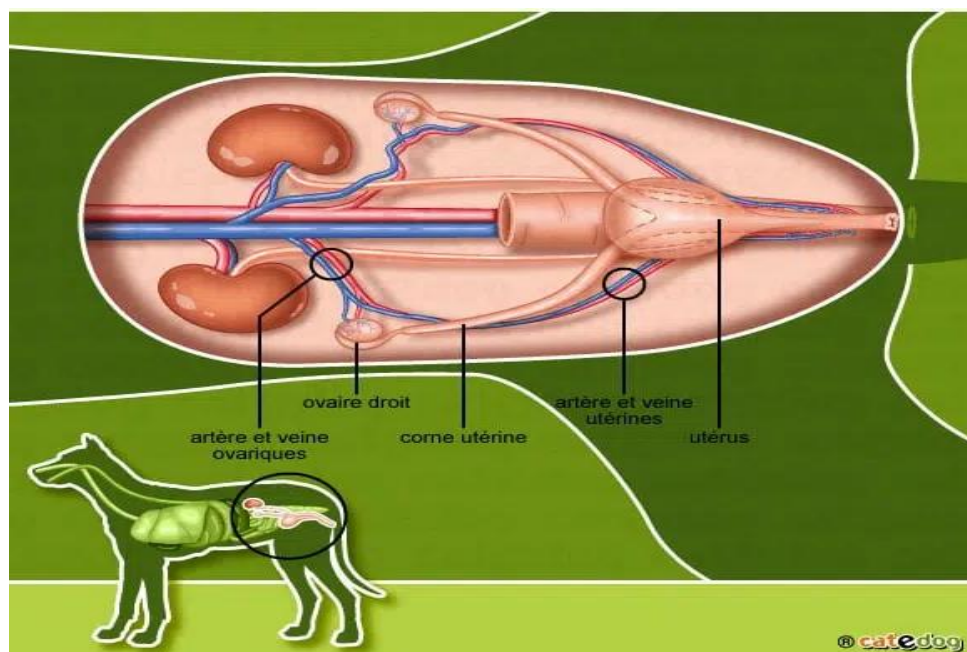


Figure 1: L'appareil génitale de la chienne (Tangi., 2023).

L'ovaire est un organe pair. Chez la chienne, il est complètement entouré par une bourse ovarique (Barone., 1978 ; Mialot., 1984 ; Constantinescu., 2005 ; Fransson., 2012), à l'intérieur de cette dernière se dépose la graisse, obscurcissant souvent l'ovaire (Bourdelle & Bressou., 1952 ; Fransson., 2012). La bourse ovarique est une cavité délimitée par le mésosalpinx et le mésovarium distal et l'ovaire. Aux points d'entrée des vaisseaux et des nerfs, se trouve une petite fosse appelée le hile de l'ovaire (Barone., 1978 ; Constantinescu., 2005 ; Schatten & Constantinescu., 2007). Chez une chienne de 11 kg l'ovaire atteint 15 mm

de longueur en moyenne 7 mm de large et 5mm d'épaisseur (Barone., 1978 ; Fransson., 2012). Chez la chatte, l'ovaire est long de 8 à 10 mm et épais de 5 à 6 mm (Barone., 1978).

La forme de l'ovaire varie selon l'espèce et le stade du cycle œstral (McDonald., 2003) ; l'ovaire est ellipsoïde ou ovoïde (Barone., 1978 ; Dyce *et al.*, 2010), plus au moins aplati d'un côté à l'autre chez la chienne multipare (Barone., 1978). Les ovaires sont rugueux et nodulaires, parfois l'ovaire gauche est plus gros que le droit (Constantinescu., 2005 ; Fransson., 2012). Il est à peu près lisse dans les périodes de repos sexuel, irrégulier et bosselé par de multiples organites dans la saison d'activité (Barone., 1978 ; Dyce *et al.*, 2010). Chez la chatte, il est moins irrégulier que celui de la chienne (Barone., 1978 ; Schatten & Constantinescu., 2007).

Chaque ovaire est appendu à l'extrémité crâniale du ligament large, Les rapports les plus directs et constants de l'ovaire sont ceux qu'il entretient avec la trompe utérine et la partie adjacente de l'utérus (Constantinescu., 2005 ; Schatten & Constantinescu., 2007), ainsi qu'avec le péritoine de ces formations. L'extrémité utérine est reliée à la corne utérine par le ligament propre de l'ovaire et par le ligament suspenseur de l'ovaire qui le relie au diaphragme (Constantinescu., 2005) ; le mésosalpinx qui la porte tend à envelopper la glande de façon plus au moins complète selon les espèces. Ce méso et le mésovarium assurent le maintien de l'ensemble, le mésovarium suspend l'ovaire et porte l'ensemble de tractus génital (Barone., 1978 ; Schatten & Constantinescu., 2007). Le ligament suspenseur de l'ovaire occupe le bord crânial du mésovarium et se porte de la paroi lombaire où il s'attache au voisinage du rein. La fimbriae ovarique s'attache à l'extrémité tubaire de l'ovaire. Le mésosalpinx porte la trompe utérine latéralement à l'ovaire ; chez la chatte, il est ample et lâche et habituellement dépourvu du graisse et transparent, l'ovaire est donc aisément visible. La bourse ovarique est délimitée par le mésovarium, et le mésosalpinx ; elle résulte en quelque sorte d'un dédoublement du ligament large en regard de l'ovaire. Chez la chienne, l'ostium de la bourse est très étroit et ne permet pas l'extériorisation de l'ovaire ; chez la chatte, l'ostium est au contraire large et l'ovaire aisément extériorisable (figure 2) (Barone., 1978).

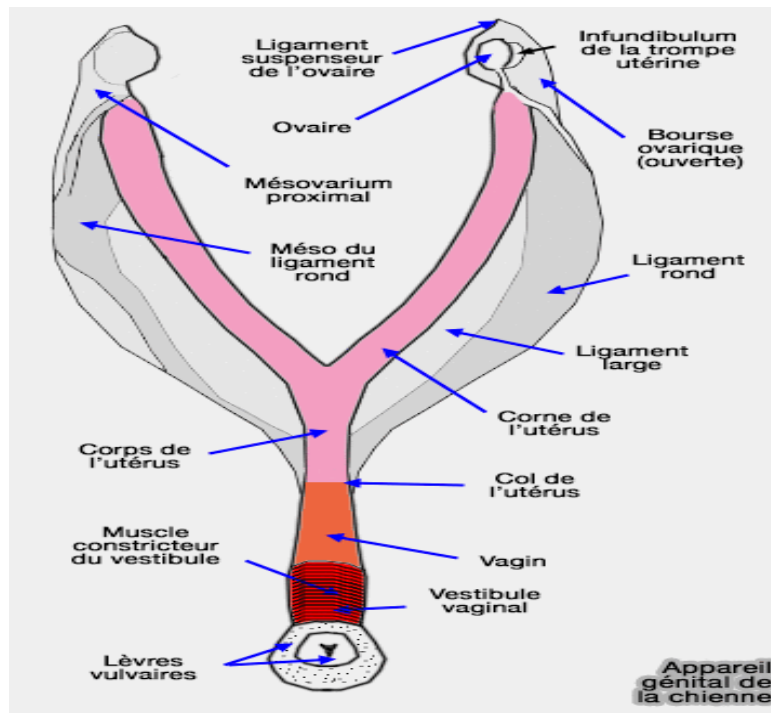


Figure 2 : Système génital de la chienne (Anonyme 1).

L'ovaire est constitué d'un lit conjonctif ou stroma, on y reconnaît deux couches (contient des vaisseaux sanguins et lymphatiques, des nerfs ; des fibres musculaires lisses et des fibres conjonctives) (Barone., 1978 ; Schatten & Constantinescu., 2007 ; Dyce *et al.*, 2010 ; Fransson., 2012).

Les paires d'artères ovariennes naissent de l'aorte caudalement aux artères rénales et crânialement aux artères iliaques circonflexes profondes. La veine ovarienne droite se jette dans la veine cave caudale et la veine ovarienne gauche pénètre dans la veine rénale gauche, les veines ovariennes s'anastomosent avec les veines utérines. Alors que les vaisseaux lymphatiques se drainent dans les ganglions lymphatiques lombaires. L'innervation des vaisseaux sanguins ovariennes provient de la division sympathique du système nerveux autonome, et les fibres nerveuses accompagnant l'artère ovarienne jusqu'à l'ovaire (Barone., 1978 ; Mialot *et al.*, 1984 ; Fransson., 2012).

2. Les trompes utérines

La trompe utérine ou trompe de Fallope est une structure tubulaire étroite peu sinueuse et irrégulière (Constantinescu., 2005) qui relie les cavités péritonéales et utérine (Fransson., 2012). C'est un parcours tortueux entre l'ovaire et la cornue utérine proximale (figure 3) (Barone., 1978 ; Aspinall & Cappello., 2009 ; Bragulla *et al.*, 2007 ; Dyce *et al.*, 2010 ; Smith., 2010). Elle est longue d'environ 6 mm chez la chienne et chez la chatte et son calibre à peu près uniforme chez les deux espèces (Barone., 1978).

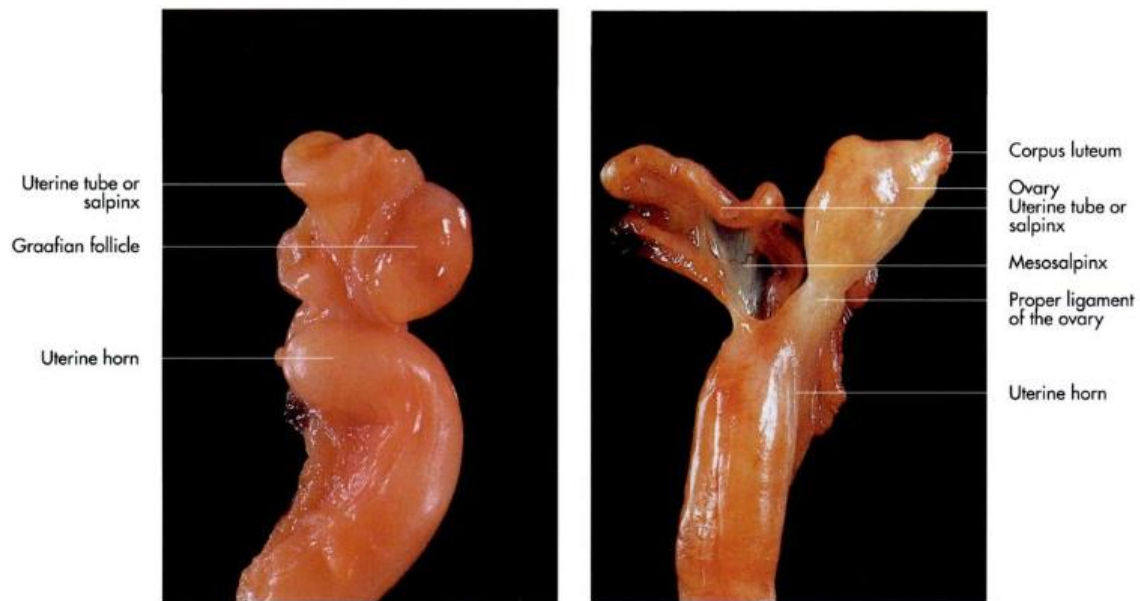


Figure 3: L'ovaire et l'oviducte d'une chatte (König & Liebich., 2006).

Le pavillon de la trompe utérine (ou infundibulum) est l'extrémité ovarienne de la trompe (Constantinescu., 2005), le bord infundibulaire est bordé de fimbriae qui est vasculaire (Fransson., 2012). Chez la chienne, il s'ouvre médialement à l'ovaire (Barone., 1978 ; Smith., 2010), il est placé près du pôle crânien de l'ovaire (Dyce *et al.*, 2010), l'infundibulum est une structure en forme d'entonnoir (Barone., 1978 ; Constantinescu., 2005 ; Bragulla *et al.*, 2007 ; Aspinall & Cappello., 2009 ; Dyce *et al.*, 2010 ; Smith., 2010 ; Fransson., 2012), autour de l'orifice abdominal de la trompe se trouvent les franges (ou processus) de la trompe (Constantinescu., 2005 ; Fransson., 2012). La partie de la trompe conduisant au pavillon est élargie et s'appelle l'ampoule de la trompe utérine (Constantinescu., 2005). Elle se dirige d'abord en direction crâniale dans la paroi de la bourse ovarique, puis en direction ventrale avant de remonter dans la paroi latérale pour revenir en regard de l'ovaire (Barone., 1978), la partie menant à l'utérus est plus étroite et est appelée l'isthme de la trompe (Constantinescu., 2005), la terminaison de celui-ci est marquée par une implantation nette sur l'extrémité de la corne utérine (Barone., 1978 ; Bragulla *et al.*, 2007) qui loge une courte pars uterina (Barone., 1978).

Chez la chatte, l'infundibulum est beaucoup plus large en proportion que chez la chienne. Il est situé ventro-médialement à l'ovaire dont il peut recouvrir une grande partie, et l'ostium abdominal se trouve en regard de l'extrémité tubaire de la glande (Barone., 1978 ; Fransson., 2012). L'ampoule s'étend plus loin crânialement à l'ovaire, mais descend moins ventralement, l'isthme et la pars uterina sont disposés comme chez la chienne (Barone., 1978).

3. L'utérus (metra, hystera) :

C'est une structure en forme de Y (Aspinall & Cappello., 2009 ; König & liebich., 2013), il se compose de deux parties : une paire des cornes utérines étroites et longues et un corps utérin qui débouchent dans le vagin (figure 4) (Barone., 1978 ; Bragulla *et al.*, 2007 ; Aspinall & Cappello., 2009 ; Dyce *et al.*, 2010 ; Smith., 2010 ; König & liebich.,2013), chaque corne mesure environ 5 fois la longueur du corps utérin (Bragulla *et al.*, 2007 ; Smith., 2010).

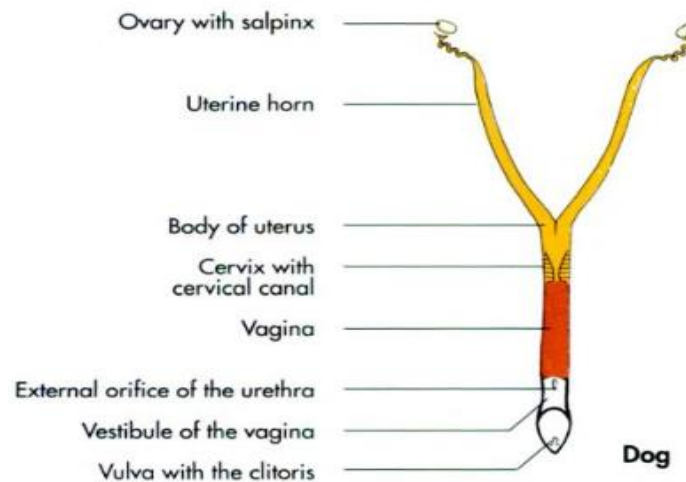


Figure 4: L'organe génitale de la chienne (König & Liebich., 2006).

L'anatomie de l'utérus change considérablement avec l'âge et l'activité physiologique (Dyce *et al.*, 2010 ; Smith., 2010). La description suivante traite l'utérus de l'animal mature, pare, mais non gravide. L'utérus est principalement dorsal par rapport à l'intestin grêle, il se situe sur la ligne médiane de la face dorsale de l'abdomen presque jusqu'à l'entrée pelvienne (Bragulla *et al.*, 2007 ; Aspinall & Cappello., 2009 ; Smith., 2010 ; König & liebich., 2013). Il se constitue d'un col court et d'un corps à partir duquel deux longues cornes minces divergent crânialement comme les trompes utérines pour atteindre les ovaires juste caudaux aux reins (Dyce *et al.*, 2010).

Le col de l'utérus se trouve généralement dans la cavité pelvienne, mais le corps et les cornes de l'utérus se trouvent dans l'abdomen (Dyce *et al.*, 2010 ; Smith., 2010).

Le corps utérin rencontre caudalement le col de l'utérus, une structure courte et extrêmement musclée qui relie l'utérus et le vagin, le corps utérin de la chatte est assez court. La partie de ligament large supportent les cornes et le corps utérin est appelée le mésomère, un pli secondaire du mésomètre s'étend de la surface latérale du mésomère et il fait saillie à peu près à angle droit. Le ligament rond de l'utérus s'étend sur le bord libre de ce pli, commençant à

l'extrémité de la corne utérine et se terminant un peu en aval de l'anneau inguinal superficielle et le ligament rond de l'utérus est le vestige du gubernaculum présumé (Smith., 2010).

Chez une Chienne de taille moyenne, les cornes utérines ont 12 à 16 cm de long sur 8 à 9 mm de large, alors que le corps n'excède pas 3 à 4 cm et le col, 1,5 à 2 cm de long, ces deux dernières parties ayant environ un centimètre de diamètre. En général, la corne droite est légèrement plus longue que la gauche. Chez la Chatte, les dimensions sont en moyenne de 9 à 11 cm sur 3 à 4 mm pour les cornes, de 2 cm pour le corps et 5 à 8 mm pour le col (Barone., 1978).

La vascularisation artérielle est assurée de chaque côté par une très longue arcade formée par le rameau utérin de l'artère ovarique (Barone., 1978 ; Aspinall & Cappello., 2009), ici fort, et l'artère « utérine » émise par l'artère vaginale (Barone., 1978). De cette vaste arcade anastomotique, située au quart ventral du ligament large (Barone., 1978 ; Aspinall & Cappello., 2009), s'échappent de façon irrégulière des grands rameaux ascendants pour ce ligament et des rameaux descendants beaucoup plus forts, au nombre de 6 à 8, qui gagnent le voisinage de l'utérus et forment à ce niveau une série d'arcades anastomotiques secondaires et grêles. De ces dernières procèdent les ultimes rameaux utérins. Les veines sont assez exactement disposées comme les artères : une très forte arcade veineuse aboutit crânialement à la veine ovarique et caudalement à la veine vaginale (Barone., 1978).

Le drainage lymphatique de l'ovaire et de l'utérus passe aux ganglions lombaires iliaques médiaux et aortiques (Aspinall & Cappello., 2009).

Description histologique du tractus génital femelle

Les trompes utérines ou oviductes sont des prolongements tubulaires de l'utérus qui s'étend depuis son ouverture dans l'abdomen près de l'ovaire (ostium abdominale) jusqu'à la corne de l'utérus, soutenues par des ligaments et des mésentères qui permettent une mobilité considérable. Chacune s'ouvre dans la cavité péritonéale près de l'ovaire, avec des régions dans la séquence suivante :

- L'infundibulum, une ouverture en forme d'entonnoir frangée de prolongements en forme de doigts appelés fimbriae à côté de l'ovaire.
- L'ampoule, la région la plus longue et la plus étendue où se produit normalement la fécondation.

- L'isthme, une portion plus étroite plus proche de l'utérus, et la partie utérine ou intramurale, qui traverse la paroi de l'utérus et s'ouvre à l'intérieur de cet organe (Banks., 1993 ; Eurell & Frappier., 2006 ; Eurell., 2014; Anthony., 2016; Liebich., 2019).

La paroi de l'oviducte est constituée d'une muqueuse plissée et tapissée sur toute sa longueur d'un épithélium cylindrique simple, l'épithélium contient deux types cellulaires intercalés et fonctionnellement importants, des cellules ciliées dans lesquelles les mouvements ciliaires balaient les fluides vers l'utérus et des cellules sécrétoires non ciliées et de coloration souvent plus foncée, avec un renflement apical dans la lumière, qui sécrètent les glycoprotéines d'un film de mucus nutritif qui couvre l'épithélium (Eurell & Frappier., 2006; Samuelson., 2007; Anthony., 2016; Liebich., 2019).

L'épithélium est entouré extérieurement par une propria-sous-muqueuse. La propria sous-muqueuse se compose essentiellement de tissu conjonctif lâche avec de nombreux plasmocytes, mastocytes et éosinophiles, le tissu conjonctif est mieux délimité par les plis de l'ampoule. En plus des plis primaires, des plis secondaires et tertiaires sont également formés dans l'ampoule. À l'exception de l'épithélium, aucun tissu glandulaire n'est présent dans cette zone de l'ampoule. Dans l'isthme, avec l'augmentation de la distance par rapport à de l'ampoule, les plis secondaires et tertiaires disparaissent progressivement, et au niveau de la jonction isthme-utérus, où l'isthme est encastré dans la paroi utérine, seuls quatre à huit plis primaires et aucun pli secondaire ou tertiaire sont présents (Eurell & Frappier., 2006 ; Samuelson., 2007).

L'épaisseur de la tunique musculaire varie le long de la trompe utérine. Dans l'infundibulum et l'ampoule, les couches de muscles lisses sont fines. Des faisceaux musculaires circulaires et isolés, longitudinaux ou obliques, sont présents sans que l'on puisse discerner une stratification cohérente. La couche musculaire est nettement plus épaisse dans l'isthme où elle se confond avec le muscle circulaire utérin et l'orientation des fibres est principalement oblique. Les faisceaux musculaires longitudinaux externes rayonnent dans le muscle de la tunique sous séreuse de l'utérus. Une tunique séreuse entoure la trompe utérine sur toute sa longueur contenant de nombreux vaisseaux sanguins et nerfs (Eurell & Frappier., 2006 ; Liebich., 2019).

L'utérus est le site d'implantation du conceptus, il est constitué de cornes bilatérales liées aux trompes utérines, un corps et un col qui rejoint le vagin. La paroi utérine comporte trois couches, la muqueuse-sous-muqueuse ou endomètre, la musculeuse (myomètre), et la séreuse (périmétrium). L'endomètre forme la muqueuse de l'utérus, il est tapissé d'un épithélium colonnaire simple. Des glandes tubulaires simples, enroulées et ramifiées sont présentes dans

l'endomètre. L'épithélium glandulaire simple et colonnaire comprend des cellules ciliées sécrétoires et non sécrétoires. L'augmentation du taux d'œstrogènes stimule la croissance et la ramification des glandes, mais l'enroulement ne se produit généralement pas avant la stimulation par la progestérone. La ramification et l'enroulement des glandes sont moins étendues chez les carnivores domestiques. L'endomètre est composé de deux zones. Une couche superficielle plus épaisse, appelée zone fonctionnelle et une fine couche profonde, zone basale. La partie sous-épithéliale et superficielle de la zone fonctionnelle est constituée d'un tissu conjonctif lâche, richement vascularisé, avec de nombreuses cellules mononucléaires et neutrophiles, tandis que le tissu conjonctif périphérique de la sous-muqueuse est moins cellulaire que celui de la partie sous-épithéliale. La couche basale est vascularisée par les artères droites, bien que la couche fonctionnelle est desservie par les artères hélicoïdales ; ces deux vaisseaux naissent des artères arquées du myomètre (Banks., 1993 ; Eurell & Frappier., 2006 ; Samuelson., 2007 ; Leslie & James., 2011 ; Eurell., 2014 ; Anthony., 2016 ; Liebich., 2019).

Le myomètre, tunique la plus épaisse de l'utérus, présente à la fois une couche circulaire interne épaisse et une couche longitudinale externe relativement fine de muscle lisse qui se poursuit dans le mésomètre. La couche moyenne est fortement vascularisée par les artères arquées et est souvent appelée stratum vasculaire. Outre les fibres musculaires lisses, la couche musculaire externe contient des fibroblastes modifiés (myofibroblastes contractiles) qui soutiennent les couches musculaires lisses. En particulier pendant la gestation, ces derniers se transforment en cellules musculaires et après la parturition, ils régressent et synthétisent des fibres de collagène (Banks., 1993 ; Leslie & James., 2011 ; Anthony., 2016 ; Liebich., 2019).

Le périmétrium forme la tunique séreuse de la plupart des cornes utérines et du corps de l'utérus sauf l'endroit où l'utérus adhère à la vessie urinaire. Dans cette région, un adventice recouvre l'utérus. Il est composé principalement de tissu conjonctif lâche doublé extérieurement d'un épithélium pavimenteux simple. De petits vaisseaux sanguins et lymphatiques, ainsi que des fibres nerveuses sont également présents dans cette couche (Samuelson., 2007 ; Leslie & James., 2011).

Physiologie et endocrinologie du cycle sexuel des carnivores domestiques

1. Chez la chienne

La physiologie reproductive de la chienne est principalement non saisonnière, monoœstrale (Jöchle & Anderson., 1977 ; Gerres & Hoffmann., 1994 ; Hoffmann *et al.*, 1996; England.,

2010; Concannon., 2011; Fransson., 2012), et polytoque, à ovulation spontanée dont la cyclicité ovarienne n'est pas liée à la fonction utérine (Hoffmann *et al.*, 1996; Concannon., 2011; Fransson., 2012). La phase lutéale est spontanée et longue (Concannon., 2011) et sa fonction est presque identique chez les femelles gravides ou non gravides (Hoffmann *et al.*, 1996). Elle est suivie d'un anœstrus obligatoire (England., 2010 ; Concannon., 2011).

Le début du premier cycle œstral se produit de façon très variable et cela après qu'une chienne ait atteint environ 70-80% de sa taille adulte et de son poids corporel (Colin., 2004 ; Feldman & Nelson., 2004; Davidson., 2014). Il existe des variations considérables au sein d'une race et entre les différentes races (Feldman & Nelson., 2004), il est donc impossible de prévoir précisément l'âge de la puberté (Colin., 2004). Le premier œstrus peut se produire dès l'âge de 6-13 mois (Concannon., 1987). Chez certaines petites races la puberté survient entre 6 et 10 mois, et entre 18-24 mois chez les grandes races (Feldman & Nelson., 2004 ; Davidson., 2014).

La durée moyenne d'un cycle est d'environ 7 mois, bien que cela puisse varier considérablement d'un individu à l'autre, la chienne sera en chaleur 2 fois par an. Cependant cette durée peut atteindre 10-12 mois sans être pour autant pathologique (Colin., 2004 ; England., 2010).

Le cycle canin est classiquement divisé en 4 phases. Le prœstrus qui est par définition, l'attrait sexuel mais le refus de l'accouplement durant 5-20 jours, survient lorsque des signes externes d'oestrogénisation accrue sont observés pour la première fois reflétant un œdème vulvaire habituellement associé, mais pas toujours, à des quantités variables de pertes vulvaires sanglantes. La phase œstrale comprend le temps (5-15 jours) pendant lequel la chienne accepte le mâle. Physiologiquement, la progéstéronémie s'élève au-dessus des concentrations basales avant la poussée de LH, cette montée augmente l'intensité et la durée de l'œstrus comportemental. Pendant cette période l'écoulement vulvaire est souvent de couleur paille ou rose provenant du liquide extracellulaire utérin (Feldman & Nelson., 2004 ; England., 2010 ; Concannon., 2011).

Le troisième stade ou diœstrus (metœstrus) débute lorsque la chienne « réceptive » refuse brusquement de se reproduire, elle peut également ne plus attirer les mâles. Cette phase se définit comme le moment où l'endomètre a subi une réparation histologique dont la durée moyenne est de 56 à 58 jours en cas de fécondation et 60 à 100 jours chez la chienne non gestante (Feldman & Nelson., 2004 ; Concannon., 2011). Enfin, durant l'anœstrus qui est de 2 à 10 mois aucun signe externe de l'activité ovarienne n'est évident (Concannon., 1986).

1.1. Modifications hormonales du cycle sexuel

La progression de l'anœstrus au præstrus du cycle sexuel est associée à une élévation de la sécrétion de FSH avec une augmentation concomitante de la sécrétion de la LH (Kooistra & Okkens., 2000). On suppose que les sécrétions hypophysaires de ces impulsions représentent un mécanisme délicat nécessaire au recrutement des follicules pour le prochain cycle (Johnston *et al.*, 2001).

Les taux plasmatiques d'œstradiol fluctuent considérablement au cours de l'anœstrus tardif, 4-5 jours avant le præstrus, et se stabilisent à un niveau jusqu'à l'apparition du præstrus. On suppose qu'ils proviennent de vagues de développement folliculaire qui sont subcliniques et probablement de courte durée (Jöchle & Anderson., 1977 ; Feldman & Nelson., 2004).

En général, les concentrations de l'hormone lutéinisante, en plus des taux plasmatiques d'œstrogènes, augmentent au cours du præstrus et atteignent les valeurs les plus élevées avant le pic de LH, on estime que ce dernier survient 24 à 48 heures avant l'ovulation. Les taux plasmatiques de progestérone n'augmentent pas au-dessus des valeurs basales jusqu'à la fin du præstrus qui est défini par une légère et lente augmentation pré-ovulatoire et, pourront jouer un rôle dans le comportement d'accouplement de la femelle. Par conséquent, le præstrus contrairement à l'œstrus est une phase d'augmentation puis de stabilisation des concentrations d'œstrogènes (Jöchle & Anderson., 1977 ; Fransson., 2012).

Les taux plasmatiques d'œstrogènes atteignent leur maximum 1 ou 2 jours avant le début de l'œstrus. Généralement, les chiennes commencent à montrer des signes de chaleurs seulement lorsque les concentrations d'œstrogènes circulant qui ont augmenté progressivement, commencent à diminuer. Cette diminution reflète le processus de maturation finale des follicules ovariens plusieurs jours avant l'ovulation (Feldman & Nelson., 2004).

La sécrétion de LH et FSH par l'hypophyse pendant le diœstrus est considérée comme épisodique, et d'intensité minimale (Feldman & Nelson., 2004). Pendant le diœstrus les activités sécrétoires sont présumées être initiées et maintenues par la prolactine qui est l'une des principales hormones durant cette période. Il existe également une relation inverse entre les concentrations sériques de progestérone et de prolactine immédiatement avant la parturition et au cours du diœstrus (De Coster *et al.*, 1983 ; Concannon., 1986).

1.2. Modifications structurales du cycle sexuel

Les rapides modifications d'épaisseur et le développement de la muqueuse vaginale et de l'endomètre sont des réponses à la sécrétion d'œstrogènes et de progestérones.

Le præstrus se caractérise principalement par la différenciation de l'épithélium glandulaire en grandes cellules sécrétrices de mucus. Plusieurs tissus « œstrogènes cibles » sont touchés

pendant ce stade du cycle sexuel, il s'agit notamment de l'allongement des cornes utérines, de l'augmentation de la sensibilité myométriale, de l'élargissement du col utérin, de la prolifération des fimbrias oviductales et de la paroi vaginale, ainsi de l'épaississement des oviductes et de l'endomètre.

Les œstrogènes favorisent une vascularisation accrue et un œdème de la muqueuse de l'appareil reproducteur. Ces événements sont bien corrélés avec l'apparition de sang dans la vulve au début du proœstrus. Cependant, dès le quatrième jour de l'œstrus, une deuxième poussée de croissance est amorcée dans l'endomètre. L'œstrus est donc caractérisé par l'induction d'une phase de croissance endométriale qui coïncide avec une montée progressive des niveaux circulants de progestérones et une diminution des taux plasmatiques d'œstrogènes. Cette phase de croissance précède l'ovulation, bien que l'hypertrophie maximale d'épithélium glandulaire ne soit atteinte qu'à la fin de l'œstrus où les cryptes semblent être sensiblement allongées et enroulées, l'utérus peut devenir palpable lors d'un examen abdominale attentif en raison de son augmentation de taille et d'épaisseur.

À la fin de la première semaine de ce stade, l'endomètre et les cellules épithéliales glandulaires présentent les premiers signes de régression. Les cellules épithéliales reviennent rapidement à une taille caractéristique de l'anœstrus, mais la hauteur glandulaire diminue lentement. L'endomètre s'est alors considérablement aminci.

Tout au long de l'anœstrus, lorsque les taux d'œstrogènes et de progestérones sont faibles, la longueur et le diamètre de l'appareil génital y compris les glandes mammaires et la paroi vaginale sont relativement fins (Phemister *et al.*, 1973 ; Barrau *et al.*, 1975 ; Jeffcoate & Lindsay., 1989 ; Bosschere *et al.*, 2001 ; Feldman & Nelson., 2004 ; England., 2010).

2. Chez la chatte

La chatte domestique est saisonnièrement polyœstrale (Michel., 1993 ; Feldman & Nelson., 2004 ; Dasilva., 2006 ; Long., 2006 ; England., 2012 ; Little., 2012 ; Davidson., 2014) avec des cycles œstraux stimulés par l'augmentation de la longueur du jour et contrôlés par la sécrétion de la mélatonine à partir de la glande pinéale (Long., 2006). Le mécanisme d'influence de la photopériode sur les cycles œstraux par l'intermédiaire de l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique et de l'hormone mélatonine a été partiellement élucidé chez la chatte. Une durée plus courte de la photopériode est associée à une augmentation des concentrations de mélatonine et de prolactine et à une réduction de l'activité ovarienne, la cyclicité dépend donc de la photopériode nécessitant 12 heures ou plus de lumière pour maintenir un cycle normal (Long., 2006 ; Little., 2012 ; Davidson., 2014).

La puberté de la chatte survient généralement à l'âge de 9 à 10 mois, mais peut survenir dès 4 mois ou aussi tard que 2 ans (Davidson.,2014). Bien qu'il existe de nombreux facteurs qui influencent le début de la puberté, notamment le poids corporel auquel la chatte atteint l'âge sexuel (80% du poids corporel de l'adulte (2.3-2.5 kg)) et, la race. Les races à poils courts orientales telles que siamois et birmans ont tendance à commencer à un poids corporel inférieur à celui des races à poils longs comme les perses, ces derniers semblent être plus sensibles à la quantité de lumière du jour que les races à poils courts. De nombreuses chattes à poils longs ne présentent pas de cycles œstraux réguliers même pendant les périodes de lumière du jour prolongée, alors que de nombreuses races à poils courts présentent des cycles œstraux toute l'année indépendamment de la lumière du jour. Un autre événement critique est la période de l'année à leur naissance ; les chatonnes nées en été ou en automne atteignent souvent la puberté à leur premier printemps (lorsqu'elles sont âgées de 5 à 6 mois) tandis que les chatonnes nées au printemps n'atteignent la puberté qu'au printemps suivant (âgées de 12 mois) (Feldman & Nelson.,2004 ; Long.,2006 ; England.,2012 ; Little.,2012). Les stimuli sociaux provenant d'une femelle œstrale ou d'un mâle influencent également l'induction d'œstrus (Michel.,1993).

La chatte diffère de la chienne en ce qu'elle est une reproductrice à ovulation induite (Tsutsui., 2009 ; England., 2012 ; Davidson., 2014). C'est-à-dire que l'ovulation est déclenchée environ 24 à 30 heures après une forte libération d'hormone lutéinisante (LH) induite par le coït ou une stimulation mécanique du vagin. La stimulation vaginale à l'accouplement provoque une libération réflexe de GnRH de l'hypothalamus, qui déclenche l'hormone lutéinisante. Cette dernière est amorcé par les taux élevés d'œstrogènes présents durant l'œstrus. Cependant, la chatte a souvent besoin de plusieurs copulations successives induisant des pics supérieurs de LH suffisantes pour que la poussée ovulatoire de LH se produise (Long., 2006 ; Little., 2012).

2.1 Le cycle oestral

La chatte et la chienne ont quatre grandes phases distinctes en commun qui composent un cycle œstral : le proœstrus, l'œstrus, le dioœstrus et l'anoœstrus. Cependant, la combinaison de cycles saisonniers polyœstraux et d'ovulation induite rend le cycle œstral félin différent de celui de la chienne. La chatte subit également une cinquième phase, appelée « intervalle non œstral » (interœstrus) (Feldman & Nelson., 2004; Dasilva., 2006; Little., 2012).

Le **proœstrus** beaucoup plus difficile à détecter est souvent considéré comme les premiers jours de chaleur (Long., 2006; Little., 2012). C'est le temps de la fonction folliculaire, des

modifications de la cytologie exfoliative vaginale et de préparation à la reproduction et à la gestation. Le proœstrus, lorsqu'il est observé, est associé à une augmentation brutale des concentrations d'oestrogènes circulants, en association avec une croissance et une sécrétion folliculaires rapides (Feldman & Nelson., 2004; Long., 2006; Little., 2012).

Deux facteurs expliquant la brièveté ou l'invisibilité de cette période : les organes génitaux externes de la chatte qui sont beaucoup moins évidents que ceux de la chienne et l'irrégularité du proœstrus (Feldman & Nelson., 2004).

L'**œstrus** est défini comme la période de réceptivité sexuelle qui dure en moyenne 4 à 7 jours. Parfois, les chattes font un œstrus prolongé (plus de 7 jours). Dans certains cas, ce phénomène peut être dû à la maturation de vagues de follicules qui se chevauchent avec des taux d'œstradiol élevés et prolongés, ce type d'œstrus prolongé est le plus souvent observé chez les Siamoises et les races apparentées (Griffin., 2001; Feldman & Nelson., 2004; Little., 2012; Davidson., 2014). L'œstrus peut continuer pendant 3-4 jours après le coït (Shille., 1979), l'absence de réponse de LH au coït pourrait être due à l'une des nombreuses variables entre l'entrée coïtale et la sécrétion hypophysaire. L'une des variables est la quantité d'E2 qui peut être requise pour amorcer l'hypophyse et/ou l'hypothalamus car il n'est pas possible de déterminer avec précision la concentration minimale d'oestrogène nécessaire pour que la LH soit libérée. Ceci suggère qu'une élévation soutenue de la concentration d'oestrogène est une condition préalable importante pour la libération ovulatoire de LH et l'induction du comportement œstral plutôt qu'une concentration minimale absolue pour un animal donné (Long., 2006 ; Little., 2012). La libération de GnRH après un coït peut potentialiser ou augmenter la réceptivité sexuelle (Long., 2006 ; England., 2012). Le contact coïtal n'amène pas immédiatement la chatte hors de l'œstrus, ni ne raccourcit la période de réceptivité, même si le contact coïtal induit l'ovulation (Feldman & Nelson., 2004).

L'**interoœstrus** correspond à la période qui sépare deux périodes d'œstrus chez les chattes qui n'ont pas ovulé. Cette phase se produit toutes les 2 à 3 semaines pendant la photopériode appropriée et sa durée peut varier considérablement, s'étendant de 2 à 19 jours, avec une moyenne d'environ 7 jours. Pendant cette période, les niveaux d'oestrogènes sont bas, ce qui se traduit par l'absence de comportement sexuel chez la chatte (Long., 2006 ; England., 2012 ; Little., 2012 ; Davidson., 2014).

Le **diœstrus** succède généralement rapidement à l'œstrus et il est caractérisé par une dominance progestéronique avec des concentrations plasmatiques supérieures à 1 ou 2 ng/ml (Feldman & Nelson., 2004). La montée en puissance de l'hormone lutéinisante (LH) joue un

rôle essentiel non seulement dans l'ovulation, mais aussi dans la formation du corps jaune. Ces processus sont cruciaux pour préparer l'utérus à une éventuelle implantation embryonnaire et soutenir une potentielle gestation (England., 2012).

L'**anoestrus** correspond à l'absence d'activité cyclique, qui se produit naturellement pendant les périodes de faible luminosité associées à une sécrétion accrue de mélatonine par la glande pinéale. La mélatonine est sécrétée pendant les heures d'obscurité et supprime la libération de gonadolibérine (GnRH) de l'hypothalamus. Ainsi, l'hypophyse antérieure ne libère pas les gonadotrophines [hormone folliculostimulante (FSH) et LH] qui stimulerait les ovaires (Long., 2006 ; England., 2012 ; Little.,2012)

DEUXIEME PARTIE : QUELQUES AFFECTIONS DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

Les maladies de l'appareil reproducteur jouent un grand rôle dans l'infertilité canine et dans certains cas de mortalité (Renukaradhya., 2011 ; Donald & Zachary., 2012).

1. Pyomètre

1.1. Définition

Le pyomètre est une maladie inflammatoire importante et courante chez les chiennes et les chattes. C'est une infection aiguë ou chronique de l'endomètre qui entraîne une accumulation de substance purulente et d'exsudats à l'intérieur de l'utérus, provoquant une distension anormale de cet organe (Shah *et al.*, 2017 ; Singh *et al.*, 2019 ; Koenhems *et al.*, 2020 ; Liao *et al.*, 2020).

Le pyomètre peut se produire à tout moment chez la femelle intacte causant une variété de signes cliniques (Renukaradhya., 2011 ; Greer., 2014).

1.2. Caractéristiques

Les caractéristiques macroscopiques et microscopiques de cette pathologie sont représentées par : l'écoulement d'une substance crémeuse fine comme du pus provenant de la vulve qui souille la queue et la région périnéale (Figure 5). Les pertes de pus se font plutôt en position assise, la couleur et la consistance des exsudats varient avec la bactérie infectante ; un exsudat généralement visqueux et brun lors d'une infection à *Escherichia coli* et jaune crème avec *Streptococcus* spp. On note un élargissement de l'abdomen dû à une distension de l'utérus suite à l'accumulation du pus. Cette affection se caractérise par une infiltration de neutrophiles, de lymphocytes et de plasmocytes ; une nécrose de l'épithélium muqueux de l'utérus ; une prolifération de l'épithélium endométrial ; de l'œdème, et d'une hyperplasie glandulaire (Chauhan., 2014 ; Zachary & Foster., 2017).



Figure 5: Chienne de race mixte de 7 ans atteinte de pyomètre (Nelisse., 2015).

Il y a deux formes de pyomètre : le pyomètre ouvert lorsqu'il y a un drainage vaginal de pus et un pyomètre fermé en absence de drainage. Il se manifeste sous différentes tailles et formes. Il peut se produire après le premier cycle d'œstrus, se présenter quelques jours après le cycle de chaleurs, ou jusqu'à 12 semaines après chez la chienne. Le pyomètre est divisé en quatre types ; le type 1 est une hyperplasie kystique de l'endomètre sans réaction inflammatoire superposée ; Le type II présente une infiltration plasmocytaire diffuse superposée à l'hyperplasie kystique de l'endomètre. Le type III est représenté par une endométrite aiguë superposée à l'hyperplasie kystique. Les pyomètre de type IV se manifeste sous forme d'endométrite chronique avec un endomètre atrophié (Greer., 2014 ; Zachary & Foster., 2017 ; Altarifi., 2018).

1.3. Étiologie

L'étiologie est similaire chez les deux espèces animales (Möller *et al.*, 2014).

Le pyomètre peut être associé à une grande variété de manifestations cliniques et pathologiques liées aux organes génitaux et extra-génitaux (Altarifi., 2018). Les travaux récents sur l'étiologie des lésions génitales s'accordent généralement sur le fait que le pyomètre est causé par une combinaison de facteurs hormonaux et bactériens. Le pyomètre peut être secondaire à une hyperplasie kystique de l'endomètre ; il se développe lorsqu'une invasion des bactéries dans l'endomètre entraîne une accumulation intraluminaire d'exsudat purulent. Plusieurs termes, comme endométrite chronique, métrite purulente chronique ou hyperplasie endométriale kystique ou complexe pyométrique, ont été utilisés dans la littérature pour décrire cette affection (Singh *et al.*, 2019 ; Liao., 2020). Des conditions

bénignes peuvent être à l'origine du pyomètre comme les lésions de fibrome la cervicite sénile, l'infection puerpérale, une anomalie cervicale congénitale, etc... (Huang & Tian., 2018).

Cette maladie peut être causée aussi par une infection bactérienne de l'utérus. La colonisation bactérienne opportuniste de l'utérus par remontée du vagin pendant l'œstrus, plus tard la fermeture du col de l'utérus induite par la progésterone pendant le diœstrus peuvent favoriser le développement du pyomètre (Greer., 2014 ; Möller *et al.*, 2014 ; Artero., 2017 ; Singh *et al.*, 2019).

Les bactéries courantes dans le pyomètre et l'endométrite sont : *E. coli*, *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus* spp. (En particulier les streptocoques hémolytiques), *Corynebacterium pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Chlamydia*, *Arcanobacterium pyogenes* et *Salmonella* (Oglesbee., 2011). L'âge moyen de prédisposition se situe généralement entre 4 et 16 ans. Chez les animaux stérilisés, il est possible que le pyomètre du moignon utérin se développe à n'importe quel moment après l'ovariohystérectomie. Les femelles les plus âgées présentent plus de risque, ainsi que les jeunes animaux, s'ils sont traités avec des œstrogènes ou progestatifs exogènes (Verstegen., 2008 ; Rieck., 2010 ; Smith *et al.*, 2016).

L'incidence du pyomètre est plus élevée chez les chiennes que chez les chattes ; la plupart des chiennes sont nullipares. Bien qu'il n'y ait pas de prédisposition raciale, certains auteurs mentionnent une plus grande fréquence d'apparition chez certaines races comme le Rottweiler, St. Bernard, Chow Chow, Golden Retriever, Schnauzer miniature, Irish Terrier, Airedale Terrier, Cavalier King Charles Spaniel, Rough Collie et Mountain Bernese. D'autre part, les races les moins touchées par la maladie sont le Teckel et le Bouvier et les chiens Créoles (Johnston *et al.*, 2001 ; Smith *et al.*, 2016).

1.4. Signes cliniques

Lors d'un pyomètre à col ouvert, la présence de taches de sang purulentes ou de pertes vaginales est souvent le seul signe clinique. Dans le cas du pyomètre à col fermé : il n'y a pas d'écoulement vulvaire mais on note les signes d'une maladie systémique d'endotoxémie et de bactériémie : polyurie, polydipsie, distension abdominale, déshydratation, dans certains cas de la pyrexie, dépression, léthargie et anorexie, des vomissements et de la diarrhée (Gutiérrez & Jiménez., 2012 ; Smith *et al.*, 2016 ; Liao., 2020).

1.5. Diagnostic clinique

Le diagnostic du pyomètre peut généralement être établi sur la base : de l'anamnèse, de l'examen physique, des signes cliniques et de la radiologie.

La patiente a généralement des antécédents d'œstrus plusieurs semaines à deux mois avant l'apparition des signes cliniques. Les pertes vaginales varient considérablement en nature, allant de fines substances mucoïdes et de couleur crème à une couleur vert-chocolat contenant de petits caillots de sang, tandis que certains écoulements sont fétides. L'état de ces chiennes varie d'une bonne santé apparente à un degré variable de dépression. Une hypertrophie de l'utérus peut être détectée par une palpation abdominale. Les relevés de température en cas de pyomètre n'ont qu'une faible valeur pronostique, car la réaction thermique est extrêmement variable, mais une température inférieure à la normale indique un pronostic réservé (Whitney.,1956 ; Altarifi., 2018).

Le diagnostic différentiel doit se faire avec une gestation ; et d'autres causes de polyurie et polydipsie comme le diabète sucré ; l'hyperadrénocorticisme ; une maladie rénale primaire ; une maladie vaginale grave ; une métrite et une rétention des membranes fœtales (premiers jours post-partum) ; un hydromètre (écoulement intra-utérin séreux) ; un mucomètre (écoulement intra-utérin mucoïde) ; un hématomètre (écoulement intra-utérin hémorragique) (Mazzaferro., 2010 ; Smith *et al.*, 2016).

1.6. Examens complémentaires:

Les résultats de l'hématologie, la biochimie sanguine, l'analyse d'urine et la bactériologie peuvent faciliter l'étude clinique du pyomètre. L'examen des échantillons de sang est d'une grande utilité car il y a une leucocytose marquée. Le nombre total de globules blancs dépend de la présence ou de l'absence d'une infection bactérienne secondaire et d'un col ouvert ou fermé.

Les résultats biochimiques et l'analyse d'urine montrent : une neutrophilie, +/- modifications toxiques plus sévères avec un col fermé, une légère anémie normocytaire normochrome, une hyperglobulinémie, une hyperprotéïnémie, une hypoalbuminémie, une hypercholestérolémie, une azotémie et une insuffisance rénale, ALT et ALP élevés avec une septicémie ou une déshydratation sévère et des troubles électrolytiques. Une isosthénurie, une bactériurie, une glycosurie et une protéinurie peuvent être décelées (Mazzaferro., 2010). L'examen cytologique de l'écoulement vulvaire révèle des cellules polymorphonucléaires dégénératives et des bactéries phagocytées. Une culture bactérienne et un test de sensibilité des pertes vulvaires ne sont pas utiles pour confirmer le diagnostic mais utiles pour déterminer l'antibiotique approprié si l'échantillon est prélevé directement de l'utérus (transcervical ou vagin crânial) (Gibson., 2006 ; Koenhems *et al.*, 2020).

L'imagerie médicale : le pyomètre est mis en évidence radiographiquement par la présence d'un utérus hypertrophié visible dans l'abdomen caudal sous la forme d'une grande masse

enroulée qui déplace l'intestin grêle dans le sens crânial (Figure 6) (Mazzaferro., 2010 ; Smith *et al.*, 2016).

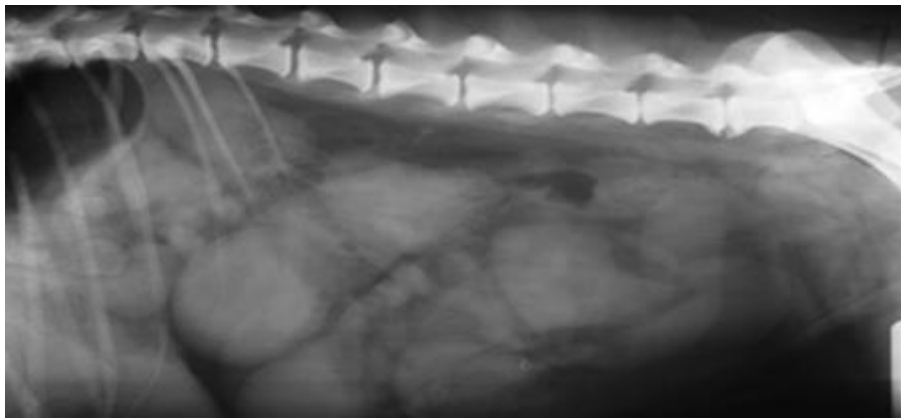


Figure 6: Image radiographique d'un pyomètre chez une chienne (Anonyme 1).

À l'échographie (Figure 7) les cornes utérines sont distendues avec un liquide intraluminal hyperéchogène, avec ou sans floculation, la paroi utérine est souvent épaissie avec des bords irréguliers et des petites zones hypoéchogènes compatibles avec changement kystique. Elle peut être mince si l'utérus est fortement distendu lors d'un pyomètre à col fermé (Mazzaferro., 2010 ; Smith *et al.*, 2016).



Figure 7: Image radiographique d'un pyomètre chez une chienne (Visée., 2021).

La vaginoscopie n'est indiquée que chez les chiennes présentant un écoulement vulvaire purulent et sans hypertrophie utérine apparente ; elle permet de déterminer le site d'origine de l'écoulement vulvaire (Mazzaferro., 2010 ; Smith *et al.*, 2016).

1.7 Traitement

Le traitement consiste en : des soins de santé appropriés, le pyomètre à col fermé mettant la vie de la femelle en danger nécessite une hospitalisation en urgence. Une thérapie liquidienne avec un cristalloïde est administrée pour maintenir une perfusion tissulaire adéquate et améliorer la fonction rénale ; et la toxémie ou la septicémie sont limitées avec l'utilisation d'antibiotiques à large spectre (Johnston *et al.*, 2001 ; Smith *et al.*, 2016).

De nombreux programmes de traitement comme l'utilisation d'antibiotiques seuls ou l'administration intravaginale de prostaglandine F2 α (PGF) ont été cités ainsi que le traitement chirurgical.

Médicaments de choix : Antibiotiques : Un traitement à base d'antibiotiques à large spectre est mis en place avant réception des résultats de culture et de sensibilité : ampicilline (22 mg/kg PO pdt 8 h) ; amoxicilline et acide clavulonique (12,5–25 mg/kg PO pdt 12 h) ou céfazoline (22 mg/kg IV ou IM pdt 8 h) pour tous les patients avec un pyomètre empirique (*E. coli* isolat le plus courant).

Les prostaglandines (PGF2) : (dinoprost trométhamine ; Lutalyse®) possède à la fois des actions lutéolytiques et écoboliques. Chez chiennes et chattes : 10 g/kg SC q6h pendant 1 jour puis 25 g/kg q6h pendant 1–2 jours ; puis 50 g/kg q 6h pendant 3–4 jours (Mazzaferro., 2010 ; Smith *et al.*, 2016).

Traitements chirurgicaux : L'ovariohystérectomie semble être le traitement le plus courant du pyomètre canin ; la méthode est considérée comme sûre et efficace d'un point de vue prophylactique et thérapeutique (Mazzaferro., 2010 ; Smith *et al.*, 2016 ; Navgeet singh *et al.*, 2019 ; Liao., 2020).

2. Mucomètre, hydromètre et hématomètre

2.1 Définition

Le mucomètre est une accumulation de liquide mucoïde intraluminal stérile. L'hématomètre est une accumulation de liquide sanguin stérile, et l'hydromètre est une accumulation de liquide stérile et aqueux (Figure 8). Ces derniers ne sont pas des maladies mortelles en elles-mêmes (McGavin & Zachary., 2006 ; Pretzer., 2008 ; Arteaga *et al.*, 2011 ; Hagman., 2014 ; Greco & Davidson., 2017 ; Kustritz., 2019).



Figure 8: Hydromètre chez une chatte (White., 2020).

2.2 Pathogénie

L'hydromètre et le mucomètre sont fréquemment observés lors des opérations de stérilisation. Chacune de ces pathologies peut survenir chez les chiennes et les chattes et se caractérise par un utérus hypertrophié et rempli de liquide. Ces pathologies sont souvent associées à l'hyperplasie kystique de l'endomètre dans laquelle les glandes endométriales prolifèrent et forment des kystes. Elles peuvent provoquer un épaissement de la paroi interne de l'utérus en raison de l'accumulation de liquide, mais sans que le liquide intra-utérin ne soit infecté (Pretzer., 2008 ; White., 2020). Les propriétés du liquide intra-utérin dans le cas de mucomètre diffèrent de celles du pyomètre, car il est généralement stérile et de consistance séromuqueuse (Pretzer., 2008 ; Arteaga *et al.*, 2011 ; Fossum., 2013 ; Zachary & McGavin., 2013), il y a donc peu de risques pour l'animal de développer une endotoxémie et une septicémie (Hagman., 2014). Ces pathologies peuvent donc avoir une pathogénie similaire à celle du pyomètre (Kustritz., 2019). Elles peuvent être dues à la production de quantités excessives de mucus en cas d'hyperœstrogénisme. Elles sont fréquemment observées lors de pseudo-gestation. Elles ont la possibilité de se résorber spontanément, sans nécessiter d'intervention médicale ; l'obstruction de l'écoulement du liquide et/ou du mucus produit par l'endomètre, libéré lors de l'ouverture du col de l'utérus, peut être due à des facteurs congénitaux ou acquis (Zachary & McGavin., 2013 ; Zachary., 2021). Ces affections sont plus susceptibles de se produire chez les femelles âgées après apparition d'une hyperplasie kystique de l'endomètre (Sternberg & Mills., 2004 ; McGavin & Zachary., 2006 ; Zachary & McGavin., 2013).

Chez les chattes, le développement de l'hydromètre ou du mucomètre a été occasionnellement associé à la présence d'un corps jaune persistant (Georgiev & Wehrend., 2005), et à des anomalies congénitales de l'appareil reproducteur (Arteaga *et al.*, 2011).

2.3 Signes cliniques

Les signes cliniques du mucomètre ne sont pas évidents et peuvent être liés à une distension abdominale, des écoulements vaginaux et un certain degré de léthargie (Arteaga *et al.*, 2011).

La plupart des femelles atteintes d'hydromètre ou de mucomètre ne présentent aucun signe clinique (Kustritz., 2019).

2.4 Diagnostic

L'hypertrophie utérine est visible à la radiographie ou à l'échographie (Figure 9 et 10). Les analyses sanguines sont généralement normales chez les femelles atteintes d'hydromètre ou de mucomètre (Kustritz., 2019 ; Lisciandro & Gambino., 2021).

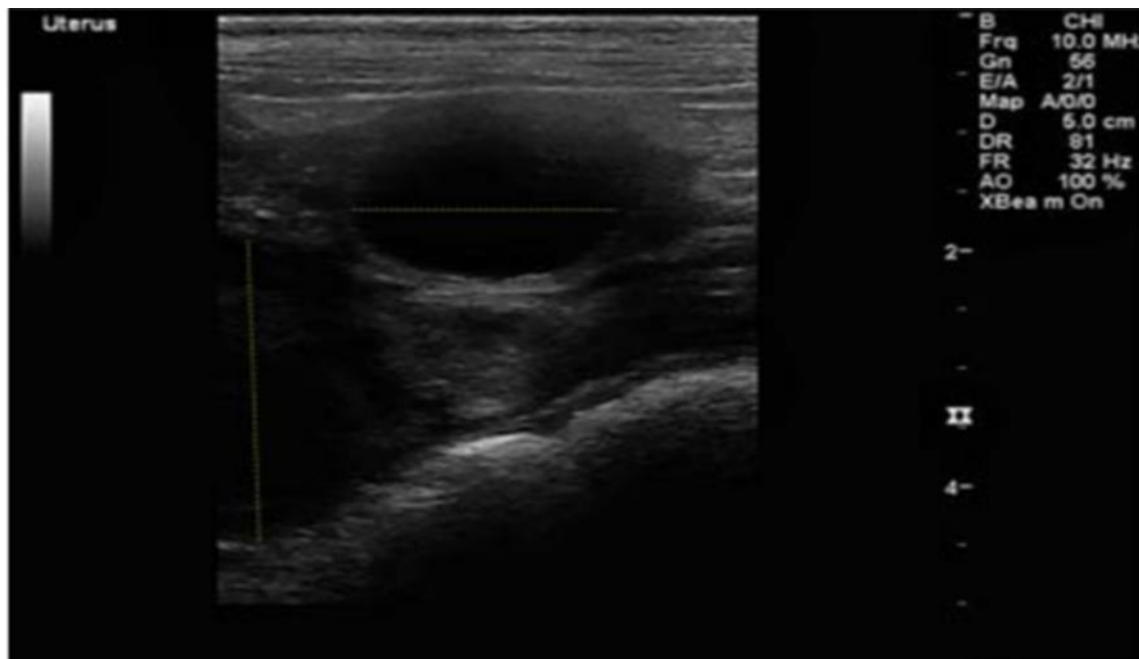


Figure 9: Image échographique d'un mucomètre chez une chatte siamoise infertile de 2 ans La chatte ne présentait aucun symptôme à l'exception de l'infertilité (Johnson & Kutzler., 2022).

L'hydromètre, le mucomètre ou l'hématomètre peuvent sembler similaires à l'échographie et à la radiographie, bien que le mucomètre et l'hydromètre soient typiquement associés à la présence de liquide anéchogène dans la lumière utérine à l'échographie, et un liquide hyperéchogène à l'échographie dans le cas d'un hématomètre (Troxel *et al.*, 2002 ; Fossum., 2013).

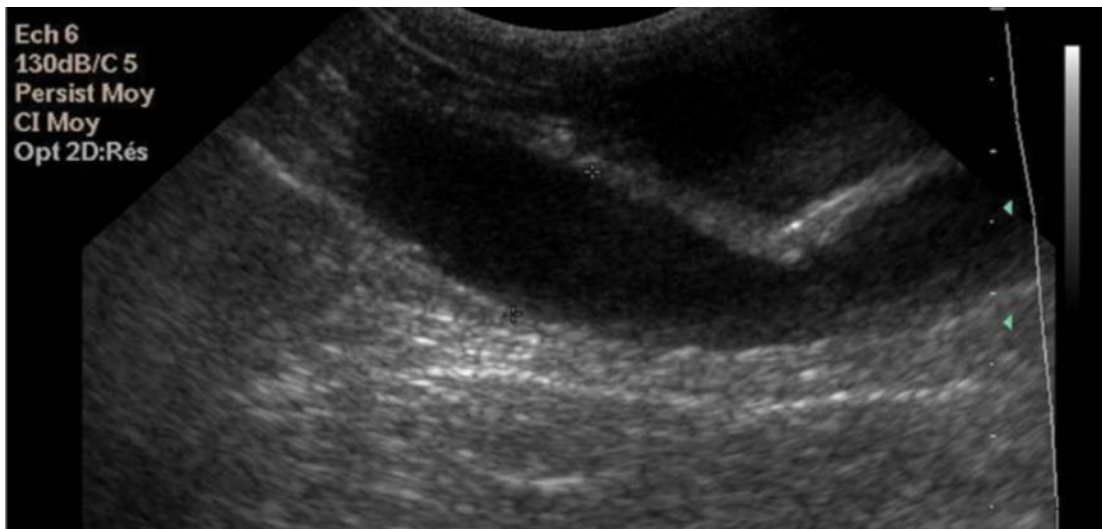


Figure 10: Image échographique montrant des débris lumineux hyperechogènes représentant du pus (Lisciandro & Gambino., 2021).

La cytologie peut révéler différentes caractéristiques selon les conditions cliniques. On peut observer un nombre réduit de neutrophiles, avec ou sans signes de dégénérescence, ainsi que des hématies et des cellules endométriales, qui présentent généralement un cytoplasme spumeux. De plus, des quantités variables de cellules endométriales et de débris amorphes peuvent être présentes (Pretzer., 2008).

2.5 Traitement

Étant donné que l'hyperplasie kystique de l'endomètre est irréversible et est présente dans la plupart des cas d'hydromètre et de mucomètre, et que l'hématométrie peut s'accompagner d'une perte de sang et d'une anémie potentiellement mortelle, l'ovariohystérectomie est le traitement de choix pour ces pathologies (Kustritz., 2019) (Figure 11).

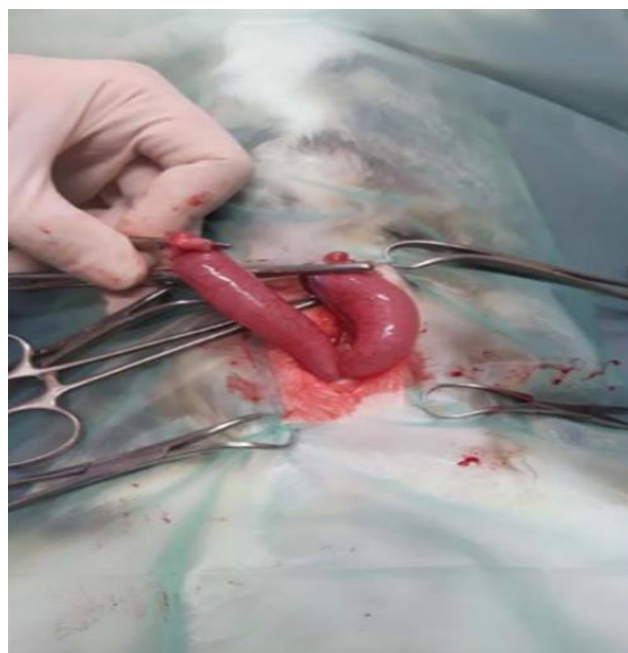


Figure 11: Ablation chirurgicale d'un mucomètre chez une chatte Main coon de 3ans (Johnson & Kutzler., 2022).

3. Métrite:

3.1 Définitions

La métrite est une inflammation de l'utérus qui touche les couches de la muqueuse et du myomètre. Contrairement au pyomètre, il s'agit d'un problème aigu qui survient généralement au cours de la première semaine du post-partum à la suite d'une invasion bactérienne à travers un col dilaté vers un utérus sensible. Les chiennes peuvent souffrir d'une endométrite lymphoplasmatique chronique qui peut entraîner une stérilité (Kustritz., 2003 ; Kustritz., 2006 ; Ortega-Pacheco *et al.*, 2012 ; Zachary & McGavin., 2012 ; Greer., 2014 ; Lection *et al.*, 2021). La métrite aiguë post-partum chez les chiennes se produit généralement dans les 7 jours suivant la mise bas et se définit comme une inflammation de l'endomètre et du myomètre avec des symptômes systémiques (Lection *et al.*, 2021).

3.2 Pathogénie:

Elle est associée dans la plupart des cas à une dystocie et à des manipulations obstétricales, à l'avortement, à la rétention du placenta ou à la rétention de fœtus morts. Cependant, dans certains cas, elle apparaît après un accouplement naturel ou une insémination artificielle. Les bactéries couramment isolées dans ce cas sont *Escherichia coli* et *Proteus*, mais des streptocoques et des staphylocoques peuvent également être impliqués. L'infection est limitée à l'utérus, mais dans les cas où la mère n'est pas surveillée, la métrite peut se manifester (Kustritz., 2003 ; Kustritz., 2006 ; Ortega-Pacheco *et al.*, 2012 ; Greer., 2014 ; Lection *et al.*, 2021).

Aucune prédisposition d'âge ou de race n'a été signalée pour cette pathologie (Kustritz., 2006).

3.3 Symptômes:

Les cas compliqués peuvent provoquer une maladie systémique conduisant à une septicémie. La métrite aiguë doit être envisagée chez tout animal en post-partum présentant des signes de maladie systémique ou des écoulements vaginaux anormaux. La métrite post-partum se caractérise par des écoulements vaginaux nauséabonds, purulents ou sanguins. Les signes cliniques se développent très rapidement, en particulier lorsqu'ils sont associés à une rétention des membranes fœtales, par une léthargie, anorexie, pyrexie, déshydratation, baisse de la production de lait et un abandon du nouveau-né (Kustutz., 2006 ; Ortega-Pacheco *et al.*, 2012 ; Greer., 2014).

3.4 Diagnostic

La palpation abdominale peut révéler un utérus flasque et souvent élargi. Si l'on soupçonne la présence d'une rétention fœtale ou d'un placenta, une échographie et une radiologie doivent confirmer le diagnostic (Ortega-Pacheco *et al.*, 2012). L'échographie peut révéler une rétention de tissus fœtaux ou placentaires (Greer., 2014).

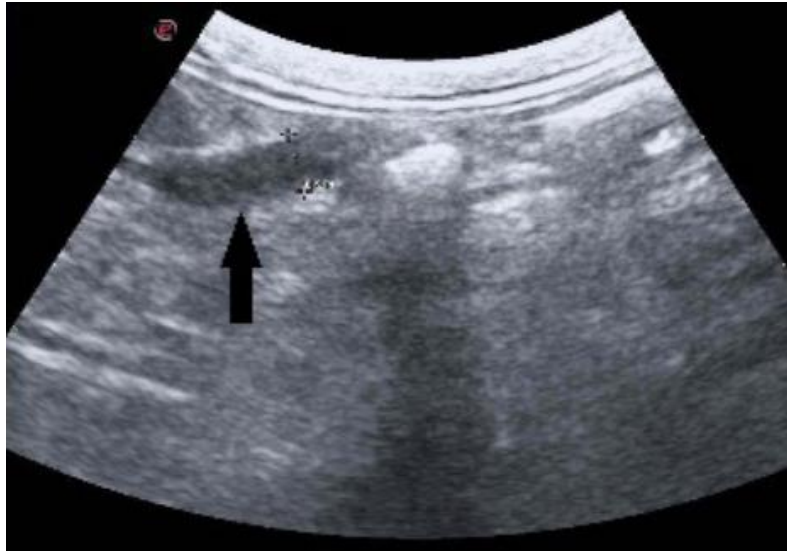


Figure 12: Image échographique sagittale montrant une corne gauche élargie avec un contenu luminal hypoéchogène (Santos *et al.*, 2017).

La cytologie de l'écoulement permet d'identifier de nombreux globules blancs et bactéries nuisibles à la santé. La numération sanguine complète peut révéler un nombre élevé de globules blancs dans la circulation générale. Il arrive que la femelle soit en état de choc. Des échantillons d'écoulements vulvaires doivent être envoyés pour une culture (Kustritz., 2006 ; Greer., 2014).

3.5 Traitement:

Une antibiothérapie appropriée est mise en place (amoxicilline, amoxicilline et acide clavulanique pour les chiennes qui ne tolèrent pas les pénicillines). Certaines chiennes bénéficient d'un traitement à la prostaglandine F2 alpha (Lutalyse) et ses analogues (Cloprostenol), qui provoque des contractions utérines et aide à expulser les tissus retenus. L'ocytocine n'a que peu d'intérêt à ce stade (en post-partum), car l'utérus répond mal à l'ocytocine. L'administration des liquides par voie intraveineuse ou sous-cutanée et d'anti-inflammatoires peut être indiquée. Certaines chiennes présentant des signes graves de maladie systémique doivent subir une ovariohystérectomie (Kustritz., 2006 ; Ortega-Pacheco *et al.*, 2012 ; Greer., 2014 ; Nelson & Couto., 2014).

4. HYPERPLASIE GLANDULOKYSTIQUE

4.1 Définition

L'hyperplasie glandulokystique de l'endomètre (HGK) est une modification histopathologique chronique de l'utérus qui survient pendant la période post-œstrale du cycle sexuel et caractérisée par la présence d'un grand nombre de glandes endométriales kystiques distendues, de tailles et de configurations nettement différentes, et par une hyperplasie de l'endomètre (Chen *et al.*, 2006 ; Fiéni., 2006) (Figure 13). Ce phénomène s'observe classiquement chez les chattes âgées de plus de 3 à 5 ans (Axné., 2010) et chez 70% des chiennes après l'âge de 9 ans (Fiéni., 2006). Bien que l'hyperplasie kystique de l'endomètre soit présente aussi bien chez la chatte que chez la chienne, elle est beaucoup plus fréquente chez cette dernière, peut-être en raison des périodes plus longues pendant lesquelles l'endomètre est sous l'influence de la progestérone (Schlafer., 2012).

Ainsi, une classification a été établie selon des critères cliniques, paracliniques et histopathologiques : le stade 1 correspond à une hyperplasie glandulokystique sans processus inflammatoire avec l'absence de signes cliniques. Le stade 2 correspond à une hyperplasie glandulokystique associée à une endométrite aiguë. Le stade 3 est décrit comme une endométrite subaiguë avec infiltration mononucléaire de l'endomètre et modifications kystiques des glandes endométriales, les signes cliniques sont plus prononcés que dans les stades précédents. Enfin, le stade 4 correspond à une endométrite chronique avec atrophie de l'endomètre, la gravité des signes cliniques dépend notamment de la numération globulaire, de la distension abdominale et de l'atteinte d'autres organes abdominaux (Agudelo., 2005 ; Smith., 2006).



Figure 13: Utérus d'une chatte atteinte d'hyperplasie glandulokystique (Fontbonne., 2022)

4.2 Pathogénie

Selon les connaissances actuelles, l'apparition du complexe HGK-P chez les animaux est le résultat de l'influence simultanée de facteurs hormonaux et d'agents infectieux (Woźna-Wysocka *et al.*, 2021) et peut également être déclenchée par des irritants utérins, des traumatismes endométriaux (Moxon *et al.*, 2016) et par le facteur de croissance analogue à l'insuline 1 (IGF-1) en tant que responsable de la prolifération endométriale (Quartuccio *et al.*, 2020). L'hyperplasie glandulokystique est en effet supposée être une réponse exagérée de l'utérus à l'exposition répétée de progestérone ou à l'administration exogène de progestatifs pour la contraception (De Bosschere *et al.*, 2001 ; England., 2019 ; Fontbonne., 2022).

La progestérone joue divers rôles physiologiques destinés à faciliter la survie de l'embryon et le succès d'une gestation à terme. Ces rôles sont notamment les suivants : l'augmentation de l'enroulement et de l'activité sécrétoire des glandes endométriales (qui augmentent la surface et la quantité de liquide produit), la diminution de la contractilité myométriale, la fermeture du col utérin et une dépression de la réponse immunitaire utérine (Agudelo., 2005 ; Pires *et al.*, 2016). Cependant, la réponse de l'endomètre à la progestérone dépend de l'exposition préalable aux œstrogènes. Les œstrogènes exercent leurs effets en s'attachant aux récepteurs d'œstrogènes situés dans les cellules endométriales. Ces cellules réceptives commencent à produire des récepteurs internes spécifiquement destinés à la progestérone, ce qui prépare l'endomètre à une réponse plus efficace à la progestérone (Agudelo., 2005 ; Schlafer & Foster., 2016).

La littérature disponible indique que le complexe hyperplasie kystique de l'endomètre - pyomètre devrait être divisé en deux utéropathies distinctes et que les deux peuvent se développer de novo (Fransson., 2012 ; Woźna-Wysocka *et al.*, 2021). Cependant, il est généralement accepté que l'hyperplasie kystique de l'endomètre rend l'utérus susceptible à une infection bactérienne et qu'elle précède souvent le pyomètre (Fransson *et al.*, 2004).

Dans les cas de HGK, l'épaississement de l'endomètre résulte d'une augmentation de la taille et de la quantité des glandes endométriales. Ces glandes hyperplasiques et hypertrophiques présentent une activité de sécrétion accrue, ce qui entraîne l'accumulation de liquide dans l'utérus, provoquant une distension utérine et créant deux conditions connues sous le nom de mucometra ou hydrometra, en fonction de la viscosité du contenu utérin (De Bosschere *et al.*, 2001 ; Pires *et al.*, 2016) (Figure 2). Ces altérations de l'environnement utérin, y compris l'accumulation de liquide mucineux et la suppression immunitaire, créent un environnement favorable à la colonisation du contenu utérin par des bactéries du microbiote vaginal (la

bactérie la plus fréquemment isolée est *Escherichia coli*) à l'origine du pyomètre (De Bosschere *et al.*, 2001 ; Pires *et al.*, 2016 ; Moxon *et al.*, 2016).

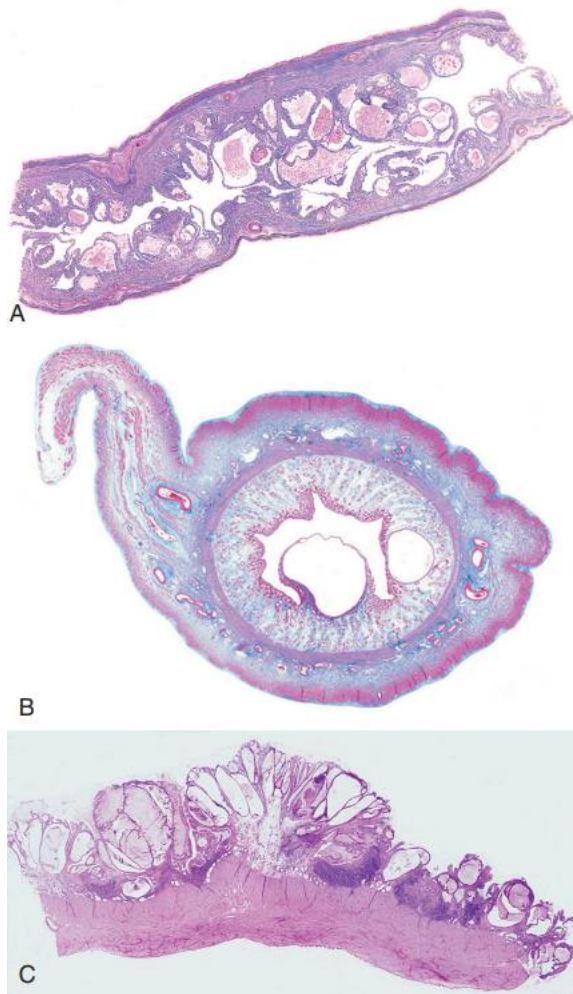


Figure 14: Hyperplasie kystique de l'endomètre dans les sections de 3 chiennes

L'hyperplasie peut concerner de nombreuses glandes, comme en A, ou ne concerner qu'une ou quelques unités glandulaires, comme en B. C. Les zones sombres de l'endomètre sont des infiltrats cellulaires mononucléaires qui deviennent majoritairement neutrophiles lorsque les bactéries prolifèrent, ce qui entraîne un pyomètre (Schlafer & Foster., 2016).

4.3 Signes cliniques et diagnostic

L'hyperplasie glandulokystique de l'endomètre (HGK) se présente souvent comme une pathologie silencieuse, en particulier dans ses premiers stades, l'infertilité étant le symptôme prééminent souligné par l'absence de gestations réussies (Pires *et al.*, 2016 ; Fontbonne., 2022 ; Johnson., 2022).

L'HGK a été également associée à divers problèmes de reproduction tels que l'échec de l'implantation qui se traduit par des portées plus petites, la résorption embryonnaire et même la mort embryonnaire précoce (Augdelo., 2005). Cependant, les signes cliniques peuvent être similaires à ceux du pyomètre et comprennent des pertes vaginales (67 % des cas), une polyurie et une polydipsie (22 %), une léthargie (22 %) et une inappétence (11 %). À

l'exception notable des pertes vaginales, les signes cliniques de l'hyperplasie kystique de l'endomètre sont moins fréquents que ceux du pyomètre (Fransson., 2012).

En cas d'hyperplasie marquée ou de développement d'un mucomètre, une distension abdominale peut se produire et un utérus élargi peut être détecté à la palpation abdominale. Dans certains cas, l'utérus peut être visualisé sur des radiographies abdominales, mais cette procédure diagnostique présente une faible sensibilité dans l'hyperplasie glandulokystique (Pires *et al.*, 2016).

L'évaluation échographique présente l'outil de diagnostic le plus sensible pour détecter les altérations pathologiques de l'utérus (Figure 15) (Bigliardi *et al.*, 2004; Fransson., 2012), il permet la détermination de l'épaisseur des parois utérines dans lesquelles kystes endométriaux se manifestent comme des structures anéchogènes avec la présence d'un contenu luminal dont l'échogénicité varie d'anéchogène dans l'hydromètre à hyperéchogène dans l'hématomètre (Fransson., 2012; Quartuccio *et al.*, 2020; Fontbonne., 2022). Cependant, les cas les moins sévères de la maladie, peuvent être difficiles à diagnostiquer de manière fiable par l'examen échographique (Bigliardi *et al.*, 2004).

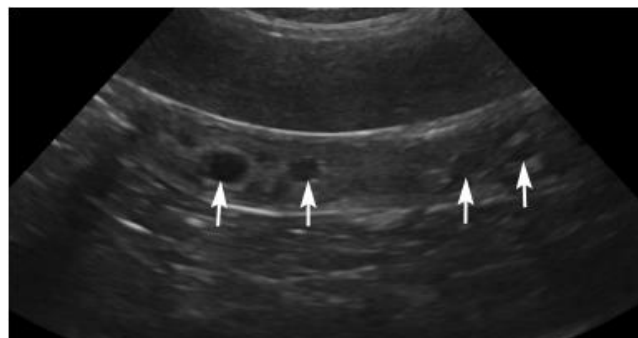


Figure 15: Aspect échographique de l'hyperplasie kystique de l'endomètre (flèches) (Fontbonne., 2022).

4.4 Traitement

La prise en charge non chirurgicale n'est recommandée que si la femelle a une valeur de reproduction élevée présentant une hyperplasie glandulokystique légère et débutante avec des cycles réguliers (Schäfer-Somi., 2015). La prostaglandine F2 α (PGF2 α) est le traitement traditionnel de choix, il provoque la contraction du myomètre et la relaxation du canal cervical, ce qui entraîne l'expulsion de l'exsudat de la lumière utérine. L'utilisation d'agonistes de la dopamine (par exemple, la cabergoline) et d'antagonistes des récepteurs de la progestérone (par exemple, l'aglépristone), généralement en combinaison avec le cloprostenol, a été associée à des taux de réussite de 60 % à 80 % pour les traitements au cours du cycle suivant d'œstrus

(Fieni., 2006 ; Fransson., 2012). L'administration à court terme d'un antibiotique bactéricide systémique améliore les contractions et la perfusion utérine après l'accouplement et peut améliorer la fertilité (England *et al.*, 2012).

Le traitement des cas avancées d'hyperplasie glandulokystique peut être chirurgicale par une ovariectomie (Fransson., 2012).

5. DYSTOCIE

5.1 Définition

La dystocie désigne la difficulté d'une mise-bas normale par voie basse d'un nouveau-né dont les causes peuvent être d'origine maternelle ou fœtale ou d'une combinaison des deux (Davidson., 2014 ; Aretero., 2017).

L'incidence globale de la dystocie chez la chienne ou la chatte est d'environ 5 % des gestations, mais elle peut atteindre 100 % dans certaines races de chiens et de chats notamment les races brachycéphales et achondroplastiques (Scully., 2023). Les races brachycéphales, telles que les Bulldogs, Carlins, Boston Terriers, Sealyham Terriers et Scottish Terriers, ont souvent un bassin étroit associé à une tête large et des épaules larges. Ces caractéristiques anatomiques les rendent plus susceptibles de souffrir d'inertie utérine secondaire lors de mise-bas. Les races miniatures et de petite taille ont tendance à avoir de petites portées (généralement 1 ou 2 chiots) et peuvent présenter des caractères nerveux et craintifs (Feldman & Nelson., 2004 ; Fransson., 2012 ; Tilley *et al.*, 2021). L'état psychologique de la chienne peut perturber la mise-bas, entraînant une inertie utérine secondaire (Scully., 2023). Les chiennes de grande race ont généralement une incidence plus faible de dystocie. Cependant, il est possible de rencontrer des portées de chiots extrêmement nombreuses dans certaines situations. Dans de tels cas, une inertie utérine incomplète peut survenir en raison de la fatigue ou de l'étirement excessif de l'utérus (Feldman & Nelson., 2004).

Concernant les chats, les races brachycéphales (comme le persan et l'himalayen) ainsi que les races dolichocéphales (comme le Devon Rex) peuvent également être sujettes à des problèmes de dystocie en raison de caractéristiques anatomiques spécifiques (Tilley *et al.*, 2021).

5.2 Étiologie

La dystocie peut être d'origine maternelle ou fœtale et classée comme fonctionnelle (non obstructive) ou obstructive (Reineke & Lewis., 2018). Les causes maternelles sont signalées dans 75 % des chiennes et 67 % des chattes. Ainsi, la dystocie fonctionnelle dite inertie utérine primaire semble être la cause la plus fréquente constituant 72 % et 59 % des cas chez

les chiens et les chats respectivement (Fransson., 2012), elle se produit lorsque l'utérus ne parvient pas à établir un niveau fonctionnel et progressif de contractilité myométriale (Davidson., 2014). Cette affection peut être associée à des facteurs tels qu'une prédisposition à la race chez les Terriers, un étirement excessif de l'utérus dû à des portées nombreuses, une stimulation utérine inadéquate chez les petites portées, des maladies systémiques comme l'hypocalcémie ou des infections, une alimentation inadéquate, une torsion utérine et un traumatisme (Feldman & Nelson., 2004).

En revanche, l'inertie utérine secondaire est l'arrêt de la parturition après qu'elle ait commencé, durant laquelle des contractions utérines se produisent, mais la fatigue résulte d'une cause externe (Davidson., 2010). Par exemple, le fœtus peut être trop grand pour passer par le canal de naissance, ce qui est fréquent chez les petites chiennes qui ont un seul fœtus ou lors d'une gestation prolongée. Le canal de naissance peut également être trop étroit pour accueillir le fœtus, ce qui peut résulter de fractures pelviennes antérieures ou d'autres défauts anatomiques acquis. Certaines races ayant un petit bassin et une tête plus grosse peuvent être prédisposées à des problèmes de dystocie (Feldman & Nelson., 2004). De plus, des sténoses vaginales, des masses vaginales ou une dilatation insuffisante du col de l'utérus peuvent entraîner une inertie utérine secondaire (Feldman & Nelson., 2004 ; Davidson., 2010 ; Reineke & Lewis., 2018).

Les facteurs fœtaux qui peuvent contribuer à la dystocie impliquent généralement des problèmes liés à la taille du fœtus par rapport à celle de la mère, des anomalies fœtales et des positions ou postures anormales du fœtus (Davidson., 2010 ; Davidson., 2014). Des anomalies fœtales, telles que l'hydrocéphalie (accumulation de liquide dans le cerveau du fœtus) et l'anasarque (accumulation de liquide dans les tissus du fœtus) (Figure 16), peuvent également être des facteurs contribuant à la dystocie en entravant le passage du fœtus à travers le canal de naissance. En outre, la malposition du fœtus (lorsque le ventre du fœtus est tourné vers le dos de la mère) et une mauvaise posture du fœtus (souvent avec la flexion du cou et des articulations scapulo-humérales) peuvent favoriser la dystocie en empêchant le fœtus de se déplacer en douceur à travers le canal de naissance (Figure 17) (Davidson., 2010 ; Reineke & Lewis., 2018; Tilley *et al.*, 2021).



Figure 16: Anasarque foetale chez un labrador retriever. La taille excessive du foetus a provoqué une dystocie obstructive (Davidson., 2014).

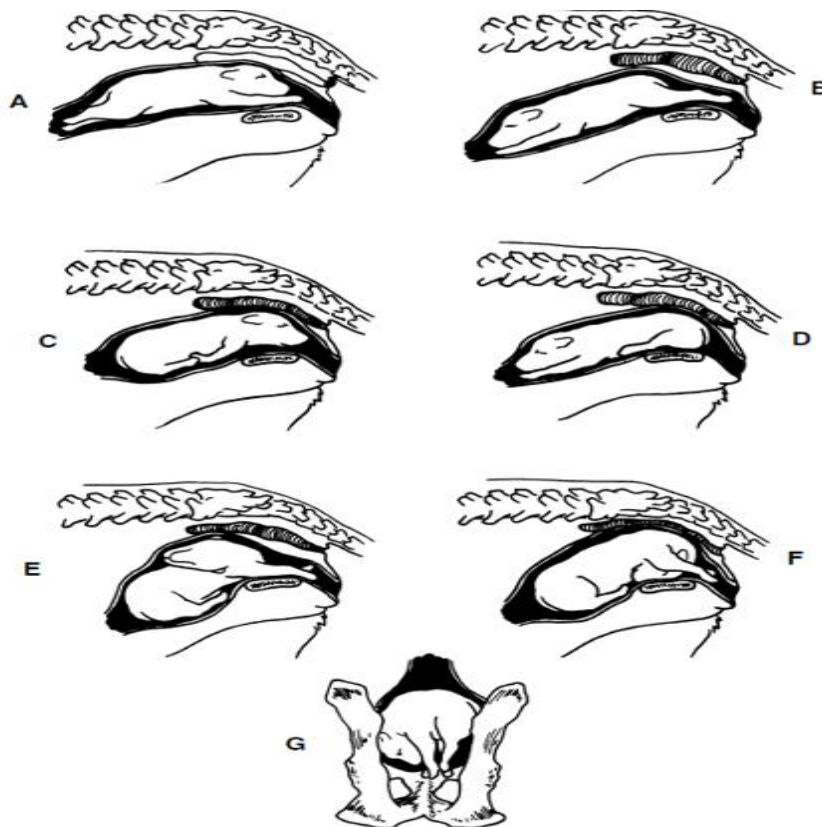


Figure 17: Présentations, postures et positions fœtales. A, une présentation crânienne normale. B, une présentation caudale normale. C, les membres antérieurs sont retenus sous le corps. D, les membres postérieurs sont maintenus sous le corps (position du siège). E, déviation latérale du cou. F, déviation ventrale du cou. G, présentation transversale (De Johnston SD, Root Kustritz MV, Olson PNS. Canine and feline theriogenology. Philadelphie, WB Saunders Co, 2001, p 111) (Feldman & Nelson., 2004).

5.3 Diagnostic et signes cliniques

Le diagnostic de dystocie repose sur plusieurs critères, notamment une gestation prolongée (plus de 70 jours depuis la première saillie), une malposition évidente du fœtus et une durée anormalement longue de la mise-bas (Scully., 2023). Les signes de dystocie peuvent inclure l'absence de progression au-delà de la première phase du travail, un écoulement vulvaire accru de couleur verte lors de la séparation du placenta et un nouveau-né non délivré à la vulve (Reineke & Lewis., 2018 ; Gilson., 2022). D'autres indicateurs de dystocie sont de fortes contractions qui durent plus de 30 minutes sans que le fœtus ne soit expulsé, des contractions faibles et peu fréquentes pendant plus de 4 à 6 heures sans que le fœtus ne soit expulsé, et l'absence d'entrée en travail 24 à 36 heures après que la température rectale soit tombée en dessous de 37.2 °C (Reineke & Lewis., 2018 ; Tilley *et al.*, 2021).

Pour établir un diagnostic correct, il est essentiel de procéder à une anamnèse et à un examen physique précis. L'examen physique doit comprendre un examen pelvien digital et/ou vaginoscopique pour détecter les obstructions et déterminer la présence et la présentation d'un fœtus dans le vagin caudal, l'évaluation de la viabilité fœtale (de préférence à l'aide d'un Doppler ou d'une échographie en temps réel) et la surveillance de l'activité utérine par tocodynamométrie (Davidson., 2010 ; Fransson., 2012 ; Davidson., 2014). L'imagerie abdominale, telle que la radiographie et l'échographie, peut aider à identifier les malpositions fœtales, la mort fœtale et l'obstruction pelvienne maternelle. L'examen radiographique est également utile pour déterminer le nombre de fœtus et estimer leur taille (Fransson., 2012 ; Holloway & McConnell., 2014 ; Aretero., 2017). (Figure 18)

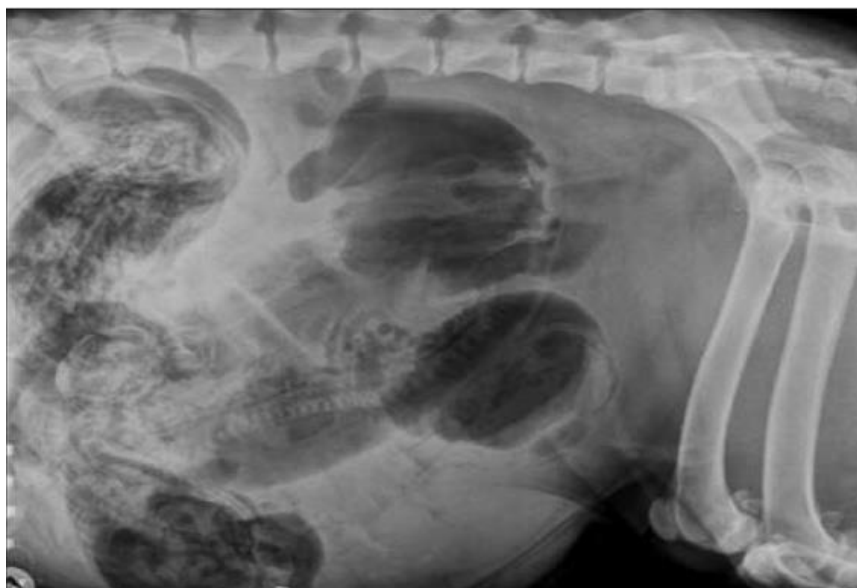


Figure 18: Radiographie abdominale latérale d'une chienne révélant une opacité gazeuse à l'intérieur et autour des sacs foetaux, compatible avec la mort du fœtus (Holloway & McConnell., 2014).

5.4 Traitement

60 à 80 % des cas de dystocie ont nécessité une intervention chirurgicale, et 20 à 40 % ont été traités avec succès par diverses combinaisons de thérapies médicales et de manipulations (Gilson., 2022).

5.4.1. Intervention médicale

La prise en charge médicale de la dystocie est indiquée lorsque la mère est en bonne santé, que le travail n'a pas été excessivement prolongé, que le col de l'utérus est dilaté, que la taille du fœtus est compatible avec une mise-bas par voie vaginale et qu'aucun stress fœtal évident n'est présent à l'examen échographique (Pretzer., 2008 ; Artero., 2017). Cependant, cela est contre-indiqué en cas d'une dystocie obstructive (Pretzer., 2008 ; Fransson., 2012 ; Reineke & Lewis., 2018). Lorsque la cause de la dystocie est identifiée comme étant une inertie utérine, l'ocytocine (2 à 5 U/animal, IM, IV ou SC, à des intervalles de 20 à 30 minutes, pour un maximum de 3 doses en cas d'inefficacité) peut être utilisée avec précaution (Scully., 2023). Il est plausible que l'ocytocine augmente la fréquence des contractions utérines, tandis que l'administration de gluconate de calcium augmente leur force (Davidson., 2010 ; Reineke & Lewis., 2018). Ce dernier doit être perfusé dix minutes avant l'administration de l'ocytocine (0,5-1,5 ml/kg, IV lentement) et doit toujours s'accompagner d'une surveillance attentive de la fréquence et du rythme cardiaques en raison du risque de fibrillation ventriculaire (Feldman & Nelson., 2004 ; Pretzer., 2008 ; Tilley *et al.*, 2021 ; Scully., 2023). L'administration des doses plus élevées d'ocytocine peuvent provoquer des contractions utérines hypertoniques qui peuvent entraîner une rupture de l'utérus et compromettre davantage l'apport d'oxygène au fœtus par la compression du placenta (Davidson., 2010 ; Reineke & Lewis., 2018).

5.4.2. Intervention manuelle

Chez les femelles présentant une dystocie obstructive, le premier objectif est de supprimer l'obstruction. Cependant, les manipulations obstétricales sont difficiles chez les petits animaux en raison de la taille réduite du canal pelvien. Chez certaines grandes chiennes, il est possible de soulager manuellement une obstruction en utilisant des techniques de rétropulsion, de réalignement et de traction si l'obstruction est due à une anomalie de la présentation, de la position ou de la posture du fœtus. Il peut être nécessaire de procéder à un réalignement par

palpation transabdominale après que le fœtus ait repoussé dans l'utérus. Ces manipulations devront être effectuées entre les périodes de tension et ne pas aller à l'encontre des contractions utérines ou abdominales de la mère. Les manipulations doivent être effectuées entre les contractions utérines ou abdominales de la mère et ne doivent pas entraver le processus naturel de la parturition (Davidson., 2010 ; Fransson., 2012).

Lorsqu'il est nécessaire d'appliquer une traction douce pour faciliter l'expulsion de fœtus obstruant le canal vaginal, il est essentiel de prendre des précautions pour éviter de blesser à la fois la mère et le fœtus. Une application généreuse de lubrifiant hydrosoluble et l'utilisation de sondes urinaires félines pour instiller du lubrifiant dans le canal de naissance facilitent le processus d'extraction et réduisent le risque de blessure (Reineke & Lewis., 2018 ; Tilly *et al.*, 2021; Scully., 2023). Des mouvements de bascule d'un côté à l'autre peuvent aider à faciliter la traction tout en évitant d'exercer une traction sur les membres fragiles du fœtus pour éviter de les désarticuler ou de les endommager (Davidson., 2010). Ainsi, l'introduction d'instruments n'est pas recommandée en raison du manque d'espace et du risque de mutilation du fœtus ou de lacération de la mère (Tilly *et al.*, 2021).

Dans tous les cas de correction manuelle de la dystocie, il faut veiller à ce que la parturition se poursuive normalement, car il existe un risque de développement d'une inertie utérine secondaire. Cependant, dans de nombreux cas, la dystocie est le résultat d'une anomalie fœtale ou maternelle qui ne peut être corrigée pour permettre un accouchement normal, et il est alors nécessaire de recourir à une césarienne (Davidson., 2010).

5.4.3. Intervention chirurgicale

Une intervention chirurgicale (césarienne) est indiquée si la chienne ou la chatte ne réagit pas à la prise en charge médicale, ou si la détresse fœtale est évidente malgré une augmentation adéquate de la contractilité utérine, ou si des schémas contractiles aberrants sont observés lors de la surveillance utérine (Davidson., 2010). Pour l'induction de l'anesthésie, il est préférable d'éviter les agents dissociatifs tels que la kétamine et les barbituriques, car ils provoquent une profonde dépression chez les fœtus. Les agents d'induction à action rapide comprennent le propofol ou l'alfaxalone semblent être les molécules les plus utiles en raison de leur redistribution rapide et donc leurs effets limités sur les fœtus après la mise-bas. L'utilisation d'un bloc de lidocaïne sur la ligne médiane de l'abdomen (1-2 mg/kg SC) peut réduire les besoins en anesthésiques inhalés (Davidson., 2010; Fransson., 2012; Tilly *et al.*, 2021).

L'animal est transporté dans la salle d'opération, anesthésié et la préparation chirurgicale finale est effectuée. La vessie est vidée et des antibiotiques prophylactiques sont administrés

par voie intraveineuse. Pour les très gros animaux, il peut être avantageux d'incliner le patient de 10 à 15° sur le côté afin de retirer le poids de l'utérus gravide de la veine cave caudale et d'éviter le syndrome d'hypotension en décubitus dorsal (Patel & Jain., 2010; Gilson., 2022)

Une laparotomie médiane ventrale est réalisée, avec une incision allant de l'ombilic au pubis pour accéder à l'utérus. La ligne blanche, souvent fine, doit être incisée avec précaution pour éviter tout dommage aux organes sous-jacents en raison de l'abdomen distendu. L'utérus est extériorisé et isolé de l'abdomen à l'aide de compresses de laparotomie humidifiées pour éviter la contamination abdominale par le liquide utérin. Ensuite, une incision ventrale médiane est pratiquée sur le corps utérin, en prenant soin de ne pas traumatiser un fœtus sous-jacent (Traas., 2008; Gilson., 2022).

L'incision d'hystérotomie doit être suffisamment longue pour permettre un retrait facile et rapide des fœtus. Après l'extraction de chaque fœtus, le placenta associé doit être détaché par une traction douce mais s'il est difficile à séparer ou saigne excessivement, il est laissé en place, l'ombilic est clampé et coupé, et le fœtus est retiré seul (Figure 19) (Davidson., 2010; Gilson., 2022). Après l'élimination de tous les fœtus apparents, une inspection minutieuse des cornes utérines est effectuée pour s'assurer qu'il ne reste aucun fœtus. La séreuse utérine et l'incision sont nettoyées et l'hystérotomie est refermée. Dans la plupart des cas, une simple suture continue dans la première couche (éviter de pénétrer dans la lumière), suivie d'une suture continue de Cushing à l'envers est généralement adéquate (Davidson., 2010; Fransson., 2012 ; Reineke & Lewis., 2018; Gilson., 2022). Si l'utérus ne commence pas à involuer pendant la fermeture ou si l'hémorragie est excessive, de l'ocytocine (par voie intramusculaire) peut être administrée. L'abdomen est lavé avec 100-200 ml/kg de poids corporel de solution saline tiède ou d'électrolyte équilibré et la paroi abdominale et la peau sont fermées de façon routinière (Traas., 2008; Reineke & Lewis., 2018; Gilson., 2022).

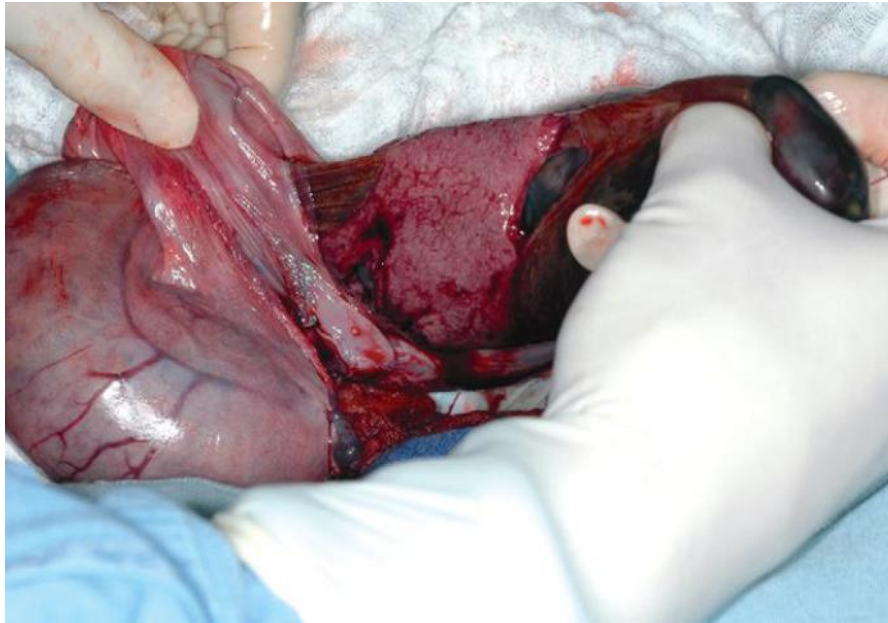


Figure 19: Césarienne avec extraction du fœtus (Fransson., 2012).

Après une césarienne ou une prise en charge médicale réussie de la dystocie, il convient d'envisager des soins post-parturientes. Pour la mère, une couverture antimicrobienne à large spectre est conseillée pendant 7 à 10 jours et une analgésie doit être fournie. Les opioïdes et les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) traversent tous deux la barrière sang-lait, mais à de faibles niveaux, et il est peu probable qu'ils entraînent un risque important d'effets indésirables chez les nouveau-nés allaités (Reineke & Lewis., 2018).

6. PROLAPSUS VAGINAL

6.1 Définition

Le prolapsus du pli vaginal est la protrusion de tissu vaginal œdémateux dans et à travers l'ouverture de la vulve. Comparé à d'autres troubles vaginaux, le prolapsus vaginal est une affection peu fréquente chez les chiennes et les chattes. Cependant, cette affection se produit principalement pendant les phases de proestrus et d'œstrus du cycle sexuel (Okkens., 2001; Alan *et al.*, 2007; Ober *et al.*, 2016; Ahuja *et al.*, 2017).

L'hyperplasie vaginale est un gonflement œdémateux de la muqueuse vaginale qui peut être le résultat d'une stimulation œstrogénique des tissus vaginaux et peut se prolonger par la fente vulvaire. Un prolapsus vaginal peut s'ensuivre en raison de causes mécaniques, comme le relâchement des attaches ligamentaires. Néanmoins, des actions violentes sur la muqueuse peuvent contribuer au développement d'une véritable protrusion vaginale la constipation, les traumatismes dus à une séparation forcée pendant le coït et la différence de taille entre les animaux reproducteurs ainsi que les tumeurs vaginales (Alan *et al.*, 2001; Williams *et al.*, 2005 ; Davidson., 2014 ; Yesikaya *et al.*, 2020)

7.1 Étiologie

Le prolapsus vaginal se produit généralement chez les jeunes chiennes âgées de moins de 2 ans pendant le proestrus ou au début de l'œstrus, au cours de leurs trois premiers cycles œstraux (Hedlund., 2002; Ahuja *et al.*, 2017; Varudharajan *et al.*, 2020), ainsi qu'à la fin de gestation, lorsque la concentration de progestérone sérique diminue et que la concentration d'œstrogènes sériques augmente (Johnston *et al.*, 2001; Alan *et al.*, 2007). De nombreux articles rapportent une certaine prédisposition raciale chez les brachycéphales et certaines grandes races comme les Dalmatiens, Doberman et en particulier le Boxer (Ruhil *et al.*, 2021; Bucci *et al.*, 2022).

Cette affection est moins fréquente pendant le diestrus, l'anœstrus et en cas de gestation (Johnston *et al.*, 2001; Schaefers-okkens., 2001).

Le prolapsus vaginal est en effet sous dépendance oestrogénique et souvent rencontré pendant les périodes où les niveaux d'œstrogènes sont élevés, lors d'ovaire kystique, de tumeurs des cellules de la granulosa et la phase folliculaire du cycle sexuel ou alors suite à l'administration d'œstrogènes pour l'induction de l'œstrus chez la chienne (Darbaz., 2017 ; Kutzler., 2019 ; Babu *et al.*, 2020 ; Uçmak *et al.*, 2022).

En raison de l'amplification de cette réponse œstrogénique, la muqueuse vaginale devient œdémateuse et hyperplasique entraînant par la suite son éversion par rapport à la vulve. En outre, des facteurs tels que le relâchement pelvien excessif sous l'influence de l'hormone relaxine au moment de la mise bas et une augmentation de la pression intra-abdominale due à la gestation ou à l'ascite contribuent au développement d'un véritable prolapsus vaginal (Markendeya *et al.*, 2004; Darbaz., 2017; Varudharajan *et al.*, 2020; Yesilkaya *et al.*, 2020).

Ces facteurs, combinés à une éventuelle faiblesse héréditaire du tissu péri vaginal contribuent au développement de la maladie chez les races brachycéphales (Sarrafzadeh-Rezaei *et al.*, 2008; Kutzler., 2019).

6.3 Présentation clinique

D'un point de vue clinique, L'affection a été classée en trois types différents en fonction du degré de protrusion des tissus vaginaux (Sontas *et al.*, 2010; Mckelvey., 2014; Uçmak *et al.*, 2022).

Un prolapsus de type I est défini comme une éversion légère à modérée du plancher vaginal vers l'ouverture urétrale, sans protrusion du tissu vaginal à travers les bords de la vulve. Le tissu éversé n'est donc pas visible depuis la fente vulvaire mais peut être mis en évidence lors d'examens vaginaux ou vaginoscopiques (Sarrafzadeh-Rezaei *et al.*, 2008 ; Sontas *et al.*, 2010; Bucci *et al.*, 2022; Uçmak *et al.*, 2022).

Au fur et à mesure que l'œdème progresse, le pli vaginal devient suffisamment large et se prolonge à travers les lèvres vulvaires, devenant ainsi visible extérieurement (type II). L'examen vaginal révèle généralement un prolapsus du plancher vaginal crânial par rapport à l'orifice

urétral et des parois latérales du vagin à travers les lèvres de la vulve, formant une masse en forme de langue à base étroite (Sarrafzadeh-Rezaei *et al.*, 2008 ; Sontas *et al.*, 2010; Ortega-Pacheco *et al.*, 2012; Bucci *et al.*, 2022).

Le type III de cette classification correspond à un prolapsus complet de l'ensemble de la circonférence vaginale sous la forme d'une masse en forme de doughnut (beignet américain) (Figure 20) ou encore d'anneau à l'intérieur du vagin. Comme le prolapsus vaginal prend toujours naissance au fond du vagin, en amont de la papille urétrale, le prolapsus est souvent accompagné d'extériorisation de l'orifice urétrale (Johnston *et al.*, 2001 ; Nak *et al.*, 2008; Anya *et al.*, 2020).

Parfois, si un véritable prolapsus se produit, d'autres organes, tels que la vessie, le corps utérin et/ou la partie distale du côlon, peuvent être présents dans le prolapsus (Wykes., 1986; Alan *et al.*, 2007; Nelissen., 2022).



Figure 20: Prolapsus vaginal chez une chienne Staffordshire Bull Terrier (Reineke & Lewis., 2018)

Le vagin prolapsé est très vulnérable aux traumatismes, aux ulcérations, aux nécroses et à l'automutilation étant donné que la masse saillante est devenue œdémateuse et hyperémique et peut entraver l'accouplement normal ainsi que la miction, ce qui rend ce cas une urgence chez l'espèce canine (Manothaiudom & Johnston., 1991 ; Suresh Kumar *et al.*, 2011 ; Ahuja *et al.*, 2017 ; Ortega-Pacheco *et al.*, 2012 ; Ober *et al.*, 2016; Nelissen., 2022).

D'autres signes cliniques moins fréquemment rapportés comprennent le léchage de la vulve, la strangurie voire la dysurie et surtout le refus de l'accouplement. Les paramètres physiques qui s'ajoutent à ces signes montrent une légère variation par rapport à la normale, comme une température rectale inférieure à la normale (37.11°C), une augmentation du rythme cardiaque

(112 bpm) et une muqueuse congestionnée (Ober *et al.*, 2016 ; Ahuja *et al.*, 2017 ; Nelissen., 2022).

6.4 Diagnostic

6.4.1. Diagnostic clinique

Le diagnostic d'hyperplasie vaginale chez la chienne est établi sur la base de plusieurs facteurs. Ceux-ci comprennent la signalisation (âge, race et statut reproductif), un historique détaillé du cycle reproductif de la chienne et l'aspect clinique de la lésion représentée par une masse saillante, dont la taille peut varier d'un petit renflement à une structure en forme de poire qui fait saillie de la vulve. L'hyperplasie vaginale canine est généralement détectée pendant les phases de proestrus et d'œstrus du cycle œstral. Pendant le proestrus, la taille et la vascularisation du vagin augmentent en raison des niveaux élevés d'œstrogènes sériques. La cytologie vaginale et la mesure de la concentration sérique de progestérone (P4) peuvent être utiles pour confirmer le stade du cycle œstral (Sontas *et al.*, 2010 ; Galal *et al.*, 2018 ; Nelissen., 2022).

En général, aucune anomalie significative n'est observée dans les valeurs chimiques sériques ou les profils hormonaux des chiennes atteintes d'hyperplasie vaginale. Les techniques d'imagerie telles que les radiographies thoraciques et abdominales, ainsi que l'échographie abdominale, ne sont généralement pas nécessaires, sauf en cas de suspicion de néoplasie (croissance anormale des tissus) ou de hernie viscérale (organes faisant saillie à travers le canal vaginal). Dans ce cas, les organes susceptibles de faire l'objet d'une hernie sont la vessie, le côlon ou l'utérus (De la Puerta & Doria., 2017).

6.4.2. Diagnostic différentiel

Le prolapsus des plis vaginaux peut être confondu avec une tumeur, comme un fibrome aciééré ou un léiomyome. Ces types de tumeurs peuvent être observés en partie à l'extérieur de la vulve pendant l'œstrus chez la chienne plus âgée, alors que le prolapsus des plis vaginaux est généralement observé pendant le premier ou le deuxième œstrus de la chienne. En outre, le prolapsus provient du fond ventral du vagin, en amont de l'orifice urétral, et il régresse au moins partiellement pendant la phase lutéale, ce qui n'est pas le cas des tumeurs (Schaefers-Okkens., 2001). Chez les chiennes âgées, il est recommandé de procéder à une aspiration à l'aiguille fine ou à une biopsie à l'emporte-pièce pour différencier l'hyperplasie vaginale des lésions néoplasiques (tumeurs) (De la Puerta & Doria., 2017).

Un prolapsus utérin, qui se produit principalement avant, pendant, immédiatement après ou jusqu'à 48 heures après la parturition ou juste après un avortement, peut être confondu avec un prolapsus du plancher vaginal (Schaefers-Okkens., 2001 ; Nelissen., 2022).

7. Traitement

L'approche thérapeutique du prolapsus vaginal chez les chiennes dépend de plusieurs facteurs, tels que l'étendue du prolapsus, le fait que la chienne soit destinée à la reproduction ou non, et le stade du cycle de reproduction au cours duquel le prolapsus se produit (Schaefers-Okkens.,2001 ; Anya *et al.*,2020 ; Ruhil *et al.*,2021; Bucci *et al.*,2022).

L'objectif du traitement conservateur est de maintenir la propreté et l'humidité de la masse saillante tout en prévenant l'automutilation et en protégeant la muqueuse vaginale, il comprend l'application de gelée lubrifiante, de pommade antibiotique et glucocorticoïde, de larmes artificielles et de glucose à 50 % pour maintenir la masse propre et hydratée. En outre, l'utilisation de pantalons de protection et de colliers élisabéthains permet d'éviter que l'animal n'endommage davantage le tissu prolabé. Les options de traitement pharmacologique comprennent des thérapies hormonales telles que l'hormone de libération de la gonadotrophine (GnRH) et la gonadotrophine chorionique humaine (hCG) pour induire l'ovulation et raccourcir la phase d'œstrus. Il convient toutefois d'être prudent, car l'utilisation de la GnRH peut entraîner un risque de kystes ovariens (Post *et al.*, 1991 ; Sontas *et al.*, 2010 ; McKelvey *et al.*, 2014 ; Ahuja *et al.*, 2018 ; Nelissen., 2022).

Pour les animaux reproducteurs présentant un prolapsus de type I et II non traumatisé et non ulcéré pendant le proœstrus/l'œstrus, une approche conservatrice "attendre et voir" peut-être envisagée, car ces types de prolapsus peuvent se résorber spontanément pendant le diœstrus lorsque les niveaux d'œstrogènes diminuent (Johnston *et al.*, 2001 ; Alan *et al.*, 2007 ; Bucci *et al.*, 2022).

Le traitement chirurgical du prolapsus vaginal chez la chienne comprend plusieurs approches impliquantes : une réduction manuelle du prolapsus et le laçage de la vulve, hystéropexie ou cervicopexie et l'amputation de la masse et/ou la stérilisation (Sontas *et al.*, 2010 ; Ahuja *et al.*, 2018).

La réduction manuelle de la masse prolabée, suivie de l'application d'un fil de suture ou d'un laçage vaginal pendant l'œstrus est possible. Cependant, cette approche a montré un taux élevé de récurrence, soit 60 % chez les chiennes en œstrus et 100 % chez celles en diœstrus (Manothaiudom & Johnston., 1991 ; Arbeiter & Bücher., 1994).

L'ovariectomie ou l'ovariorhystérectomie assure une régression permanente de l'affection et élimine le risque de récurrence au cours des cycles suivants (Manothaiudom & Johnston., 1991 ; Haji *et al.*, 2018 ; Bucci *et al.*, 2022).

8. Pronostic

Un prolapsus vaginal peut s'accompagner d'une hémorragie, d'une infection, ou d'une nécrose du tissu prolabé. Si ces problèmes ne sont pas traités rapidement, les animaux affectés peuvent développer une hypotension et/ou une septicémie, pouvant entraîner la mort. Le pronostic après ovariectomie/ovariohystérectomie est excellent pour les utérus non traumatisés et non ulcérés avec une régression de la masse signalée dans un délai allant de quelques jours à trois semaines après l'intervention. En revanche, même si l'approche chirurgicale est la meilleure pratique clinique, certains propriétaires peuvent refuser toute chirurgie pour l'appareil reproducteur, ce qui fait de l'approche conservatrice le seul traitement possible (Schaefers-Okkens., 2001 ; Nelissen., 2022 ; Beretta *et al.*, 2023).

PARTIE PRATIQUE

I. Matériels et méthodes

Nous avons recueilli les données relatives aux divers cas cliniques en examinant les dossiers médicaux archivés au sein de la clinique de chirurgie de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger couvrant la période de 1999 à 2023 et des dossiers appartenant à des vétérinaires exerçant en clientèle privée à Alger.

1. Examen clinique

Un examen clinique complet et détaillé a été réalisé dès l'arrivée de l'animal ainsi qu'un toucher vaginal et une palpation abdominale permettant d'évaluer l'utérus.

2. Traitements

2.1 Protocole anesthésique

Avant chaque intervention chirurgicale, une anesthésie générale a été administrée en utilisant diverses combinaisons de substances suivantes : Chlorhydrate de tilétamine et chlorhydrate de zolazepam (5 mg/kg, IV, ZOLETIL® 50, Virbac S.A), acépromazine (0,25 mg/kg, CALMIVET®, Vetoquinol SA Laboratories, Lure, France), kétamine (10 mg/Kg IM, IMALGENE® Vetoquinol), diazépam (0.5 mg/kg IM) et l'atropine.

La dose et la combinaison appropriée dépendaient de l'animal, l'association la plus couramment employée est l'acépromazine (0,25 mg/kg en S.C) avec de la kétamine (5-8 mg/kg en IV). L'anesthésie est maintenue par des injections intra veineuses répétées de kétamine (8-10 mg/kg).

2.2 Traitement

Le traitement médical se base principalement sur une antibiothérapie (Amoxicilline, Penistrept, Shotapen); des anti inflammatoires (Dexaméthasone); antispasmodique (Spasfon®) chez les femelles atteintes d'une infection telle que le pyomètre et la métrite, des vitamines peuvent aussi être administrées tels que les vitamine B12 dans le cas d'un mauvais état général de l'animal.

Lorsqu'une laparotomie a été réalisée, la voie d'abord a été soigneusement lavée et désinfectée en utilisant une solution antiseptique, comme la povidone iodée diluée Bétadine®. L'asepsie a été appliquée sur une large zone autour du site chirurgical pour assurer une désinfection appropriée et des champs stériles ont été utilisés pour recouvrir l'animal, en laissant ent la partie stérile exposée.

Les sutures des plaies de laparotomie ont été réalisées en trois plans classiques. Du Fil tressé synthétique résorbable DEC 3,5 Vicryl ® a été utilisé pour suturer la paroi musculaire avec des points simples et le tissu conjonctif à l'aide d'un surjet simple. La fermeture du plan

cutané a été réalisée en utilisant un fil de nylon monofilament non résorbable 2-0 ou 3-0 ETHICON®.

Quant à la réduction du prolapsus vaginal, la muqueuse vaginale a été suturée au PDS II, un fil de suture résorbable ETHICON®.

3. Renseignements recueillis des dossiers médicaux

Notre étude s'est focalisée sur les cas ayant subi un traitement chirurgical.

Les cas choisis ont été triés et structurés en utilisant un tableau Excel comme support. Cette organisation a été basée sur des critères tels que l'espèce, la race, l'âge, l'état général, les pathologies identifiées, les traitements médicaux et chirurgicaux appliqués, ainsi que.

II. Résultats

1. Signalement des animaux:

Cette étude a rassemblé un groupe de 94 femelles. Les chattes constituaient la majorité des patientes (n= 74, soit 79%) et les chiennes représentaient 21% (n=20).

Les pathologies les plus fréquemment observées dans notre étude étaient le pyomètre avec la prévalence la plus élevée qui est de 63%, la dystocie avec 30%, le prolapsus vaginal présentant une prévalence de 6% et enfin l'hydromètre avec une prévalence de 1%, mettant en évidence la prédominance de pyomètre dans cette étude.

2. Dystocie

2.1 Signalement des animaux

Un total de 28 cas (cinq chiennes et vingt-trois chattes) de dystocie a été identifié, ce qui correspond à une prévalence de 30 %. L'âge médian était de 2 ans (intervalle compris entre 6 mois et 6 ans). Seize chattes et une chienne était âgée de moins de 19 mois et onze animaux avaient moins de 7 ans (quatre chiennes et sept chattes).

Sur un total de 28 cas de dystocie, l'information sur la race était accessible pour 24 cas (86%). La prévalence de la dystocie était très variable d'une race à l'autre. Chez le chat, les races suivantes étaient représentées : la race Européenne (n=13), Siamois (n=4), Khao Manee (n=1), Angora (n=1) et Scottish (n=1). Trois cas de dystocie ont été observés dans l'espèce canine, spécifiquement chez deux chiennes Berger Allemand (n=2), Rottweiler (n=1) et Husky Siberien (n=1).

2.2 Commémoratifs

Nous avons collecté les informations au niveau de la clinique de chirurgie de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire ainsi qu'auprès des vétérinaires privés. Les signes cliniques observés par les propriétaires chez les femelles ayant présenté une dystocie (Tableau 1),

incluent la présence d'écoulements vaginaux sanguinolents (n=10) et purulents (n=2) et un engagement fœtal à l'entrée du vagin(n=3).

Selon les vétérinaires que nous avons consultés, les dystocies d'origine maternelle semblent être la cause la plus fréquente en raison de l'absence totale de contractions ou bien de la présence de contractions insuffisantes. Un cas de dystocie était causé par une torsion utérine chez une chienne.

Signes cliniques		Écoulement vaginaux sanguinolents	Écoulement vaginaux purulents	Présence du fœtus à l'entrée du vagin
Nombres des cas	Chattes	9	2	4
	Chiennes	1	0	1

Tableau 1: Représentation des nombres de cas présentant différents signes cliniques

2.3 . Résultats de l'examen clinique

Suite à un examen clinique approfondi, nous avons identifié plusieurs signes cliniques généraux chez les femelles qui étaient susceptibles de souffrir de dystocie. Cet examen a révélé une hyperthermie constatée chez cinq individus, affichant des températures allant de 39,4°C à 40,7°C, ainsi qu'une hypothermie, avec des valeurs comprises entre 35,5°C et 36,7°C (n=3). Les muqueuses étaient majoritairement rosâtres (n=10), légèrement pâles (n=1), pâles (n=6), ou congestionnées (n=1). Une déshydratation sévère a été observée (n=10), une déshydratation modérée (n=3). Une dilatation du col utérin a été constatée (n=2). La tachycardie était présente uniquement chez les chattes (n=4), et la tachypnée touchait dix sujets (n=10), dont deux chiennes et huit chattes. En outre, 7 femelles présentaient un état général très détérioré. Il convient de noter que plusieurs de ces signes pouvaient coexister chez un même individu.

2.4 Traitement

Sur les 28 cas de dystocie, 10 cas (36%) concernaient des chattes ayant bénéficié au préalable d'un traitement médical exclusivement à base d'ocytocine. Parmi ces dix cas, deux chattes ont dû subir une césarienne et une autre une ovariohystérectomie en raison de l'inefficacité du traitement médical. Au total, 4 portées ont été délivrées par césarienne sans tentative préalable d'autres méthodes de mise bas assistée, ce qui correspond à 14% des cas de dystocie. Une ovariohystérectomie (OVH) a été réalisée chez treize femelles sans être traitée préalablement, soit une prévalence de 46% (Tableau 2).

Tableau 2: Représentation des types de traitements instaurés

Traitement		Injection d'ocytocine	Injection d'ocytocine + césarienne	Injection d'ocytocine + OVH	Césarienne	Ovariohystérectomie
Nombre	Chattes	7	2	1	1	13
	Chiennes	1	0	0	3	0
Total		8 29 %	2 7 %	1 4 %	4 14 %	13 46 %

2.5 Soins postopératoires et suivi

Les antibiotiques les plus couramment utilisés en période postopératoire sont la benzylpénicilline, l'oxytétracycline et l'amoxicilline. Le dicynone a été recommandé pour limiter le risque d'hémorragie pour le traitement. L'état général des femelles s'est amélioré après l'intervention, avec un rétablissement complet en 2 à 3 jours. Une déhiscence de plaie de laparotomie est survenue chez une chatte.

3. Pyomètre

3.1 Signalement des animaux

Parmi l'espèce féline, qui constitue 83% des cas (n=49), 67,3% étaient de race Européenne (n=33), tandis que 20.41% étaient de race siamoise (n=10). La race Khao Manee représentaient 4.08% (n=2), il y avait 2 chats Persan, soit 4.08%, et un de race himalayenne, soit 2.04% (n=1).

En ce qui concerne l'espèce canine, qui représente 17% des cas (n=10), 10% étaient de race Bichon (n=1), Rottweiler (n=1), Shih tzu (n=1) et Pitbull (n=1) et 20% étaient de race Berger allemand (n=2). Dans 5 cas, la race n'était pas spécifiée.

3.2 Commémoratifs

Nous avons recueilli des données relatives aux signes cliniques observés par les propriétaires d'animaux ou rapportés par les vétérinaires. Ces observations ont été faites à la clinique de chirurgie de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire ou par des vétérinaires privés. Les signes cliniques comprennent les éléments suivants : La présence d'écoulements vaginaux purulents chez les chattes (n= 40) et les chiennes (n=5). L'absence d'écoulements vaginaux a été notée chez 9 chattes et 5 chiennes.

3.3 Résultats de l'examen clinique

Après un examen clinique approfondi, nous avons relevé plusieurs signes cliniques : une température normale a été enregistrée chez 24 chattes et 6 chiennes, une hyperthermie chez 13 chattes et une hypothermie chez 5 chattes et 3 chiennes. Les muqueuses étaient rosâtres (19 chattes et 7 chiennes), pâles (7 chattes et 2 chiennes) ou congestionnées (3 chiennes). Une chienne et 5 chattes étaient déshydratées. Une chienne et 4 chattes étaient correctement hydratées. Trente-trois chattes et 4 chiennes étaient en bon état général. En revanche, 4 chiennes et 8 chattes présentaient un mauvais état général.

Les dossiers que nous avons consultés montraient un pyomètre à col ouvert chez les 40 chattes et 5 chiennes et un pyomètre à col fermé chez 9 chattes et 5 chiennes.

Il y avait 59 cas de pyomètre, ce qui correspond à un pourcentage de 62.8%.

Parmi les 59 cas de pyomètre recensés, 4 d'entre eux ont été observés chez des chiennes de moins de 10 ans et 3 chiennes avaient moins de 13 ans, les 19 cas concernaient des chattes entre 6 mois et 18 mois, 30 chattes âgées de moins de 17 ans. L'âge moyen est de 3.7 ans chez les chattes et 8 ans et 4 mois pour les chiennes.

Tableau 3: Représentation des nombres et des pourcentages des signes cliniques observés

Signes cliniques		Écoulements vaginaux	Distension abdominale	Hyperthermie	Hypothermie
Nombre de cas	Chattes	40	1	13	5
	Chiennes	5	0	0	3

3.4 Traitement

Dans l'espèce canine 4 cas ont été enregistrés chez des chiennes qui avaient préalablement suivi un traitement médical, avant de subir une ovariohystérectomie et 6 autres ont été soumises exclusivement à une ovariohystérectomie. En ce qui concerne l'espèce féline, 16 chattes ont reçu divers traitements : une antibiothérapie (amoxicilline, penistrept, shotapen) ; des anti inflammatoires (dexaméthasone) ; antispasmodique (spasfon) ; des vitamines (B12), avant de subir une ovariohystérectomie ultérieure, tandis que 4 chattes ont subi une intervention chirurgicale sans traitement médicamenteux préalable.

Parmi les 15 dossiers consultés qui correspond a des chattes traites chirurgicalement par une ovariohysterectomie, il a été rapporté que tous les cas connaissaient une évolution favorable et recouvraient rapidement leur routine quotidienne.

Une chienne a été euthanasiée en raison de son mauvais état général et de multiples problèmes de santé qu'elle présentait (pathologie rénale et présence de lymphomes).

Tableau 4: Représentation des types de traitements instaurés

Traitement		Traitement médical	Traitement chirurgical
Nombre de cas	Chattes	16	49
	Chiennes	4	6

3.5 Soins post opératoires

Après l'intervention, une dose d'antibiotique (amoxicilline) a été administrée pour prévenir les infections. Les pansements ont été changés tous les deux jours lors de souillure, ou après 4 jours lorsque la plaie est propre. La plaie a été nettoyée avec de la Bétadine® solution dermique et un spray antibiotique a été pulvérisé. La plaie chirurgicale est contrôlée 4 jours après l'intervention pour détecter une éventuelle infection, et les fils de suture sont retirés après 10 à 12 jours.

3.6 Suivi à court terme

La période médiane du suivi à court terme était de 10 à 15 jours jusqu'à la fermeture de la plaie.

Les 15 cas qui ont été suivi ont tous démontré une amélioration satisfaisante, selon les retours de leurs propriétaires.

4. Prolapsus vaginal

4.1 Signalement des animaux

Dans la présente étude, nous avons recensé trois cas (50%) de prolapsus vaginal et trois cas de ptôse vaginale (50%) observés à la clinique de chirurgie de l'ENSV impliquant une chatte (n=1) européenne âgée de sept ans et cinq chiennes (n=5) âgées de 8 mois à 7 ans (âge médian 2.8 ans), de race American Staffordshire Terrier (Staff Américain) (n=2), Malinois (n=1), American Pit Bull Terrier (n=1) et Caniche (n=1).

4.2 Commémoratifs

Différent signes cliniques associés aux cas de prolapsus vaginal ont été observés par les propriétaires : la présence d'un écoulement sanguin précédant l'apparition d'une masse protruse à partir du vagin (n=1), observation de la protrusion après une mise bas (n=1) et enfin un prolapsus qui s'est manifesté après le début des chaleurs (n=2).

4.3 Résultats de l'examen clinique

Les muqueuses étaient de couleur rose (n=2), et l'état général était bon (n=1) pour l'une des chiennes, tandis que l'autre était affaiblie (n=1). Aucune difficulté urinaire ni ténésme fécal n'ont été signalés pour la majorité des sujets, à l'exception de deux cas. L'examen de la région vaginale a montré : une masse (n=2) présentant des formes variables : une ressemblant à une chaussette et une ayant la forme d'un donut. Cette masse montrait : des signes de congestion et d'œdème (n=3), une extrême douleur (n=1) lors de la palpation, et une muqueuse plus sèche (n=1).

4.4 Traitement

Sur les six cas de prolapsus vaginaux, deux cas : une chienne et une chatte ont été programmés respectivement pour une ovariectomie et une ovariohystérectomie après avoir réduit la masse hyperplasique. Cette réduction a commencé par une désinfection utilisant une solution saline et de la Bétadine® suivie d'un ramollissement à l'aide d'une compresse stérile tiède et enfin, le rapprochement des deux lèvres vaginales à l'aide de deux points de suture en forme de U (Figure 21).



Figure 21: Suture en U de la muqueuse vaginale apres reintroduction du prolapsus chez une chienne de race American Staffordshire Terrier (clinique de chirurgie. ENSV)

Les quatre cas (67%) restants ont été traités en effectuant une amputation complète du prolapsus en forme de donut après avoir sondé l'animal pour repérer l'urètre, et en refoulant le moignon à l'intérieur de la filière pelvienne.

4.5 Soins post opératoires

La chatte a fait l'objet d'un contrôle qui a révélé la persistance de la masse en forme de chaussette d'où la nécessité de faire une hystérectomie. Cependant, un contexte septique est

apparu suite à une déchirure causée par une ponction opérée par voie vaginale malgré la mise en place d'une ligature autour du col, il persistait un doute quant à l'étanchéité.

Les femelles ont été traitées avec des antibiotiques à base d'amoxicilline pendant une période d'environ 8 à 10 jours. Lors des examens de suivi, il a été constaté que la plaie était propre et qu'elle montrait des signes de cicatrisation satisfaisants. Les propriétaires ont également noté que les chiennes urinaient normalement.

5. Hydromètre

5.1 Signalement des animaux

Un cas d'hydromètre a été enregistré chez une chatte européenne âgée de 8 mois.

5.2 Commémoratifs

L'absence d'écoulement a été signalé chez cette chatte.

5.3 Résultats de l'examen clinique

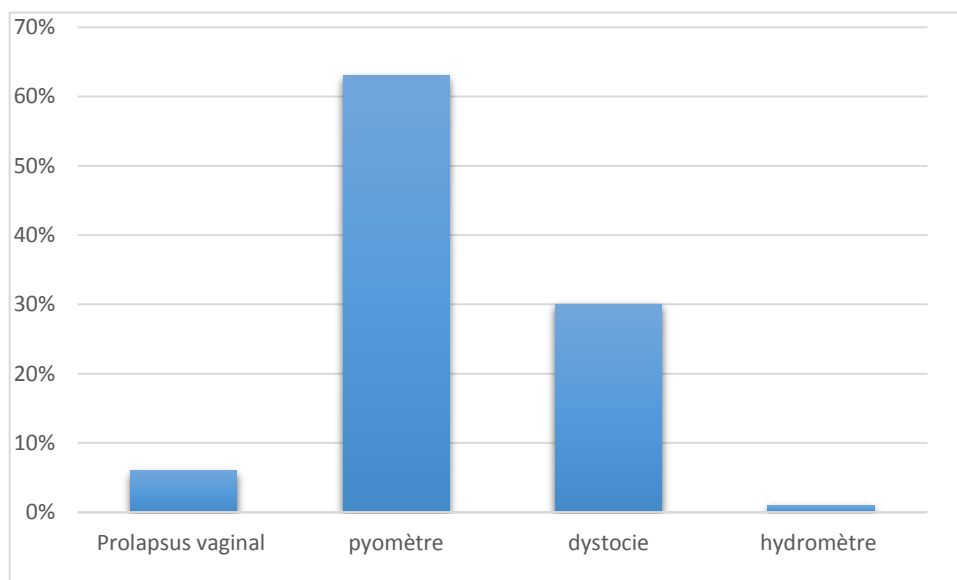
La température corporelle était dans les normes, la muqueuse était rosâtre, et la chatte était dans un bon état général.

5.4 Traitement

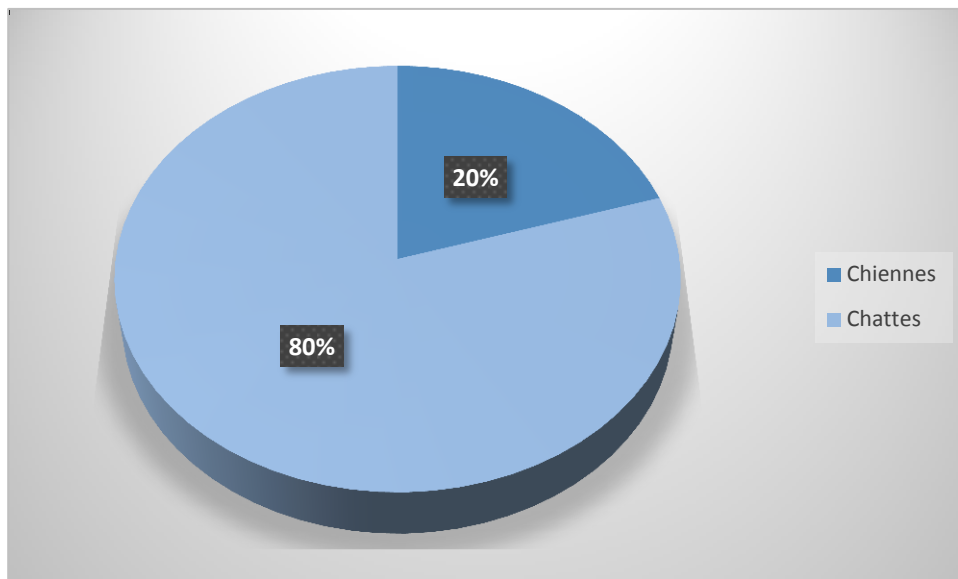
Une intervention chirurgicale, à savoir une ovariectomie. L'hydromètre a été découvert lors d'une ovariectomie de convenance.

6. Analyse statistique

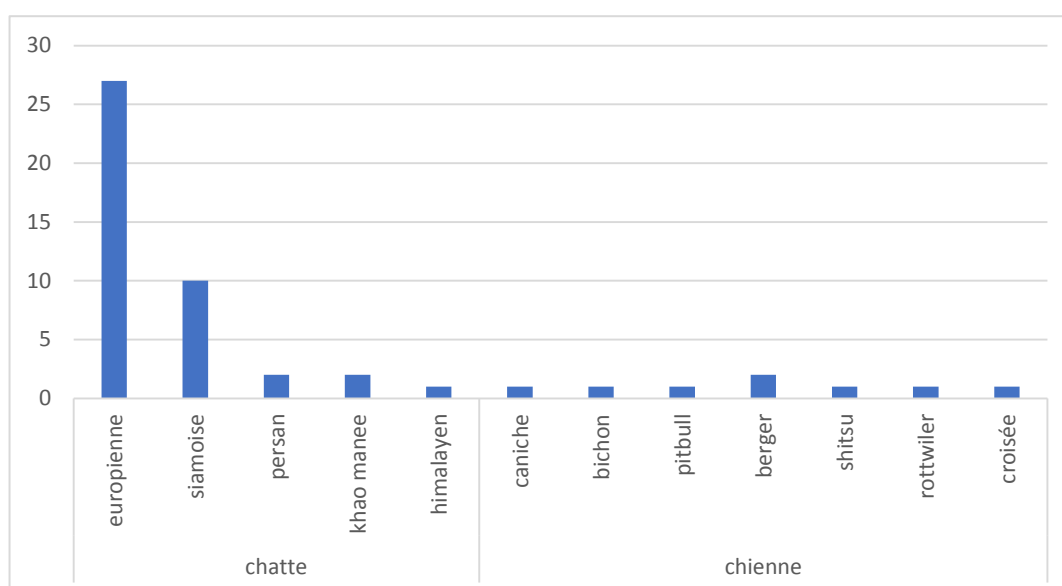
6.1 Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant les pathologies identifiées chez l'ensemble des femelles



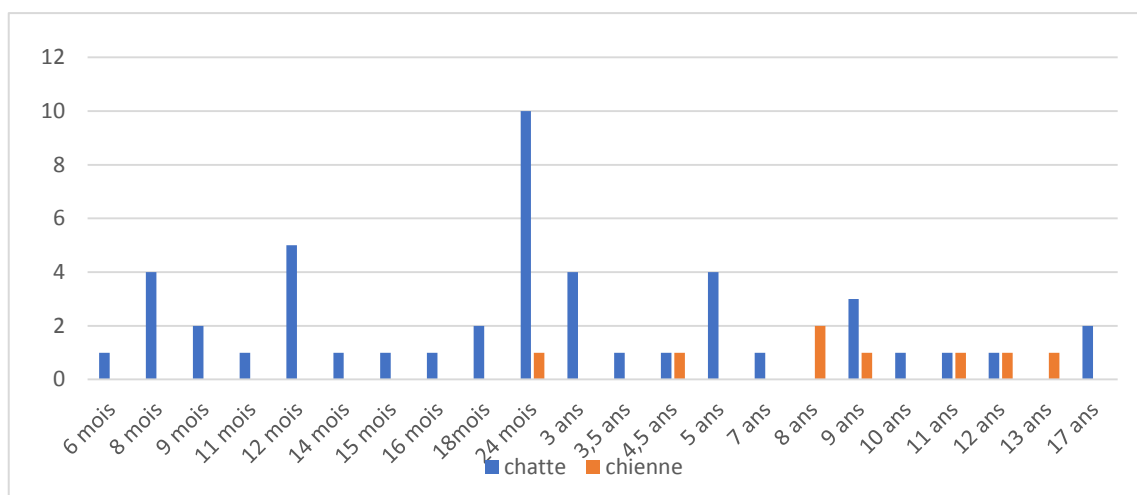
6.2 Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le nombre de chattes et de chiennes



6.3 Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons représentant la race des chattes et des chiennes qui ont été atteintes par le pyomètre.

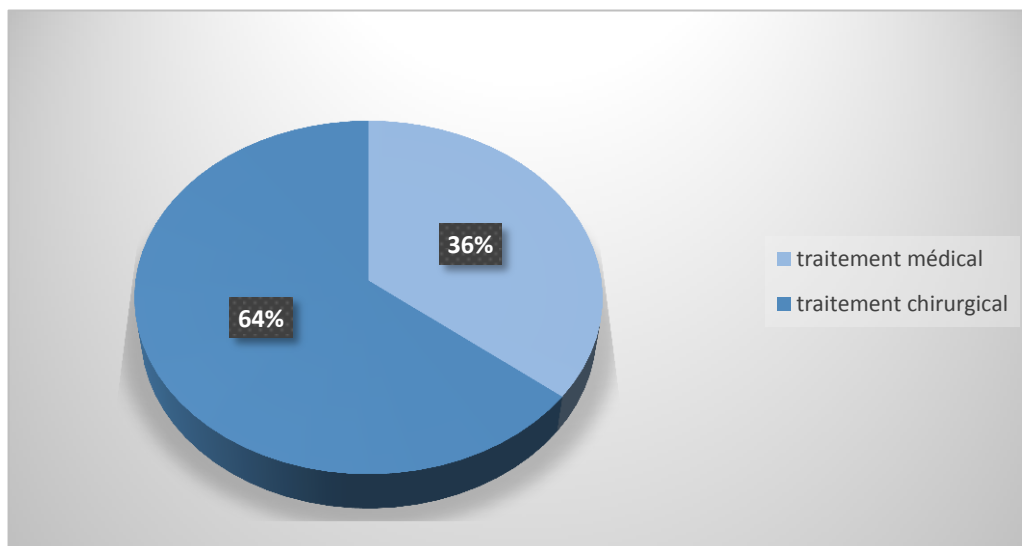


6.4 Représentation graphique sous-forme de diagramme en bâtons concernant l'âge des animaux atteints de pyomètre.

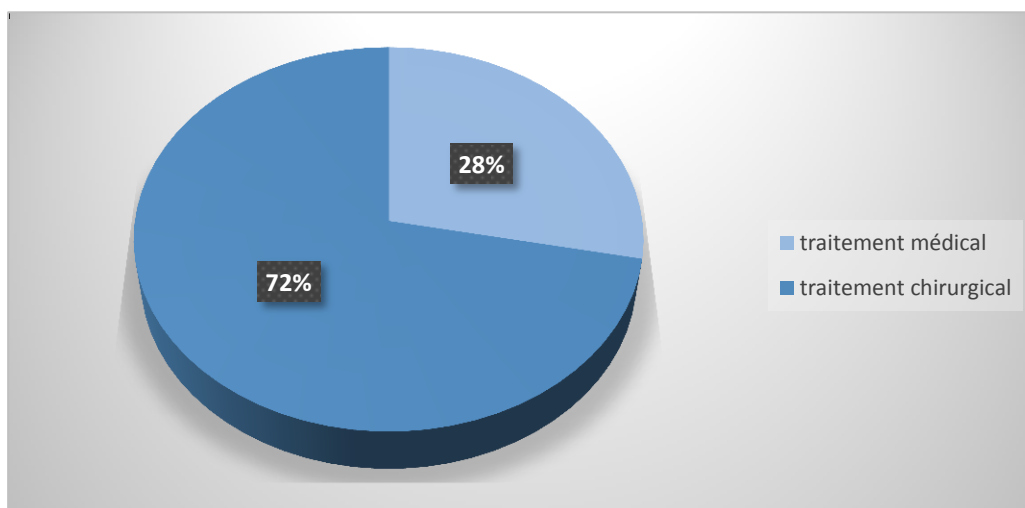


6.5 Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement instauré.

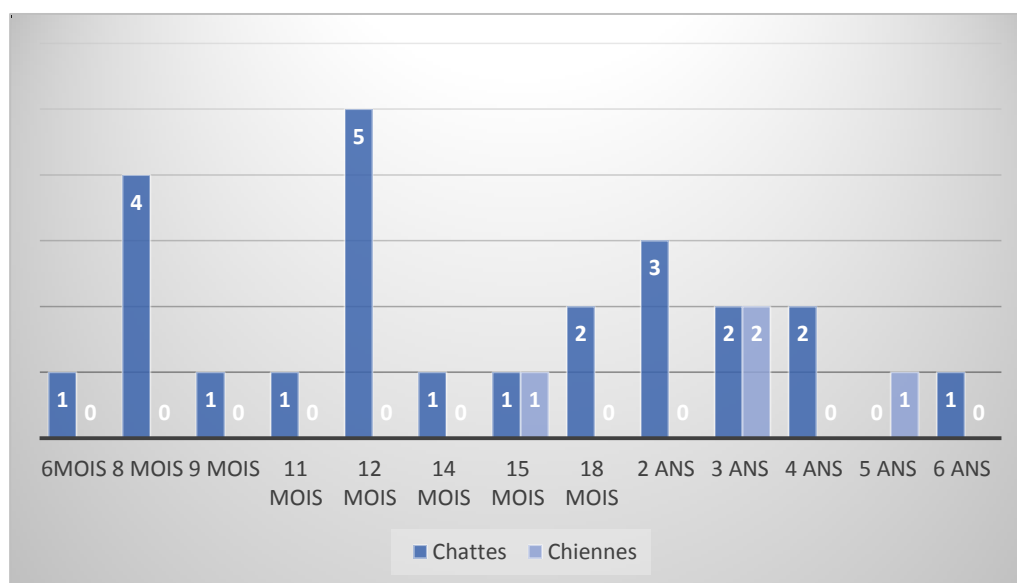
6.6 Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement médical et chirurgical instauré chez les chiennes atteintes de pyomètre.



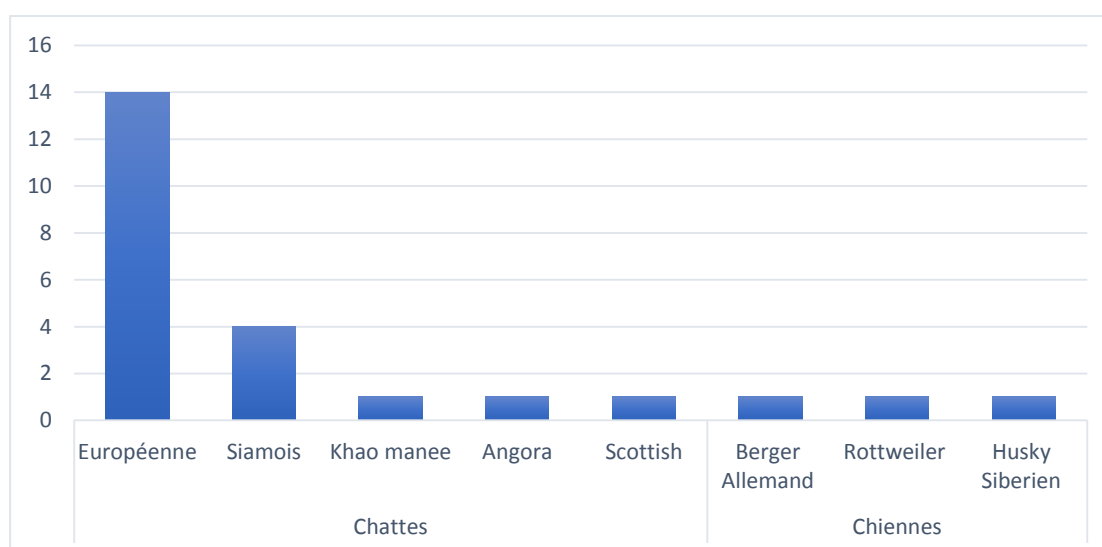
6.7 Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement médical et chirurgical instauré chez les chattes atteintes de pyomètre.



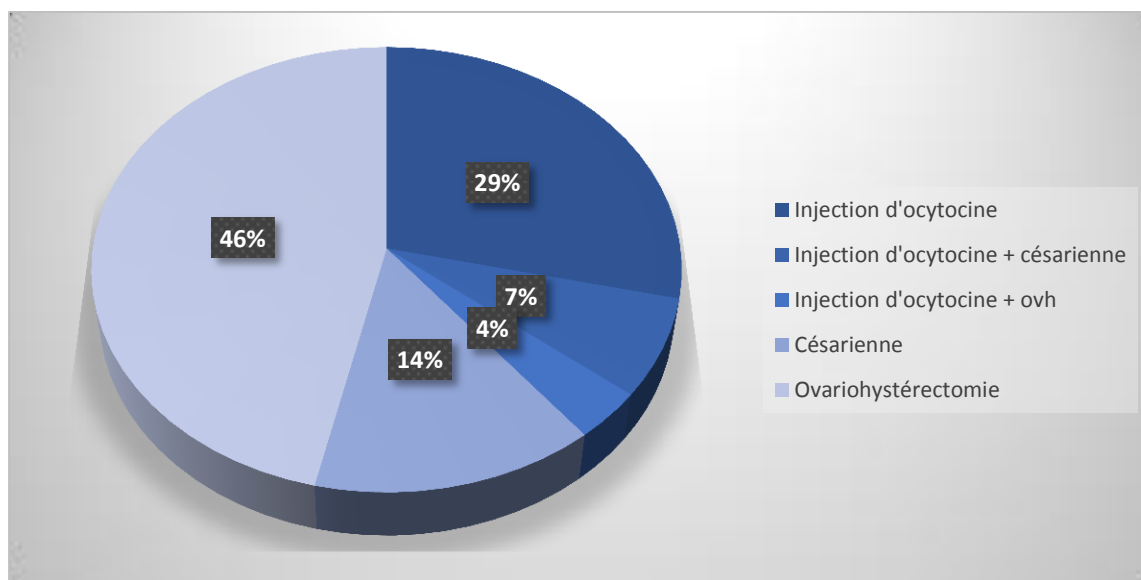
6.8 Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant l'âge des femelles au moment du diagnostic de dystocie,



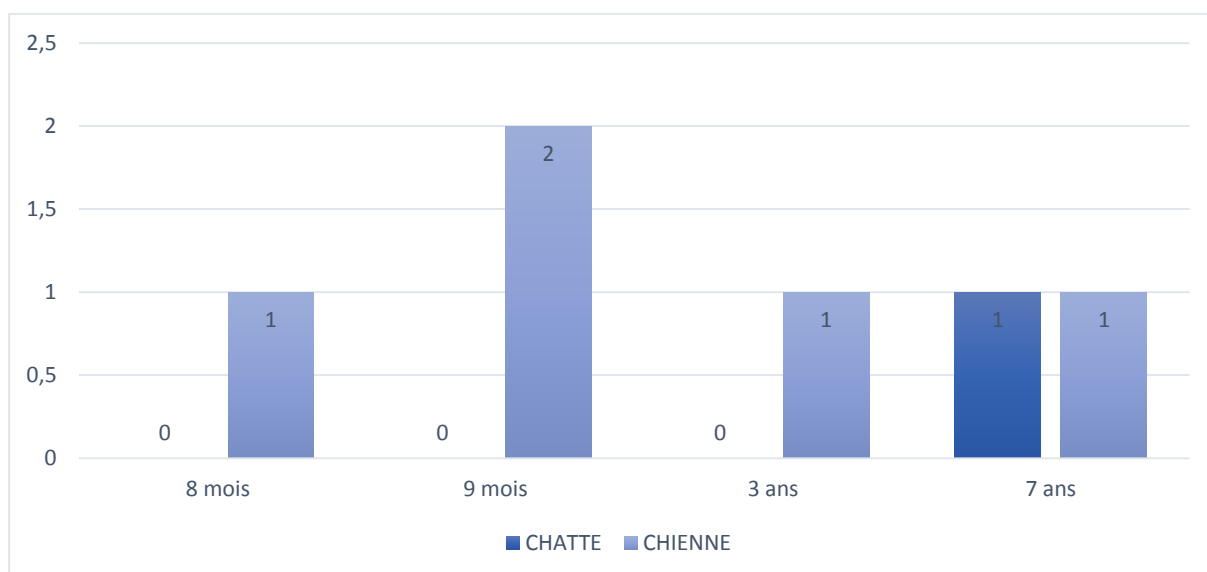
6.9 Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant la race des chattes et des chiennes souffrant de dystocie



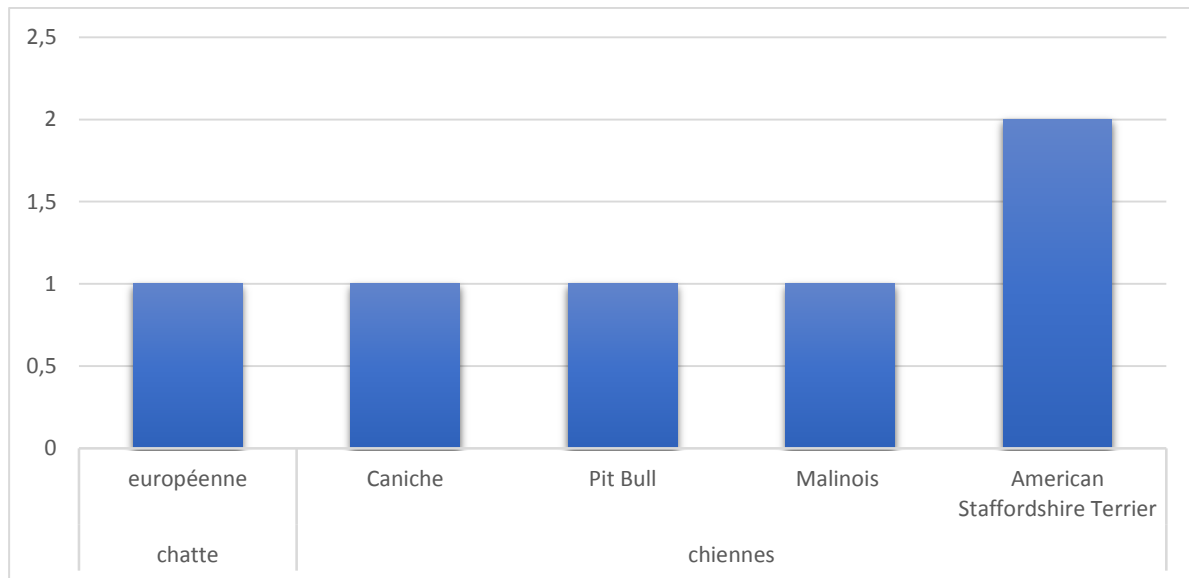
6.10 Représentation graphique sous forme de diagramme circulaire concernant le traitement instauré suite à la dystocie



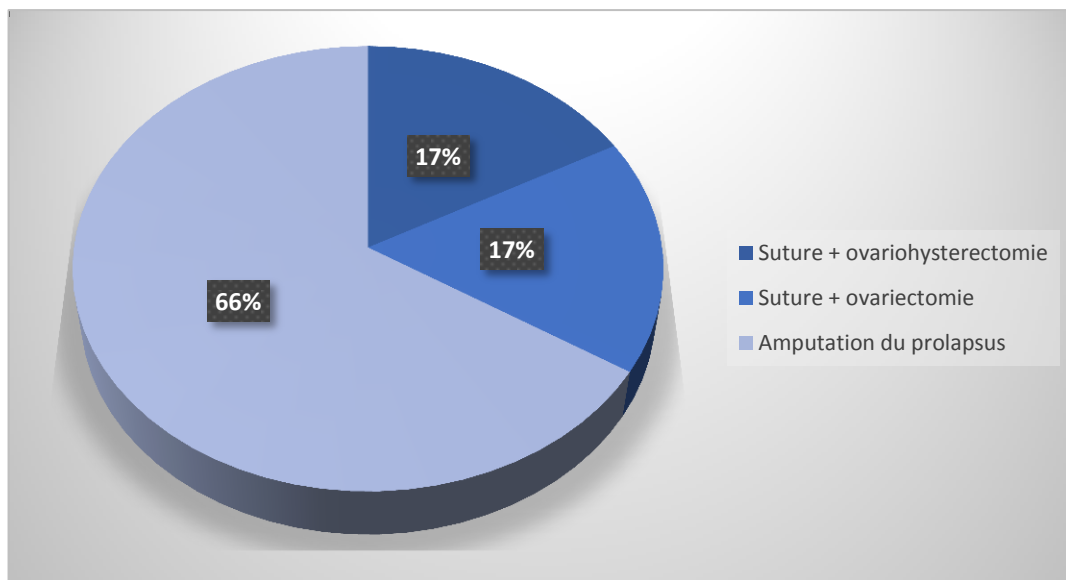
6.11 Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant l'âge des femelles atteintes de prolapsus vaginal.



6.13 Représentation graphique sous forme de diagramme en bâtons concernant la race des chattes et des chiennes atteintes de prolapsus vaginal.



7.13 Représentation graphique sous-forme de diagramme circulaire concernant le traitement instauré dans les cas de prolapsus vaginal



III. Discussion

La pyomètre est une condition infectieuse courante, en particulier chez les chiennes âgées (Ylhäinen *et al.*, 2023). Chez les carnivores domestiques, on observe une association bien décrite entre l'CEH et à la fois la mucomètre et la pyomètre, généralement en tant que précurseur de la manifestation de la maladie clinique et d'une infection bactérienne secondaire (Gazendam *et al.*, 2023), le pyometre est une infection suppurative de l'uterus (Oliveira & Bezerra, 2019),

Agudelo en 2005 a suggéré que le pyomètre était fréquent chez les chattes de plus de trois ans et chez d'autres chattes âgées de plus de cinq ans, et apparaissent sans lien avec le nombre de parturitions. Dans notre étude, les animaux atteints étaient âgés de 6 mois à 17 ans avec une moyenne de trois ans et sept mois, ce qui concorde avec l'étude de (Brady *et al.*, 2000) dans laquelle, il est indiqué que le pyomètre est une maladie qui touche les chattes d'âge moyen (de $3,5 \pm 4,1$ ans) ou les plus âgées. Ils ajoutent que si cette augmentation d'âge est liée à des affections, les chattes âgées peuvent être prédisposées au développement d'un pyomètre mais ce phénomène a aussi été décrit chez des jeunes. Ce qui confirme nos résultats avec la présence de pyomètre chez des chattes âgées de trois ans et plus ainsi que chez des jeunes de six mois.

Dans une étude réalisée sur 35 chiennes à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort le pyomètre a été signalé chez des chiennes âgées de 3 à 8 ans (Chaffaux & Thibier., 1978), (Zheng *et al.*, 2022) ajoutent que l'âge moyen des chiennes malades est de $9,33 \pm 3,39$ ans. Les résultats de notre étude sont étayés par ces derniers résultats, en effet nous avons constaté la présence de la pathologie chez des chiennes dont l'âge moyen était de 8 ans et 4 mois.

Dans une précédente étude de (Hagman *et al.*, 2014), 2,2 % des chats avaient contracté la maladie avant l'âge de 13 ans. Dans notre étude, 99% des chattes ont contracté la maladie avant l'âge de 13 ans, le risque de développer un pyomètre chez les chattes âgées peut être augmenté suite à l'exposition excessive à des fluctuations hormonales liées au cycle sexuel. Selon (Hagman *et al.*, 2014) les facteurs génétiques sont susceptibles d'affecter le risque de maladie, comme l'indiquent les différences entre les races observées dans notre présente étude.

Dans une autre étude, les résultats ont montré que le pyomètre affecte 19 % de toutes les chiennes intactes avant l'âge de 10 ans (Jitpean *et al.*, 2012). Environ 20 % sont diagnostiquées à un âge plus avancé (Ström-Holst *et al.*, 2014). Notre étude a montré que 89.8 % des chiennes ont été atteintes avant l'âge de 10 ans et 10.2% ont été atteintes à un âge avancé.

Dans une étude menée par (Hagman *et al.*, 2014), l'âge moyen du diagnostic de pyomètre était de quatre ans et le taux de létalité pour le pyomètre était de 5,6 % chez les chattes, ce taux chez les chiennes était de 3 à 4 %. Nous n'avons pas constaté de mortalité dans notre étude à part une chienne atteinte de pyomètre qui a été euthanasiée en raison de son mauvais état de santé et des multiples affections qu'elle présentait.

La race influence fortement le risque de développer un pyomètre, ce qui indique que des facteurs génétiques peuvent contribuer à une susceptibilité accrue ou réduite dans certaines

races (Jitpean *et al.*, 2012). (Hagman *et al.*, 2014) ont trouvé une prévalence relativement importante du pyomètre chez la race Bengale. Dans notre étude, cette race n'était pas présente, la race européenne étant majoritaire en Algérie, notre étude a montré une prévalence de 20.41% de races siamoise, suivi de 4.08% des races Khao Manee et Persan, et 2.04% de race himalayenne.

Dans une étude de (Hagman *et al.*, 2011) il a été trouvé le pyomètre dans un groupe de trois races : Collie, Rottweiler et Labrador retriever. Ce qui est en accord avec nos résultats dans laquelle, la pathologie a été rencontrée chez une chienne Rottweiller, mais aussi des cas de race Pitbull, Caniche, Bichon, Shitsu, et des Bergers.

Un drainage adéquat de la cavité utérine est d'une importance capitale dans le cas d'un pyomètre ouvert. Des antibiotiques efficaces doivent être administrés à tous les patients présentant des signes d'infection. Une thérapie combinée avec de la gentamicine et de la clindamycine est suffisante chez la plupart des patientes (Muram., 1981). La totalité des chattes (n= 49) et des chiennes (n=10) examinées dans notre étude n'ont subi que le traitement chirurgical à savoir une ovariohystérectomie, 16 chattes et 4 chiennes ont subi un traitement médical préalable avant de subir une intervention chirurgicale. Et la totalité des 15 dossiers étudiés qui correspond à des chattes qui ont été subi une intervention chirurgicale, ils ont montré l'efficacité de traitement chirurgicale et la guérison de ces cas. (Nash *et al.*, 1986) Dans une étude portant sur 60 chiennes souffrant de diverses affections utérines, 8 chiennes (13 %) ont été diagnostiquées avec des maladies utérines autres que le pyomètre et sur ces 8 chiennes, 3 avaient un hydromètre/mucomètre (Nash *et al.*, 1986). Dans notre travail nous avons recensé qu'un seul cas d'hydromètre qui a été découverts au cours d'une ovariohystérectomie de convenance, mais aucun cas de mucomètre n'a été signalé. Dans une précédente étude treize chiennes sur vingt-sept animaux atteintes des affections utérines présentaient des cas de métrite (Groulade & Groulade., 1959). Dans notre étude, aucune chienne n'était affectée par une métrite. La métrite a été souvent considérée comme un pyomètre, et il a été souvent difficile de faire la distinction entre les deux.

Dans l'étude de (Lecton *et al.*, 2021) l'incidence des cas de métrite était faible (0,7 % des mises bas), ce qui peut être dû au petit nombre de cas de métrite (22 cas). Nos résultats indiquent qu'aucune chienne n'a présenté de métrite, le faible effectif de chiennes de notre étude peut expliquer cet état de fait.

Bien que de nombreuses femelles mettent bas à domicile sans difficulté, l'assistance obstétricale d'un vétérinaire est régulièrement demandée.

De nombreux auteurs ont affirmé que, indépendamment des tentatives antérieures de solutions non chirurgicales, la césarienne reste l'approche privilégiée pour faire face à des situations de dystocie (Moon *et al.*, 2000 ; Smith., 2007 ; Dejneka *et al.*, 2020). Dans notre étude, une césarienne a dû être pratiquée dans 21% des cas enregistrés, ce qui est inférieur au pourcentage cité par (Traas., 2008) qui est de 80%. Parmi les femelles traitées par césarienne, 2 femelles soit un taux de 33% étaient des chattes. Ce taux est significativement inférieur aux résultats rapportés par (Gunn-Moore & Thrusfield., 1995 ; Holst *et al.*, 2016) qui ont enregistré un taux de prévalence respectivement de 74% et 56%. D'autre part, nos résultats soulignent que 67% (n=4) des chiennes présentant une dystocie ont subi une césarienne, ce qui est cohérent avec les 63,8%, 64% et 65,4% enregistrés précédemment par (Ekstrand & Linde-Forsberg., 1994 ; Bergstrom *et al.*, 2006 ; Bergström., 2009). Cependant, la prévalence élevée de la dystocie chez les chiennes peut être attribuée au nombre global relativement plus faible de cas de dystocie dans cette espèce et le fait que l'effectif de notre étude était relativement restreint.

Le risque de dystocie est fortement corrélé à la race, plaçant les chiennes brachycéphales dans le groupe le plus prédisposé (Ross *et al.*, 2018 ; Dejneka *et al.*, 2020). D'autres races comme le Boston Terrier, le Bouledogue français et le Carlin entrent également dans cette catégorie, ayant déjà affiché des taux de dystocie proches de 100 % (O'Neill *et al.*, 2017) le chihuahua, le poméranien et le carlin, ainsi que le terrier écossais ont été cités (Bergstrom *et al.*, 2006). Toutefois, dans le cadre de notre étude rétrospective, il convient de noter que nous avons identifié seulement trois races présentant une dystocie le Rottweiler, le Berger allemand et l'Husky sibérien. Cela peut être attribué à la divergence de la répartition des races d'une région géographique à l'autre.

La race et la conformation du crâne ont également été associées de manière significative à la dystocie féline, les Siamois et les Persans étant fortement surreprésentés (Jutkowitz., 2005). Dans une étude portant sur l'association entre la conformation crânienne et la dystocie, la prévalence de la dystocie était de 10 % dans les races dolichocéphales (par exemple, Siamois, Cornish Rex), de 7,3 % dans les races brachycéphales (par exemple, Persan, British Shorthair), et seulement 2,3 % chez les chats mésocéphales (Gunn-Moore & Thrusfield., 1995), ce qui est en accord avec nos résultats qui présentent une prévalence de dystocie élevée chez les races européenne et siamoise qui est respectivement de 46% et 14%

Des études antérieures avaient donné des résultats variés, certaines ne faisant état d'aucune association avec l'âge (Darvelid & Linde-Forsberg., 1994) et d'autres indiquant une prédisposition des chiennes plus âgées à la dystocie (Linde Forsberg & Persson., 2007 ;

Münnich & Küchenmeister., 2009 ; Bergström *et al.*, 2010). Cette variabilité correspond à la large gamme d'âges de 6 mois à 6 ans, qui subissent une dystocie dans notre étude.

(Bergström., 2009) a constaté que les chiennes âgées de plus de 7 ans avaient une probabilité plus élevée de subir une césarienne. Les données de notre étude ne précisent pas les âges supérieurs à 7 ans, ce qui suggère que la dystocie n'est pas limitée aux animaux plus âgés et peut également affecter les plus jeunes.

Selon la plupart des auteurs (Ekstrand & Linde-Forsberg., 1994 ; Münnich & Küchenmeister., 2009 ; Dejneka *et al.*, 2020), le facteur prédominant des complications lors des mises bas chez les chiennes et les chattes est l'inertie utérine. Les malpositions fœtales sont évoquées comme la deuxième cause de dystocie (Jutkowitz., 2005). Ce qui n'a pas été confirmé dans cette étude, étant donné les limitations des données disponibles. Un unique cas a été signalé, impliquant une chienne ayant éprouvé une dystocie due à une torsion utérine.

Les prolapsus survenant après une hyperplasie vaginale sont souvent observés chez de jeunes femelles à partir du troisième cycle œstral (Galal *et al.*, 2018). Dans la présente étude, l'âge des patientes présentant une hyperplasie vaginale variait de 8 mois à 7 ans ce qui est conforme aux résultats rapportés par (Manothaiudom & Johnston., 1991), qui ont observé une plage d'âge allant de 7 mois à 11 ans lors des présentations cliniques.

La prévalence plus élevée de l'hyperplasie vaginale dans les races de grande taille a été rapportée par plusieurs auteurs (Sarrafzadeh-Rezaei *et al.*, 2008 ; Zedda *et al.*, 2016 ; Ahuja *et al.*, 2017 ; Bucci *et al.*, 2022). Nos résultats sont en accord avec ces observations, car nous avons identifié un cas de prolapsus vaginal chez une chienne de race Malinoise, qui est classée comme une race de grande taille. De plus, de nombreuses études mentionnent une prédisposition potentielle chez les chiens brachycéphales (Johnston *et al.*, 2001 ; Feldman & Nelson., 2004). Dans notre étude, cette prédisposition pourrait également être pertinente, car nous avons identifié une femelle brachycéphale, plus précisément un Pit Bull.

Dans l'espèce canine, le prolapsus de la muqueuse vaginale est considéré comme une urgence lorsque les tissus impliqués sont secs, nécrosés ou traumatisés, et lorsque la masse empêche la miction (Manothaiudom & Johnston., 1991). Cela est en accord avec nos résultats, où dans un cas, les tissus impliqués étaient secs et congestionnés, et dans deux autres cas, les femelles présentaient des difficultés urinaires pouvant être causées par l'atteinte du méat urétral.

Les options de traitement varient de la gestion conservatrice à l'ablation chirurgicale de la masse prolapsée en fonction de l'importance du prolapsus, du stade du cycle reproductif et de la valeur de reproduction de la chienne (Nelissen., 2015). L'ovariohystérectomie offre une méthode de traitement permanente et la prévention du prolapsus vaginal (Manothaiudom &

Johnston., 1991). Dans notre étude, deux femelles ont subi une ovariohystérectomie, voire même une ovariectomie et aucune n'a connu de récurrence de cette affection, ce qui est en accord avec la littérature.

Le traitement chirurgical impliquant l'amputation du prolapsus est décrit dans 66 % des cas, ce qui est en accord avec (Kim *et al.*, 2008 ; Anya *et al.*, 2020).

Conclusion

En résumé, cette étude rétrospective a révélé des constatations significatives concernant la dystocie, le prolapsus vaginal et le pyomètre chez les espèces féline et canine présentées en consultation à l'École Vétérinaire d'Alger et certains praticiens exerçant en clientèle privée. L'analyse des données a mis en évidence des variations importantes de la prévalence de ces affections en fonction de la race des animaux et en fonction de l'espèce. De plus, elle a souligné la nécessité d'une approche de traitement souvent chirurgicale, notamment l'ovariohystérectomie, dans les cas de pyomètre. Quant à la dystocie, le choix entre une approche médicale utilisant l'ocytocine et une approche chirurgicale telle que la césarienne ou l'ovariohystérectomie, dépendait principalement de l'évolution de la mise-bas, de l'état général de la mère...etc. L'amputation est la méthode de traitement la plus couramment employée dans la gestion du prolapsus. Cependant, l'ovariohystérectomie demeure la meilleure option thérapeutique pour éviter la récurrence.

Des recherches futures avec des effectifs plus importants pourraient approfondir ces observations et explorer d'autres facteurs potentiels influençant la prévalence et la gestion de ces conditions médicales.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agudelo, C. (2005). Cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in cats. A review. *Veterinary Quarterly*, 27(4), 173–182. <https://doi.org/10.1080/01652176.2002.9695198>
- Ahuja, A. K., Shivkumar, S., Singh, A. K., & Dhindsa, S. S. (2017). Management of true vaginal prolapse in Bitch. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(4), 1660–1661. <https://doi.org/10.22161/ijeab/2.4.25>
- Ajadi, T. A., Ajayi, O., Adeniyi, A. F., & Ajadi, R. (2016). Vaginal wall hyperplasia with fold prolapse in an eight-month-old cane corso dog. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 19(3), 252–258. <https://doi.org/10.15547/bjvm.917>
- Akihara, Y., Shimoyama, Y., Kawasako, K., Komine, M., Hirayama, K., Kagawa, Y., Omachi, T., Matsuda, K., Okamoto, M., Kadosawa, T., & Taniyama, H. (2007). Immunohistochemical evaluation of canine ovarian cysts. *Journal of Veterinary Medical Science*, 69(10), 1033–1037. <https://doi.org/10.1292/jvms.69.1033>
- Alan, M., Çetin, Y., Şendağ, S., & Eşki, F. (2007). True vaginal prolapse in a bitch. *Animal Reproduction Science*, 100(3–4), 411–414. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.10.022>
- Anonyme 1: système génital femelle : utérus (morphologie). (n.d.). <http://www.vetopsy.fr/anatomie/systeme-genital/uterus.php>
- Any, K. O., Oguejiofor, C. F., Nnaji, T. O., & Udeani, I. J. (2020). Vaginal hyperplasia and progressive vaginal fold prolapse in a bullmastiff bitch. *Open Journal of Veterinary Medicine*, 10(05), 55–63. <https://doi.org/10.4236/ojvm.2020.105005>
- Arbeiter, K., & Bucher, A. (1994). [Traumatically caused prolapse of the vaginal mucosa and retroflexion of the bladder in the bitch]. *PubMed*, 22(1), 78–79. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8165665>
- Aronson, L. R. (2015). *Small animal surgical emergencies*. In Wiley eBooks. <https://doi.org/10.1002/9781118487181>
- Arteaga, M. B., Santana, M., Espinosa-De-Los-Monteros, A., Déniz, S., Alamo, D., & Herráez, P. (2011). Exuberant Mucometra Associated with Atresia of the Cervix in a Queen. *Reproduction in Domestic Animals*, 47(5), e71–e74. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2011.01942.x>
- Artero, C. T. (2017). *Small animal emergency care. quick reference guide*. Grupo Asís Biomedica S.L.
- Artero, C. T. (2017). *Small animal emergency care. quick reference guide*. Grupo Asís Biomedica S.L.
- Aspinall, V., & Cappello, M. (2009). *Introduction to Veterinary Anatomy and Physiology E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Axnér, E. (2010). Clinical approach to the infertile queen. In G. England & A. Von Heimendahl (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology* (second edition, pp. 63–69).
- Babu A, Becha BB, Jayakumar C, Simon S, Raj IV, Kurien MO. (2020). Occurrence of Vaginal Hyperplasia Among Intact Dogs. *J Vet Anim Sci*. 51(2): 142-145.

Barone, H. (1976). Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome III : Splanchnologie, fœtus et ses annexes. Fascicule 1 : appareil digestif, appareil respiratoire par R. Barone. Persée. https://www.persee.fr/doc/bavf_0001-4192_1976_num_129_4_6791

Barrau, M. D., Abel, J. H., Verhage, H. G., & Tietz, W. J. (1975). Development of the endometrium during the estrous cycle in the bitch. *American Journal of Anatomy*, 142(1), 47–65. <https://doi.org/10.1002/aja.1001420105>

Bergstrom A. 2009. Dystocia in the bitch, epidemiology, aetiology and treatment. Doctoral thesis submitted to Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

Bergström, A., Fransson, B. A., Lagerstedt, A., Kindahl, H., Olsson, U., & Olsson, K. (2010). Hormonal concentrations in bitches with primary uterine inertia. *Theriogenology*, 73(8), 1068–1075. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.01.006>

Bergström, A., Nødtvedt, A., Lagerstedt, A., & Egenvall, A. (2006). Incidence and breed predilection for dystocia and risk factors for cesarean section in a Swedish population of insured dogs. *Veterinary Surgery*, 35(8), 786–791. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2006.00223.x>

Bigliardi, E., Parmigiani, E., Cavirani, S., Luppi, A., Bonati, L., & Corradi, A. (2004). Ultrasonography and cystic Hyperplasia-Pyometra complex in the Bitch. *Reproduction in Domestic Animals*, 39(3), 136–140. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2004.00489.x>

Brady, C. A., Otto, C. M., Van Winkle, T. J., & King, L. G. (2000). Severe sepsis in cats: 29 cases (1986–1998). *Javma-journal of the American Veterinary Medical Association*, 217(4), 531–535. <https://doi.org/10.2460/javma.2000.217.531>

Bucci, R., Fusi, J., Robbe, D., Veronesi, M. C., & Carluccio, A. (2022). Management of Vaginal Hyperplasia in Bitches by Bühner Suture. *Animals*, 12(24), 3505. <https://doi.org/10.3390/ani12243505>

Chaffaux, S., & Thibier, M. (1978). Peripheral plasma concentrations of progesterone in the bitch with pyometra. *HAL (Le Centre Pour La Communication Scientifique Directe)*, 9(3), 587–592. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00901041>

Chen, Y. M. M., Lee, C. S., & Wright, P. J. (2006). The roles of progestagen and uterine irritant in the maintenance of cystic endometrial hyperplasia in the canine uterus. *Theriogenology*, 66, 1537–1544.

Concannon, P. W. (1986). Canine pregnancy and parturition. *Veterinary Clinics of North America-small Animal Practice*, 16(3), 453–475. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(86\)50053-x](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(86)50053-x)

Concannon, P. W. (2011). Reproductive cycles of the domestic bitch. *Animal Reproduction Science*, 124(3–4), 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.08.028>

Da Silva, T. F. P., Da Silva, L. D. M., Uchoa, D. C., Monteiro, C. L. B., & De Aguiar Thomaz, L. (2006). Sexual characteristics of domestic queens kept in a natural equatorial photoperiod. *Theriogenology*, 66(6–7), 1476–1481. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.02.008>

- Darbaz, I., Ergene, O., Canooğlu, E., Gültekin, Ç., & Aslan, S. (2017). Bir dişi köpekte görülen gerçek vaginal prolapsus olgusunda tanı ve ultrasonografik bulguların değerlendirilmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*.
<https://doi.org/10.9775/kvfd.2017.17721>
- Darvelid, A. W., & Linde-Forsberg, C. (1994). Dystocia in the Bitch : A retrospective study of 182 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 35(8), 402-407.
<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1994.tb03863.x>
- Davidson, A. (2010). Problems during and after parturition. In G. England & A. Von Heimendahl (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology* (second édition, pp. 121–134). BSAVA.
- Davidson, A. P. (2014). Reproductive system disorders. In R. W. Nelson & C. G. Couto (Eds.), *Small Animal Internal Medicine - E-Book* (5th édition, p. 897). Elsevier Health Sciences.
- De Bosschere, H., Ducatelle, R., Vermeirsch, H., Van Den Broeck, W., & Coryn, M. (2001). Cystic endometrial hyperplasia- pyometra complex in the bitch: should the two entities be disconnected? *Theriogenology*, 55(7), 1509–1519. [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(01\)00498-8](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(01)00498-8)
- De Coster, R., Beckers, J., Beerens, D., & De Mey, J. (1983). A homologous radioimmunoassay for canine prolactin: plasma levels during the reproductive cycle. *European Journal of Endocrinology*, 103(4), 473–478. <https://doi.org/10.1530/acta.0.1030473>
- De La Puerta, B., & Doria, F. (2017, November 9). Vaginal fold prolapse in bitches. *Vet Times*. Retrieved June 10, 2023, from <https://www.vettimes.co.uk/article/vaginal-fold-prolapse-in-bitches/>
- Dejneka, G., Ochota, M., Bielas, W., & Nizański, W. (2020). Dystocia after unwanted mating as one of the risk factors in Non-Spayed Bitches—A retrospective study. *Animals*, 10(9), 1697. <https://doi.org/10.3390/ani10091697>
- Dettmer, S., Tschernig, T., Galanski, M., Pabst, R., & Rieck, B. (2010). Teaching surgery, radiology and anatomy together: the mix enhances motivation and comprehension. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 32(8), 791–795. <https://doi.org/10.1007/s00276-010-0694-5>
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Textbook of Veterinary Anatomy*. Saunders.
- Ekstrand, C., & Linde-Forsberg, C. (1994). Dystocia in the Cat : A retrospective study of 155 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 35(9), 459-464. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1994.tb03951.>
- England, G. C. W. (2010). Physiology and endocrinology of the female. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology* (2nd ed., pp. 1–12). <https://doi.org/10.22233/9781905319541.1>
- England, G. C. W. (2019). Infertility in the Bitch and Queen. In D. E. Noakes, T. J. Parkinson, & C. W. England (Eds.), *Veterinary Reproduction and Obstetrics Veterinary Reproduction and Obstetrics* (Tenth Edition). <https://doi.org/10.1016/b978-0-7020-7233-8.00033-1>

- England, G. C. W., Moxon, R., & Freeman, S. (2012). Delayed uterine fluid clearance and reduced uterine perfusion in bitches with endometrial hyperplasia and clinical management with postmating antibiotic. *Theriogenology*, 78(7), 1611–1617. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.07.009>
- Feldman, E. C., & Nelson, R. W. (2004). *Canine and feline endocrinology and reproduction*. Elsevier Health Sciences.
- Fieni, F. (2006). Clinical evaluation of the use of aglepristone, with or without cloprostenol, to treat cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in bitches. *Theriogenology*, 66(6–7), 1550–1556. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.02.009>
- Fontbonne, A. (2022). Infertility In Queens: Clinical approach, experiences and challenges. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(9), 825–836. <https://doi.org/10.1177/1098612x221118752>
- Forsberg, C. L., & Persson, G. A. (2007). A survey of dystocia in the boxer breed. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49(1). <https://doi.org/10.1186/1751-0147-49-8>
- Fossum, T. W. (2013). *Small Animal Surgery textbook - E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Fransson, B. A. (2012). Ovaries and Uterus. In S. A. Johnston & K. M. Tobias (Eds.), *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult - E-BOOK (Vols. 1871–1890)*. Elsevier Health Sciences.
- Fransson, B. A., Karlstam, E., Bergström, A., Lagerstedt, A., Park, J. S., Evans, M. A., & Ragle, C. A. (2004). C-reactive protein in the differentiation of pyometra from cystic endometrial Hyperplasia/Mucometra in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(5), 391–399. <https://doi.org/10.5326/0400391>
- Fransson. (2012). *Veterinary Surgery, Small animal*.
- Galal, S. M., Fathi, M., Ismail, S., ElBelely, & Mohammed, F. F. (2018). Clinical diagnosis and surgical approaches of vaginal hyperplasia in bitches. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 7(5), 220. <https://doi.org/10.4103/2305-0500.241205>
- Gazendam, B. a. T., Avenant, A., Kitshoff, A., Blignaut, C. J., Tordiffe, A. S. W., Hoepner, S. N., Hooijberg, E. H., & Schulman, M. L. (2023). The first report of the clinical diagnosis and surgical management of pyometra in two cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Theriogenology Wild*, 3, 100046. <https://doi.org/10.1016/j.therwi.2023.100046>
- Gerres, S., & Hoffmann, B. (1994). Investigations on the role of progesterone in the endocrine control of overt pseudopregnancy in the bitch: Application of an antigestagen and effects on corpus luteum function. *Animal Reproduction Science*, 35(3–4), 281–289. [https://doi.org/10.1016/0378-4320\(94\)90043-4](https://doi.org/10.1016/0378-4320(94)90043-4)
- Gibson, A. D., Dean, R., Yates, D., & Stavisky, J. (2013). A retrospective study of pyometra at five RSPCA hospitals in the UK: 1728 cases from 2006 to 2011. *Veterinary Record*, 173(16), 396. <https://doi.org/10.1136/vr.101514>
- Gilson, S. D. (2022). Cesarean Section. In L. R. Aronson (Ed.), *Small animal surgical emergencies (second edition, pp. 527–533)*. John Wiley & Sons.

Greco, D. S., & Davidson, A. P. (2017). *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical companion: Small Animal Endocrinology and Reproduction*. John Wiley & Sons.

Greer, M. L. (2014a). Canine reproduction and neonatology. <https://doi.org/10.1201/b17885>

Griffin, B. (2001). Prolific Cats: The Estrous Cycle. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/285707118_Prolific_Cats_The_Estrous_Cycle

Groulade, P., & Groulade, J. (1959). La micro-électrophorèse sur papier dans les affections utérines chez la chienne. (Métrites, Métrorragies, Pyomètres). *Bulletin De L Academie Veterinaire De France*, 112(6), 397–405. <https://doi.org/10.4267/2042/67817>

Gunn-Moore, D., & Thrusfield, M. (1995). Feline dystocia : prevalence, and association with cranial conformation and breed. *Veterinary Record*, 136(14), 350–353. <https://doi.org/10.1136/vr.136.14.350>

Hagman, R. (2014). Diagnostic and prognostic markers for uterine diseases in dogs. *Reproduction in Domestic Animals*, 49, 16–20. <https://doi.org/10.1111/rda.12331>

Hagman, R., Holst, B. S., Möller, L., & Egenvall, A. (2014a). Incidence of pyometra in Swedish insured cats. *Theriogenology*, 82(1), 114–120. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.03.007>

Hagman, R., Kindahl, H., & Lagerstedt, A. (2006). Pyometra in bitches induces elevated plasma endotoxin and prostaglandin F₂α metabolite levels. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 47(1), 55. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-47-55>

Hagman, R., Lagerstedt, A., Hedhammar, Å., & Egenvall, A. (2011). A breed-matched case-control study of potential risk-factors for canine pyometra. *Theriogenology*, 75(7), 1251–1257. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.11.038>

Hedlund CS (2002). Surgery of the reproductive and genital

HGK et Pyomètre. (2020, September 24). Société Centrale Canine. Retrieved September 13, 2023, from <https://www.centrale-canine.fr/articles/hgk-et-pyometre>

Hoffmann, B., Riesenbeck, A., & Klein, R. (1996). Reproductive endocrinology of bitches. *Animal Reproduction Science*, 42(1–4), 275–288. [https://doi.org/10.1016/0378-4320\(96\)01484-4](https://doi.org/10.1016/0378-4320(96)01484-4)

Holloway, A., & McConnell, F. (2014). *BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and Radiology: A Foundation Manual*. BSAVA.

Holst, B. S., Axné, E., Öhlund, M., Möller, L., & Egenvall, A. (2016). Dystocia in the cat evaluated using an insurance database. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(1), 42–47. <https://doi.org/10.1177/1098612x15600482>

Huang, Y., & Tian, Q. (2018). Postmenopausal spontaneous rupture of pyometra. *Medicine*, 97(52), e13659. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000013659>

Hydrometra and endometrial hyperplasia in a cat with follicular cyst. (2007). Hydrometra and Endometrial Hyperplasia in a Cat With Follicular Cyst. in cats with uterine disease. *Theriogenology* 72, 1180–1187

Jeffcoate, I., & Lindsay, F. E. (1989). Ovulation detection and timing of insemination based on hormone concentrations, vaginal cytology and the endoscopic appearance of the vagina in domestic bitches. *PubMed*, 39, 277–287. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2621729>

Jitpean, S., Pettersson, A., Höglund, O. V., Holst, B. S., Olsson, U., & Hagman, R. (2014). Increased concentrations of Serum amyloid A in dogs with sepsis caused by pyometra. *BMC Veterinary Research*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-014-0273-9>

Jöchle, W., & Andersen, A. (1977). The estrous cycle in the dog: A review. *Theriogenology*, 7(3), 113–140. [https://doi.org/10.1016/0093-691x\(77\)90240-0](https://doi.org/10.1016/0093-691x(77)90240-0)

Johnson, A. (2022). Clinical approach to infertility in the cat. *polarresearch.net*. <https://doi.org/10.58292/ct.v14i3.9164>

Johnson, A., & Kutzler, M. (2022). *Feline reproduction*. CABI.

Johnston, S. D., Kustritz, M. V. R., Olson, P. N. S., & Olson, P. S. (2001). Canine and feline theriogenology.

Jutkowitz, L. A. (2005). Reproductive emergencies. *Veterinary Clinics of North America-small Animal Practice*, 35(2), 397–420. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.10.006>

KIM, B. S., KIM, H. S., KIM, K. C., & Et Al. (2008). Vaginal prolapse by ovarian follicular cysts in a female Jin-do dog. *Korean Journal of Veterinary Research (대한수의학회지)*, 48(no 2), 223–225.

Koenhems, L., Uçmak, Z. G., Uçmak, M., & Or, M. E. (2020a). Platelet indices in dogs and cats with pyometra. *Revue Vétérinaire Clinique*, 55(4), 147–150. <https://doi.org/10.1016/j.anicom.2020.07.002>

Koenhems, L., Uçmak, Z. G., Uçmak, M., & Or, M. E. (2020b). Platelet indices in dogs and cats with pyometra. *Revue Vétérinaire Clinique*, 55(4), 147–150. <https://doi.org/10.1016/j.anicom.2020.07.002>

König, H. E., & Bragulla, H. (2007). *Veterinary anatomy of domestic mammals: Textbook and Colour Atlas*. Schattauer Verlag.

König, H. E., & Liebich, H. (2013). *Veterinary anatomy of domestic mammals: Textbook and Colour Atlas*. Schattauer Verlag.

König, H., & Liebich, H. (2006). *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Textbook and colour atlas*. <http://fipak.areeo.ac.ir/site/catalogue/18329663>

Kooistra, H., Hertog, E. D., Okkens, A., Mol, J. A., & Rijnberk, A. (2000). Pulsatile secretion pattern of growth hormone during the luteal phase and mid-anoestrus in beagle bitches. *Reproduction*. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.1190217>

Kustritz, M. R. (2019). *The Dog Breeder's Guide to Successful Breeding and Health management*. Cambridge Scholars Publishing.

Kustritz, M. V. R. (2003b). *Small animal theriogenology*. Butterworth-Heinemann Medical.

- Kustritz, M. V. R. (2006). *The Dog Breeder's Guide to Successful Breeding and Health Management E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Kutzler, M. A. (2018). Uterine and Vaginal Prolapse. Wiley online library, 807 811. <https://doi.org/10.1002/9781119028994.ch125>
- Le pyomètre-SOS Vétérinaires Bruxelles- 0491/91.91.31. (2015, March 18). Vétérinaires De garde-Bruxelles-7j/7. <https://www.garde-veterinaire.be/pyometre/>
- Lecton, J., Cornelius, A. J., Moxon, R., Russenberger, J., De Amorim, M. D., & Cheong, S. H. (2021b). Incidence and risk factors for canine mastitis and metritis in two guide dog populations. *Animal Reproduction Science*, 231, 106802. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106802>
- Liao, A., Huang, W., & Wang, S. (2020). BACTERIAL ISOLATION AND ANTIBIOTIC SELECTION AFTER OVARIOHYSTERECTOMY OF CANINE PYOMETRA: a RETROSPECTIVE STUDY OF 55 CASES. *Taiwan Veterinary Journal*, 46(02n03), 67–74. <https://doi.org/10.1142/s1682648520500067>
- Lisciandro, G. R., & Gambino, J. M. (2021). *Diagnostic Imaging: Point-of-care Ultrasound, An Issue of Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, E-Book. Elsevier Health Sciences.
- Little, S. (2012). Female reproduction. In Elsevier eBooks (pp. 1195–1227). <https://doi.org/10.1016/b978-1-4377-0660-4.00040-5>
- Lizardi, P. G., & Jiménez, H. G. (2012). *Urgencias médicas en odontología*. Editorial El Manual Moderno.
- Long, S. (2006). *Veterinary Genetics and Reproductive Physiology*. Elsevier Health Sciences.
- Manothaiudom, K., & Johnston, S. D. (1991). Approach to Vaginal/Vestibular masses in the Bitch. *Veterinary Clinics of North America-small Animal Practice*, 21(3), 509–521. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(91\)50057-7](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(91)50057-7)
- Markandeya, N., Patil, A., & Bhikane, A. (2004). Pre-partum vaginal prolapse in a dog. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/292256725_Pre-partum_vaginal_prolapse_in_a_dog
- Mazzaferro, E. M. (2011). *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical companion: Small Animal Emergency and Critical Care*. John Wiley & Sons.
- McGavin, M. D., & Zachary, J. F. (2006). *Pathologic basis of veterinary disease*. Elsevier Health Sciences.
- McKelvey, K., Beachler, T., Ferris, K., Diaw, M., Vasgaard, J. M., & Bailey, C. S. (2014). Vaginal prolapse in a pregnant Maine coon cat: a case report. *Journal of Small Animal Practice*, 56(7), 473–475. <https://doi.org/10.1111/jsap.12310>
- Mialot, J., Begon, D., & Guérin, C. (1984). *Pathologie de la reproduction chez les carnivores domestiques*.

- Michel, C. (1993). Induction of oestrus in cats by photoperiodic manipulations and social stimuli. *Laboratory Animals*, 27(3), 278–280. <https://doi.org/10.1258/002367793780745381>
- Moon, P. F., Erb, H. N., Ludders, J. W., Gleed, R. D., & Pascoe, P. J. (2000). Perioperative risk factors for puppies delivered by cesarean section in the United States and Canada. *Journal of The American Animal Hospital Association*, 36(4), 359–368. <https://doi.org/10.5326/15473317-36-4-359>
- Moxon, R., Whiteside, H., & England, C. W. (2016). Prevalence of ultrasound-determined cystic endometrial hyperplasia and the relationship with age in dogs. *Theriogenology* Xxx, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.03.022>
- Munnich, A., & Küchenmeister, U. (2009). Dystocia in numbers - Evidence-Based Parameters for Intervention in the dog : Causes for dystocia and treatment recommendations. *Reproduction in Domestic Animals*, 44, 141–147. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01405.x>
- Muram, D. (1981, September 9). Pyometra. PubMed Central (PMC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1862642/>
- Nak, D., Nak, Y., & Yilmazbas-Mecitoglu, G. (2008). First report of vaginal prolapse in an ovariohysterectomised bitch - a case report. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/238070984_First_report_of_vaginal_prolapse_in_a_n_ovariohysterectomised_bitch_-_a_case_report
- Nelissen, P. (2015). Chapter 45- Uterine and vaginal prolapse. In L. R. Aronson (Ed.), *Small animal surgical emergencies* (1st ed., p. pp 420–427). John Wiley & Sons.
- Nelissen, P. (2022). *Small animal surgical emergencies*. In L. R. Aronson (Ed.), *Small Animal Surgical Emergencies* (Second). Wiley eBooks. <https://doi.org/10.1002/9781119658634>
- O'Neill, D. G., O'Sullivan, A. M., Manson, E., Church, D., Boag, A. K., McGreevy, P. D., & Brodbelt, D. (2017). Canine dystocia in 50 UK First-opinion Emergency-care veterinary practices : Prevalence and risk factors. *Veterinary Record*, 181(4), 88. <https://doi.org/10.1136/vr.104108>
- Ober, C., Pestean, C., Bel, L., Taulescu, M., Cătoi, C., Bogdan, S., Milgram, J., Schwarz, G., & Oana, L. (2015). Vaginal prolapse with urinary bladder incarceration and consecutive irreducible rectal prolapse in a dog. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 58(1). <https://doi.org/10.1186/s13028-016-0235-2>
- Oglesbee, B. L. (2011b). *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Small Mammal*. John Wiley & Sons.
- Oliveira, B. T. N., & Bezerra, S. T. (2019). Pyometra in bitch with renal complications. *Ciência Animal*, 29(1), 135–145. Pyometra in Bitch With Renal Complications.
- Ortega-Pacheco, A., Gutierrez-Blanco, E., & Jiménez-Coello, M. (2012). Common lesions in the female reproductive tract of dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America-small Animal Practice*, 42(3), 547–559. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2012.01.011>

Patel, R., & Jain, L. (2010). Delivery after previous cesarean section: short term perinatal outcomes. *Semin Perinatol*, 34, 272–280. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2010.03.007>

Pérez, J. M. G., Conley, A. J., Dieter, J. A., Sanz-Ortega, J., & Lasley, B. L. (1999). Studies on the origin of ovarian interstitial tissue and the incidence of endometrial hyperplasia in domestic and feral cats. *General and Comparative Endocrinology*, 116(1), 10–20. <https://doi.org/10.1006/gcen.1999.7331>

Phemister, R. D., Holst, P. A., Spano, J. S., & Hopwood, M. L. (1973). Time of ovulation in the beagle bitch1. *Biology of Reproduction*, 8(1), 74–82. <https://doi.org/10.1093/biolreprod/8.1.74>

Pineda, M. H., & Dooley, M. P. (2003). *McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction*.

Pires, M. D. A., Vilhena, H., Miranda, S., Pereira, M. T., Seixas, F., & Saraiva, A. L. (2016). Proliferative Endometrial Lesions Hidden behind the Feline Pyometra. In *InTech eBooks*. <https://doi.org/10.5772/62788>

Plasma PGF2a metabolite levels in cats with uterine disease. (2009). *Theriogenology*.

Polat B, Salmanoglu MR, 2007: Hydrometra

Post, K., B, V. H., & Ac, O. (1991). Vaginal hyperplasia in the bitch: Literature review and commentary. *PubMed*, 32(1), 35–37. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17423719>

Potter, K. A., Hancock, D., & Gallina, A. (1991b). Clinical and pathologic features of endometrial hyperplasia, pyometra, and endometritis in cats: 79 cases (1980-1985). *PubMed*, 198(8), 1427–1431. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2061164>

Powell, L. (2022). *Advances in Ophthalmology and Optometry, E-Book 2022*. Elsevier Health Sciences.

Pretzer, S. (2008). Clinical presentation of canine pyometra and mucometra: A review. *Theriogenology*, 70(3), 359–363. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.028>

Pretzer, S. D. (2008). Medical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, 70(3), 332–336. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.031>

Quartuccio, M., Liotta, L., Cristarella, S., Lanteri, G., Ieni, A., D'Arrigo, T., & De Majo, M. (2020). Contrast-Enhanced Ultrasound in Cystic Endometrial Hyperplasia–Pyometra Complex in the Bitch: A preliminary study. *Animals*, 10(8), 1368. <https://doi.org/10.3390/ani10081368>

Quintavalla, F., Spindler, K. P., Aldigeri, R., & Fidanzio, F. (2022). The Effect of Different Opioids on Acid-Base Balance and Blood Gas Analysis in Hospitalized Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.802186>

Reineke, E., & Lewis, D. (2018). Reproductive and paediatric emergencies. In L. G. King & A. Boag (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care* (Third edition, pp. 249–263). BSAVA.

Renukaradhya, G.J., (2011). Studies on Treatment of Pyometra in Bitches with Antiprogestins. Ph.D. Thesis, Karnataka Veterinary and Animal Sciences University, Karnataka Veterinary and Animal Sciences University,.

Roos, J., Maenhoudt, C., Zilberstein, L., Mir, F., Borges, P., Furthner, E., Niewiadomska, Z., Nudelmann, N., & Fontbonne, A. (2018). Neonatal puppy survival after planned caesarean section in the Bitch using Aglepristone as a primer : a retrospective study on 74 cases. *Reproduction in Domestic Animals*, 53, 85–95. <https://doi.org/10.1111/rda.13353>

Ruhil, S., Potliya, S., Singh, H., Kumar, A., & Bisla, R. S. (2021). Surgical management of true vaginal prolapse in a Mongrel bitch. *Indian Journal of Animal Health*, Online(0). <https://doi.org/10.36062/ijah.2021.02821>

Santos, I. F. C. D., Rahal, S. C., Freire, L. L., Teixeira, C. R., Inamassu, L. R., Mamprim, M. J., Gomes, M. V. F., & Tannus, F. C. I. (2017). Acute Effect of Whole-Body Vibration in a Female Dog with Metritis. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45, 5. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.85344>

Sarrafzadeh-Rezaei, F., Saifzadeh, S., Mazaheri, R., & Behfar, M. (2008). First report of vaginal prolapse in a bitch treated with oestrogen. *Animal Reproduction Science*, 106(1–2), 194–199. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2008.01.009>

Schäfer-Somi, S. (2015). Common uterine disorders in the bitch: challenges to diagnosis and treatment. *Revista Brasileira De Reprodução Animal*, 39(1), 234–239. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20153219807>

Schatten, H., & Constantinescu, G. M. (2007). *Comparative reproductive biology*. John Wiley & Sons.

Schlafer, D. H. (2012). Diseases of the canine uterus. *Reproduction in Domestic Animals*, 47, 318–322. <https://doi.org/10.1111/rda.12064>

Schlafer, D. H., & Foster, R. A. (2016). Female genital system. In Elsevier eBooks (pp. 358–464.e1). <https://doi.org/10.1016/b978-0-7020-5319-1.00015-3>

Scully, C. M. (2023, July 19). Dystocia in Small Animals. *MSD Veterinary Manual*. <https://www.msdsvetmanual.com/reproductive-system/reproductive-diseases-of-the-female-small-animal/dystocia-in-small-animals> second ed. Mosby, St. Louis, pp. 644–646.

Sevelius, E., Tidholm, A., & Thorén-Tolling, K. (1990). Pyometra in the dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 26(1), 33–38. <https://www.cabdirect.org/abstracts/19902212398.html>

Shah, S., Sood, N. K., Wani, B. M., Rather, M. A., Beigh, A. B., & Amin, U. (2017). Haemato-biochemical studies in canine pyometra. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4), 14–17. <https://www.phytojournal.com/archives/2017/vol6issue4/PartA/6-3-138-779.pdf>

Smith, F. O. (2006). Canine pyometra. *Theriogenology*, 66(3), 610–612. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.023>

Smith, F. O. (2007). Challenges in small animal parturition—Timing elective and emergency cesarian sections. *Theriogenology*, 68(3), 348–353.
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.041>

Smith, R. N. (ca. 2010). *Basic Veterinary Anatomy*.

Sontas, H., Ekici, H., & Romagnoli, S. (2010). Canine Vaginal fold prolapse : A Comprehensive Literature Review. *Companion Animal Practice*, 20(2), 127–135.
<https://www.cabdirect.org/abstracts/20113211573.html>

Stalker, M. (2007). *Pathologic Basis of Veterinary Disease*, 4th ed. Canadian Veterinary Journal-revue Veterinaire Canadienne, 48(7), 724.
<https://europepmc.org/articles/PMC1899845>

Sternberg, S. S., & Mills, S. E. (2004). Sternberg's Diagnostic Surgical Pathology. Lippincott Raven. systems. In: Fossum, T.W. (Ed.), *Small Animal Surgery*

Tangi. (2023). anonyme 1 : Comment se passe la stérilisation d'un chien ? Chabadog.
<https://www.chabadog.com/comment-se-passe-la-sterilisation-dun-chien/>

Tilley, L. P., Smith, F. W. K., Jr, Sleeper, M. M., & Brainard, B. M. (2021). *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Canine and Feline*. John Wiley & Sons.

Torrente, C. (2017). *Small animal emergency care: Quick Reference Guide*.

Traas, A. M. (2008). Surgical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, 70, 337–342.

Troxel, M. T., Cornetta, A. M., Pastor, K. F., Hartzband, L. E., & Besancon, M. F. (2002). Severe hematometra in a dog with cystic endometrial Hyperplasia/Pyometra complex. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 38(1), 85–89. <https://doi.org/10.5326/0380085>

Tsutsui, T., Higuchi, C., Soeta, M., Oba, H., Mizutani, T., & Hori, T. (2009). Plasma LH, Ovulation and Conception Rates in Cats Mated Once or Three Times on Different Days of Oestrus. *Reproduction in Domestic Animals*, 44(s2), 76–78. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01451.x>

Uçmak, Z. G., & Bamaç, Ö. E. (2021). Dişi köpeklerde vajinal hiperplazi ve vajinal tümörler ile ilişkili hematolojik parametrelerde değişiklikler. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14(1), 62–66. <https://doi.org/10.47027/duvetfd.892302>

Uddin, A. M. (2021). Pyometra in a Cat: a clinical case report. *Biomedical Journal of Scientific and Technical Research*, 37(5). <https://doi.org/10.26717/bjstr.2021.37.006068>

Varudharajan, V., Selvaraju, M., Prakash, S., & Ravikumar, K. (2020). Management of true estrual vaginal prolapse in bitches. *Haryana Veterinarian*, 59, 132–133.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20203167610>

Verstegen-Onclin, K., & Verstegen, J. (2008). Endocrinology of pregnancy in the dog: A review. *Theriogenology*, 70(3), 291–299.
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.038>

Visée, É. (2021, October 1). Le pyomètre chez la chienne - Clinique Vétérinaire du Front de Mer. Clinique Vétérinaire Du Front De Mer. <https://clinvetfm.com/le-pyometre-chez-la-chienne/>

Vm, S., Munro, C., Sw, F., Papkoff, H., & Stabenfeldt, G. H. (1983). Ovarian and endocrine responses in the cat after coitus. *Reproduction*, 69(1), 29–39. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0690029>

W. Nelson, R., & Couto, C. G. (2013). *Small Animal Internal Medicine* (5th ed.). 2013. https://books.google.dz/books/about/Small_Animal_Internal_Medicine_E_Book.html?id=PMY0AwAAQBAJ&re

White, S. (2020). *High-Quality, High-Volume Spay and Neuter and other shelter surgeries*. John Wiley & Sons.

Whitney, J. C. (1956). “Pyometra” in The Bitch. *British Veterinary Journal*. [https://doi.org/10.1016/s0007-1935\(17\)46854-0](https://doi.org/10.1016/s0007-1935(17)46854-0)

WILLIAMS, J. H., BIRRELL, J., & VAN WILPE, E. (2005). Lymphangiosarcoma in a 3.5-year-old Bullmastiff bitch with vaginal prolapse, primary lymph node fibrosis and other congenital defects: clinical communication. *Journal of the South African Veterinary Association*, 76(3), 165–171.

Woźna-Wysocka, M., Rybska, M., Błaszak, B., Jaśkowski, B. M., Kulus, M., & Jaśkowski, J. M. (2021). Morphological changes in bitches endometrium affected by cystic endometrial hyperplasia - pyometra complex – the value of histopathological examination. *BMC Veterinary Research*, 17:174. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02875-0>

Yesilkaya, O. F., Çiftçi, M., Satilmis, F., Parlak, K., Alkan, H., & Erdem, H. (2020). Vaginal prolapse complicated with urinary bladder retroflexion and colonic herniation in a dog. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 89(5), 263–268. <https://doi.org/10.21825/vdt.v89i5.16952>

Ylhäinen, A., Mölsä, S., Grönthal, T., Junnila, J., Rantala, M., Laitinen-Vapaavuori, O., & Thomson, K. (2023). A double-blinded randomized placebo-controlled non-inferiority trial protocol for postoperative infections associated with canine pyometra. *BMC Veterinary Research*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03629-w>

YÜKSEL, Burak Fatih; YILDIZ, Hamit; ERÖKSÜZ, Hatice; YILMAZ, Öznur. (2023). EBSCOhost | 162485195 | Kistik Endometriyal Hiperplazi Piyometra Kompleksli Bir Köpekte Klostrenol ve Aglepristonla Tedaviye Yaklaşım. <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=13089323&AN=162485195&h=3PmsGbrWt28zgn2BhKKZWUNVMR7igx6QrtGdA3xdt0Z3FGb5AEuhJxXrNVysL4R9QVnlG%2fPQ2W1c6%2f2O9Gxo8w%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d13089323%26AN%3d162485195>

Zachary, J. F. (2021). *Pathologic Basis of Veterinary Disease E-BOOK*. Elsevier Health Sciences.

Zachary, J. F., & McGavin, M. D. (2012a). *Pathologic basis of veterinary disease5: Pathologic Basis of Veterinary Disease*. Elsevier Health Sciences.

Zachary, J. F., & McGavin, M. D. (2013). Pathologic Basis of Veterinary Disease - E-Book. Elsevier Health Sciences.

Zedda, M. T., Bogliolo, L., Ariu, F., Ledda, M., Falchi, L., Parpaglia, M. L. P., & Pau, S. (2016). Vaginal fold prolapse in a dog with pyometra and ovarian papillary cystadenocarcinoma. *Javma-journal of the American Veterinary Medical Association*, 248(7), 822–826. <https://doi.org/10.2460/javma.248.7.822>

Zheng, H., Du, C., Zhang, Y., Yu, C., Huang, R., Tang, X., & Xie, G. (2022). Identification of canine Pyometra-Associated metabolites using untargeted metabolomics. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(22), 14161. <https://doi.org/10.3390/ijms232214161>