

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



**Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire**

THEME :

**Apport bibliographique dans la sémiologie radiologique
sans préparation et diagnostic des maladies canines et
félines**

Présenté par : Encadre par :

Dahmani mohamed
Khelil mounir

Dr Bacha Salima

Année universitaire : 2018 – 2019

Remercient

UN remerciement particulier à notre encadreur Dr Bacha Salima pour toute la peine qu'elle s'est donné et de n'avoir ménagé aucun effort pour m'aider et m'encourager, en dépit de ses nombreux engagements.

Je remercie tous le personnel de l'institut vétérinaire de Tiaret.

Mes remerciements à tous ceux qui ont collaboré de près ou de loin à réaliser ce travail.

Dédicace

Louange à Allah, maître de l'univers.

Paix et Salut sur notre Prophète Mohamed

A mes parents qui ont consenti d'énormes sacrifices pour me voir réussir, pour l'enseignement de la vie et pour l'éducation qu'ils m'ont donnée et tous les conseils et encouragements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer durant mes études.

Je leur dois reconnaissance et gratitude.

Je dédie ce travail A mon père el hadje el habib Et leur souhaitant la réussite dans la vie.

A ma très chère maman.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand respect, ET ma reconnaissance pour les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation. L'implore dieu le tout puissant de vous accorder bonne santé et longue vie.

A mes sœurs et mon frère abd el malek et à toute la famille dahmani.

A mon encadreur Dr bacha sallima et à tous les professeurs de l'institut des sciences vétérinaires.

A tous mes amis :

*MILOUDIYacine , BENMAGHNIA Mostapha
BENIAMINA Djeloul, CHAIBE Lahcen,
mibarkiAmer, BOUKHATEM Mohamed, ,HOCINE Hichem
YAMANI NACEUR, BOUKHTECHE Abd el hadiet à tous
Mes amis.*

DAHMANI Mohamed

Dédicace

À Mes parents que dieu protège : Pour votre soutien, votre confiance et votre amour inconditionnel. D'avoir combattu à mes côtés durant ces longues années, de m'avoir guidée et soutenue dans tous les moments difficiles que j'ai traversés, de m'avoir encouragée jusqu'au bout, par votre présence si précieuse et votre amour. Qu'ils sachent que ce travail

À toute la famille KHELIL

À tous mes amis

*HOCINE Hichem , YAMANI NACEUR , DAHMANI
Mohamed,*

Khelilmounir

Sommaire

Introduction

Chapitre I

Bases physiques et techniques d'imagerie médicale

Radiographie

1. Production des rayons x	4
2. Atténuation des rayons x : interaction RX avec le matériel.....	6
3. Formation d'image radiographique	8
4. Quelle de filmage Radiographique High	10

Chapitre II

Apport de l'imagerie médicale dans le diagnostic des principales maladies canines et félines

1. Affections de la tête et de l'encolure	17
2. Boite crânienne.....	17
3. Cavités nasales et sinusales.....	18
4. Cavité buccale dents.....	24
5. Oreilles.....	28
6. Œil orbite	30
7. Encolure	31
8. Affections du thorax	33
9. Trachée	33
10. Poumons	36
11. Œsophage.....	42
12. Cœur Autres structures thoraciques para thoraciques espace pleural diaphragme	44
13. Affections de l'abdomen	62
14. Foie	62
15. Rate	64
16. Tube digestif.....	67
17. Pancréas.....	72
18. Appareil urinaire	73
19. Appareil génital femelle	74
20. Appareil génital male.....	77
21. Glandes surrénales.....	77
22. Autres structures abdominales nœuds lymphatiques vascularisation parois.....	82

23. Affections du rachis	88
24. Squelette axial	88
25. Moelle épinière et émergences nerveuses.....	90
26. Affections des membres	95
27. Squelette appendiculaire : os	
28. Squelette appendiculaire : articulations	
29. Muscles, tendons, tissus sous-cutanés.....	131

Chapitre III

Suivi radiographique de la cicatrisation Osseuse et trouble de la cicatrisation.

1. Cicatrisation osseuse normale.....	133
2. Radiographies post-chirurgicales.....	135
3. Troubles de la cicatrisation.....	137

Liste des figures :

Figure 1.1 : _Effet_photoélectrique .

Figure 1.2 : Effet Compton : l'interaction entre le rayon x et l'électron induit l'éjection d'une électron et la déviation du photon incident.

Figure 1.3 : La grille anti diffusante

Figure 1.4 : Vitesse des écrans renforçateurs.

Figure 1.5 : La source de RX n'est pas ponctuelle

Figure 1 : Incidence ventro-dorsale du crane

Figure.2:Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 1

Figure 3 : Incidence ventro-dorsale du crâne. Les dents n'ont pas été représentées pour plus de clarté

Figure 4 : Afin d'améliorer la sensibilité de l'examen, il est conseillé de réaliser des vues de face, de profil et obliques. Si l'état de l'animal le permet, une anesthésie facilite la réalisation des clichés.

Figure 5:Incidence dorso-ventrale intra-orale des cavités nasales. Chien

Figure 6: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 5

Figure 7 : Incidence dorso-ventrale intra-orale des cavités nasales

Figure 8 : Radiographie vue ventro-dorsale gueule ouverte, cavités nasal de chien. L'examine montre une opacification liquidienne unilatéral modérée de la cavité droite, sans lyse des structures osseuses. Rhinite inflammatoire.

Figure 9 : Cliche ventro-dorsal gueule ouverte de cavité nasale de chien. On observe une importante opacification tissulaire de la cavité nasale gauche avec disparition des trabéculations, lyse de l'os maxillaire associé à une importante réaction périostes et une tuméfaction tissulaire

Figure 10: Incidence oblique ventro-dorsale (bouche ouverte) en décubitus droit des os maxillaires

Figure 11: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure10

Figure 12 : Incidence oblique ventro-dorsale (bouche ouverte) en décubitus droit des os maxillaires

Figure : 13 de la canine maxillaire droite chez un chien L'extrémité du canal pulpaire est atteinte par la fracture

Figure 14 : Radiographie vue r

dorso-caudale gueule ouverte de bulles tympaniques normales de chien Les deux bulles sont radio transparentes et l'épaisseur de leur paroi est fin.

Figure 15 : Radiographie ventro-dorsale de crâne de chat La bulle tympanique droite présente une paroi épaissie compatible avec une otite moyenne chez cet animal présentant un syndrome vestibulaire

Figure 16 : radiographie de profil en inspiration (A) et en expiration (B)d'un chien présent un collapsus de l'ensemble de la trachée en portion thoracique pendant la phase expiration .une flaccidité trachée cervical et également visible

Figure 17 : incidence ventro-dorsale du thorax, avec mise au point sur le système respiratoire.

Figure 18 : Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 17

Figure 19: Représentation schématique du système respiratoire.

Figure 20 : Le lobe médian gauche présente une augmentation modérée de l'opacité et un Par ailleurs, le décollement des lobes pulmonaires par une bande d'opacité liquidienne est en faveur d'un épanchement pleural. Médiastin vers la gauche déplacement est présent

Figure 21 : Radiographie en vue de face d'un jeune chien, le thymus est visible crânialement au cœur (flèche).

Figure 22 : Radiographie thoracique de profil d'un chien. Un corps étranger œsophagien de densité osseuse (vertèbre de mouton) est visible (flèche).

Figure 23: Incidence en décubitus latéral droit du thorax, avec mise au point sur le système cardiovasculaire.

Figure 24: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 23

Figure 25: Représentation schématique du système cardiovasculaire.

Cœur et péricarde Bord crâniale

Figure 26 : Hernie péritonéal-péricardique chez un jeune chien. Ce cliché radiographique de profil montre une cardiomégalie globale sévère, avec des modifications de l'opacité cardiaque (présence de structures aréiques tubulaires) et une perte du contour ventral du diaphragme .En région abdominale, un déplacement

crâniale de certaines anses digestives est visible, la silhouette hépatique est très réduite

Figure 27: Incidence dorso-ventrale du thorax (constantes d'exposition pour les côtes

Figure 28: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 27

Figure 29: Incidence dorso-ventrale du thorax (constantes d'exposition pour les côtes montrant le détail des côtes

Figure 30 : Radiographie en vue de face d'un chien présentant un ostéosarcome Costal .La septième cote droite présente une lyse importante faisant perdre ses délimitations ventrales (flèche) ainsi qu'une osteoprolifération radiaire

Figure 31 : incidence ventro-dorsal du thorax

Figure 32: Incidence ventro- dorsale du thorax, montrant les silhouettes des côtes

Figure 33 : A et B Radiographies latérale (A) et ventrodorsale (B) de thorax d'un chat mettant en évidence la déviation dorsale du sternum et la déviation cardiaque vers la gauche.

Figure 34: Incidence en décubitus latéral gauche de l'abdomen (centrée sur l'abdomen cranial).

Figure 35 : Incidence en décubitus latéral gauche de l'abdomen (centrée sur l'abdomen crânial).

Figure 36 : Radiographie en vue de profil chez un Berger Allemand présentant une cholécystite emphysémateuse à *Clostridium perfringens*.

Le contraste de la vésicule biliaire est nettement augmenté en raison de la présence d'air au sein de sa lumière, ainsi qu'à sa périphérie. Une rupture de la paroi biliaire a été mise en évidence à la chirurgie

Figure 37 : Radiographie abdominale montrant une splénomégalie : hémangiosarcomes.

Figure 38 : Radiographie abdominale de profil chez un chien. Corps étrangers gastriques de densité minérale

Figure 39 : Radiographie abdominale d'un chat: mégacôlon

le colon est nettement dilaté (son diamètre dépassé deux fois la longueur de la dernière vertèbre lombaire) par des selles .

Figure 40 : Radiographie abdominale de profil chez un chien présentant une hernie périnéale: mégacôlon

Figure 41 : Cystographie chez une chienne présentant une incontinence urinaire Le trigone vésical est situé très caudalement au bord crânial des ailes iliaques

Figure 42 : Radiographie d'un chien atteint de pyomètre.

On visualise des structures tubulaires d'opacité liquidienne repoussant le côlon dorsalement et les anses intestinales crânialement

Figure 43: Incidence en décubitus latéral gauche de l'abdomen (centrée sur l'abdomen caudal).

Figure 44: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 41.

Figure 45: Incidence latérale de l'abdomen, chien en décubitus latéral gauche. Centree sur l'abdomen caudal

Figure 46 : Radiographie d'abdominale d'un chien présentant un kyste paraprostatique de grande taille.

Figure 47 : Radiographie abdominale de profil d'un chien présentant une hypertrophie d'un nœud lymphatique iliaque (flèche). Noter la déviation ventrale du côlon.

Figure 48 : A et B Histiocytose Radiographies thoraciques latérale (A) et ventrodorsale (B) d'un Bouvier Bernois de 6 ans. On note 2 volumineuses masses pulmonaires bien délimitées

Figure 49 : Incidence latérale des vertèbres lombaire .

Figure 50 : Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 46

Figure 51: Incidence latérale des vertèbres lombaires

Figure 52 : Radiographie de fracture vertébrale. Fracture transverse du corps de L6 avec déplacement ventral de l'about caudal.

Figures 53 : Myélographie chez une boule doge frênes.

Un épaississement focal de l'espace sous arachnoïdien est visible en portion dorsale a la jonction C2-C3 (flashe).la moelle épinaie apparait de diamètre reterse se mm niveau.

Figure 54: Incidence dorso-palmaire du carpe

Figure 52: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement de l'animal pour la figure 51

Figure 55: Incidence dorso-palmaire du carpe. G. Premier os du carpe

Figure 56 : Radiographie du carpe d'un chien montrant l'absence de deux doigts, une malformation des os du carpe et une luxation radio- carpienne et ulno-carpienne

Figure 55 : incidence médio-lateral du radius et ulna

Figure 57: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 55

Figure 58:Incidence médio-latérale du radius et de l'ulna.

Figure 59 : Radiographie de profil radius-ulna de chien. Le Chien est en croissance comme l'atteste la présence des cartilages de croissance. Plusieurs zones de sclérose médullaire sont présentes dans la diaphyse du radius et de l'ulna, créant une perte du contraste cortico-médullaire.

Figure 60 : Incidence latérale des vertèbres cervicales en extension.

Figure 61: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 59

Figure 62: Incidence latérale des vertèbres cervicales en extension.

Figure 63 : Radiographie de profil de rachis cervicaux de chiots Golden Retrievers de 4 mois.

Figure 64 : A et B Radiographie de face du carpe de chiots Golden Retrievers de 4 mois. A. Chien normal .B. chien atteinte de mucopolysacarediouse de tube VII .le retarde de calcification des cartilages épiphysaire et flagrant.

Figure 65: Incidence médio-latérale du tibia et de la fibula

Figure 66: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 64

Figure 67: Incidences Médie-latérale du tibia et de la fibule

Figure 68 : Chemin fractures des cartilages de croissance selon la classification de Salter-Harris.

Figure 69 : Fracture spiroïdal médio diaphysaire du tibia droit et fracture transverse de la fabula droite d'un chien

Figure 70 : Fracture de type Salter Harris I de l'humérus proximal.

Ce type de fracture est peu fréquent à cette localisation

Figure 71 : Ostéomyélite de l'extrémité distale de l'humérus.

Figure 72 : Ostéomyélite d'origine mycotique.

La lésion est polyostotique, atteignant ici le radius et l'ulna.

On observe de multiples zones de sclérose médullaire.

La lyse est plus prononcée en face palmaire de l'ulna.

La fracture de l'ulna est secondaire à l'ostéomyélite

Figure 73 : Radiographie du carpe d'un chien mettant en évidence une réaction périostes en brosse des métacarpes.

Noter l'absence de lyse corticale ou médullaire associée

Figure 74 : Radiographie du radius d'un chien.

Figure 75 : vue cranio-médial –caudo-latéral oblique des coudes d'un chien.

A. Coude normal, l'extrémité du processus coronoïde médial est pointue, ces contours intègres.

B. fragmentation du processus coronoïde médial, le processus est amputé de son extrémité, un petit fragment classifié et visible.

Figure 76 : A.B incidences latérale (A) et cranio-caudale (B) d'un coude.

A. le contour processus coronoïde est très modifié, irrégulier et exubérant. On observe une nette sclérose de l'incisure ulnaire et des ostéophytes sur le condyle huméraux (notamment médiale) la tête du radius et les processus

Figure 77: Incidence ventro-dorsale des hanches et du bassin, avec extension des fémurs

Figure 78: Schéma d'après photographie, montrant le positionnement radiographique pour la figure 74

Figure 79 : Incidence ventro-dorsale des hanches et du bassin

Figure 80 : Radiographie ventro-dorsale de bassin. La tête fémorale droite apparaît d'opacité hétérogène, de contour irrégulier et l'espace articulaire est plus important que le controlatéral

Figure 81 : Radiographie ventro-dorsale de bassin.

La tête fémorale est partiellement effondrée, des zones de lyse sont visibles dans l'épiphyse, L'acétabulum subit un remodelage lié à l'arthrose.

Figure 82 : Radiographie de coude de profil montrant un volumineux élément de densité minérale et de contour lisse crâniale l'olécrane.

Figure 83 : Fracture ancienne de l'aile iliaque gauche et du fémur droit chez un chat. En l'absence de stabilisation des fractures, un cal osseux exubérant s'est développé

Figure 84 : A, B, Fracture radius ulna chez un chien en postopératoire immédiat (B) et un mois postopératoire (C) La réduction est de bonne qualité, la cicatrisation osseuse évolue normalement. Noter le développement du cal osseux et l'aspect émoussé des bouts osseux à un mois post-opératoire. Préopératoire (A)

Liste des tableaux :

Tableau 15.1 : Images radiographiques lors de cicatrisation osseuse normale par seconde intention.

Tableau 15.2 : Facteurs influençant la vitesse de cicatrisation osseuse.

Référence Bibliographique

Boite crânienne

- Dernell WS, Ehrhart NP Straw RC. Vail DM In Withrow SI Vail DM editors Small Animal Oncology 4th ed St Louis Saunders Elsevier 2007 p540-73
- Dernell WS Straw RC, Cooper MF Powers BE LaRue SM, Withrow S Multilobularosteochondrosarcoma in 39 dogs 1979-1993 1 Am AnimHospAssoc 1998, 34 11-8
- Dickie AM Schwarz T, Sullivan M. Temporomandibular joint morphology in Cavalier King Charles spaniels VerRadiolUltrasound 2002, 433) 200-6
- Franch Cesar IR. Font Craniomandibularosteopathy in 2 Pyrenean mountain dogs Vet Rec 1998, 142(17) 455-9
- Han g A.LapagliaLAssessment of five oblique radiographic of the canine temporomandibular joint Vet RadiolClasond 2012, 53(5) 501-6

Cavités nasales et sinusales

- Adams WM, Kleiter MM Thrall DE Klauer M Forrest L LaDue TA era Prognostic significance of tumor histology and computed tomographic staging for radiation treatment response of canine nasal tumors Vet Radiol Ultrasound 2009, 50 330-5
- Avner A Dobson IM Sales Hertage ME Retrospective review of canine nasal tumours evaluated by low-field magnetic resonance imaging 1 Small AnimPract 2008 49 233-9
- Lurus AG Miller B Comparison of CT With radiography as a diagnostic technique for chronic nasal disease in dogs JAmVe Med Assoc 1993, 202 1106-10

Encéphale

- Adamo PF, Crawford JT, Stepien RL Subdural Hematoma of the Brain in a Dog Magnetic Resonance Findings and Treatment J Am Anim Hosp Assoc 2005; 41:400-5
- Adamo PF, Forrest L, Dubielzig R Canine and feline meningiomas: diagnosis, treatment and prognosis Compend Contin Educ Pract Vet 2004, 26:951-66
- Bagley RS, Wheeler SJ, Klopp L, Soronen DC, Thomas WB, Wilken Clinical features of trigeminal nerve-sheath tumor in 10 dogs J Am Anim Hosp Assoc 1998, 34 19-25
- Behr SC, Caizinille L Aseptic suppurative meningitis in juvenile Boxer dogs Retrospective study of 12 cases J Am Anim Hosp Assoc 2006; 42 277-82
- Berg JM, Joseph RI Cerebellar Infarction in Two Dogs Diagnosed With Magnetic Resonance Imaging J Am Anim Hosp Assoc 2003, 39 203-7

Oreilles

- Barthez PV, Koblik PD, Hornof WI, Wisner ER, Selbert JA Apparent wall thickening in fluid filled versus air filled tympanic bulla in computed tomography Vet Radiol Ultrasound 1996, 37 95-8
- Bengtsson C Diagnostic imaging of ear disease in the dog and cat In Pract 2006, 28 122-30
- Dicke AM, Doust R, Cromarty L, Johnson VS, Sullivan M, Boyd IS Comparison of ultrasonography, radiography and a single computed tomography slice for the identification of fluid within the canine tympanic bulla. Res Vet Sc 2003; 75 209-16
- Ovir E, Kirberger RM, Terblanche AC Magnetic resonance imaging of otitis media in a dog Vet Radiol Ultrasound 2000 41: 46-9

- Eom K-D, Lee H-C, Yoon -H Canalographic evaluation of the external ear canal in dogs Vet Radiol Ultrasound 2000,41(2) 231-4

Oeil et Orbites

- Boroffka SA, Verbruggen AM, Grinwis GC, Voorhout G, Barthez PY Assessment of ultrasonography and computed tomography for the evaluation of unilateral orbital disease in dogs. J Am Vet Med Assoc 2007, 230(5) 671-80
- Bouhanna L Les tumeurs du globe oculaire chez le Chien et le Chat Le Point Vétérinaire 2008, 39(285) 31-8
- Bouhanna L Tumeurs des annexes oculaires Le Point Vétérinaire 2006. 37(271) 26-31
- Clerc B. Tumeurs de l'œil et des annexes In Clerc B, éditeur Ophthalmologie 26d Maisons-Alfort Editions du Point Vétérinaire: 1997 497-508 Clerc B Ophthalmologie éd Maisons Alfort Vétérinaire, 1997 374-410 Mattoon IS, Nyland TG, editors Small Animal Diagnostic Ultrasound 2 éd St Louis Missouri Saunders Editions du Point

Encolure

- Byron K, Shadwick SR, Bennett AR Megaesophagus in a 6-month old cat secondary to a nasopharyngeal polyp J Feline Med Surg 2010 12:322-4
- Cannon MS, Paglio D, Zwingenberger AL, Boroffka SA, Hollingsworth SR, Wisner ER Clinical and diagnostic imaging findings in dogs with zygomatic salivary gland adenitis 11 cases (1990-2009). J Am Vet Med Assoc 2011;239 1211-8
- Cook LB, Bergman RL, Bahr A Inflammatory polyp in the middle ear with secondary suppurative meningoenzephalitis in a cat Vet Radiol Ultrasound 2003, 44 648-51
- Hammer A, Getzy D, Ogilvie G, Upton M, Klausner, Kisseberth WC Salivary gland neoplasia in the dog and cat survival times and prognostic factors J Am Anim Hosp Assoc 2001: 37 478-82
- Harvey AM, Hibbert A, Barrett EL, Day MI, Quiggin AV, Brannan RM et al Scintigraphic in 120 hyperthyroid cats J Feline Med Surg 2009, 11(2) 96-10

- Henderson SM, Bradley K, DyMI, Tasker S, Caney SMA, Hoston Moore A. et al Investigation of nasal disease in the cat a retrospective study of 77 cases *Feline Med Surg* 2004,6:245-57

Mediastin

- Philbey AW, Martineau H, Nielsen LP, PawonDuke C Dynamic tracheal collapse associated with disseminated histiocytic Sarcoma in a cat *Small Anim Pract* 2006, 47 461-4
- Brown MR, Rogers KS, Mansell KI, Barton C Primary intratracheal lymphoma sarcoma in four cats *Am Anim Hosp Assoc* 2003, 39 468-72
- Clarke DL, Holt DE, King IG Partial resolution of hypoplastic trachea in St. English bulldog puppies with bronchopneumonia *J Am Anim Hosp Assoc* 2011, 47 329-35
- Coyne BE, Finland RB Hypoplasia of the trachea in dogs 103 case (1974-1990) *J Am Vet Med Assoc* 1992, 201(5) 769-72
- Dugas B, Hoover P, Pechman R Computed Tomography of a cat With primary intratracheal lymphoma before and after

Oesophage

- Adamama-Moraitou KK, Rallis TS, Prassinos NN, Galatos AD Benign esophageal stricture in the dog and cat a retrospective study of 20 cases *Can Vet Res* 2002 66(1) 55-9
- Glazer A, Walcers P/ Esophagitis and esophageal strictures *Compend Contin Educ Vet* 2008, 30(S) 281-92
- Jergens AE Diseases of the esophagus In Ewing SJ, Feldman EC, editors *Textbook of Veterinary Internal Medicine* 7th ed. St Louis Missouri Saunders, 0 87-500 LeCointre P, Chevallier M, Hamel C Les tumeurs de l'oesophage chez le chien et le chat *Le Pract Vétérinaire* 2005: 253(36) 18-22

Coeur

- Abort JA Acquired valvular disease in *Tiley UR, Smith FW, Oyama MA, Sleeper MM* editors *Manual of canine and feline cardiology* 4th ed St

Lous, Missoun Saunders, 2008 p110-38 AckinsCBonaguraEtunger S Fox P Gordon SHaggstroml et al Guidelines for the diagnosis and treatment of canine chronic valvular heart disease *Veterinarian Medicine* 2009; 23(6) 1142-50

Autres structures thoraciques: parois thoraciques, espace pleural diaphragme

- Aronson E, Reed AL Pneumothorax ventrodorsal. Does it make a difference? *Vet Radiol Ultrasound* 1995, 36 109
- Chol Kim HKim M, Yoon) Imaging diagnosis-Positive contrast peconeographic features of true diaphragmatic hernia *Vet Rad Ultrasound* 2009 50 185-7
- Clarke BS Man nion PA, White RA Rib metastases from a non-tonsillar squamous cell carcinoma in a dog *J Small Anim Pract* 2011, 52 163-
- Cooper ES Syring RS, King LG Pneumothorax in cats with a clinical diagnosis of feline asthma. S cases (1990-2000) *J Emerg Crit Care* 2003 13 95-101
- Formaggin Schmidt K. De Lorenzi D Gastric dilatation-volvulus associated with diaphragmatic hernia in three cats. Clinical presentation, surgical treatment and presumptive aetiology *J Feline Med Surg* 2008 10 198-201
- Liptak JM Kamstock DA Dene WS Manteith GI, Rizzo SA Withrow SO. Oncologic outcome after curative-intent treatment in 39 dogs with primary chest wall tumors (1992-2005) *Vet Surg* 2008, 37 488-6

Rate:

- Al-Rukibat R. Banı Ismail Z. Unusual presentation of splenic myelolipoma in a dog *Can Vet* 2006, 47 1112-4 Book A Fidel).
- Wills T. Bryan I, Sellon R. Marttoon Correlation of ultrasound findings, liver and spleen cytology and prognosis in the clinical staging of high metastatic risk canine mast cell tumors *Vet Radiol Ultrasound* 2011, 52(5) 548-94
- Clifford C. Pretorius ES, Weisse C. Sorenmo K. Drobatz K. Siegelman E et al Magnetic resonance imaging of focal splenic and hepatic lesions in the dog *J Vet Intern Med* 2018 330-8

- Crabtree A, Spangler E, Beard M Diagnostic accuracy of gray scale ultrasonography for the detection of hepatic and splenic lymphoma in the dog. *J Vet Intern Med* 2010; 51(6): 661-4

Foie :

- Aguirre A Diseases of the Gallbladder and Extrahepatic Biliary System In Ettinger S, Feldman EC, editors. Textbook of veterinary internal medicine 7th ed St Louis, Missouri Saunders, 2007 p 1689-95
- Blanchard G Lipidose hépatique féline. In Lecoindre P, Gascher E, Monner E editors. Gastro-entérologie du chien et du chat. Rueil-Malmaison Editions du Point Vétérinaire, 2010 p. 428-33
- Clifford CA, Precoriu ES, Weisse CM, Magnenc resonance imaging of focal splenic and hepatic lesions in the dog. *J Vet Intern Med* 2004; 18:330-8

Pancréas :

- Bailey DB, Page RL Tumors of the Endocrine System In Withrow McEwen EG. editors Small Animal Clinical Oncology 4th ed St Louis, Missouri Saunders, 2007 p 583-609
- Bennett F, Hahn KA, Toal RL, Legendre AM Ultrasonographic and cytopathological diagnosis of exocrine pancreatic carcinoma in the dog and cat. *J Am Anim Hosp Assoc* 2001; 37(5): 466-73
- Chetboul V Examen échographique du pancréas In Chetboul et al, editors. Echographie Doppler du chien et du chat Thorax abdomen et système nerveux Paris Masson, 2005 p. 217-40

Appareil urinaire :

- Agut A, Fernandez del Palacio M, Laredo F, Murciano I, Bayon A, Soler M Unilateral renal agenesis associated with additional congenital abnormalities of the urinary tract in a Pekingese bitch. *J Small Anim Pract* 2002; 43: 32-5

- Allworth MS, Hoffmann KL Crossed renal ectopia with fusion in a cat
Vet Radiol Ultrasound 1999 40(4) 357-60
- Benigni L, Lamb C, Corza-Mernandez N, Halloway A, Eastwood
Lymphoma affecting the urinary bladder in three dogs and a cat
Vet Radiol Ultrasound 2006 47(6) 592-6
- Cannizzo K, McLaughlin M, Mattoon Sami V, Chew D, DiBartola S
Evaluation of transurethral cystoscopy and excretory urography for
diagnosis of ectopic ureters in female dogs 25 cases (1992-2000) Am
Vet Med Assoc 2003, 223(4) 475-81

Appareil génital femelle

- Anderson C, Pratschke K Uterine adenocarcinoma with abdominal
metastases in an ovariohysterectomized cat J Feline Med Surg 2011:
1344-7
- Cave TA, Hine R, Howie F, Thompson H, Argyle DI Uterine carcinoma in
a 10-month old golden retriever 1 Small Anim Pract 2002, 43 133-5

Appareil génital male

- Bokemeyer J, Pepler C, Thiel C, Fain D, Krammer G, Gerwing M. Prostatic cystic lesion containing urine in
dogs. J Small Anim Pract 2011; 52: 132-8

Glandes surrénales

- Barthez P, Nyland F, Feldman E. Ultrasonographic evaluation of the adrenal
glands. Am Vet Med Assoc 1995, 207 1180-3

Autres structures abdominales : nœuds lymphatiques, vascularisation, parois

- D'Anjou M, A Penninck D, Cornejo L, Pilbaror P. Ultrasonographic diagnosis of portal systemic shunt in dogs and cats. Vet Radiol Ultrasound 2004 45(5) 424-37

- Pathophysiology and clinical signs of osteochondritis dissecans in the dog
Wobler's Disease in Small Animals
Surgery 2nd ed Philadelphia: Williams & Wilkins 3 p 728-96

Introduction

En 1895, Wilhelm Röntgen, professeur de physique allemand découvre un rayonnement inconnu, il l'appelle rayon X. Dans le même temps, il découvre la capacité de ces rayons d'impressionner des plaques photographiques et le principe de l'imagerie de transmission (l'atténuation différentielle d'un faisceau de rayons X (RX) par la matière qu'il traverse) et réalise les premiers clichés radiographiques de la main de son épouse. Depuis cette découverte, et l'ouverture du premier service de radiologie en France par Antoine Béclère en 1897, la radiographie a beaucoup évolué mais demeure aujourd'hui une technique en plein développement.

Un des objectifs principaux de cette recherche est de limiter au maximum la dose délivrée au patient tout en conservant une image de qualité diagnostique.

Le principe de la radiographie est simple : un faisceau de RX homogène et conique est émis par un tube radiogène en direction d'un patient. Il subit alors une atténuation différentielle qui dépend de la nature et de l'épaisseur des tissus qu'il traverse. Le faisceau atteint finalement le film radiographique qu'il imprime sous forme d'une image en niveaux de gris variables.

La radiographie est l'examen d'imagerie le plus fréquemment réalisé en pratique vétérinaire. Or, la compréhension de l'anatomie radiographique représente un défi de taille pour les étudiants et pour plusieurs praticiens généraux.

Ce défi est en grande partie relié à la complexité de la représentation bidimensionnelle des structures tridimensionnelles, une caractéristique inhérente à la radiographie.

La relation spatiale entre les différentes structures ainsi que les effets de distorsion et de magnification représentent d'autres concepts parfois difficiles à comprendre. D'autant plus qu'en médecine vétérinaire, de grandes variations anatomiques existent entre les espèces animales et entre les races.

Plusieurs études, principalement en médecine humaine, ont cherché à évaluer ou à déterminer les méthodes idéales pour faciliter cet apprentissage. En médecine vétérinaire, très peu d'études ont été publiées sur les méthodes d'enseignement de l'anatomie radiographique.

L'accessibilité grandissante aux modalités d'imagerie de type tomographique offre de nouveaux horizons pour améliorer la compréhension anatomique. Celles-ci permettent de produire des images dans tous les plans et même de produire des images volumétriques facilitant grandement cette compréhension, tant dans un contexte clinique diagnostique que pédagogique. Parmi les techniques ayant le plus évolué dans la dernière décennie, la tomodensitométrie représente un outil au potentiel fort intéressant pour l'enseignement de l'anatomie en raison de sa capacité à produire rapidement des images de très haut niveau de détail anatomique.

Autre fait intéressant, cette modalité partage de nombreuses similitudes techniques avec la radiographie, lesquelles pourraient être exploitées pour produire des images simulant des radiographies avec la possibilité de les produire dans n'importe quel plan et faciliter ainsi l'apprentissage de l'anatomie radiographique.

Le but premier de notre étude est donc de générer des images radiographiques de synthèse à partir d'images tomodensitométriques, en respectant les principales caractéristiques de rendu radiographique, soient essentiellement les phénomènes de magnification et de distorsion.

Des images seront obtenues à partir de différentes régions anatomiques de différentes espèces animales jugées représentatives de la réalité clinique des vétérinaires. Ensuite, le réalisme de ces images et leur potentiel pédagogique seront validés par des radiologistes certifiés qui sont bien au fait des défis que présente l'enseignement de l'anatomie radiographique en médecine vétérinaire.

Chapitre I : Chapitre I
Bases physiques et techniques d'imagerie médicale

Production des rayons X :

Les rayons X sont des ondes électromagnétiques, de hautes fréquences et énergie, produites dans le tube radio gène par la décélération d'électrons qui a lieu dans le champ électromagnétique du noyau atomique.

Le tube est une ampoule sous vide comprenant, une cathode (filament en tungstène) et une cible généralement en tungstène ou en molybdène, l'onde (également appelée anticathode), Lorsque la cathode est chauffée par passage d'un courant, elle libère, par effet Joule, un nuage électronique (électrons thermiques).

Par application d'une différence de potentiel entre l'anode et la cathode, ces électrons sont accélérés et dirigés vers l'anode, produisant ainsi des rayons X par décélération rapide des électrons lors de leur impact sur la cible, l'énergie cinétique étant transformée en RX et en énergie thermique. Un angle est donné à l'anode afin qu'une majorité des rayons sorte par une fenêtre du tube à la perpendiculaire du faisceau incident d'électrons.

La fenêtre est la seule partie du tube qui ne soit pas protégée par un blindage en plomb. Le faisceau forme un cône quasiment homogène de 35° à 40° d'ouverture orienté vers l'animal placé dans le champ radiographique.

Il est limité par un diaphragme afin de lui donner une taille réglable, limitant ainsi l'exposition du patient et des manipulateurs, Le rendement de production des rayons X est très faible (de l'ordre de 0.2 à 0.1 %) et la majorité de l'énergie se dissipe sous forme de chaleur. Cette chaleur doit être évacuée par un système de refroidissement (bain d'huile et circulation d'eau).

Le dégagement de chaleur explique le vieillissement de la cible et la création des tubes à anode tournant ces tubes, l'impact des électrons se fait sur une surface qui tourne ; le foyer n'étant pas toujours situé au même endroit de l'anode ; la chaleur est mieux dissipée, ce qui permet d'utiliser des rayonnements de plus grande intensité.

Le spectre d'énergie des RX dépend de la tension d'accélération entre l'anode et la cathode et du filtre situé à la sortie du tube radio gène. Pour les tensions utilisées en médecine on obtient un spectre de raies, caractéristiques des matériaux de l'anode, superposé à un spectre continu.

Les qualités du faisceau de RX dépendent de trois paramètres ou **constantes** réglables par le manipulateur (tension, intensité et temps d'exposition). Ce réglage est essentiel car il détermine la qualité de l'image radiographique obtenue (densité, contraste ; netteté).

La **tension** est la différence de potentiel appliquée entre la cathode et l'anticathode .Elle détermine la vitesse des électrons et l'énergie des RX .Elle est exprimée en kilovolt (KV) d'où son nom commun de kilo voltage. Une augmentation de tension induit un raccourcissement des longueurs d'onde des RX et une augmentation de leur pénétration. La tension va donc agir sur la densité et le contraste de l'image. (**Marion Fusellier et al/ 2013**) .

L'**intensité** : est exprimée en milliampères (mA). C'est l'intensité du courant dans le tube qui détermine la quantité de RX émis mais pas leur qualité : les longueurs d'onde demeurent identiques quelle que soit l'intensité .En jouant sur la quantité des RX mais pas sur leur pouvoir de pénétration, elle peut modifier la densité de l'image radiographique mais pas son contraste.**Marion Fusellier et al/ 2013**).

Le temps d'exposition :En millisecondes (ms), définit la durée d'émission du faisceau .Il détermine directement l'exposition. À temps d'exposition élevé , le risque de flou cinétique est également plus élevé .Ce paramètre est généralement couplé à l'intensité et le produit s'exprime alors en milliampères –seconde (mAs) .Par exemple , la densité obtenue à 6 mAs est équivalente si l'intensité appliquée est de 200 mA pendant 0.03s ou 100 mA pendant 0.06 s . Cela permet d'utiliser des temps d'exposition courts lorsque le risque de flou cinétique est trop important. **Marion Fusellier et al/ 2013**).

Atténuation des rayons X : Interactions des RX avec la matière

Le faisceau de RX, au départ homogène, subit une atténuation (diminution d'intensité) qui dépend de l'énergie des RX et des caractéristiques du tissu traversé (densité et épaisseur). L'atténuation est le résultat des interactions physiques se produisant entre les RX et la matière. Un certain nombre de RX traversent la matière sans interaction (RX transmis). Sinon, deux effets principaux se produisent : **(fig.1.1)**

L'effet photoélectrique :

Le photon incident cède toute son énergie à un électron qui est éjecté de sa couche orbitale et est remplacé par un électron d'une couche supérieure. Cette interaction se produit avec des électrons d'une couche électronique interne. Cet effet est prédominant pour les rayons X de faible énergie et pour les matériaux de numéro atomique élevé.

Il entraîne l'absorption totale des rayons et explique le contraste obtenu à faible tension ; l'effet Compton (figure 1.2) est prédominant pour les rayons X de forte énergie. Une partie de l'énergie du photon incident est cédée à un électron périphérique. change alors de direction et perd de l'énergie (collision inélastique) .

Il y a donc diffusion des rayons X et faible atténuation. La diffusion entraîne une dégradation de la qualité de l'image car les RX, ayant changé de trajectoire, impriment le film sur une zone pour laquelle ils ne sont pas représentatifs des tissus traversés. L'effet Compton est également à l'origine des risques liés au rayonnement diffusé en terme de radioprotection .

Les RX traversent le corps de l'animal, l'atténuation va donc dépendre de la tension choisie par l'opérateur et de la nature des tissus traversés. Ainsi, les corticales osseuses (composée essentiellement de calcium à numéro atomique élevé) atténuent fortement les RX. Les tissus mous.



Figure 1.1 :
Effet photoélectrique .

Un électron de couche orbitale basse est éjecté de son orbite .il est remplacé par un électron se trouvant sur une couche plus superficielle. Cette transition électronique entraîne l'émission d'un photon de faible énergie (photon de fluorescence) rapidement absorbé. Sont peu aux RX .enfin, l'air pulmonaire ou les gaz digestifs laissant passer la quasi-totalité des rayons .à la sortie de l'animal, le faisceau, initialement homogènes donc partiellement atténué, c'est l'image de rayonnement ou image radiante, qui va imprimer le film radiographique. Lorsque l'effet Compton produit trop de rayons diffusés (en pratique, lorsque l'épaisseur de la région radiographiée est supérieure à 10cm),

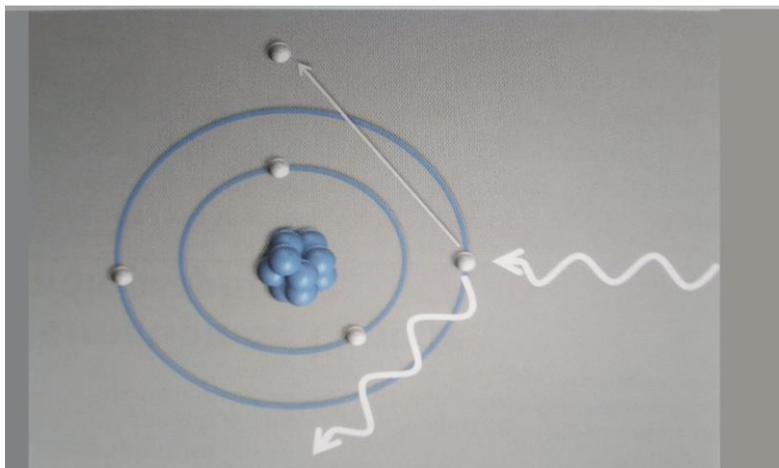


Figure 1.2 : Effet Compton : l'interaction entre le rayon x et l'électron induit l'éjection d'une électron et la déviation du photon incident.

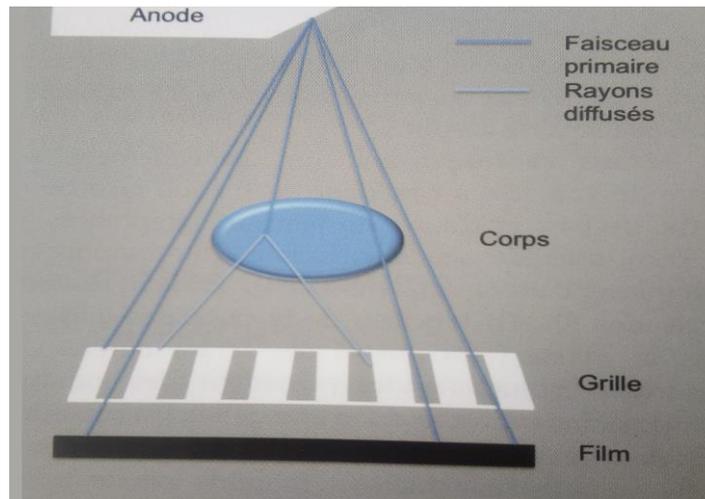


Figure 1.3 : La grille anti diffusante focalisée laisse passer l'essentiel des rayons situés dans l'axe du faisceau primaire et arrête la grande majorité des rayons diffusés une grille anti diffusante (figure 1.3) pour limiter la dégradation de qualité de l'image.

Cette grille, intercalée entre le patient et le détecteur, absorbe la majeure partie des rayons diffusés. La grille est constituée d'une alternance de multiples lamelles de plomb (très opaques aux rayons X) et de plastique ou d'aluminium laissant passer les rayons. Les lamelles sont orientées selon l'axe du faisceau de RX (grille focalisée). Elles laissent ainsi passer la majorité des rayons provenant de cet axe et bloquent les rayons diffusés. Pour compenser l'absorption d'une partie du rayonnement utile, il est nécessaire d'augmenter les constantes radiographiques. (Marion Fusellier et al 2013).

Formation de l'image **Radiographique.**

L'image de rayonnement, débarrassée des rayons diffusés, va interagir avec un détecteur peut être radio luminescent à mémoire, ou un capteur plan (radiographie numérique). Il est même possible de retransmettre en temps réel l'image sur un écran vidéo par le biais d'un amplificateur de brillance (radioscopie).

Marion Fusellier et al 2013) .

Radiographie analogique

L'image de rayonnement rencontre un écran renforçateur qui transforme les rayons x en photons lumineux. Ce sont les photons lumineux qui impressionnent le film radiographique, peu sensible aux RX.

Les écrans renforçateurs sont généralement au nombre de 2, placés à l'intérieur de chaque face de la cassette, de part et d'autre du film radiographique. Ils sont composés de sels fluorescents (luminophores) qui réémettent un rayon lumineux après avoir absorbé l'énergie des RX.

En fonction de la taille des luminophores, la vitesse (rendement) des écrans diffère. Les écrans renforçateurs rapides possèdent des luminophores de grande taille et donc une définition moindre, mais ils permettent de diminuer le temps d'exposition et donc le risque de flou cinétique (comme lors de radiographie inversement, les écrans lents sont préférés sur les structures fines car ils permettent une meilleure résolution de l'image (comme pour les radiographies osseuses))(figure 1.4).

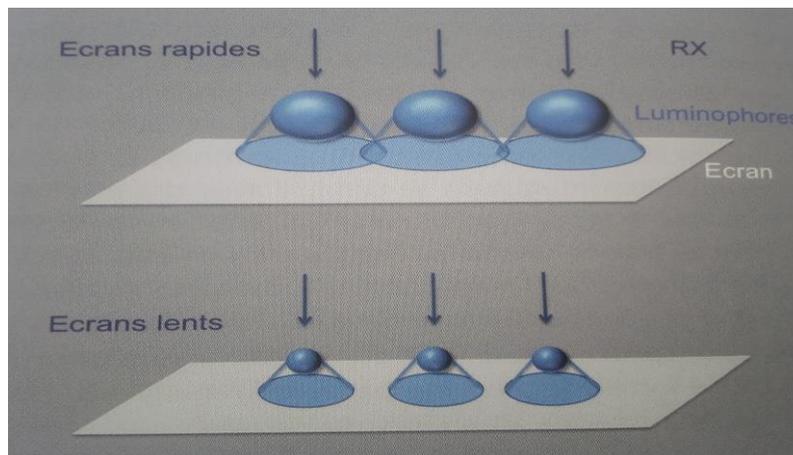


Figure 1.4 : Vitesse des écrans renforçateurs.

Superposent, diminuant la résolution anatomique. Pour les écrans lents, chaque luminophore émet un faisceau distinct de ceux adjacents.

Le film radiographique est une base de polyester recouverte d'une (ou de deux) émulsion photographique très sensible à la lumière composée de bromure d'argent. Il est impressionné par l'énergie lumineuse libérée par les luminophores, formant ainsi une image latente constituée d'atomes d'argent métallique. L'image latente est ensuite transformée en image visible après révélation et fixation. La révélation permet d'amplifier la précipitation des atomes d'argent métallique là où le film a été exposé à la lumière. Ces zones sont les plus opaques à la lumière **(Marion Fusellier et al 2013)**.

Radiographie numérique

Le capteur peut être : Un écran au phosphore (écran radio luminescent à mémoire), l'image latente est alors lue par balayage laser ; un capteur plan, composé d'un composé d'une couche d'iodure de césium et de diodes. **(Marion Fusellier et al 2013)**.

Qualité de l'image Radiographique :

Après ces multiples étapes, on obtient une image radiographique formée de silhouettes dont la densité optique varie en fonction des rayons. L'image radiographique est caractérisée par sa densité (ou exposition), contraste et sa netteté. **(Marion Fusellier et al 2013)**.

Densité :

La densité correspond à l'exposition du film : plus un film est noir, plus il est exposé. La densité permet de distinguer les tissus en fonction de leur capacité d'absorption des RX.

On reconnaît cinq densités radiographiques, de la moins dense à la plus dense : aérique (ou gazeuse), grasseuse, liquidienne (ou tissulaire), osseuse (ou minérale) et métallique.

La densité d'une structure peut éventuellement être modifiée en apportant un produit de contraste de forte densité (baryte ou iode) ou de densité moindre (contraste négatif par de l'air, par exemple).

L'exposition du film dépend des constantes (tension, intensité et temps d'exposition) dont l'augmentation entraîne un noircissement plus prononcé.

Contraste :

Le contraste est la différence de densité entre deux zones de la radiographie. Un contraste important permet de distinguer des structures de densité proche.

Le contraste dépend de l'énergie des rayons et donc de la tension : à kilovoltage élevé, les rayons sont plus pénétrants et le contraste est donc faible.

Ce faible contraste est recherché pour les radiographies thoraciques pour lesquelles il est nécessaire d'observer de petites structures de densité liquidienne.

Inversement, un contraste élevé est pour les radiographies osseuses et abdominales qui sont donc réalisées à kilovoltage faible. Le contraste est également influencé par la quantité de rayons diffusés qui doit être diminuée par l'utilisation et en limitant les volumes radiographiés en diaphragmant à la seule zone utile.

Netteté :

La netteté de l'image est sa résolution spatiale, c'est-à-dire la capacité de distinguer, par deux points très proches au sein de l'objet. La netteté s'oppose au flou. Le flou a plusieurs origines en radiographie : les mouvements volontaires de l'animal (flou cinétique).

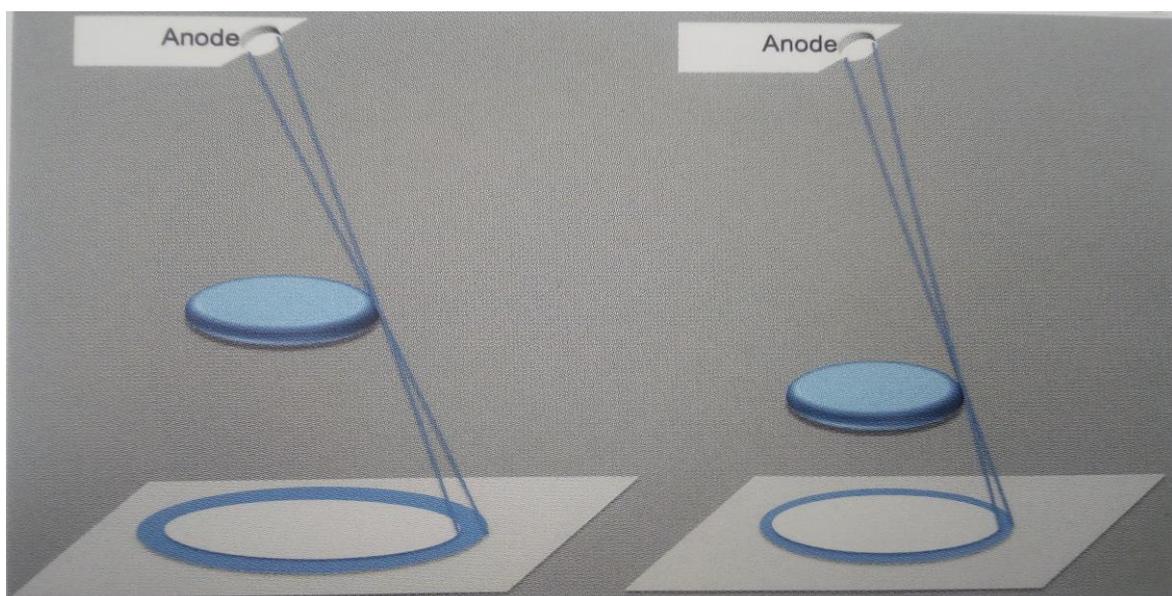


Figure 1.5

La source de RX n'est pas ponctuelle, ce qui engendre une pénombre en bordure d'objet. Cette pénombre est d'autant plus importante que l'objet est éloigné du film. Le flou géométrique ou flou de foyer ;le flou du détecteur lié à la résolution spatiale du détecteur (voir les écrans renforçateurs).

Le flou géométrique est du au fait que le foyer du faisceau n'est pas ponctuel créant sur les bords de l'objet une pénombre dont la surface dépend des distances entre le foyer, l'animal et le détecteur (figure 1.5). Ainsi, plus l'objet radiographié est proche du film, plus ses contours sont nets. La diminution des dimensions du foyer réduit également le flou géométrique.

Afin de réduire au maximum le flou, il serait idéal de travailler à temps de pose courte, d'utiliser un petit foyer et de l'écran renforçateur lent et de rapprocher au maximum la zone à radiographier du détecteur. Cependant, un faisceau de petite taille a un niveau d'énergie faible, qui doit être compensé par un allongement de la tempe d'exposition. Un compromis doit toujours être réalisé entre nécessité de résolution, risque de flou et exposition. Ce compromis est à adapter à chaque structure radiographiée.

Géométrie de l'image radiographique :

En raison de la forme conique du faisceau, l'image obtenue est une projection partiellement déformée de l'animal. Ces projection entrainent par ailleurs des superpositions de structures qui obligent à réaliser systématiquement deux incidence orthogonales lorsqu' l'on veut localiser précisément une structure observée.

Le faisceau est divergent, cela entrain donc un agrandissement de l'image, d'autant plus important que l'objet radiographie et placé loin du film radiographique.(**Patricia Mendoza, 2013**).

L'imagerie médicale et l'anatomie comme sous-compétences :

L'anatomie est l'étude scientifique de la forme, de la position, de la taille et des relations entre les structures corporelles. Elle a pour objectif de fournir aux étudiants le langage d'anatomie nécessaire pour décrire les structures et leur fonction, d'introduire le concept de variations anatomiques et de favoriser une compréhension des relations tridimensionnelles (Breton et al, 2005). En médecine humaine et vétérinaire, ce savoir est mis en pratique dans la réalisation de l'examen clinique, l'élaboration d'un diagnostic et dans certaines interventions notamment les interventions chirurgicales.

Les deux spécialités médicales les plus dépendantes des connaissances anatomiques sont la chirurgie et l'imagerie médicale. une bonne formation en imagerie est essentielle chez les médecins généralistes et les spécialistes des autres domaines puisqu'ils doivent souvent prendre des décisions basées sur leur propre interprétation radiographique plutôt que celle d'un radiologiste, du moins à court terme, dans la gestion de leurs cas .

Chapitre II

Apport de l'imagerie médicale dans le diagnostic des principales maladies canines et félines

Crâne



Figure 1: Incidence ventro-dorsale du crane

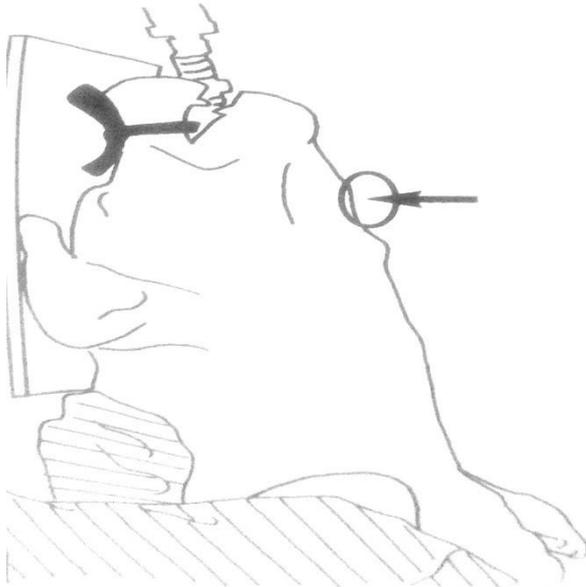
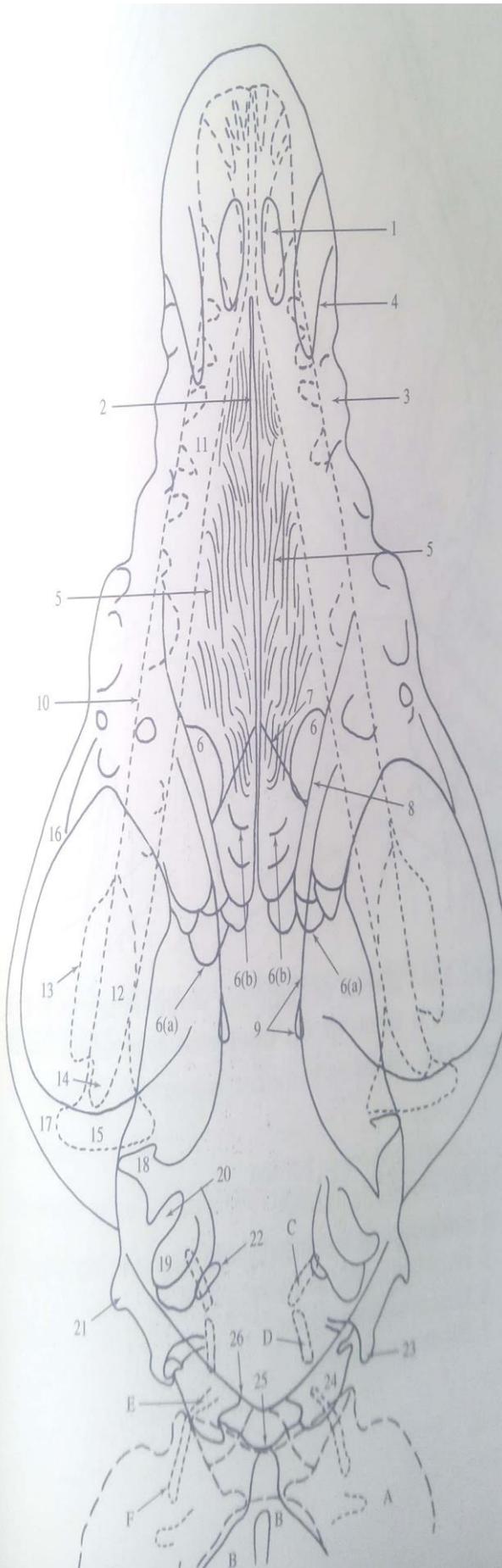


Figure 2: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 1

Figure 4: Incidence ventro-dorsale du crâne. Les dents n'ont pas été représentées pour plus de clarté



- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. Atlas | B. Axis |
| C. Os stylohyoïde | D. Os épiphyoïde |
| E. Os céraphyoïde | F. Os thyrohyoïde |
1. Fissure palatine
 2. Vomer
 3. Os maxillaire (avec Dents superposées)
 4. Lamina dura
 5. Cornets nasaux
 6. Sinus frontaux
 - 6-a. Sinus frontaux latéraux
 - 6-b. Sinus frontaux médiaux
 7. Lame criblée de l'os ethmoïde
 8. Bord médial de l'orbite
 9. Bord médial des choanes
 10. Mandibule
 11. Partie molaire de la mandibule
 12. Branche de la mandibule
 13. Processus coronoïde de la mandibule
 14. Processus angulaire de la mandibule
 15. Processus articulaire de la mandibule
 16. Processus temporal de l'os zygomatique
 17. Processus zygomatique de l'os temporal
 18. Processus rétroarticulaire de l'os temporal
 19. Bulle tympanique (os temporal)
 20. Méat acoustique externe (os temporal)
 21. Processus mastoïde de l'os temporal
 22. Foramen jugulaire de l'os temporal
 23. Processus jugulaire de l'os occipital
 24. Condyle occipital
 25. Protubérance occipitale externe
 26. Crête nuchale de l'os occipital

Fracture du crâne et des mâchoires :

La radiographie permet la délimitation de la plupart des fractures du crâne. Le scanner peut être utilisé en deuxième intention et apporte alors un bilan lésionnel complet.

Contexte clinique :

Les fractures du crâne font le plus souvent suite à des traumatismes directs. Elles peuvent également être secondaires à une fragilisation de l'os, notamment lors de maladie parodontale sévère ou de tumeur du crâne. On parle alors de fracture pathologique.

Lors de traumatisme crânien, des symptômes nerveux sont fréquemment présents, généralement suite au développement d'un hématome intracrânien.

Radiographie :

La radiographie permet dans la majorité des cas de poser le diagnostic.

Un défaut osseux est alors mis en évidence avec un déplacement plus ou moins important des bouts osseux.

La visualisation de ces anomalies est relativement aisée lors de fracture mandibulaire ou maxillaire, notamment en de déplacement important des bouts osseux (figure 4)

Elle peut s'avérer beaucoup difficile en cas de fracture de la boîte crânienne ou encore des cavités nasales



Figure 4 :

Afin d'améliorer la sensibilité de l'examen, il est conseillé de réaliser des vues de face, de profil et obliques. Si l'état de l'animal le permet, une anesthésie facilite la réalisation des clichés.

Cavite nasal et sinusales



Figure 5: Incidence dorso-ventrale intra-orale des cavités nasales. Chien

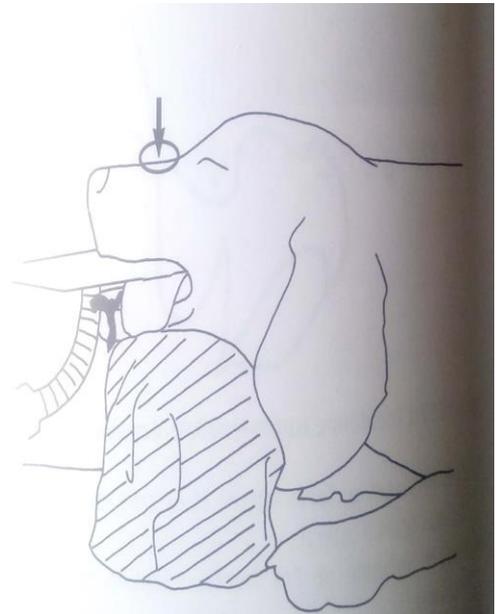
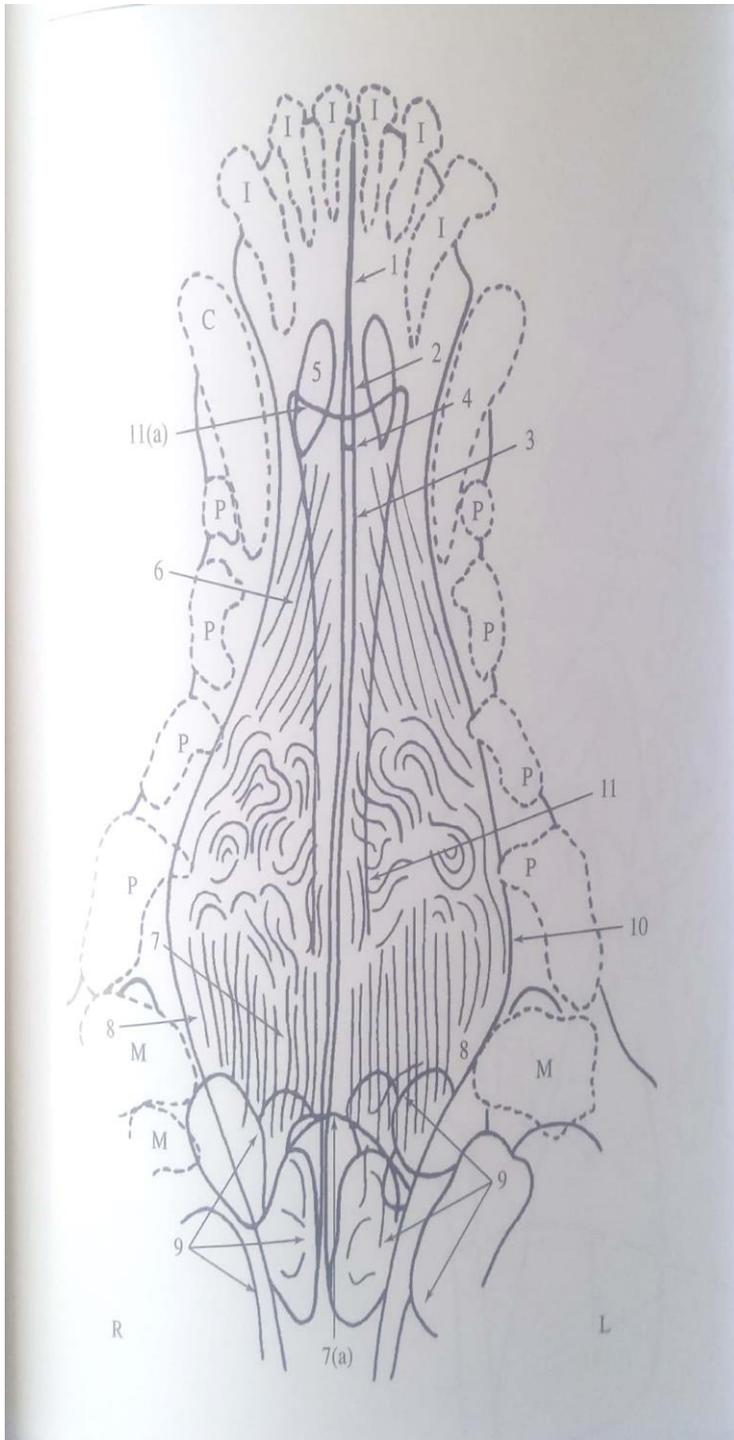


Figure 6: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 5

Figure 7 : Incidence dorso-ventrale intra-orale des cavités nasales



1. Suture inter incisive montrant le canal incisif
 2. Processus palatin de l'os incisif
 3. Vomer
 - 4 Suture entre l'os incisif et le vomer
 5. Fissure palatine
 6. Cornets nasaux
 7. Volutes de l'éthmoïde
 8. Sinus maxillaire
 9. Sinus frontaux
 10. Silhouette de la surface externe des os de la face
 11. Os nasal
 - 11-a. Limite rostrale Une région radiotransparente formée par les limites latérales de l'os nasal et du vomer est visible dans les cavités nasales.
- I. Incisives supérieures (six au total)
 C. Canines supérieures (deux au total)
 P. Prémolaires supérieures (huit au total)
 M. Molaires supérieures

Rhinite et sinusite :

Lors de suspicion de rhinite, la radiographie met en évidence l'opacification des cavités nasales mais n'est pas suffisamment sensible pour exclure précocement les tumeurs et rhinites érosives. La tomодensitométrie ou l'IRM sont les examens les plus pertinents lors de rhinite chronique pour distinguer des lésions inflammatoires, une affection érosive et une lésion tumorale

Contexte clinique :

Chez le Chien, les rhinites non spécifiques représentent le quart des affections nasales.

Elles sont plus fréquentes chez le Chat chez lequel elles sont plus courantes que les tumeurs. On comprend sous ce terme de rhinites non spécifiques les rhinites allergiques, lymphoplasmocytaires et infectieuses Le défi sera de distinguer ces rhinites des tumeurs des cavités nasales et de l'aspergillose

La présentation clinique des rhinites est variable: prurit, jetage séreux, séromuqueux à purulent uni ou bilatéral, toux, éventuellement épistaxis Les surinfections secondaires sont fréquentes, d'autant que la durée d'évolution de ces affections est quelquefois très longue (parfois des années).

Radiographie :

La radiographie peut permettre de discriminer les rhinites inflammatoires des lésions tumorales et des rhinites érosives car ces rhinites se distinguent, en début d'évolution, par leur caractère non érosif. En revanche, les lésions peuvent devenir lytiques avec la chronicité et plus difficiles à différencier. (Figure 8).

L'examen radiographique nécessite des clichés techniquement parfaits, notamment des clichés ventrodorsaux gueule ouverte et des clichés de sinus.

Les rhinites d'origine allergique produisent peu de modifications radiographiques.

Dans les formes bactériennes, les lésions sont très variables, absentes à majeures

Les lésions observées sont généralement multifocales, uni ou bilatérales, et des zones radio transparentes alternent avec des zones d'opacité tissulaire. Si existe une lyse des cornets nasaux, elle demeure très modérée mais l'augmentation de l'opacité de la cavité masque très fréquemment partiellement les détails.

L'opacification des sinus est rare mais possible, ce n'est donc pas un critère distinctif des tumeurs, ni de l'aspergillose.

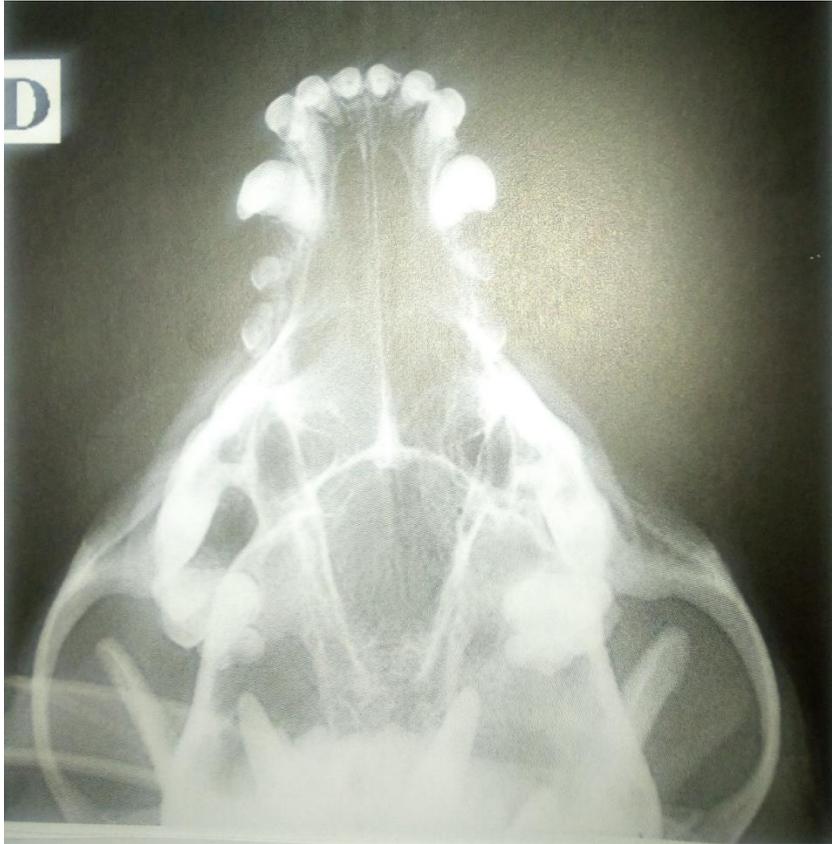


Figure 8 :

Radiographie vue ventro–dorsale gueule ouverte, cavité nasal de chien.

L'examen montre une opacification liquidienne unilatérale modérée de la cavité droite, sans lyse des structures osseuses. Rhinite inflammatoire.

Tumeur des Cavité nasales :

Lors d'épistaxis chronique, la radiographie conventionnelle permet le plus souvent de distinguer une tumeur nasale d'une rhinite. Cependant, lors d'atteinte aiguë, la mise en œuvre des techniques d'imagerie en coupe permet d'évaluer précocement les tumeurs des cavités nasales tant dans leur position que dans leur extension locale. Il nous semble intéressant de recourir à ces techniques rapidement lors d'échec d'un premier traitement, le diagnostic tardif compromettant les chances de réussite du traitement.

Contexte clinique :

Les tumeurs des cavités nasales ne sont pas très fréquentes chez les carnivores domestiques (environ 1 à 2% des tumeurs) mais représentent une part importante des affections nasales à l'origine d'épistaxis chez le Chien et le Chat. Chez le Chien, ce sont des tumeurs de type histologique varié, carcinome nasal en premier lieu, puis sarcomes. Chez le Chat, le lymphome et le carcinome squameux sont les plus représentés. Ces lésions affectent préférentiellement les chiens dolichocéphales d'âge moyen à âgés

Ces tumeurs, le plus souvent malignes, atteignent souvent le tiers distal de la cavité nasale et présentent une infiltration locale majeure mais un faible pouvoir métastatique infiltration des sinus, lyse de la lame criblée.

L'infiltration des bulbes olfactifs et des lobes frontaux est commune, à l'origine de signes nerveux.

L'animal atteint présente des symptômes non spécifiques : jetage mucopurulent, éternuements, dyspnée, et, plus tardivement, épistaxis uni puis bilatérale, déformation de la face, épiphora, ou en coure exophtalmie. Les signes neurologiques les plus fréquents sont une anosmie, des convulsions, de l'ataxie et des troubles du compartiment.

Les examens d'imagerie médicale doivent être réalisés avant la rhinoscopie ou les biopsies, une intervention directe sur les cavités nasales générant toujours des hémorragies gênant alors l'interprétation des images.

Radiographie :

Les clichés comportent a minima une incidence ventrodorsale gueule ouverte, une incidence dorsoventrale, et un cliché des sinus frontaux. Ces radiographies sont réalisées sous anesthésie générale en raison des contraintes de positionnement.

Lors de tumeurs des cavités nasales, on observe une opacité tissulaire (liée à la tumeur et par effusion) d'une cavité nasale remplaçant l'habituelle clarté.

Cette opacité peut infiltrer la cavité controlatérale et/ou les sinus frontaux. Les cornets nasaux sont lysés

La lésion peut provoquer un effet masse sur le septum qu'elle dévie ou le lyser. Cet effet masse est très évocateur de tumeur. Elle occasionne également fréquemment une lyse osseuse associée à une réaction périoste des Os de la face, vomer, os palatin ou des sinus à l'origine d'une déformation et de la tuméfaction des tissus mous (figure 9). Il convient aussi de rechercher une lyse de la lame criblée.

La conjonction de ces signes est en faveur d'un diagnostic de tumeur et ce d'autant que le processus est avancé. Cependant, la distinction entre tumeur et rhinite est souvent ambiguë à la radiographie et le recours à l'imagerie en coupe ou à la biopsie est souvent nécessaire.



Figure 9 :

Cliche ventro-dorsal gueule ouverte de cavité nasale de chien. On observe une importante opacification tissulaire de la cavité nasale gauche avec

disparition des trabécules, lyse de l'os maxillaire associé à une importante réaction périoste et une tuméfaction tissulaire

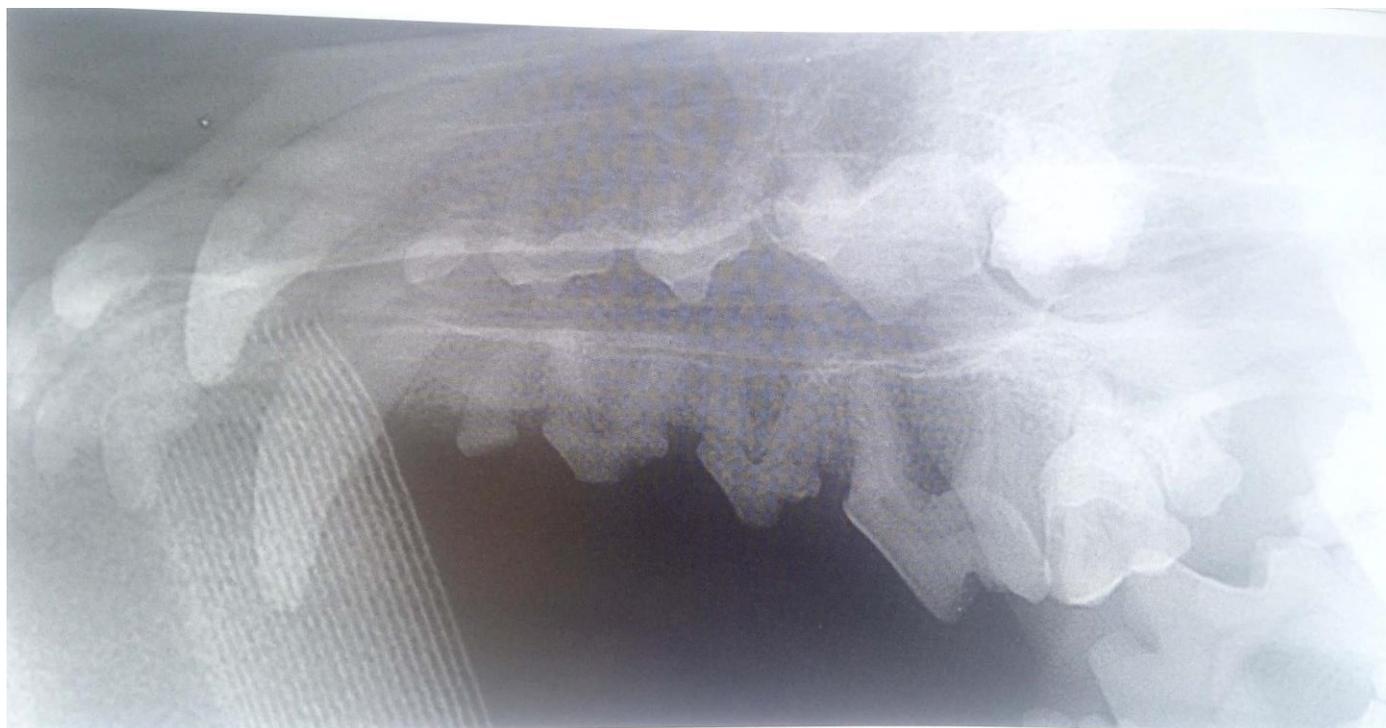


Figure 10: Incidence oblique ventro-dorsale (bouche ouverte) en décubitus droit des os maxillaires

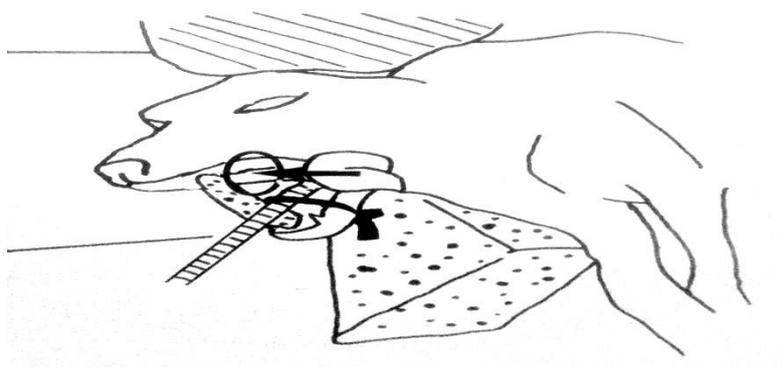


Figure 11: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure10

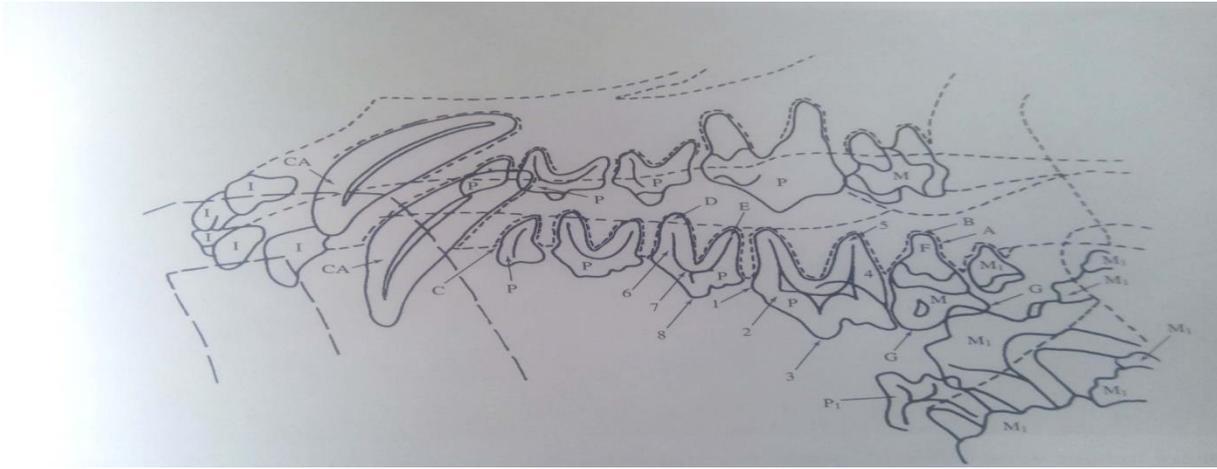


Figure 12 : Incidence oblique ventro–dorsale (bouche ouverte) en décubitus droit des os maxillaires

1. Incisives supérieures (six au total)

CA. Canines supérieures (deux au total)

P. Prémolaires supérieures (huit au total)

M. Molaires supérieures (quatre au total). Chez ce chien, la seconde molaire gauche est absente

P₁. Prémolaire inférieure (huit au total)

M. Molaires inférieures (six au total)

Les dents sont ancrées dans les alvéoles dentaires. La région radio–opaque, parallèle aux racines dentaires est appelée lamina dura (A) Avec l'âge, l'os alvéolaire présente des modifications linéaires radio–opaques qui rendent la lamina dura moins visible à la radiographie.

Entre la lamina dura (corticale alvéolaire interne et la racine de la dent se trouve la membrane parodontale (B) qui est révélée sur les radiographies par une ligne radiotransparente.

La crête alvéolaire (C) et la lamina dura forment un angle aigu, au niveau de la jonction entre le cément et l'émail. Avec l'âge une résorption verticale de l'os peut se produire et cet angle devient moins aigu.

Anatomie de la dent

1. Col (ou collet)
2. Couronne
3. Tubercule
4. Racine
5. Apex de la racine
6. Dentine. La membrane parodontale est attachée à la Surface dentaire par une fine couche de cément qui ne peut être distinguée de la dentine sur les radiographies
7. Cavité pulpaire. Chez les jeunes chiens, la cavité renfermant la pulpe dentaire est très large : sa taille se réduit jusqu'à l'âge de 2 à 3ans et elle diminue ensuite lentement
8. Email

D. Racine rostrale (ou mésiale) de la troisième prémolaire (supérieure droite)

E. Racine distale de la troisième prémolaire (supérieure droite).

F. Racine de la face linguale de la première molaire (supérieure droite), Une zone radiotransparente à l'apex de cette racine pourrait révéler une résorption idiopathique des racines de cette région a été rapportée chez des chiens adultes.

G. Racines de la face vestibulaire de la première molaire (supérieure droite).

Normalement, l'apex de la racine dentaire est ouvert chez les jeunes chiens (âgés de moins de 1an).

Pour éviter les confusions, toutes les dents n'ont pas été légendées La première prémolaire n'a qu'une racine, les deuxième et troisième ont deux racines, tandis que la quatrième prémolaire Supérieure (carnassière) a trois racines. Pour cette dernière, deux longues racines sont présentes du côté vestibulaire et une autre plus courte du côté lingual. La quatrième prémolaire inférieure est similaire aux prémolaires 2 et 3

Les molaires supérieures possèdent deux courtes racines du côté vestibulaire et une racine plus longue du côté lingual. Toutes les molaires inférieures ont deux racines mais la première molaire est plus grosse et forme la dent carnassière inférieure.

Fracture dentaire :

L'examen de choix dans l'exploration des fractures dentaires est la radiographie

Contexte clinique : Les fractures dentaires sont fréquentes. Elles sont le plus souvent secondaires à un traumatisme direct (accident de la voie publique, jeux avec des cailloux) .Si elles sont le plus souvent sans incidence majeure, elles peuvent être un véritable handicap pour les chiens de travail, notamment ceux faisant du mordant. Les fractures prédisposent également au développement d'infections). L'exploration et le traitement de ces fractures peuvent alors être indispensables .L'imagerie intervient pour déterminer la Visibilité de la dent et pour choisir le traitement adapte selon la situation (retrait, prothèse, couronne).

Radiographie :

La radiographie est l'examen de choix dans l'exploration des fractures dentaires et permet de déterminer la région atteinte (couronne, collet, racine). Une zone radio transparente ou une lacune osseuse à bords généralement nets est alors mise en évidence. L'examen permet notamment de déterminer se le canal pulpaire est atteint et si les structures osseuses adjacentes ne présentent pas d'anomalie (figure 13).



Figure : 13 de la canine maxillaire droite chez un chien L'extrémité du canal pulpaire est atteinte par la fracture

Oreilles :

Otitis

Les otites moyennes et internes peuvent être explorées par radiographie, mais cet examen peu sensible est avantageusement remplacé par le scanner ou mieux l'IRM.

Contexte clinique :

L'otite moyenne est le plus généralement une complication d'otite externe et est à l'origine de nombreux syndromes vestibulaires périphériques. Elle associe des douleurs de l'oreille avec des éventuelles anomalies du nerf facial.

Radiographie :

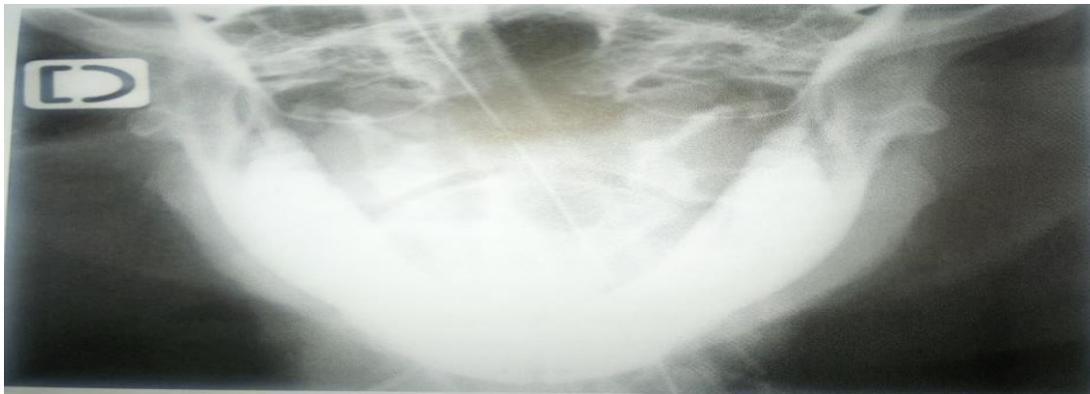
Les radiographies des bulles tympaniques requièrent de nombreuses incidences: vues latérales, obliques droite et gauche, projection ventro-dorsale et vue rostro-caudale gueule ouverte. Les clichés doivent être réalisés sous anesthésie de manière à obtenir une symétrie optimale des bulles et de l'os pétreux.

La bulle tympanique normale est une structure ovalaire de densité aréique, située médialement au canal auditif externe (Figure 14). Ses parois osseuses sont d'épaisseur constante et de contour lisse. Chez le Chat, la bulle apparaît cloisonnée par un septum Osseux très fin.

Les deux bulles doivent être de densité symétrique. Les signes précoces d'otite moyenne sont rares. Le premier signe est une opacification liquidienne de la bulle tympanique. Lorsque l'otite moyenne est chronique, on observe fréquemment une sclérose modérée et un épaississement irrégulier de la paroi de la bulle tympanique (figure 15). Dans les cas les plus sévères, la bulle peut être lysée et l'os pétreux atteint. Plus rarement, il est possible d'observer une augmentation de taille de la bulle tympanique. À l'otite moyenne s'associent

généralement les signes d'otite externe chronique (calcification du conduit, sténose).

Chez le Chat présentant une otite moyenne, il est intéressant d'examiner le nasopharynx à la recherche d'un polype nasopharyngé. Il se présente sous forme d'une masse tissulaire arrondie déplaçant le palais mou ventralement. Si la radiographie, réalisée dans d'excellentes conditions peut s'avérer diagnostique, elle possède de nombreux inconvénients: l'os pétreux est partiellement superposé aux bulles tympaniques et en rend l'interprétation quelquefois difficile, d'autant que les modifications recherchées sont subtiles.



L'anatomie de la bulle est par ailleurs complexe et les faux négatifs sont donc fréquents.

Figure 14 : Radiographie vue rostro-caudale gueule ouverte de bulles tympaniques normales de chien Les deux bulles sont radio transparentes et l'épaisseur de leur paroi est fin.



Figure 15 : Radiographie ventro-dorsale de crâne de chat.

La bulle tympanique droite présente une paroi épaissie compatible avec une otite moyenne chez cet animal présentant un syndrome vestibulaire

Œil et orbite.

Tumeurs oculaires :

L'échographie, est la technique d'imagerie à privilégier lors de tumeur oculaire, en particulier lorsque l'examen direct de l'œil est un impossible (hyphéma, œdème cornéen) et lors de tumeur orbitaire ou rétrobulbaire. Le scanner et l'IRM sont intéressants en seconde intention lors de tumeur orbitaire et/ou afin de réaliser un bilan d'extension local et à distance. La radiographie n'a d'intérêt que pour détecter une lyse osseuse lors de tumeur orbitaire et dans la recherche d'éventuelles métastases pulmonaires.

Contexte clinique :

On distingue les tumeurs des annexes oculaires (orbite, paupières, membranes et glande lacrymale) des tumeurs du globe oculaire (intraoculaires et de la surface : cornée, limbe, sclère).

Radiographie :

Les radiographies du crâne peuvent être intéressantes lors de tumeurs orbitaires, en cas de lyse osseuse. Des vues dorsoventrale, ventrocaudale (gueule ouverte) et frontale sous tranquillisation sont nécessaires pour visualiser correctement la région orbitaire.

Chez les chats atteints de tumeurs orbitaires, plus de la moitié des animaux ont des signes radiographiquement visibles d'atteinte osseuse au niveau de l'orbite. La radiographie thoracique est aussi indispensable lors de la réalisation d'un bilan d'extension, que ce soit une tumeur des annexes ou du globe oculaire.

L'encolure :

Tumeurs thyroïdiennes chez le chien :

L'échographie est la technique d'imagerie médicale conseillée en première intention, mais la sensibilité et la spécificité sont parfois insuffisantes avant une chirurgie. La scintigraphie permet de localiser un éventuel tissu ectopique mais ne localise pas toutes les éventuelles métastases. Le scanner ou l'IRM sont plus sensibles pour établir un bilan d'extension local et à distance, en vue d'une chirurgie.

Contexte clinique :

Les tumeurs de la thyroïde sont rares chez le Chien et représentent de 1 à 3 % de toutes les tumeurs, 10 à 15 % des tumeurs de la tête et du cou. 30 à 50 % des tumeurs thyroïdiennes sont bénignes, selon des études post mortem, mais les adénomes étant de petite taille et sans répercussions cliniques, seules les tumeurs malignes sont cliniquement décelables, et représentent 90 % des cas <cliniques>.

Les carcinomes mixtes, folliculaires et compacts sont les plus fréquents chez le Chien, mais il existe aussi des formes papillaires et anaplasiques.

Les chiens âgés sont les plus touchés, avec un âge moyen de 10 ans Les Boxers, les Golden retrievers et les Beagles sont prédisposés.

L'atteinte d'un seul lobe est plus fréquente que l'atteinte bilatérale.

Les carcinomes sont habituellement de plus grande taille que les adénomes, souvent multi nodulaires, avec un cœur hémorragique ou nécrotique et, parfois, des zones de minéralisation .Dans certains cas, un tissu ectopique de localisation linguale, cervicale ventrale, médiastinale crânial ou cardiaque, peut devenir tumoral. Les tumeurs thyroïdiennes sont souvent mal délimitées et peuvent envahir la trachée les muscles cervicaux, l'œsophage, le larynx, les nerfs, les vaisseaux Les métastases sont courantes (80 % des cas), vaisseaux dont 40 % au moment du diagnostic. Les métastases se localisent au niveau des nœuds lymphatiques régionaux (retro pharyngiens, sous-mandibulaires, cervical crânial) et des poumons. Plus rarement, des métastases sont décrites dans les reins, les surrénales, la rate, le foie, la moelle épinière, la prostate, le squelette et l'encéphale. Les métastases sont plus fréquentes lors de tumeur de grande taille.

La plupart des tumeurs thyroïdiennes chez le chien sont non sécrétantes et seuls 10 % des chiens sont hyperthyroïdiens (secondairement à un carcinome ou un adénome). 30 % Sont hypothyroïdiens en raison de la destruction du parenchyme normal

Lors de tumeur thyroïdienne, l'animal présente une masse cervicale ventrale, généralement adhérente. Moins fréquemment, sont rapportés une toux, une dyspnée, une dysphagie. Une dysphonie, des régurgitations et un œdème de la face en raison de la compression de la veine cave crânial. Une hémorragie aigue est parfois rencontrée. Lors d'hyperthyroïdie associée, le Chien peut présenter une polyphagie, un amaigrissement, une hyperactivité ou une agressivité, une tachycardie et une polyuropolydipsie (comme chez le chat)

Radiographie :

Les radiographies cervicales peuvent permettre de visualiser une masse mais sont sans intérêt pour la caractériser. Elles peuvent parfois montrer la sévérité du déplacement des organes voisins et l'envahissement local dans le larynx ou la trachée.

Des radiographies thoraciques sont néanmoins indispensables lors du bilan d'extension, lors de la recherche de métastases ganglionnaires ou pulmonaires ou de masse médiastino-cervicale.

Les affections thorax

Trachée :

Collapsus trachéal La radiographie est un examen de première intention en cas de collapsus trachéal. La radioscopie est plus sensible que la radiographie. Le scanner particulièrement est intéressant en cas d'atteinte des bronches souches.

Contexte clinique :

Le collapsus trachéal est une affection peu fréquente qui touche principalement des petites races et les races miniatures (Yorkshire terrier, loulou de Poméranie, bichon maltais, carlin, chihuahua notamment). Les chiens de grande race peuvent néanmoins être également atteints.

Le collapsus trachéal est une diminution plus ou moins importante du diamètre de la trachée, une longueur plus ou moins étendue, en raison d'une faiblesse des anneaux trachéaux qui s'affaissent sur eux-mêmes.

La portion cervicale de la trachée est moins souvent atteinte que l'entrée du thorax ou que la bifurcation trachéobronchique. Selon le degré de réduction du diamètre, l'atteinte sera considérée comme minime (diminution de 0 à 25%), modérée (25 à 50%), marquée (50 à 75%) ou sévère (plus de 75%).

Le collapsus trachéal est une affection distincte de la flaccidité trachéale .qui lui est se pensent souvent associait et aggrave la réduction de lumière trachéale, Le phénomène peut s'étendre à l'arbre trachéobronchique.

Une toux, une dyspnée inspiratoire ou expiratoire selon la portion atteinte, une détresse respiratoire ou encore des épisodes de cyanose ou de syncope sont possibles selon la gravité de l'affection.

D'autres atteintes cardiorespiratoires viennent souvent aggraver les symptômes : pneumonie, paralysie laryngée, bronchite, maladies cardiaques

Radiographie

La radiographie est un examen de première intention de suspicion de collapsus trachéal. L'anomalie étant dynamique, une des clichés de profil de thorax et de la portion cervical du tranchet en fin d inspirations en fin d expirations sont conseilles afin d augmentes, la sensibilité de l examine.

Éventuellement, des clichés pendant un épisode de toux, peuvent également apporter des informations complémentaires.

Collapsus trachéal est objectivé par la visualisation d'une réduction significative, plus ou moins et importante plus ou mois étendue, du diamètre de la lumière trachée. Cette réduction est accentuée pendant l'une des phases respiratoires: en inspiration en cas de collapsus trachéale, en expiration en cas de collapsus intra thoracique figure (16).

L'utilisation de la radioscopie permet d'observer la trachée pendant toutes les phases de la respiration et ventilement pendant un épisode de toux. Cet examen est ainsi plus sensible que la radiographie.

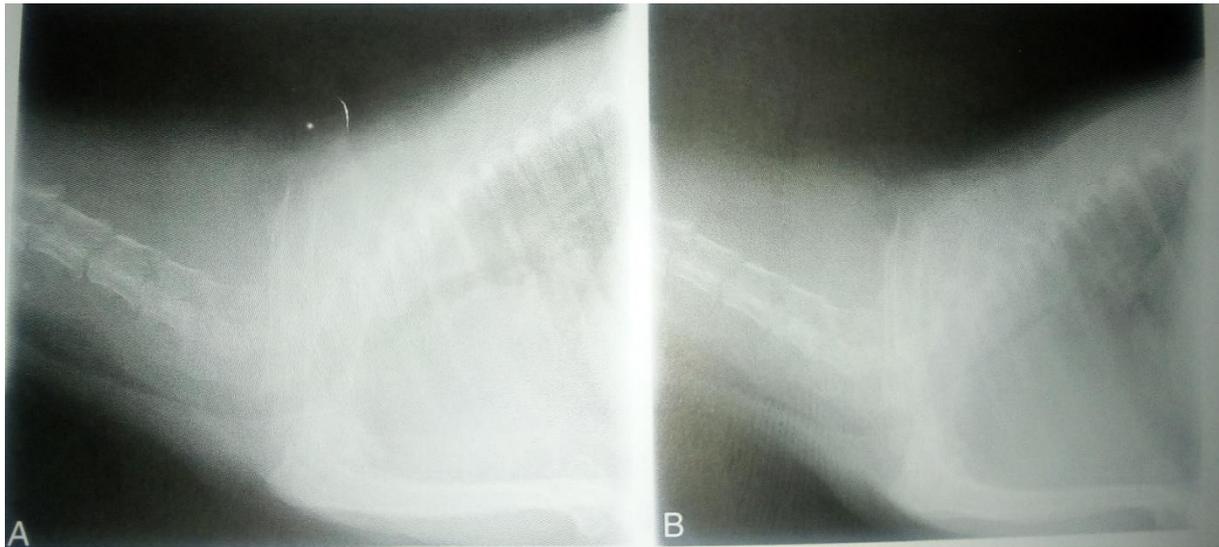


Figure 16 : radiographie de profil en inspiration (A) et en expiration (B) d'un chien présent un collapsus de l'ensemble de la trachée en portion thoracique pendant la phase expiration .une flaccidité trachée cervical et également visible

Pommons.

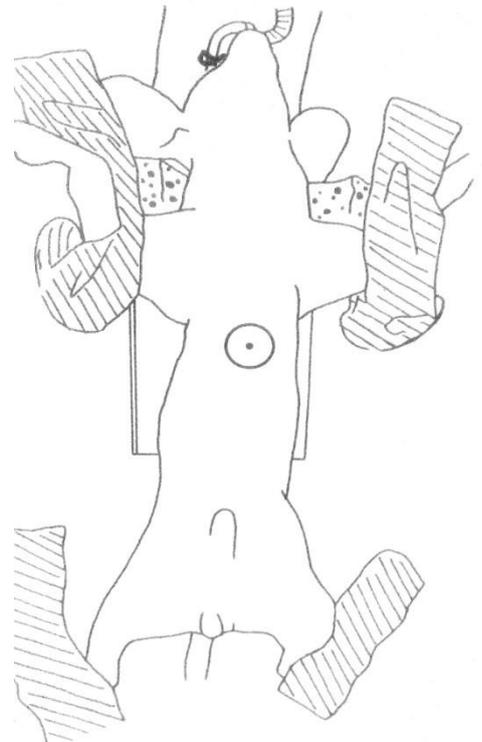
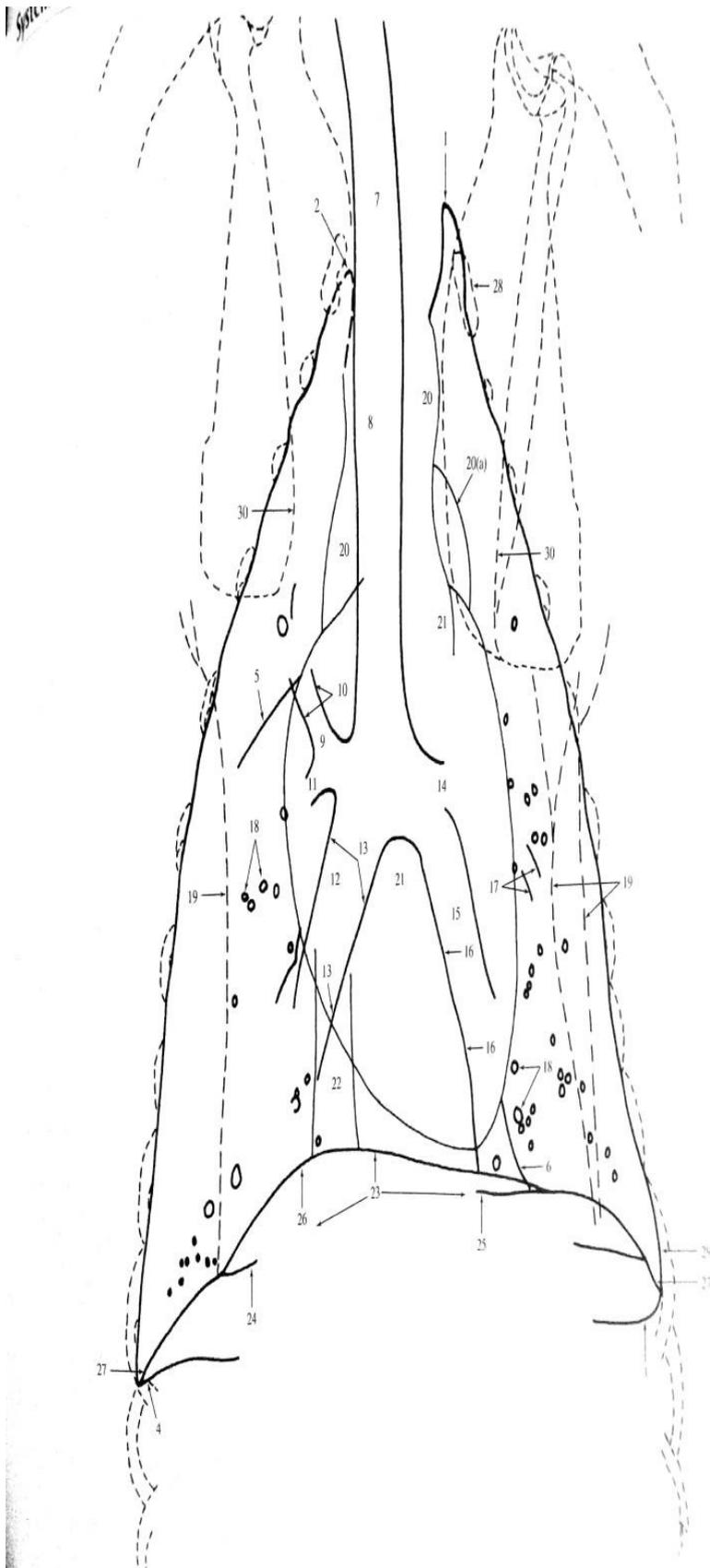


Figure 18 : Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 17

Figure 17 : incidence ventro-dorsale du thorax, avec mise au point sur le système respiratoire.

Figure 19: Représentation schématique du système respiratoire.



1. Limite crâniale du lobe pulmonaire crânial gauche (à peine visible sur cette radiographie) Ce lobe s'étend au-delà de la première paire de côtes dans la coupole pleurale lorsque le poumon est en insufflation complète.

2. Limite crâniale du lobe pulmonaire crânial droit.

3. Limite caudale du lobe pulmonaire caudal gauche.

4. Limite caudale du lobe pulmonaire caudal droit.

5. Tissu pleural au niveau de la bordure caudale du lobe pulmonaire crânial droit. La scissure interlobaire est plus distincte médialement, entre le lobe crânial droit et le lobe moyen droit.

6. Pli caudo-ventral du médiastin ou réflexion caudo-ventrale du médiastin (anatomiquement, il s'agit du ligament phrénopéricardique).

7. Lumière de la trachée à l'entrée du thorax

8. Lumière de la trachée dans le médiastin crânial, juste à droite du plan médian.

9. Lumière de la bronche crâniale droite

Atélectasie :

L'atélectasie pulmonaire est facilement diagnostiquée par radiographie mais il est essentiel de différencier les causes pathologiques des causes artéfactuelles.

L'échographie et la tomodensitométriques permettent d'affiner le diagnostic en explorant la cause à l'origine de l'atélectasie.

Contexte clinique :

L'atélectasie pulmonaire est une diminution du volume de tout ou partie d'un lobe pulmonaire dont les alvéoles se vident de leur air. L'atélectasie n'est pas une maladie primitive mais une conséquence d'autres affections.

De nombreuses causes peuvent entraîner une atélectasie :

- un décubitus prolongé entraîne une atélectasie du côté dépendant (inférieur) du poumon et le phénomène est amplifié en cas d'anesthésie ;
- une obstruction bronchique par un corps étranger tumeur, l'asthme félin, une torsion de lobe, une dysgénésie bronchique;
- l'augmentation de la pression pleurale créant un collapsus passif masse thoracique, hernie diaphragma ; épanchement pleural.
- pneumothorax.
- une diminution de la compliance pulmonaire (Fibrose pulmonaire) chronique idiopathique, pneumonie chronique, pleurésie) ou un manque surfactant (atélectasie congénitale, pneumonie).

L'atélectasie peut être réversible lorsqu'elle est non obstructive et pression extra-pulmonaire se normalise.

Radiographie :

Sur les vues ventro–dorsale ou dorso–ventrale, l'atélectasie mise en évidence comme une opacification alvéolaire de taupe lobaire. Le lobe apparaît de forme triangulaire et de taille diminuée. Les lobes les plus fréquemment atteints sont le lobe moyen droit et les lobes apicaux en raison d'un plus grand rapport surface pleurale/volume pulmonaire.

Les signes associés sont:

- un déplacement médiastinal ipsilatéral, le déplacement du cœur est alors généralement le plus aisé à mettre en évidence (figure 20).
- un déplacement crânial de l'hémi coupole diaphragmatique ipsilatérale;
- une diminution des espaces intercostaux ipsilatéraux
- une hyperinsufflation des lobes pulmonaires adjacents

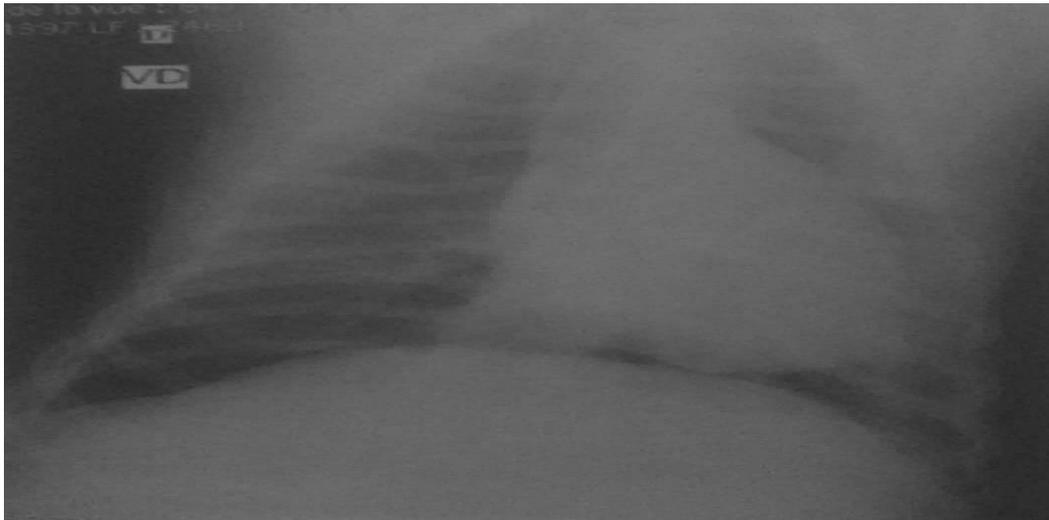


Figure 20 : Le lobe médian gauche présente une augmentation modérée de l'opacité et un Par ailleurs, le décollement des lobes pulmonaires par une bande d'opacité liquidienne est en faveur d'un épanchement pleural. Médiastinale vers le gauche déplacement est présent

Thymome :

La radiographie permet de détecter une masse médiastinale, mais est d'intérêt limité lors d'épanchement pleural. L'échographie est l'examen de choix pour confirmer une masse médiastinale et elle permet la réalisation de prélèvements échoguidés. L'imagerie en coupe est utile en vue d'un traitement chirurgical.

Contexte clinique :

Le thymome est rare chez le Chien, encore plus chez le Chat. Cette tumeur du thymus atteint plus fréquemment des animaux âgés (9–10 ans en moyenne). Cliniquement, elle entraîne des symptômes semblables à ceux d'un lymphome médiastinale en raison de l'effet masse présent dans cette région : dyspnée, détresse respiratoire, régurgitations, œdème de la face et de la région du cou en cas de syndrome de la veine cave crânial

(Par compression). Une myasthénia gravis, caractérisée par un méga-œsophage et une faiblesse musculaire généralisée, peut accompagner secondairement la présence d'un thymome. Un syndrome de Claude Bernard–Horner.

Cette tumeur peut être bénigne ou maligne. Dans le second cas, des infiltrations des organes adjacents (côtes, veine cave crânial, tronc brachio-céphalique) sont alors possibles et compliquent une éventuelle intervention chirurgicale.

Radiographie :

Les signes présents à l'examen d'imagerie lors de thymome sont les mêmes que ceux du lymphome médiastinale. Le diagnostic différentiel entre lymphome et thymome ne peut être définitif qu'après la réalisation d'une analyse histologique.

A la radiographie thoracique, un effet masse est visible au niveau du médiastin cranioventral Il peut être associé à un épanchement pleural, qui peut gêner la visualisation de la masse mediastinale.

Chez le jeune, le thymus est visualisé physiologiquement, sur une vue ventrodorsale ou dorsiventrale, comme un triangle ou en forme de voile de bateau de densité liquidienne crânialement au cœur dans l'hémothorax gauche (figure 21).

Sur les vues de profil, il est plus difficile à délimiter et peut empêcher la visualisation de la silhouette crânial du cœur

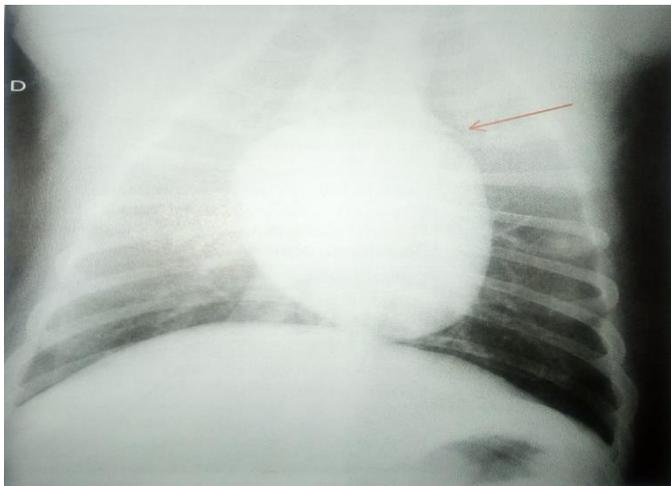


Figure 21 : Radiographie en vue de face d'un jeune chien, le thymus est visible crânialement au cœur (flèche).

Oesophage

Corps étranger œsophagien :

L'examen d'imagerie le plus approprié en première intention pour le diagnostic d'un corps étranger œsophagien est la radiographie, d'abord sans préparation puis avec produit de contraste en cas de doute, ce qui est souvent nécessaire pour les corps étrangers de densité liquidienne

Contexte clinique :

Beaucoup plus fréquents chez les chiens que chez les chats, ils sont de nature variée (balles, hameçons, os). Il existe des localisations préférentielles, zones où l'œsophage est moins propice à se dilater (sphincter œsophagien supérieur, entrée du thorax, base du cœur, hiatus diaphragmatique) .

La plupart du temps, ils sont non obstructifs.

Les symptômes dépendent de la taille de l'objet ingéré et de la durée de l'obstruction œsophagienne, et sont d'autant plus sévères que la taille et la durée sont importantes.

Les animaux présentent des symptômes en général d'apparition aiguë : anorexie, régurgitation, dysphagie/odynophagie, nausées ou encore ptyalisme

Radiographie :

Sur une radiographie sans préparation, les corps étrangers de densité minérale et métallique (os, métal) sont directement visible (figure 22) et présente sur deux incidences orthogonales .S'ils ne sont pas visualisés, les signes indirects à rechercher sont une accumulation de liquide ou de nourriture. Voire de gaz, en amont de l'obstruction. De petites quantités de gaz sont parfois visibles autour du corps étranger.

Les conséquences liées aux corps étrangers peuvent être visualisées. En cas de perforation et de médiastinite, un élargissement ou une masse médiastinale,

un pneumomédiastin, voire un pneumothorax ou un épanchement pleural sont discernables. Un déplacement des organes adjacents possible, notamment la trachée, déplacée ventralement et à droite. En cas de pneumonie par fausse déglutition, une opacification pulmonaire alvéolaire est à rechercher (en particulier à droite et crânialement).

La réalisation d'un transit œsophagien permet de visualiser des corps étrangers de densité liquidienne .Le produit de contraste s'accumule crânialement, au corps étranger et celui-ci apparait comme une image par soustraction. De nombreux faux-négatifs sont rencontrés. L'utilisation de produit de contraste permet aussi de différencier une obstruction partielle d'une obstruction complète. Dans le premier cas, le produit de contraste cheminera jusqu'à l'estomac. Lors d'obstruction complète, il restera en amont du corps étranger.

En cas de suspicion de perforation sur les radiographies s préparation, il faut utiliser un produit iode non ionique. Afin d'éviter des lésions irrémédiables en cas d'extravasation

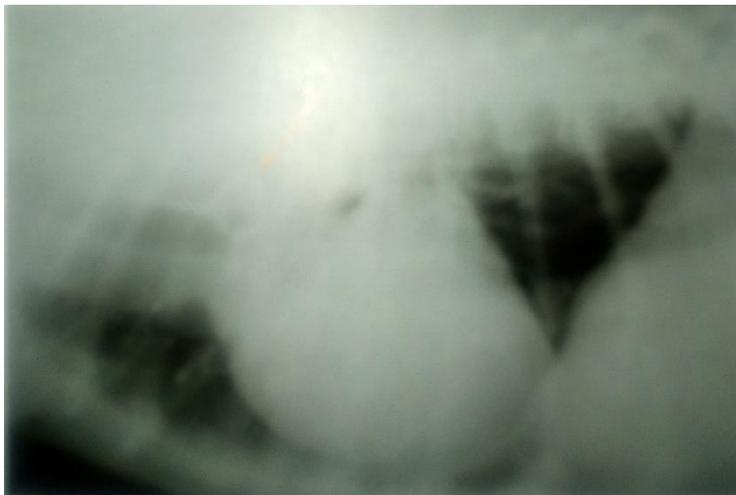


Figure 22 : Radiographie thoracique de profil d'un chien. Un corps étranger œsophagien de densité osseuse (vertèbre de mouton) est visible (flèche).

Cœur

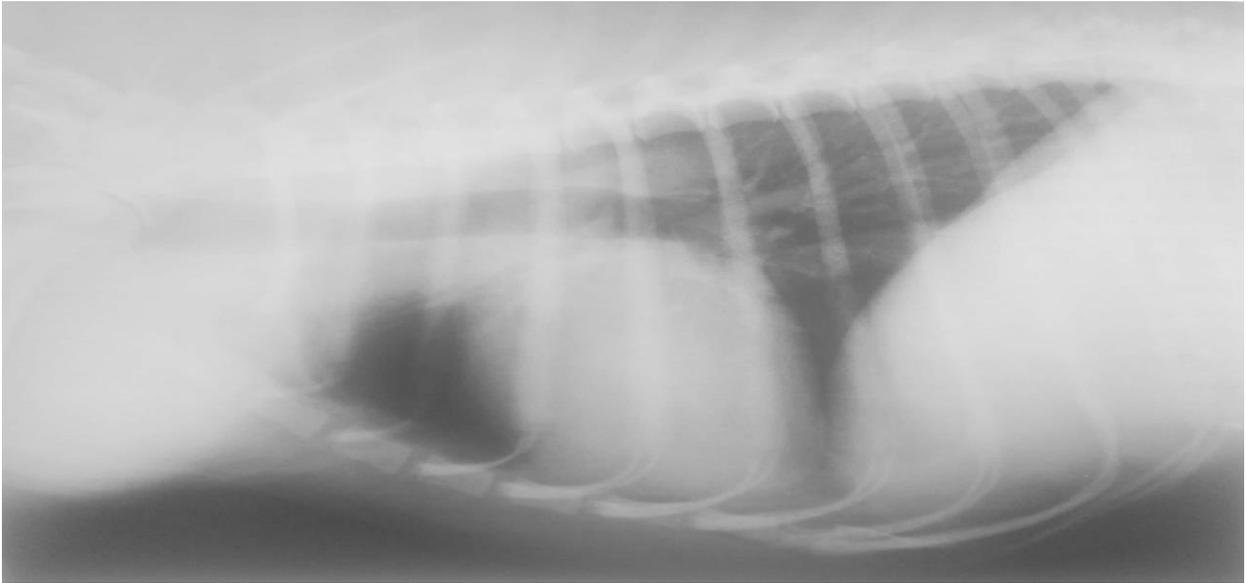


Figure 23: Incidence en décubitus latéral droit du thorax, avec mise au point sur le système cardiovasculaire.

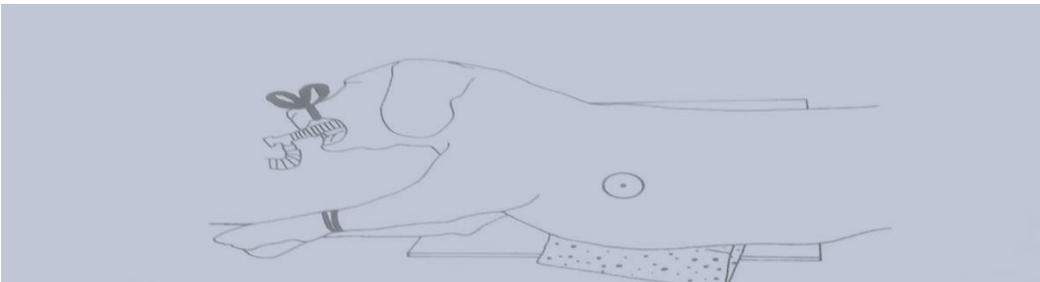


Figure 24: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 23

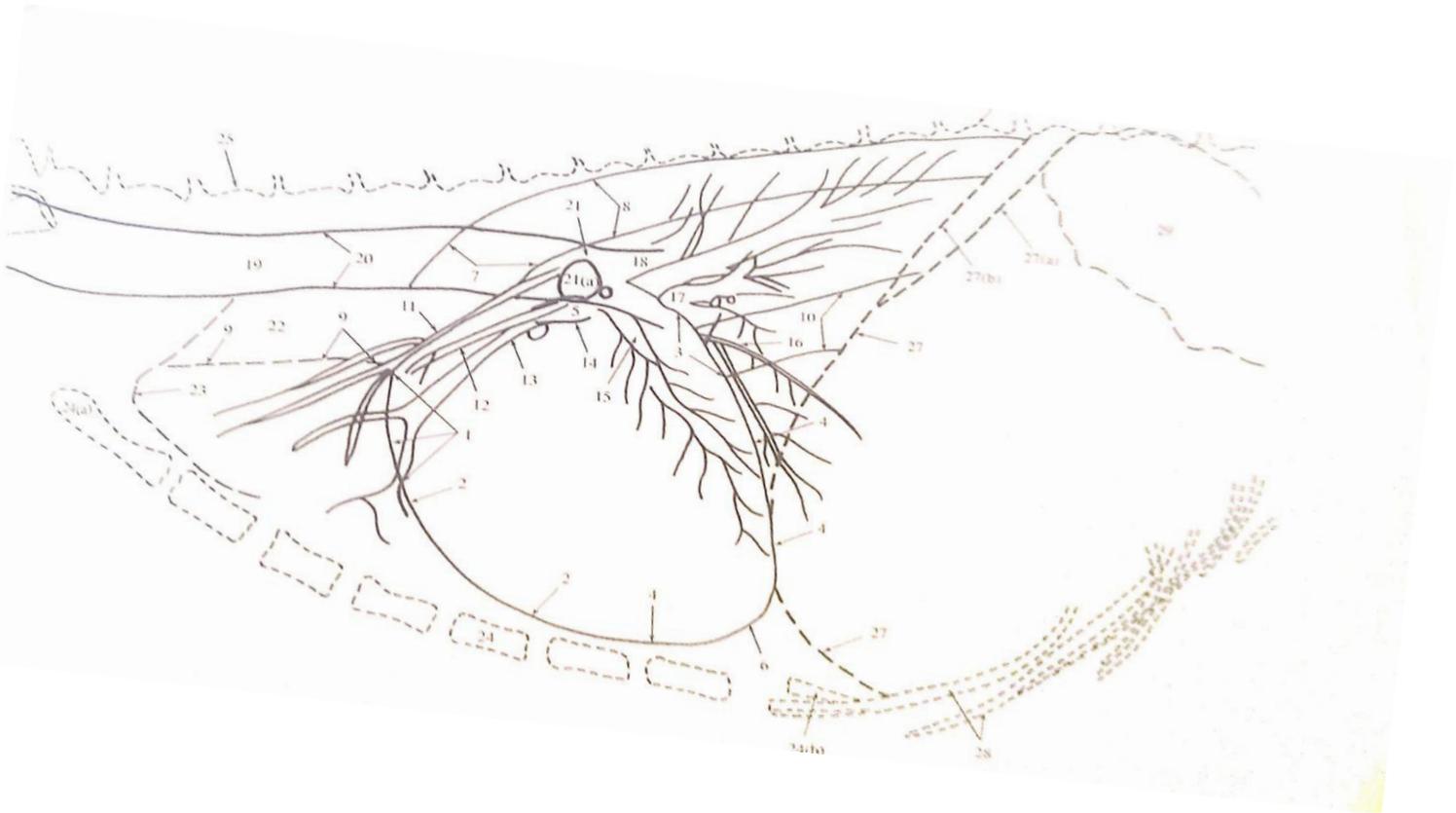


Figure 25: Représentation schématique du système cardiovasculaire.

Cœur et péricarde

Bord crânial

1. Auricule droite
2. Ventricule droit

La crosse aortique (non visible sur cette radiographie) apparaît souvent comme une structure distincte. La bordure crânial de l'artère pulmonaire n'est que très rarement visible. La crosse aortique est visible sur la radiographie et le schéma du système respiratoire.

La petite indentation qui est parfois observée en position crânio-dorsale de la silhouette cardiaque correspond à la jonction entre la veine cave crâniale et le cœur, elle est appelée échancrure crâniale sur cette radiographie, les vaisseaux pulmonaires opacifient la région de l'échancrure.

Bord caudal

3. Oreillette gauche. La région est opacifiée dorsalement par les vaisseaux pulmonaires.

4. Ventricule gauche

La jonction entre l'oreillette et le ventricule est souvent marqué **par un sillon** net, visible en position caudo-dorsale de la silhouette cardiaque **il est appelé échancrure caudale** et se situe au niveau du bord ventral de la veine cave caudale. L'échancrure caudale est plus souvent observée que l'échancrure crânial ; Elle n'apparaît pas nettement sur cette radiographie

5. Base dorsale

6. Apex

Le péricarde, sac séro-fibreux enveloppant le cœur, ne peut être distingué des autres structures. Chez un chien présentant une obésité marquée, de la graisse peut se déposer entre le cœur et le péricarde, ainsi que dans le médiastin moyen. Ceci peut conduire à un diagnostic erroné de cardiomégalie, mais seulement si l'examen de la silhouette cardiaque n'est pas fait attentivement car la graisse a une opacité différente de celle du cœur.

Structures vasculaires

7. Crosse aortique, une silhouette mal définie, correspondant à un vaisseau sanguin émergent de cette crosse aortique, est parfois observée sur l'incidence latérale du thorax d'un chien en décubitus droit (elle n'est pas visible sur cette radiographie)

8. Aorte thoracique

9. Position de la veine cave craniales

La veine cave crânial ne peut être distinguée des autres structures anatomiques, mais longe le bord ventral du médiastin crânial, Elle se forme au niveau de l'entrée du thorax

10. Veine cave caudale (sur ce cliché, on voit qu'elle pénètre dans le pilier droit du diaphragme). Pour la plupart des radiographies réalisées chez un chien en décubitus latéral droit, l'entrée dans le pilier droit est clairement visible et permet de confirmer a posteriori le positionnement sur le côté droit.

11. Artère du lobe crânial droite.

12. Veine du lobe crânial droite.

13. Veine de lobe crânial gauche.

L'artère du lobe crânial gauche n'est pas clairement visible sur cette radiographie mais elle longe le bord ventral de la veine du lobe crânial droit.

La lumière de bronches des lobes correspondants est visible sous la forme **d'une image radiotransparente** entre la paire de vaisseaux sanguins craniaux. Ces images ne doivent pas être confondues avec des bronchogrammes aériques. Les parois des bronches sont également souvent visibles et, sur cette radiographie, les segments les plus dorsaux apparaissent sous la forme de fines lignes radio-opaques (14).

15. Artère et veine du segment caudal du lobe crânial gauche

16. Artère et veine du lobe moyen droit

17. Artère et veines pulmonaires droites. Lorsqu'elle peut être distinguée des autres structures anatomiques, l'artère pulmonaire droite passe sous la bifurcation trachéale et apparaît en section transversale sous la forme d'une structure ronde/ovale avec une opacité de types tissus mous.

18. Artère et veines pulmonaires gauches. L'artère pulmonaire gauche croise la trachée crânialement à la bifurcation trachéale.

Le réseau vasculaire pulmonaire gauche est situé juste dorsalement au réseau pulmonaire droit, mais il est très difficile de les distinguer. La différenciation des artères et des veines est également difficile: **les artères** sont **plus opaques**, souvent légèrement courbes et sont **mieux définies**, alors que **les veines** sont plus **courtes et droites**

En outre le réseau artériel est parallèle à l'arbre bronchique, tandis que les veines rejoignent l'oreillette gauche suivant le trajet le plus court.

Structures non cardiovasculaires

19. Lumière de la trachée

20. Paroi de la trachée

21. Localisation de la bifurcation de la trachée : Carina

21-a Bronche crânial gauche au niveau de sa bifurcation en segment crânial et segment caudal. Cette région est souvent appelée de façon incorrecte la carina

22. Médiastin crânial occupé par les grosses artères et veines situées en avant du cœur, dont la veine cave crânial et le tronc brachio-céphalique.

23. Coupole pleurale l'aire pulmonaire se prolonge crânialement au-delà de la première cote

24. Sternum
 - (a) Manubrium sternal
 - (b) Processus xiphoïde
25. Première vertèbre thoracique
26. Onzième vertèbre thoracique
27. Diaphragme
 - 27(a) Piler gauche
 - 27(b) Pilier droit
28. Cartilages costaux minéralisés
29. Fundus gastrique (contenant du gaz)

Hernies peritonéopéricardique ou phrenopéricardique

Contexte clinique : a hernie peritonéo-péricardique est la malformation congénitale péricardique la plus fréquente chez le Chien et le Chat.

Elle correspond à la persistance d'une communication entre la cavité péritonéale et le sac péricardique et elle permet, dans certains cas, le passage d'organes abdominaux à travers un défaut diaphragmatique.

Cette malformation est soit la conséquence durant l'embryogénèse d'un défaut de fusion entre les replis latéraux pleuraux et péritonéaux et la portion sternale et médiane du diaphragme, soit due à une anomalie lors du développement embryonnaire du septum transverse.

D'autres malformations congénitales peuvent être associées à la hernie peritonéo-péricardique (hernie ombilicale sternobres malformées ou absentes, pectus excavatum, mal formations cardiaques) .

Braques de Weimar et les chats à poil long comme les Maine Coons et les Persans seraient prédisposés à cette affection.

La plupart du temps, les animaux sont asymptomatiques et il s'agit d'une découverte fortuite à l'âge adulte.

Lorsque des répercussions cliniques sont présentes elles varient selon la taille de l'orifice et selon la nature des organes herniés.

Les organes les plus souvent déplacés sont le foie et la vésicule biliaire, suivis de l'intestin grêle, la rate et l'estomac.

De ce fait, les symptômes digestifs sont courants et incluent des vomissements, de la diarrhée et une anorexie. Dans certains cas où le foie se retrouve en grande partie hernié, des signes d'encéphalose hépatique sont possibles. Les poumons étant repoussés crânialement, les symptômes respiratoires sont aussi fréquemment rencontrés et varient de la simple toux à la dyspnée sévère.

Lors de l'auscultation d'un animal porteur d'une hernie de grande taille, les bruits cardiaques peuvent être assourdis ou déplacés et certains organes abdominaux ne sont pas palpables car absents de la cavité péritonéale. Des bruits digestifs peuvent être audibles sur l'aire d'auscultation cardiaque.

Les signes cardiaques sont rares et sont ceux d'une insuffisance cardiaque droite par tamponnade

Radiographie :

La radiographie permet le plus souvent de réaliser le diagnostic de hernie péritonéo-péricardique, les images dépendant néanmoins de la nature des organes herniés.

L'image la plus classique est celle d'une cardiomégalie globale, avec une silhouette cardiaque de forme arrondie une projection convexe de la partie caudale, associée à la présence d'organes abdominaux dans le sac péricardique (figure 26). Ils sont généralement situés caudaux-latéralement péricardique au cœur et, dans le cas des anses digestives, ils sont identifiables grâce à la présence de gaz (densité aérienne tubulaire) ou d'éléments ingérés (opacité hétérogène). Les organes de densité liquidienne comme le foie ou la rate ne peuvent pas être identifiés.

Une continuité du sac péricardique avec le diaphragme est généralement notée sur une vue latérale, sous forme d'une ligne d'opacité liquidienne entre le cœur et le diaphragme.

Lorsqu'une quantité significative d'organes est herniée, l'estomac apparaît anormalement déplacé crânialement et la silhouette hépatique est réduite. Dans les cas les plus importants, l'abdomen semble <vide d'organes>.

L'administration de produit de contraste par voie orale (transit baryté) peut permettre de confirmer la présence d'organes digestifs abdominaux au sein du sac péricardique, ou le déplacement de ceux-ci. Une peritonéographie (injection de produit de contraste iode non ionique dans la cavité péritonéale) peut être éventuellement réalisée pour confirmer une communication entre l'abdomen et le thorax



Figure 26 : Hernie peritonéo-péricardique chez un jeune chien. Ce cliché radiographique de profil montre une cardiomégalie globale sévère, avec des modifications de l'opacité cardiaque (présence de structures aréiques tubulaires) et une perte du contour ventral du diaphragme .En région abdominale, un déplacement crânial de certaines anses digestives est visible, la silhouette hépatique est très réduite

L'abdomen

Sternum :

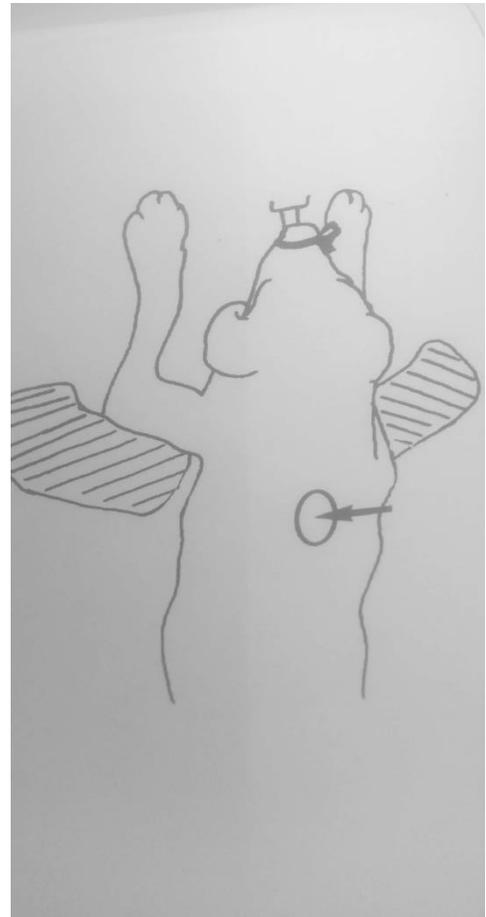


Figure 28: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 27

Figure 27: Incidence dorso-ventrale du thorax (constantes d'exposition pour les côtes)

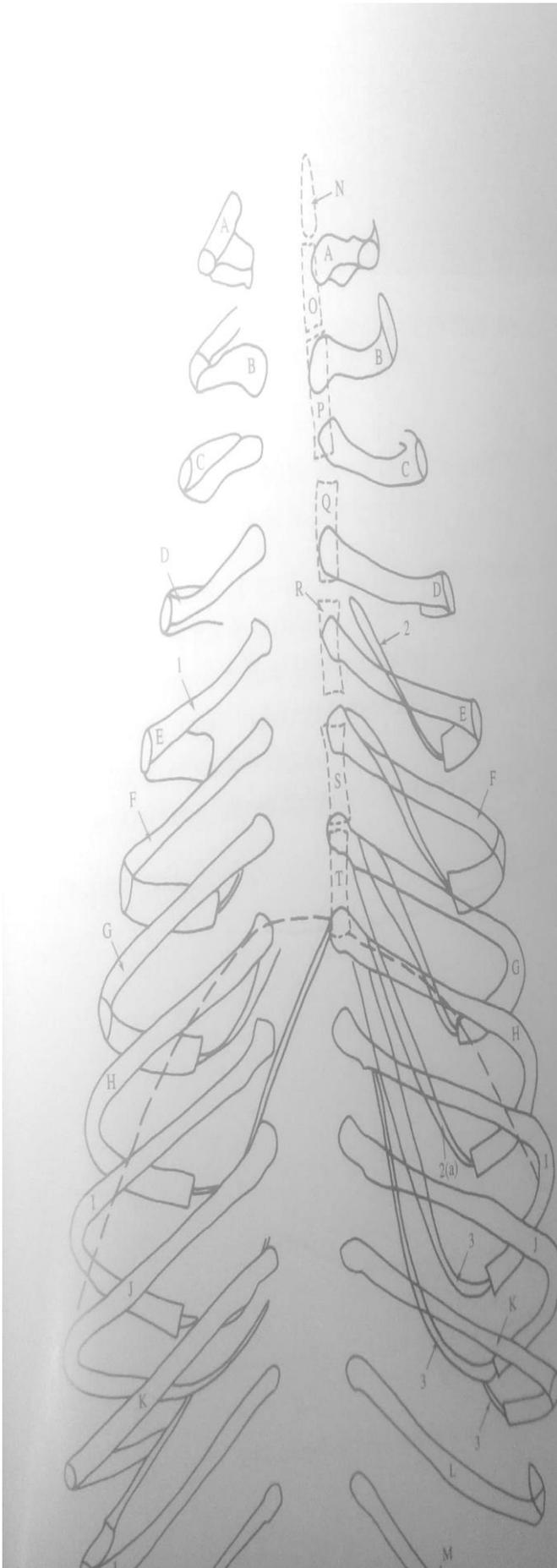


Figure 29: Incidence dorso-ventrale du thorax (constantes d'exposition pour les côtes montrant le détail des côtes

- A. Première paire de côtes
- B. Deuxième paire de cotes
- C. Troisième paire de côtes
- D. Quatrième paire de cotes
- E. Cinquième paire de côtes
- F. Sixième paire de cotes
- G. Septième paire de côtes
- H. Huitième paire de côtes
- I. Neuvième paire de côtes

Les côtes 1 à 9 (A à I) sont des Côtes sternales

- J. Dixième paire de côtes
- K. Onzième paire de côtes
- L. Douzième paire de côtes
- M. Treizième paire de côtes

Les côtes 10 à 13 (j à M) sont des Côtes asternales La treizième paire de côtes est flottante

- 1. Corps
- 2. Cartilage costal (minéralisé)

2(a), Cartilage costal de la neuvième et dernière Cote sternale

3 Cartilages costaux des cotes asternales

Les cartilages 10, 11 et 12 forment l'arc costal

N. Manubrium sternal

- O. Deuxième sternobre
- P. Troisième sternobre
- Q. Quatrième sternobre
- R. Cinquième sternobre
- S. Sixième vertèbre
- T. Septième vertèbre

Le processus xiphoïde n'est pas visible

Tumeur costale :

La radiographie est l'examen de première intention, le recours au scanner est souvent nécessaire pour une bonne délimitation des lésions et la planification d'une éventuelle chirurgie

Contexte clinique

Les tumeurs costales sont peu fréquentes et sont plus souvent rapportées chez les chiens que chez les chats. Elles peuvent être primitives ou métastatiques. Dans le premier cas s'agit le plus souvent d'ostéosarcomes et de chondrosarcomes. Des hémangiosarcomes et des fibrosarcomes sont également possibles. La lésion est généralement unique lors de tumeur primitive mais le processus peut être polyostotique lors de métastases.

Une infiltration des structures adjacentes est fréquente (infiltration pleurale, pulmonaire, médiastinale, diaphragmatique notamment)

Les symptômes observés sont très variables

Une déformation locale de la paroi thoracique peut être présente mais n'est pas systématique. Des signes respiratoires (dyspnée tachypnée notamment) et une boiterie de l'un des membres thoraciques peuvent également être observés

Les examens d'imagerie mis en œuvre doivent permettre de suspecter d'affection, de faire un bilan d'extension local général (poumon, tissu osseux, organes abdominaux), de guider la réalisation de prélèvements et de planifier une éventuelle chirurgie.

Radiographie :

La radiographie est souvent utilisée en première intention lors de masse costale. Pour une évaluation correcte des Cotes, au moins deux vues orthogonales sans rotation sont nécessaires.

Les tumeurs costales se présentent comme une lyse du tissu osseux plus ou moins étendue, généralement importante, et associée à des phénomènes ostéoprolifératifs plus ou moins marqués (figure 28). Un épanchement pleural est souvent associé, Lors de masse volumineuse, une extension intra-thoracique et/ou extra-thoracique est visualisable .Dans les cas les plus importants, un déplacement controlatéral du médiastin est possible par effet masse.

Ces images sont souvent de mise en évidence difficile et nécessitent une étude attentive des cotes. Lorsqu'elles sont visibles, elles sont relativement spécifiques d'une infiltration tumorale. Ces mêmes images peuvent néanmoins correspondre à un processus infectieux local (ostéomyélite suite à la migration de corps étranger ou encore à une plaie thoracique, par exemple) ou systémique (ostéomyélite par dissémination hématogène, fongique ou bactérienne). La réalisation de prélèvements (histologie, cytologie) est indispensable pour obtenir un diagnostic de certitude et un pronostic précis, les chondrosarcomes étant par exemple de bien meilleur pronostic après exérèse chirurgicale que les ostéosarcomes (Liptak et al ., 2008).

L'examen permet conjointement de rechercher d'éventuelles métastases pulmonaire.

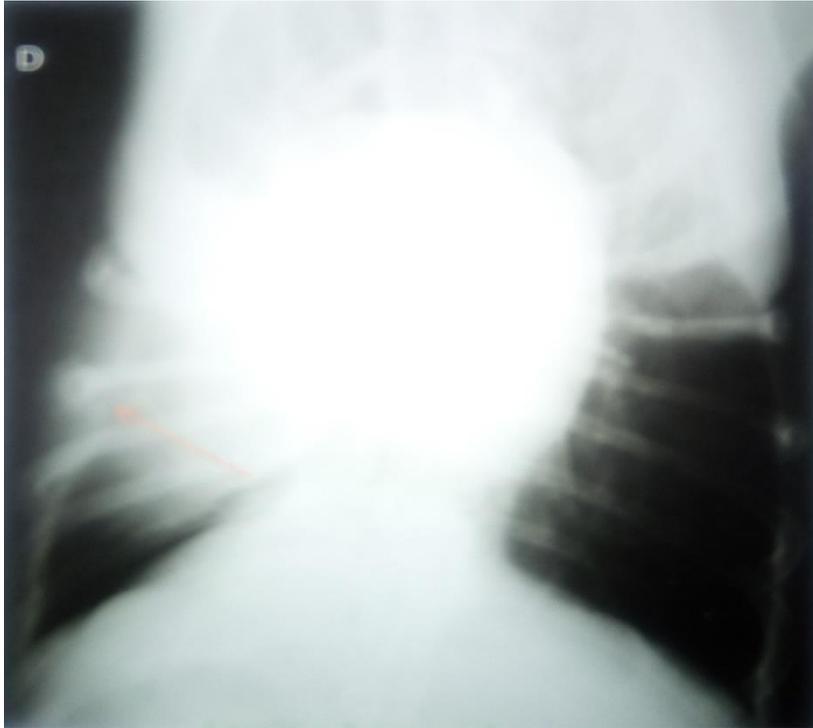


Figure 28 : Radiographie en vue de face d'un chien présentant un ostéosarcome Costal .La septième cote droite présente une lyse importante faisant perdre ses délimitations ventrales (flèche) ainsi qu'une osteoprolifération radiaire

Pectus :



Figure 29 : incidence ventro-dorsal du thorax

Figure 30: Incidence ventro– dorsale du thorax, montrant les silhouettes des côtes.

- A. Première paire de côtes
- B. Deuxième paire de côtes
- C. Troisième paire de côtes
- D. Quatrième paire de côtes
- E. Cinquième paire de côtes
- F. Sixième paire de côtes
- G. Septième paire de côtes
- H. Huitième paire de côtes
- I. Neuvième paire de côtes
- J. Dixième paire de côtes
- K. Onzième paire de côtes
- L. Douzième paire de côtes
- M. Treizième paire de côtes

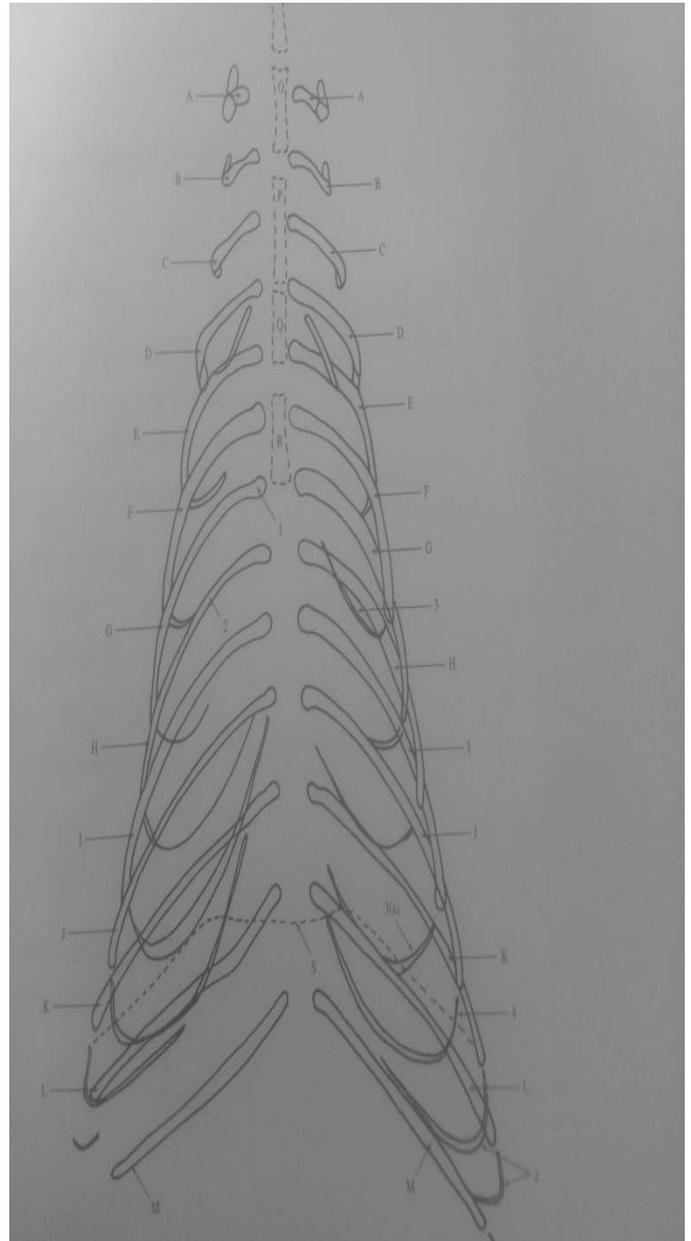
1. Tête de la côte

.2). Cartilage costal

2(a) Cartilage costal de la neuvième et dernière cote sternale

3 Cartilages costaux

- N. Manubrium sternal
- O. Deuxième sternébre
- P. Troisième sternébre
- Q. Quatrième sternébre
- R. Cinquième sternébre Les sixième et septième sternébre et le processus xiphoide (huitième sternébre) ne sont pas discernables
- S Diaphragme



Pectus excavatum :

Est bien mis en évidence sur les radiographies, il complique la réalisation d'échocardiographies

Contexte clinique :

Le pectus excavatum, ou dépression chondrosternale, est une malformation congénitale entraînant une déviation dorsale du sternum, quelquefois sévèrement, conduisant à une diminution plus ou moins importante du diamètre dorso-ventral du thorax.

C'est une affection relativement fréquente chez le Chat et les chiens de race brachycéphales chez lesquels le pectus est souvent associé à d'autres malformations (hernie péritonéo péricardique); hypoplasie trachéale,.

Généralement l'affection ne provoque pas de symptômes cliniques mais lorsqu'elle est importante, elle peut entraîner une intolérance à l'effort.

L'examen clinique suffit souvent au diagnostic. Les examens d'imagerie permettent principalement de quantifier l'anomalie et ses conséquences sur les organes thoraciques, et de rechercher d'autres malformations associées

Radiographie :

L'anomalie est bien visible sur les clichés de thorax de profil (figure 31), l'extrémité distale du sternum est déplacée dorsalement, se superposant à la silhouette cardiaque. Les côtes présentent une double incurvation (forme de S) et leur partie distale s'étend ventralement au sternum. Sur les clichés de face, on observe essentiellement un déplacement latéral du cœur qui rend difficile l'appréciation du contour cardiaque.

L'affection est quelquefois associée à la mucopolysaccharidose, dont il convient de rechercher les signes.

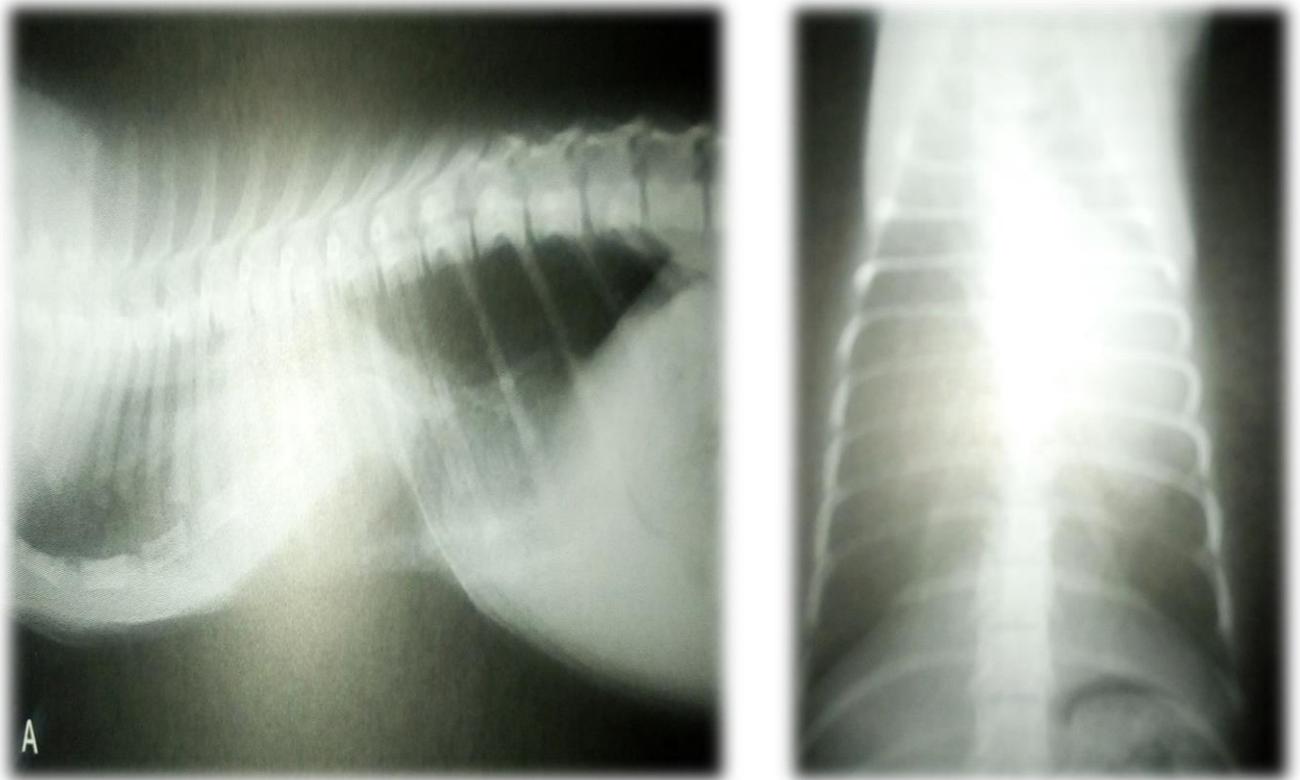


Figure 31 A et B Radiographies latérale (A) et ventrodorsale (B) de thorax d'un chat mettant en évidence la déviation dorsale du sternum et la déviation cardiaque vers la gauche.

L'abdomen

Figure 31: Incidence en décubitus latéral gauche de l'abdomen (centrée sur Abdomen crânial).

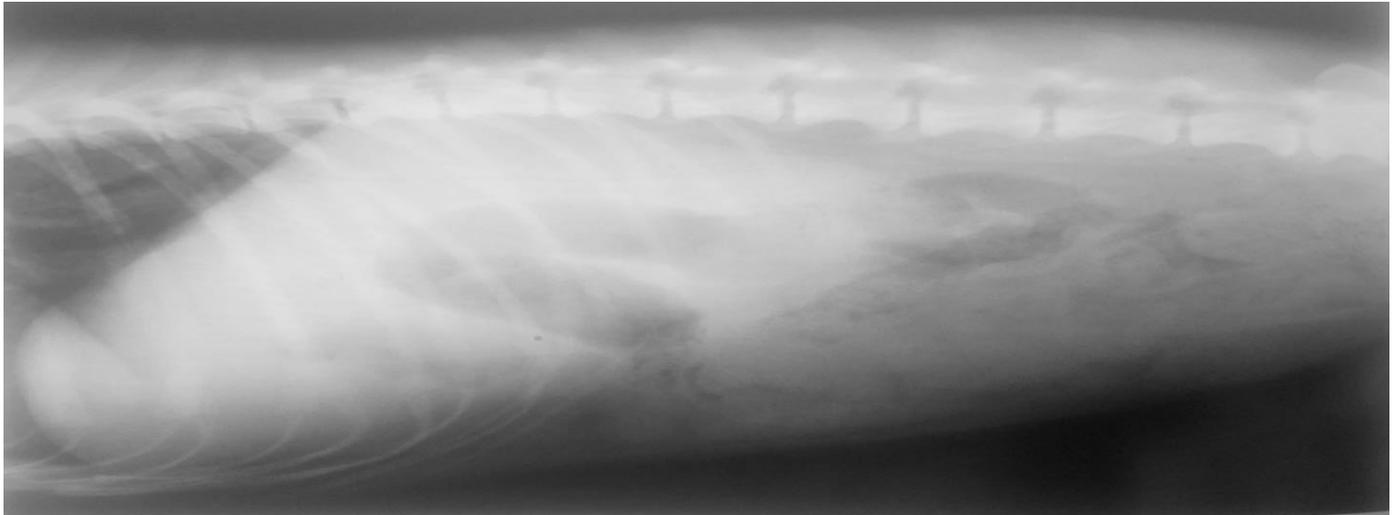
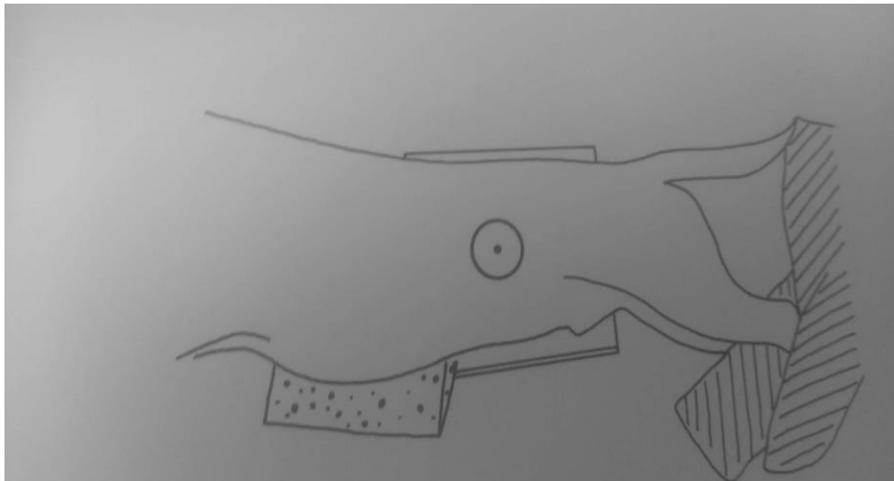


Figure 32: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 31.



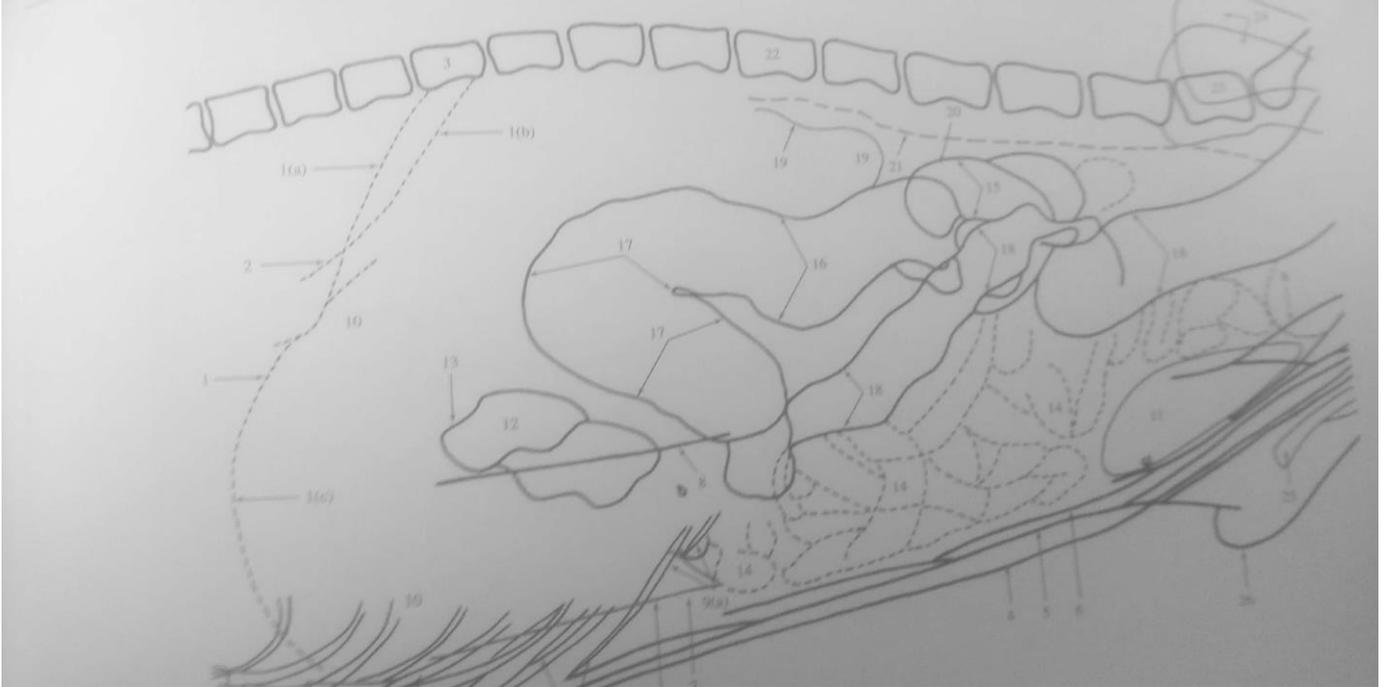


Figure 32 : Incidence en décubitus latéral gauche de l'abdomen (centrée sur l'abdomen crânial).

1. Silhouette du diaphragme

1(a) Pilier gauche

1(b). Pilier droit 1(c) Coupole diaphragmatique

2. Veine cave caudale entrant dans le tendon central, un peu à droite du plan médian

3. Onzième vertèbre thoracique

4 Surface de la peau

5. Graisse sous-cutané

6. Muscle droit de l'abdomen

7. Graisse du ligament falciforme du foie 8 Plis de peau

9. Cartilages costaux minéralisés

9(a). Arc costal (formé par les cartilages costaux 10, 11 et 12)

10 Silhouette du foie.

10(a). Bord caudo-ventral

11. Extrémité ventrale de la rate

12 Région pylorique de la silhouette gastrique cante et canal (sur cette incidence en décubitus latéral gauche, le pylore est en position supérieure et une quantité importante de gaz s'y est accumulée Le reste de l'estomac n'est pas visible sur cette radiographie)

13. Position du pylore muscle du sphincter à l'entrée du duodénum structure (n'apparait individualisée sur cette radiographie).

Le terme pylore est souvent improprement utilisé pour désigner l'antra et le canal pyloriques

14 .Jéjunum et iléon (se présentent comme des viscère contenant du liquide et quelques poches de gaz infraliminal .

15. Silhouette du caséum 16 Colon ascendant

17. Colon transverse

18 Colon descendant

19 Rein droit

20 Position du rein gauche 21

Muscles sous-lombaires Voir la légende

26 de l'incidence en décubitus l'latéral gauche de l'abdomen d'une femelle

22 Deuxième vertèbre lombaire

23. Septième vertèbre lombaire.

24. ilium

25. Os pénien

26 Silhouette du prépuce

Affection de L'abdomen

Cholécystite :

L'échographie est l'examen d'imagerie médicale à privilégier pour diagnostiquer une cholécystite.

Contexte clinique :

Une cholécystite est une inflammation de la vésicule biliaire Il s'agit d'une affection peu fréquente, rarement isolée.

Chez le Chat, la cholécystite est une composante du syndrome<cholangite>. L'affection est plus rare chez le Chien parfois également associée à une cholangite.

Les cholécystites peuvent être d'origine bactérienne, lors d'une infection ascendante d'origine digestive ou lors d'une dissémination hématogène. Elles peuvent être aussi secondaires à une choléstase, liée le

plus souvent à une obstruction complet ou partielle des voies biliaires et pouvant être associée à une tumeur hépatobiliaire (mais également pancréatique ou duodénal), une cholélithiase ou une mucoccele biliaire.

Chez certains animaux, notamment diabétiques, la cholécystite peut être nécrosante ou emphysémateuse. Du gaz produit par des bactéries anaérobies s'accumule alors dans la lumière, la paroi et les tissus adjacents. Ces formes particulières de cholécystites entraînent fréquemment une rupture de la paroi de la vésicule biliaire et une péritonite biliaire.

L'évolution clinique d'une cholécystite peut être aiguë ou chronique. Les atteintes modérées sont souvent asymptomatiques .En cas d'atteinte sévère ou aiguë, l'animal est abattu, présente une anorexie, des vomissements, une douleur abdominale et souvent de la fièvre. La présence d'un ictère est inconstante et liée à l'obstruction des voies biliaires. Dans les cas les plus graves, comme lors de perforation biliaire par exemple, le patient peut être en état de choc en raison de la péritonite biliaire associée

Les cholécystites chroniques sont d'évolution lente, souvent insidieuses et difficiles à mettre en évidence donc Sous diagnostiquées L'animal est habituellement dysorexique avec des vomissements intermittents et un amaigrissement progressif.

Radiographie :

Les radiographies sont souvent normales et non spécifiques.

Une perte de contraste abdominal plus ou moins localisée crânialement et adroit peut être visible en cas péritonite . En cas de cholelithiase, une opacification focale minérale peut être visible dans la région de la vésicule biliaire. Enfin, en cas de cholécystite emphysémateuse, une mage aréique ovoïde ou sphérique est mise en évidence au niveau de la silhouette hépatique, et correspond à la vésicule biliaire emplie de gaz (figure 33)



Figure 33 : Radiographie en vue de profil chez un Berger Allemand présentant une cholécystite emphysémateuse à *Clostridium perfringens*.

Le contraste de la vésicule biliaire est nettement augmenté en raison de la présence d'air au sein de sa lumière, ainsi qu'à sa périphérie. Une rupture de la paroi biliaire a été mise en évidence à la chirurgie

La rate

Tumeur splénique :

L'échographie est l'examen de permis mise en évidence des tumeurs spléniques mais manque Souvent de spécificité. Le recours a une analyse histologique ou cytologique est toujours nécessaire.

Le scanner et l'IRM sont des méthodes d'avenir dans l'évaluation des tumeurs et dans la différenciation entre les masses spléniques bénignes et malignes

Contexte clinique

La rate est le siège de plusieurs types tumoraux, majoritairement malins, parmi lesquels sont comptés principalement les atteintes vasculaires avec les hémangiosarcomes, plus rarement les hémangiomes et les hémopathies malignes: lymphosarcomes, mastocytomes, histiocytomes. Les hémangiosarcomes et les lymphosarcomes sont les plus fréquents.

La rate est également une cible préférentielle de métastases de nombreuses tumeurs. D'autres processus tumoraux sont également rapportés: fibrosarcome, chondrosarcome, leiomyosarcome.

Les signes cliniques sont variables selon le type tumoral et souvent peu spécifiques: syndrome anémique, perte de poids, fatigue, hémopéritoine, masse abdominale.

L'imagerie médicale intervient à plusieurs niveaux : diagnostic, bilan d'extension, prélèvements échoguidés et préparation d'une éventuelle chirurgie

Radiographie :

Radiographie est peu spécifique lors de tumeur splénique. L'examen peut s'avérer normal en cas de tumeur diffuse (lymphome, mastocytome) ou de masse tumorale de petite taille.

Une splénomégalie généralisée ou une masse splénique peut néanmoins être mise en évidence. Une splénomégalie généralisée est caractérisée par des contours arrondis, une augmentation de l'épaisseur de l'organe et un déplacement plus ou moins important des organes adjacents (déplacement caudal et dorsal des anses intestinales sur les vues de profil, déplacement à droite de ces anses sur les vues de face, déplacement crânial de l'estomac sur toutes les vues). Chez le Chien, conclure à une splénomégalie lors de phénomène modéré s'avère assez subjectif en raison de la taille

physiologiquement variable de l'organe. Chez le Chat, en revanche, l'organe normal est toujours de taille réduite .Dans les cas sévères de splénomégalie, la rate occupe dans la portion ventrale de l'abdomen une place bien plus étendue qu'habituellement elle est alors retrouvée à droite et caudalement (figure 34) La mise en évidence d'une splénomégalie généralisée n'est pas spécifique d'un processus Tumoral et est également rencontrée lors de torsion de la rate ,de congestion splénique d'hématome splénique ou encore de splénomégalie réactionnelle .

Lors de masse splénique localisée, une plage généralement ronde de densité liquidienne et de taille plus ou moins importante est observée dans le cadran abdominal crânial gauche.

Une perte de contraste abdominal généralisée est régulièrement rencontrée lors de tumeur splénique et notamment lors d'hémangiosarcomes en raison de la fréquence élevée des hémopéritonies associés (environ 50 % des hémangiosarcomes). La radiographie peut également être utilisée dans le bilan d'extension thoracique des tumeurs spléniques.

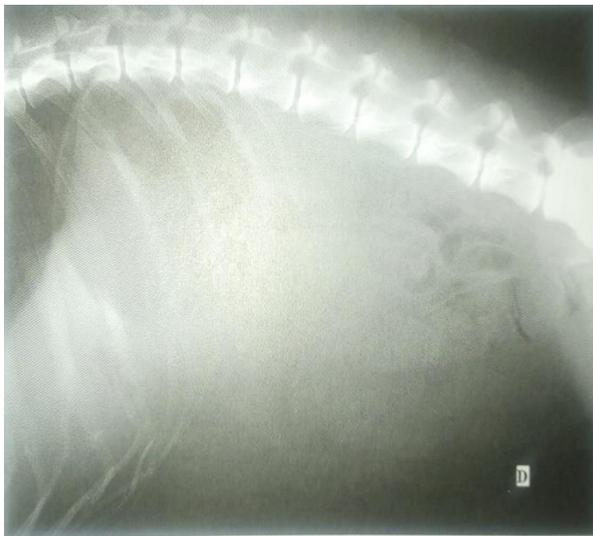


Figure 34 Radiographie abdominale montrant une splénomégalie : hémangiosarcomes.

Tube digestive

Corps étrangers gastriques :

En dehors des corps étrangers de densité osseuse ou minérale ou la radiographie sans préparation est directement diagnostique, l'échographie ou la radiographie avec produit de contraste sont à préférer pour le diagnostic de ces corps étrangers gastriques.

Contexte clinique :

Très fréquents et de natures variées, ils peuvent parfois rester non-diagnostiques en raison de l'intensité très variable des symptômes et de l'éventuelle difficulté à les mettre en évidence. Lorsqu'ils restent localisés dans le fundus ou le corps, ils entraînent des symptômes de gastrite, parfois chronique (vomissements); en cas de localisation pylorique, ils peuvent devenir obstructifs et entraîner une symptomatologie plus aiguë et sévère d'occlusion. Compte tenu des conséquences parfois graves, il convient de les diagnostiquer le plus rapidement possible. Le diagnostic fait appel à l'imagerie en complément de l'examen clinique et de l'anamnèse.

Radiographie :

Sur un cliché radiographique, les corps étrangers de densité minérale et métallique sont directement visualisés dans l'abdomen crânial (figure 35). Lorsque l'opacité est plus faible, le diagnostic est plus difficile, car ils peuvent être masqués par le contenu alimentaire ou liquidien de l'estomac ou par les plis pariétaux. Lorsqu'ils sont entourés d'air, ils sont parfois visibles, la densité aérienne du gaz permettant alors de souligner leur contour. La réalisation de plusieurs incidences est indispensable pour s'assurer de la localisation gastrique de l'élément visualisé et permet aussi de visualiser les changements de localisation du corps étranger, le plus souvent mobile. Les corps étrangers de densité aérienne ne sont généralement pas visibles. En cas de doute sur le caractère réellement pathogène d'un corps étranger gastrique découvert

fortuitement sur une radiographie de l'abdomen chez un animal asymptomatique il peut être intéressant de répéter le cliché 1 à 3 jours plus tard.

La radiographie avec préparation est plus sensible .La réalisation d'une gastrographie simple contraste permet de mieux visualiser les corps étrangers de faible densité .Ils apparaissent sous forme d'images par soustraction, éventuellement mobiles, sans continuité avec la muqueuse Des images par addition sont parfois rencontrées lors de corps étranger creux. En cas de localisation pylorique ou dans l'antré pylorique, un retard de vidange et une (sub)- obstruction sont possibles (lors de réalisation d'un repas baryte, la vidange de l'estomac est complète en 8 heures chez le Chien et 5 heures chez le Chat) Enfin, une dilatation gastrique est parfois visible et dépend de la durée d'évolution

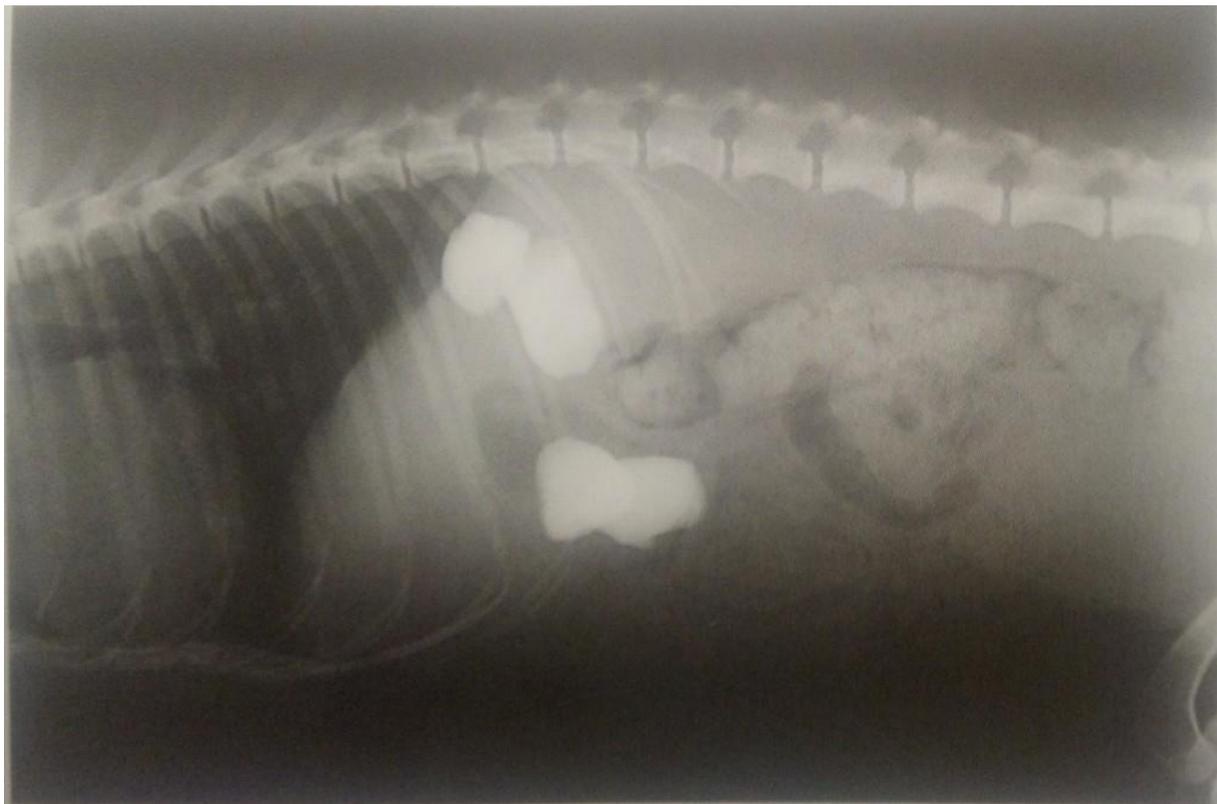


Figure 35 Radiographie abdominale de profil chez un chien. Corps étrangers gastriques de densité minérale

Mégacôlon

La radiographie sans préparation permet le diagnostic de mégacôlon. L'échographie et le scanner ou l'IRM sont utiles pour en déterminer la cause

Contexte clinique :

Le mégacôlon est une dilatation général et sévère, colon avec une motricité inefficace, secondaire à :

- une obstruction mécanique:
 - rétrécissement du bassin lié à une fracture pelvienne
 - prostatomégalie
 - lymphadénomégalie,
 - masse colique (tumorale ou non),
 - corps étranger.
- une cause fonctionnelle :
 - mégacôlon idiopathique (notamment chez le Chat).
 - constipation chronique (nutritionnelle, métabolique mécanique lie à l'âge).
 - atteinte neurologique médullaire (traumatisme, mal formation congénitale, tumeur) .
 - attente neuromusculaire (dysautonomie féline).
 - désordres métaboliques (hypokaliémie, hypothyroïdie) .
 - hernie périnéale.
 - malformations congénitales recto–anales.
 - facteurs psychogènes (stress) ou environnementaux (compétition pour la litière).
 - conséquences d'une chirurgie.

Les causes les plus fréquentes sont les origines idio–pathiques, orthopédiques et neurologiques.

Il en résulte une accumulation de selles jusqu'à l'impaction fécale, entraînant une constipation puis une obstipation (constipation réfractaire au traitement).

Les chats sont plus fréquemment atteints que les chiens l'âge moyen étant de 6 ans et les mâles sont plus touchés.

Les animaux présentent une constipation chronique, souvent douloureuse, associée à du ténesme. Les selles sont généralement dures, même si des épisodes intermittents de diarrhée ou dhématochézie sont aussi décrits. L'incapacité à déféquer entraîne une apathie, une anorexie, un amaigrissement et parfois des vomissements fécaloïdes. La palpation abdominale met en évidence un côlon fortement dilaté par des selles dures.

Radiographie :

Les radiographies sans préparation sont suffisantes pour établir le diagnostic (figures 36 et 36) et montrent un côlon fortement dilaté, avec un diamètre supérieur à 2 fois la longueur du Corps vertébral de L7. Les selles sont généralement de densité augmentée parfois minérale suite à leur déshydratation.

les radiographies permettent aussi de mettre en évidence une fracture pelvienne, une anomalie vertébrale ou encore une masse pelvienne.



Figure 36

Radiographie abdominale d'un chat: mégacôlon

le colon est nettement dilaté (son diamètre dépassé deux fois la longueur de la dernière vertèbre lombaire) par des selles .

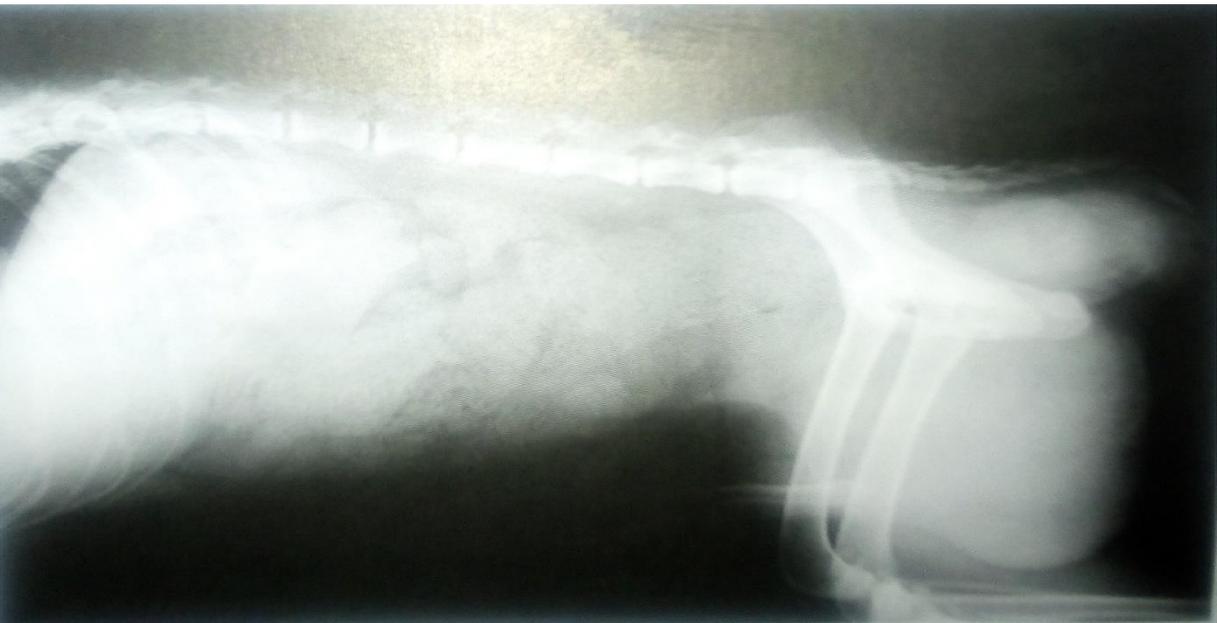


Figure 34

Radiographie abdominale de profil chez un chien présentant une hernie périméale: mégacôlon

Pancréas

Pancréatite

L'échographie est l'examen d'imagerie médicale de choix lors de pancréatite

Contexte clinique :

La pancréatite est une inflammation du pancréas exocrine et consiste en une autodigestion de l'organe. Elle peut être aigue nécrosante et/ou suppurée et être irréversible ou chronique, avec des lésions inversibles de fibrose. Les chiens comme les chats sont touchés ,même si l'affection est sous-diagnostiquée dans l'espèce féline du fait d'une présentation clinique plus fruste Les pancréatites Sont le plus souvent idiopathiques ,mais peuvent aussi être secondaires à un repas trop riche, a un agent médicamenteux ou infectieux ou encore à une dysendocrinie (diabète hypercorticisme principalement) Chez le Chat ces pancréatites sont souvent associées aux cholangiohépanites et aux maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI)(triade), notamment en raison d'un abouchement duodénal commun des canaux pancréatique et cholédoque.

Le tableau clinique est domine par des vomissements (surtout chez le Chien). Une anorexie, une léthargie et une douleur abdominale, pouvant conduire à un état de choc.

En dehors du dosage de la lipase pancréatique spécifique canine ou féline: l'imagerie médicale est le moyen le plus intéressante pour parvenir au diagnostic

Radiographie :

Les images sont peu spécifiques lors de pancréatite et offrent une faible sensibilité de l'ordre de 24 % (Hess et al 1998). Dans certains cas est possible d'observer une masse abdominale en général dans le cadran cranial droit avec dans de rares cas, des calcifications et une diminution du contraste en région abdominale crânial (notamment en cas de péritonite localisée).

Un déplacement crânial et vers s gauche de l'estomac latéral du duodénum caudal du côlon transverse est aussi possible .et, parfois, une dilatation aréique du duodénum descendant.

La radiographie permet néanmoins d'exclure d'autres causes de vomissements ou d abdomen aigu.

Appareille urinaire

Vessie pelvienne :

La radiographie avec ou sans produit de contraste permet le diagnostic de vessie pelvienne.

Une suspicion de vessie pelvienne peut être posée à échographie, mais celle-ci permet surtout d'explorer les éventuelles autres malformations associées.

Contexte clinique :

La vesse pelvienne est une malformation congénitale caractérisée par la position anormalement caudale de la vessie dans la filière pelvienne .Elle est souvent associée d'autres malformations (urètre court uretère ectopique, persistance du canal de l'oraque).

Cliniquement, une incoritence urinaire vrais, vessie pleine est généralement présente.

Les signes cliniques associes a cette malformation sont plus fréquents chez les femelles que les males. I s'agit dans de nombreux cas d'une découverte foruite .Le doberman serait prédisposé a cette affection .

Radiographie :

Radiographie sans préparation :

Physiologiquement la vessie est située en positon abdominale. Le trigone vésical apparait alors crânialement aux ailes iliaques sur une vue de profil de l'abdomen. Cependant, quand elle est vide .elle peut être en parte superposée aux ailes iliaques.

Une vessie est considérée en position pelvienne si, l'ors qu'elle est pleine son trigone vésical est caudal au bord crânial ailes iliaque sur une vue radiographique de profil de l'abdomen. Cette position n'est cependant pas systématiquement associée à des symptômes, notamment chez le mâle, et doit être interprétée selon la présentation clinique (figure 38).



Figure 38 Cystographie chez une chienne présentant une incontinence urinaire. Le trigone vésical est situé très caudalement au bord crânial des ailes iliaques.

Appareille génitale femelle :

Pyromètre :

L'échographie est l'examen de choix pour le diagnostic. L'échographie de pyromètre.

Contexte clinique :

Le pyromètre est une affection fréquente chez la chienne plus rare chez la chatte, et correspond à une infection de l'utérus accompagnée d'une accumulation de liquide purulent au sein de sa lumière. Son origine est multifactorielle : modification de l'endomètre, influence hormonale notamment. L'hyperplasie glandulokystique est un facteur favorisant l'apparition d'un

pyromètre. L'affection est à distinguer de la métrite qui apparaît généralement au cours d'une gestation ou après la mise-bas.

Les signes cliniques débutent généralement durant le dioetrus, deux mois après l'ovulation et sont souvent évocateurs de l'affection: pertes vulvaires purulentes (non systématique), fatigabilité, vomissements, polyuropolydipsie, distension abdominale notamment. Dans les cas les plus graves, des signes de septicémie et d'insuffisance rénale peuvent être présents. L'affection peut être accompagnée d'autres anomalies de l'appareil génital: kystes ovariens, hyperplasie glandulokystique, tumeur ovarienne

Radiographie :

La radiographie est peu sensible et peu spécifique pour le diagnostic de pyromètre. En cas de faible accumulation de liquide, l'examen peut même être normal.

Lors de distension utérine plus importante, les cornes deviennent alors visibles comme des structures liquidiennes tubulaires plus ou moins larges situées dans les portions caudale et moyenne de l'abdomen (figure 39).

Ces structures sont à l'origine d'une déviation dorsale du colon, ventrale de la vessie et éventuellement crânial des anses intestinales. Dans les cas les plus prononcés, seuls un effet masse et une perte de contraste abdominal sont visibles. Une hypothèse de perforation utérine et de péritonite ne peut alors pas être exclue.

Ces images ne sont pas spécifiques d'un pyromètre et peuvent également correspondre, selon les cas, à un début de gestation avant calcification des structures osseuses fœtales, à une hyperplasie glandulokystique, une torsion utérine ou encore une tumeur utérine. Les structures tubulaires mises en évidence ne doivent pas non plus être confondues avec des anses intestinales

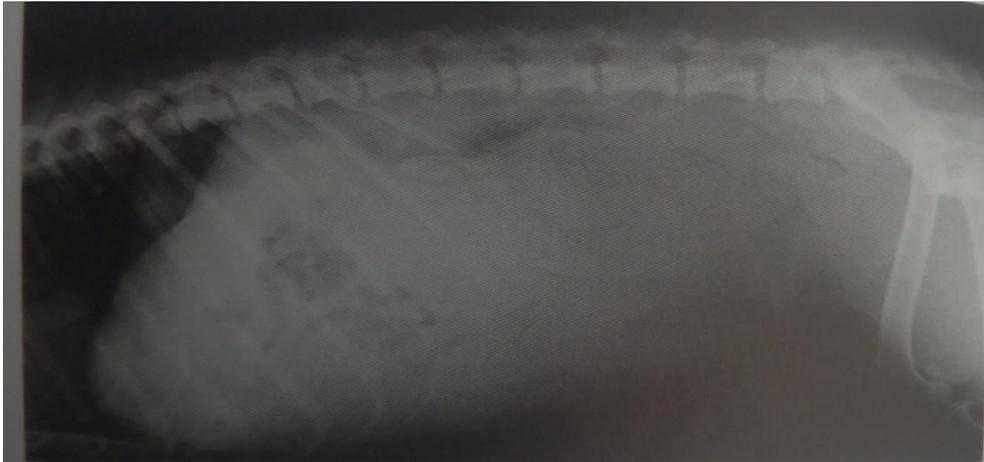


Figure 39 :Radiographie d'un chien atteint de pyomètre.

On visualise des structures tubulaires d'opacité liquidienne repoussant le côlon dorsalement et les anses intestinales crânialement

L appareil génital malle

Figure 40: Incidence en décubitus latéral gauche de l'abdomen (centrée sur l'abdomen caudal).

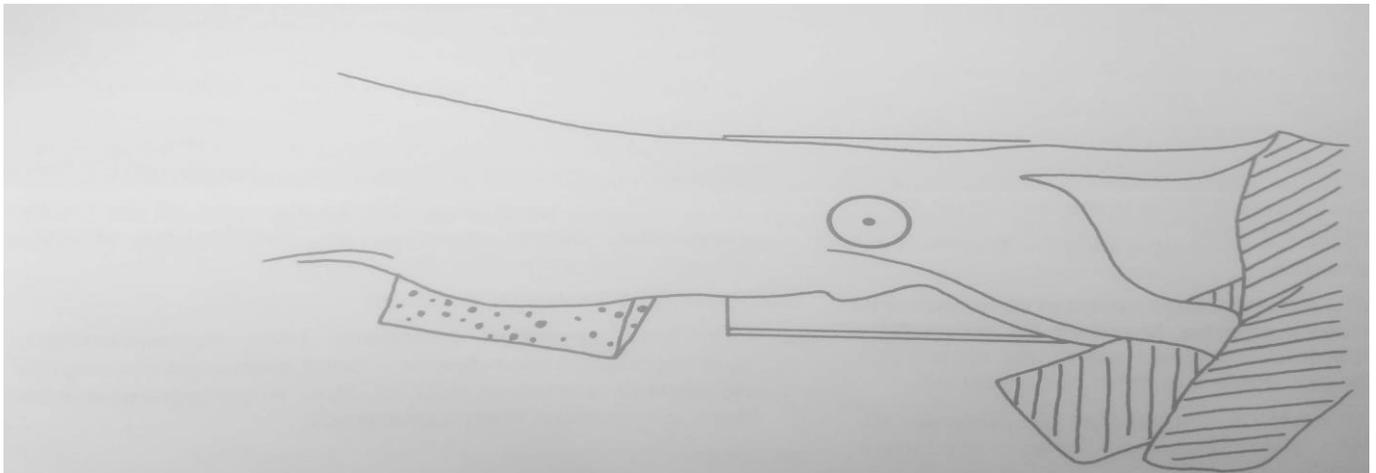


Figure 41: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 41.

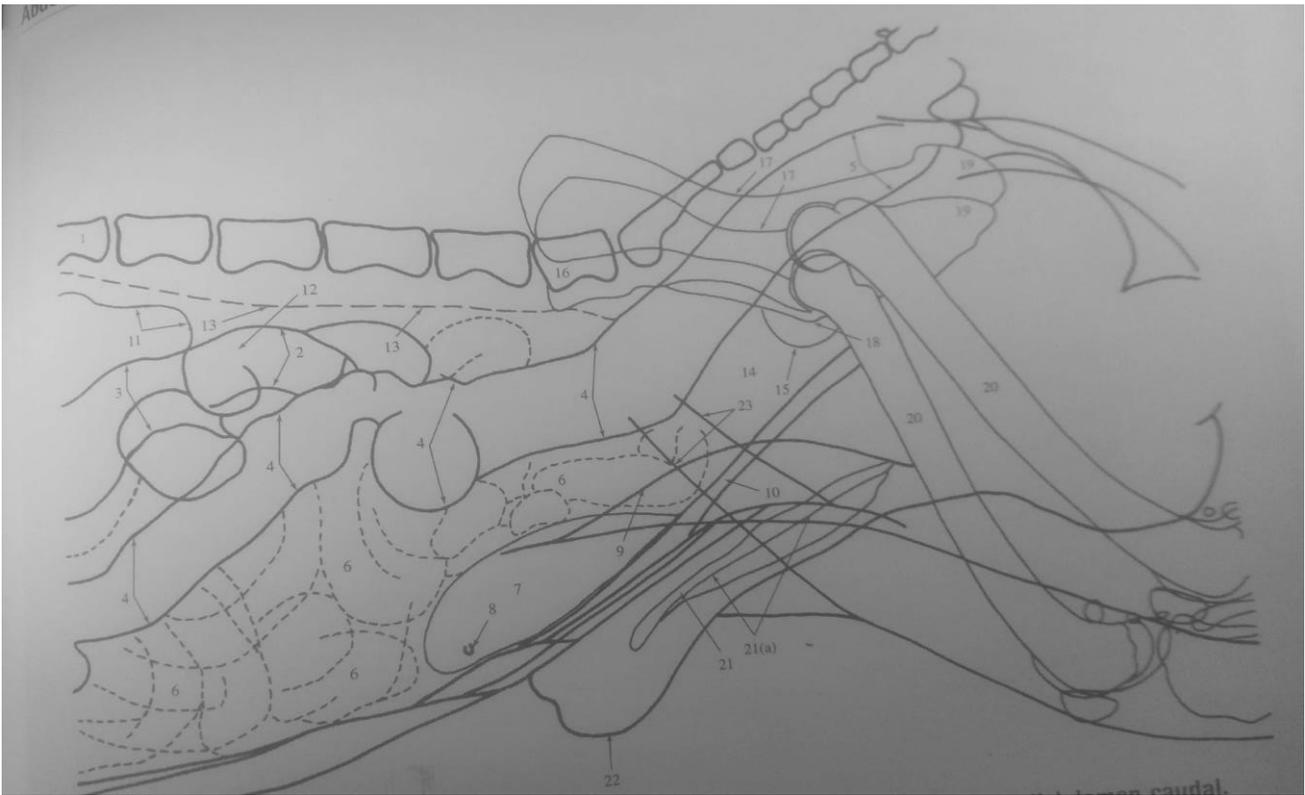


Figure 42: Incidence latérale de l'abdomen, chien en décubitus latéral gauche. Centrée sur l'abdomen caudal

- | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Deuxième vertèbre lombaire | 2. Silhouette du caséum | | | | |
| 3. Colon ascendant | 4. Colon descendant | 5. Rectum | 6. Jéjunum et iléon | | |
| 7. Extrémité ventrale de la rate | 8. Silhouette de type tissus mous, correspondant à une tétine | 9. Pli de peau | 10. Muscle droit de l'abdomen | 11. Rein droit. | 12. Position du rein gauche |
| 13. Muscles sous-lombaires | 14. Région de la vessie | 15. Silhouette de la prostate (opacité de type tissus mous) | 16. Septième vertèbre. | | |
| 17. Corps de l'ilium | 18. Eminence ilio-pubienne (ou ilio-pectinée) | 19. Tubérosité ischiatique | 20. Fémurs | 21. Os pénien (21(a). Paroi de la gorge urétrale) | |
| 22. Silhouette du prépuce | 23. Radio-opacités de type tissus mous correspondant aux muscles des membres postérieurs | | | | |

Kystes para prostatiques :

La radiographie abdominale, associée ou non à une uretrographie rétrograde, oriente souvent fortement le diagnostic lors de kyste para-prostatique. L'échographie est l'examen de choix pour diagnostiquer des kystes para-prostatiques et pour faire un bilan lésionnel de l'appareil génital.

Contexte clinique :

Les kystes para prostatiques sont relativement peu fréquents chez le Chien, rarissimes chez le Chat et correspondent à la dilatation progressive des canaux de Muller (structure embryonnaire persistante). Les chiens de grande race sont plus sujets à l'affection. La grande majorité des chiens atteints sont entiers, quelques cas sont tout de même rapportés chez des animaux castrés. Ils forment une ou plus rarement, plusieurs cavités liquidiennes en contact direct et large avec le pôle crânial de la prostate. Parfois ils sont reliés à celle-ci par un cordon fin et fibreux. De manière plus anecdotique, ils peuvent être présents à d'autres localisations de la prostate (pôle caudal notamment, en position périnéale) Leur taille est très variable. Ils contiennent principalement des sécrétion prostatiques ou des spermatozoïdes mais leur contenu peut également s'abcéder

Les animaux atteints présentent souvent un syndrome prostatique plus ou moins important selon la taille des kystes (dysurie, hématurie, ténesme notamment).En cas d'abcédassions, un syndrome fébrile est possible .

Une péritonite un état de choc septique peut se développer en cas de rupture du kyste. Les kystes para prostatiques prédisposeraient au développement de hernie périnéale .

Radiographie :

Les images sont variables à la radiographie lors de kystes para-prostatiques. Ils prennent la forme d'une masse de densité liquidienne, crânial à la prostate, superposée, dorsale ou ventrale à la vessie sur les vues de profil et située latéralement à celle-ci sur les vues de face. Cette masse peut être très arrondie ou prendre une forme oblongue, allongée, donnant l'impression que deux vessies sont présentes. Des Calcifications pariétales régulières, sous forme d'anneaux ou encore de piquetés permettent de mieux délimiter les contours du kyste dans environ la moitié des cas. Ces calcifications sont secondaires à des lésions de métaplasie osseuse (figure 43).

Dans les cas de kystes de grande taille, les organes adjacents sont déplacés. C'est le cas du côlon qui est fréquemment dévié dorsalement et de la vessie qui est repoussée du côté controlatéral au kyste, et crâniament selon la localisation dorsale ou ventrale du kyste, la vessie peut être déplacée respectivement ventralement ou dorsalement.

Il est parfois impossible de différencier la lésion de la vessie, notamment lorsque 'cette dernière est vide au moment de l'examen. La réalisation d'une urétrographie rétrograde permet alors d'identifier avec certitude la localisation de l'urètre et de la vessie.

Dans certains cas, seule une augmentation de la taille de la prostate est identifiable, ne permettant alors pas de faire le diagnostic différentiel avec une prostatite, un abcès ou encore une hyperplasie bénigne prostatique.

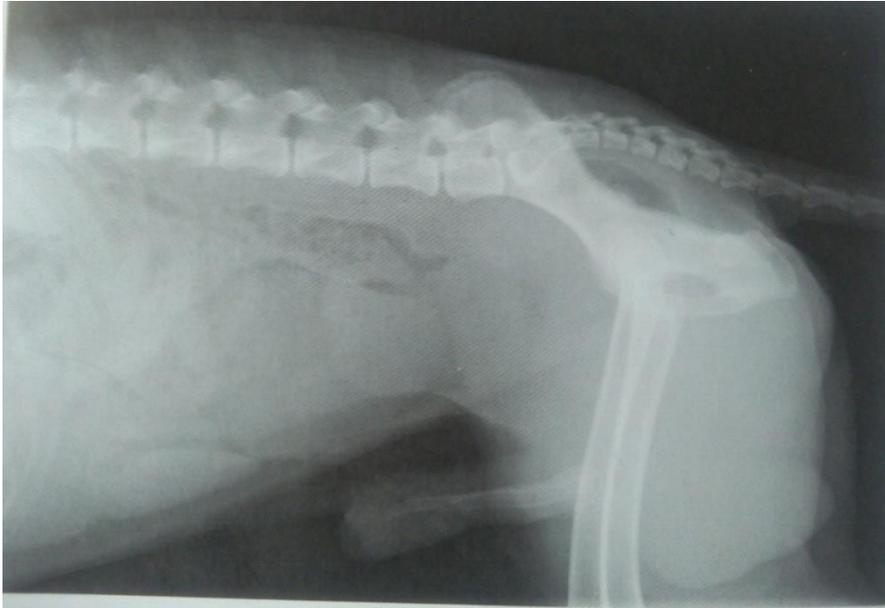


Figure 43 Radiographie d'abdominale d'un chien présentant un kyste paraprostatique de grande taille.

Deux masses de densité liquidienne, bien délimitées sont visibles dans la zone de projection de la vessie, l'une d'elles correspond à un kyste paraprostatique.

Autres structures abdominales nœuds lymphatiques, vascularisation, parois :

Infiltration tumorale lymphatique :

La radiographie est souvent peu intéressante et peu spécifique. L'échographie est l'examen d'imagerie médicale de choix dans la mise en évidence d'une infiltration tumorale des nœuds lymphatiques. Le scanner et l'IRM sont sensibles dans leur exploration, et sont particulièrement intéressants pour les lymphatiques profonds

Contexte clinique :

L'infiltration tumorale des nœuds lymphatiques peut être primitive (lymphome malin, sarcome histiocytaire disséminé,) ou secondaire (métastase lymphatique d'un autre processus néoplasique).

Les résultats de l'exploration des nœuds lymphatiques dans le cadre d'une affection néoplasique influencent directement les choix thérapeutiques. Ces résultats sont à la fois utiles dans le bilan d'extension et donc le grading d'une tumeur, dans la réalisation de prélèvements pour histologie ou cytologie et dans le suivi de l'affection notamment lors de chimiothérapie et de radiothérapie.

Radiographie :

La radiographie peut s'avérer normale lors d'infiltration tumorale lymphatique, ce qui rend l'examen peu sensible.

Au niveau abdominal, une adénomégalie peut être suspecte par la mise en évidence d'une masse de densité liquidienne, de taille plus ou moins importante et de position variable selon le nœud lymphatique atteint. Une perte focale de contraste peut également être présente. Au niveau des nœuds lymphatiques iliaques médiaux, une adénomégalie est objectivée sur une vue de profil de l'abdomen par la visualisation d'un effet mass et une perte de contraste focale en région rétro péritonéale caudale (en regard de L6 à S1

généralement) (figure 44) Un déplacement ventral focal du côlon peut être présent dans les cas d'hypertrophie sévère .

Au niveau thoracique les nœuds lymphatiques sont en position médiastinale.

Les infiltrations tumorales lymphatiques seront donc visualisées comme un élargissement local d'une ou plusieurs portions du médiastin.

Lors d'infiltration des nœuds lymphatique superficiel la réduit graphie l'apports pas plus d'une formation qu'une palpation attentive.



Figure 44 : Radiographie abdominale de profil d'un chien présentant une hypertrophie d'un nœud lymphatique iliaque (flèche). Noter la déviation ventrale du côlon.

Sarcome histiocytaire disséminé :

Si le diagnostic définitif requiert une analyse cytologique ou histologique, la radiographie thoracique associée à l'échographie abdominale permet d'appuyer fortement l'hypothèse de sarcome histiocytaire disséminé. Les examens en coupe servent à la mise en évidence de sites lésionnels moins fréquents (encéphale vertèbre, cavités nasales).

Contexte clinique :

Le sarcome histiocytaire(ou histiocytome maligne) est un processus tumoral agressif. caractères par une infiltration progressive et systémique de multiples organes par des macrophages atypiques. Les lésions primitives les plus fréquentes atteignent la, rate le poumon et la moelle osseuse .Secondairement, on trouve des lésions dissémine au foie, aux nœuds lymphatiques aux reins au squelette et au système nerveux central.

La maladie touche préférentiellement les Bouvier Bernois .les Retrievers et les Rotweers plus de 5 ans sans prés de position sexuelle. Une transmission polygénique a été mise en évidence chez le Bouvier Bernois.

La présentation clinique est peu spécifique est associe une l'léthargie, une anorexie avec perte de poids et des signes dépendant des organes atteints (dyspnée, toux boiterie adénomégalie, paralysie...). A l'examen clinique, une hépatomégalie et une splénomégalie sont souvent mises en évidence.

Les lésions se trouvant dans les deux cavités, l'exploration passe par la réalisation d'une échographie abdominale et de radiographies du thorax Le diagnostic définit est posé par cytologie ou histologie

Radiographie :

Les radiographies thoraciques sont souvent évocatrices du sarcome histiocytaire. Les poumons présentent alors une ou plusieurs masses de grande taille (Figure 45). Une attente préférentielle du lobe moyen droit dans sa partie ventrale est décrite. Une adénomégalie hilare et sternale est

fréquemment présente. L'adénomégalie médiastinale crâniale est moins habituelle mais peut devenir importante et entraîne une déviation de la trachée et un dépiècement marqué des bronches Souches craniales. Un épanchement pleural peut être révisable.

Les formes pulmonaires moins typiques regroupent une infiltration interstitielle diffuse ou focale ou une forme alvéolaire.

Les lésions osseuses liées au sarcome histiocytaire peuvent atteindre les os longs comme les vertèbres et sont des lésions lytiques qui doivent faire évoquer le sarcome histiocytaire.

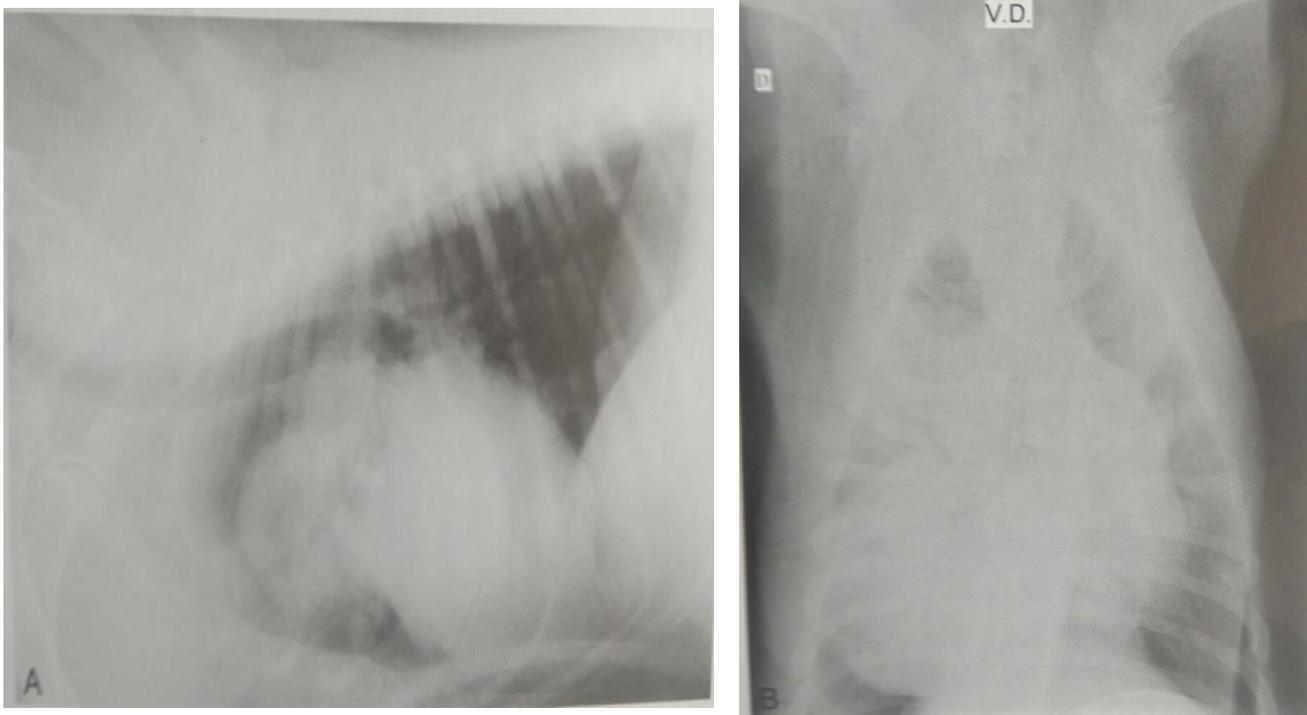


Figure 45 : A et B Histiocytose Radiographies thoraciques latérale (A) et ventrodorsale (B) d'un Bouvier Bernois de 6 ans. On note 2 volumineuses masses pulmonaires bien délimitées

Vertébrale lombaire.

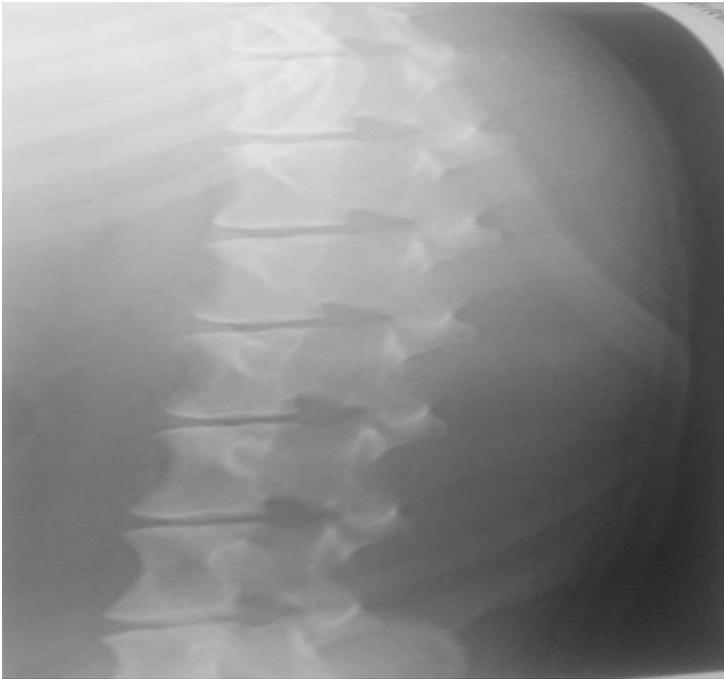


Figure 46 : Incidence latérale des vertèbres lombaire .

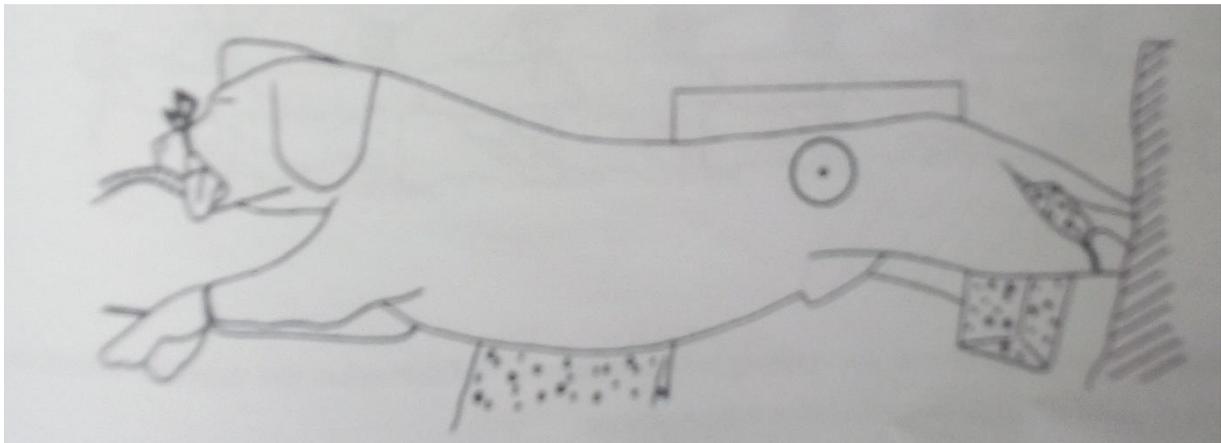
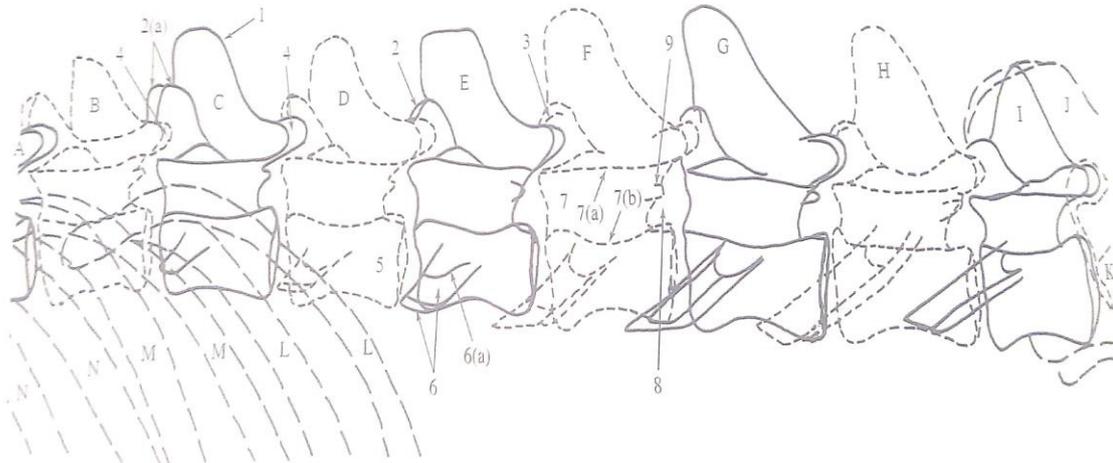


Figure 47 : Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 46

Figure 343: Incidence latérale des vertèbres lombaires

- A. Douzième vertèbre thoracique
- B. Treizième vertèbre thoracique
- C. Première vertèbre lombaire



- D. Deuxième vertèbre lombaire
- E. Troisième vertèbre lombaire
- F. Quatrième vertèbre lombaire
- G. Cinquième vertèbre lombaire
- H. Sixième vertèbre lombaire Septième vertèbre lombaire; cette vertèbre peut être plus courte que la sixième vertèbre lombaire

- 1. Processus épineux
- 2. Processus mamillaire
 - 2(a). Les deux processus sont visibles
- 3. Processus articulaire crânial
- 4. Processus articulaire caudal
- 5. Corps vertébral
- 6. Processus transverse
 - 6(a). Base
- 7. Canal vertébral
 - 7(a). Bordure dorsale
 - 7(b). Bordure ventrale
- 8. Foramen intervertébral
- 9. Processus accessoire

J. Hium K. Sacrum L. Treizième côte M. Douzième côte N. Onzième cote

Affection' de rachis

Fracture vertébrale :

Lors de fracture vertébrale, l'imagerie médicale doit permettre de confirmer la suspicion clinique, évaluer les conséquences lésionnelles, notamment sur la moelle épinière, ainsi que les possibilités chirurgicales. La radiographie est diagnostique dans la majorité des cas. L'IRM et le scanner peuvent être utilisés en complément afin de mieux définir les lésions associées et mieux préparé la chirurgie

Contexte clinique :

Les fractures vertébrales font suite le plus souvent à un traumatisme violent (accident de la voie publique, lésion par balle) ou plus rarement suite chirurgie du rachis.

Toutes les portions de la colonne peuvent être atteintes mais les vertèbres des jonctions cervicothoraciques, thoracolombaires et lombosacrées sont plus fréquemment lésées.

Les symptômes sont variables selon la localisation et les conséquences de la fracture, notamment sur la moelle épinière, et selon l'instabilité qui en découle. Une douleur vive et une déformation au niveau de la lésion sont généralement présentes, ainsi que des troubles neurologiques pouvant être une simple parésie ou dans les cas les plus graves une tétraplégie .Un syndrome de Schiff–Sherrington peut être présent en cas de fracture de la région thoracolombaire .L'examen clinique doit permettre dans un premier temps d'évaluer la gravité des lésions neurologiques, afin de guider de manière éclairée le propriétaire dans la décision de la mise en place d'un traitement.

Radiographie :

La radiographie est l'examen à réaliser en première intention.

L'animal doit être manipulé avec précautions pendant la réalisation des clichés afin de ne pas aggraver les lésions.

Elle permet dans la grande majorité des cas de faire le diagnostic. Les fractures sont de plusieurs types possibles, par compression, parcellaire comminutive ou encore fracture de type Salter– Harris des plaques de croissance du corps vertébral sur un animal jeune.

Les fractures. Du corps vertébral ou encore des processus transverse et dorsal sont aisément visibles. En revanche, les fractures de l'arc dorsal sont plus difficiles à mettre en évidence, en cas de faible déplacement.

Un rétrécissement de l'espace intervertébral, un mauvais alignement des corps vertébraux et une interruption corticale de la zone atteintes sont les signes les plus fréquemment mis en évidence (figure 49).

Les lésions médullaires associées au traumatisme ne sont pas visibles, la réalisation d'une myélographie permet de compléter l'examen, notamment pour mettre en évidence des compressions ou des lésions intramédullaires. L'examen manque tout de même de sensibilité



Figure 49 : Radiographie de fracture vertébrale. Fracture transverse du corps de L6 avec déplacement ventral de l'about caudal.

Moel épinière

Kystes arachnoïdiens médullaires :

La myélographie permet le diagnostic de la grande majorité des kystes arachnoïdiens médullaires. Au myéloscanner, leur évaluation est plus fine, l'examen permet de détecter des kystes de plus petite taille et d'apprécier plus précisément la compression médullaire associée. L'IRM permet toujours de les identifier y compris dans les rares cas où ils ne communiquent pas avec l'espace sous-arachnoïdien. L'intégrité du cordon médullaire adjacent peut être évaluée dans le même temps.

Contexte clinique :

Le kyste arachnoïdien est un élargissement localisé de l'espace sous-arachnoïdien contenant du liquide cébrospinal. Ces kystes n'étant pas bordés de cellules épithéliales il sera plus rigoureuse d'utiliser le terme diverticule arachnoïdien. Les kystes décrits chez le Chien sont majoritairement des kystes intra-duraux. La plupart sont situés en région cervicale crâniale (surtout chez les grandes races) ou thoraco-lombaire (davantage chez les petites races) dorsaux ou dorso-latéraux à la moelle, ils peuvent être très occasionnellement ventraux. Les kystes peuvent être congénitaux ou se développer à la faveur d'une lésion traumatique (fracture vertébrale, hernie discale), inflammatoire ou hémorragique.

Les signes cliniques se produisent lorsque le kyste est suffisamment volumineux pour entraîner une compression médullaire significative. Typiquement, le kyste arachnoïdien entraîne une parésie se développant progressivement par fois plusieurs années, sans hyperesthésie, souvent parfois associée à une hypermétrurie et une incontinence urinaire ou fécale.

Radiographie :

La radiographie sans préparation est inutile dans le diagnostic des kystes arachnoïdiens médullaires, En revanche la plupart peuvent être mis en évidence par myélographie. L'image caractéristique est celle d'une dilatation en goutte de l'espace arachnoïdien dorsal avec un rétrécissement de la moelle épinière sous-jacente, comprimée.

Rarement, le kyste ne se remplit pas de produit de contraste, suggérant une lésion intradurale ne communiquant pas avec l'espace sous-arachnoïdien (comme un méningiome par exemple) et l'imagerie en coupe est alors

nécessaire (figures 50)



Figures 50 :myélographie chez une boule doge frênes.

un épaississement focal de l espace sous arachnoïdien est visible en portion dorsale a la jonction C2-C3 (flashe).la moelle épinaie apparait de diamètre reterse se mm niveau .

Les membres antérieur

Figure 51: Incidence dorso–palmaire du carpe.

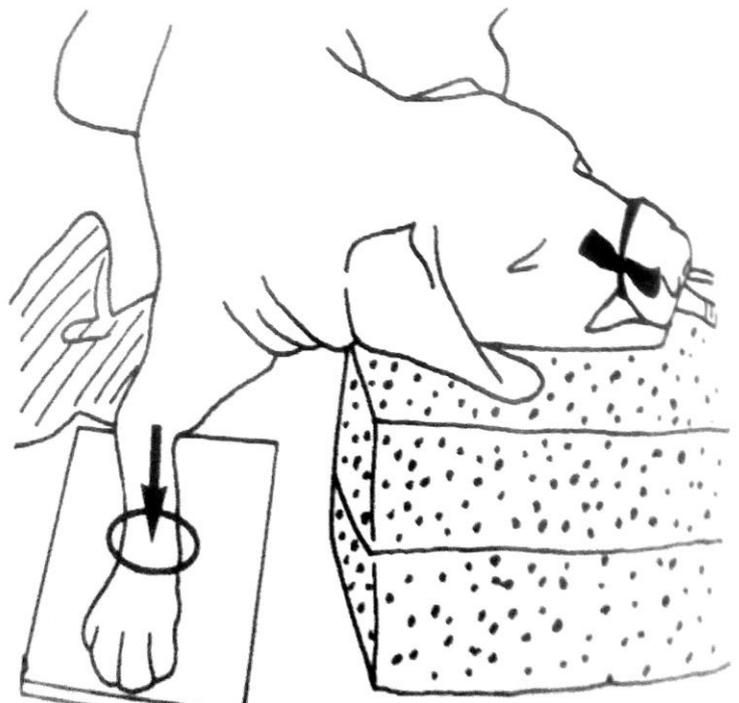
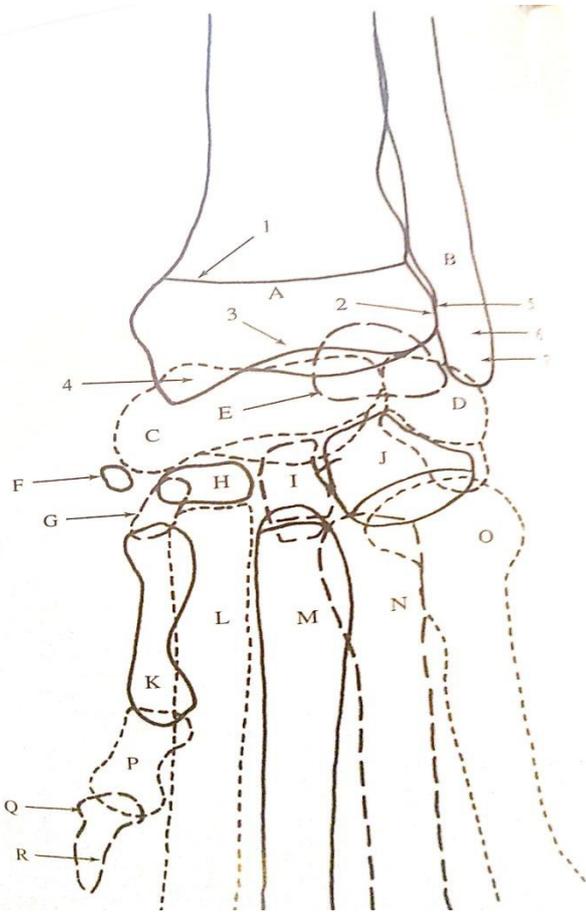


Figure 52: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement de l'animal pour la figure 51

Figure 53: Incidence dorso-palmaire du carpe.



A. Radius

1. Cicatrice du cartilage de croissance

2. Indentation de l'ulna

3. Surface articulaire du 1 Troisième os du carpe

4. Processus styloïde médial

B Ulna

5. Facette articulaire distale pour le radius

6 Tête

7 Processus styloïde latéral

C. Os radial du carpe

D. Os ulnaire du carpe

E. Os accessoire du carpe

F. Os sésamoïde dans le tendon du muscle long abducteur du pouce

G. premier os du carpe

H. Deuxième os du carpe croissance

I. Troisième os carpe

J. Quatrième os du carpe

K. Premier os métacarpien

L. Deuxième os métacarpien Ulna

M. Troisième os métacarpien

N. Quatrième os métacarpien

O. Cinquième os métacarpien proximale

P. Phalange proximal

O. Phalange distale

R. Apex troisième phalange

Affection des membres :

Squelette appendiculaire :

La plupart Malformations congénitales des membres La plupart des malformations du squelette appendiculaire sont évidentes a diagnostiquer par radiographie

Contexte clinique :

Les dysostoses du squelette appendiculaire sont un aspect anormal ou un nombre anormal des os des membres.

Ces malformations héréditaires ou d'apparition sporadique sont variées .mais peu fréquentes, Elles peuvent concerner l'ensemble du membre ou une partie seulement, la main étant souvent atteinte.

Ces malformations sont généralement mises en évidence chez le jeune animal chez le qu'elles entraînent une déformation des membre atinte ,qui s'amplifier avec la croissance, ainsi qui une boiter Cependant ,les dysostoses peuvent également être de découverte fortuite.

Radiographie :

L'os affecté peut être absent, plus petit que la normale, voire complètement déformé Plusieurs types de malformations peuvent s'associer, rendant interprétation plus complexe (Figures 54) Lors de polydactylie on observe un nombre excessif de doigts qui peuvent être d'aspect normal ou malformés avec un nombre variable de phalanges. Les doigts surnuméraires peuvent être médiaux (polydactylie pré axiale) ou latéraux (polydactylie post-axiale). Peut s'associer à la polydactylie une fusion des doigts ou métacarpes (syndactylie).

En cas d'hémimélie, l'un des os d'une paire radius/ulna ou tibia/fibula est absent ou hypoplasique. Los qui reste est généralement déformé entraînant un cursus, un varus ou un valgus du membre.

L'ectrodactylie est une fente dans l'axe longitudinal de la main (pied) qui sépare les doigts et les métacarpes (méta- targes) mais qui s'étend généralement aux os du carpe (tarse) dont certains sont absents main



Figure 54 Radiographie du carpe d'un chien montrant l'absence de deux doigts, une malformation des os du carpe et une luxation radio- carpienne et ulno-carpienne

Membre antérieur.

Radius et ulna

Figure 55 :incidence médio-lateral du radius et ulna

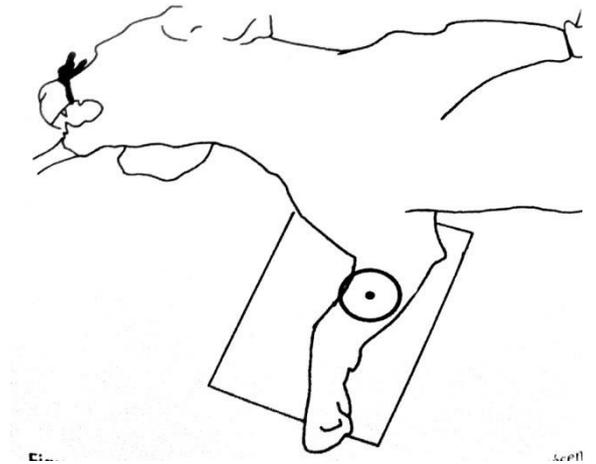


Figure 56: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 55

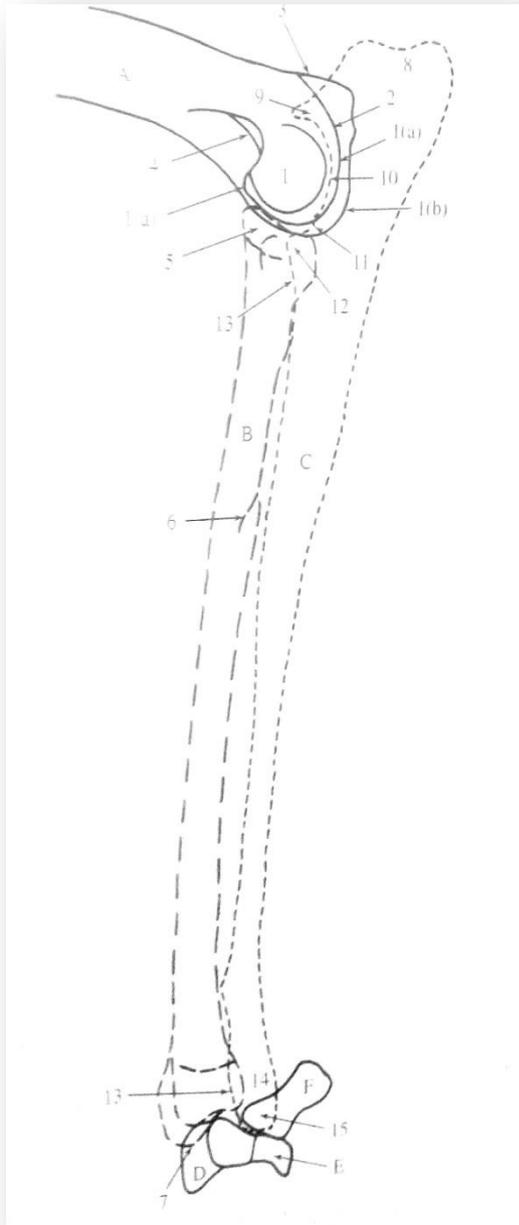


Figure 57: Incidence médio-latérale du radius et de l'ulna.

A. Humérus

1. Condyle. Un seul condyle chez le chien.

1(a). Capitulum (face latérale)

1(b). Trochlée (face médiale)

2. Epicondyle latéral

3. Epicondyle médial

4. Foramen supratrochléaire

B. Radius

5. Tête

6. Trou nourricier

7. Processus styloïde médial

Les deux cicatrices des cartilages de croissance proximale et distale sont visibles

C. Ulna

8. Olécrane

9. Processus anconé

10. Trochlée

11. Processus coronoïde latéral

12. Processus coronoïde médial

13. Bord cortical crânial

14. Tête

15 Processus styloïde latéral

D. Os radial du carpe

E. Os ulnaire du carpe

F. Os accessoire du carpe

ponosteite.

La radiographie ne sert généralement que de support à une suspicion clinique mais les images, caractéristiques, confortent le clinicien dans la mise en place du traitement

Contexte clinique :

Maladie idiopathique, la panostéite ou énostose est une affection médullaire et endostéite qui affecte la diaphyse des os longs, autant des membres thoraciques que pelviens.

Une origine infectieuse virale a été suspectée dans certains cas.

Relativement fréquente, elle atteint particulièrement les chiens de grande race, en croissance (entre 5 et 18 mois), avec une prédisposition pour les mâles. Elle se résout généralement spontanément en quelques semaines .De rares cas de mortalité sont décrits, ainsi que des cas chez des animaux matures. Les races prédisposées sont le Berger Allemand, le Dogue Allemand, le Basset Hound, le Sharpei, le Schnauzer géant, le Bullmastiff.

Cliniquement le Chien présente une boiterie aigue modéré à sévère, sans traumatisme, souvent décrite comme intermittente par les propriétaires et qui atteint un ou plusieurs membres alternativement .La douleur à la pression diaphysaire des os longs est caractéristique. Des signes généraux tels qu'une hyperthermie, une anorexie et un amaigrissement sont aussi décrits

Radiographie :

La radiographie permet de confirmer hypothèse diagnostique.

Dans les tout premiers stades d'évolution, les modifications radiographiques peuvent être subtiles. On observe alors à la radiographie de los douloureux ou d'autres os longs une sclérose médullaire, délimitée, grossièrement ovalaire et plutôt en région du foramen nourricier. Les lésions peuvent être uniques ou

multiples, monostotiques ou polyostotiques .Aux stades ultérieurs, l'augmentation de densité médullaire se fait en nappes, plus diffuse. Une réaction périoste lisse et modérée est possible et les corticales peuvent s'épaissir (figure 58).

Les lésions sclérotiques persistent quelques mois après la résolution des symptômes.

Attention, dans certains cas, les signes cliniques peuvent précéder les signes radiologiques de quelques Jours. En cas de forte suspicion clinique de panostéite et de radiographies normales, il convient donc de réitérer les clichés.



Figure 58 Radiographie de profil radius-ulna de chien. Le Chien est en croissance comme l'atteste la présence des cartilages de croissance. Plusieurs zones de sclérose médullaire sont présentes dans la diaphyse du radius et de l'ulna, créant une perte du contraste cortico-médullaire

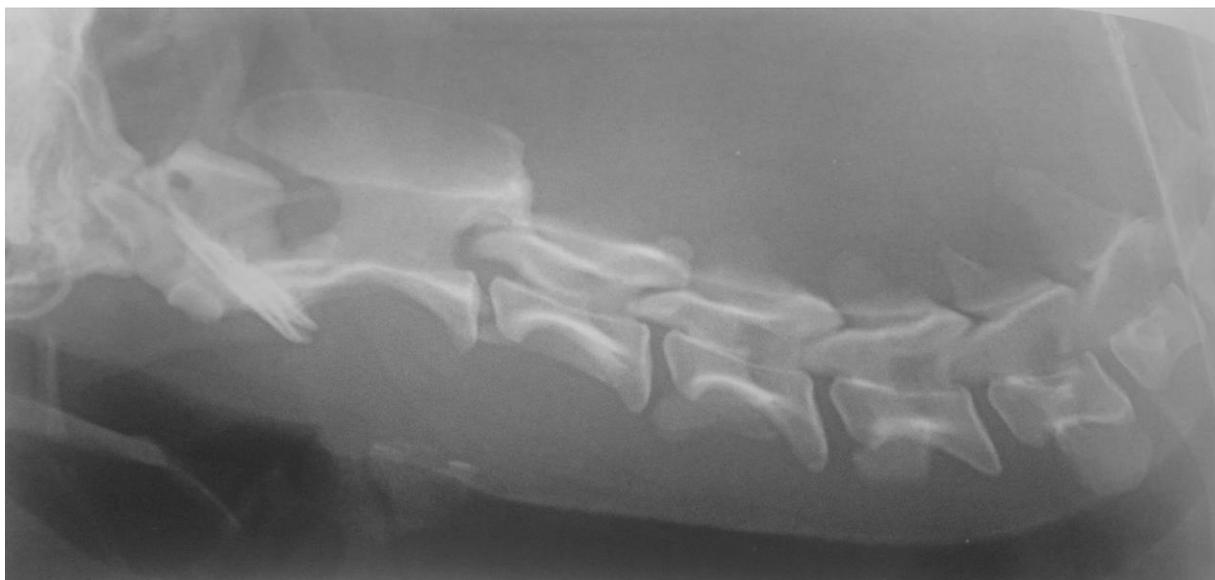


Figure 59 :Incidence latérale des vertèbres cervical en extension.

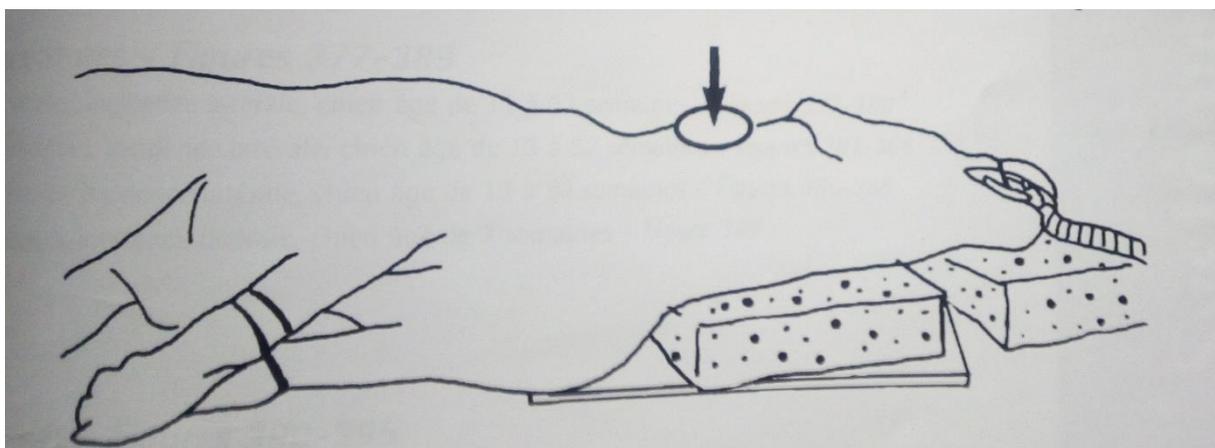


Figure 60: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 59

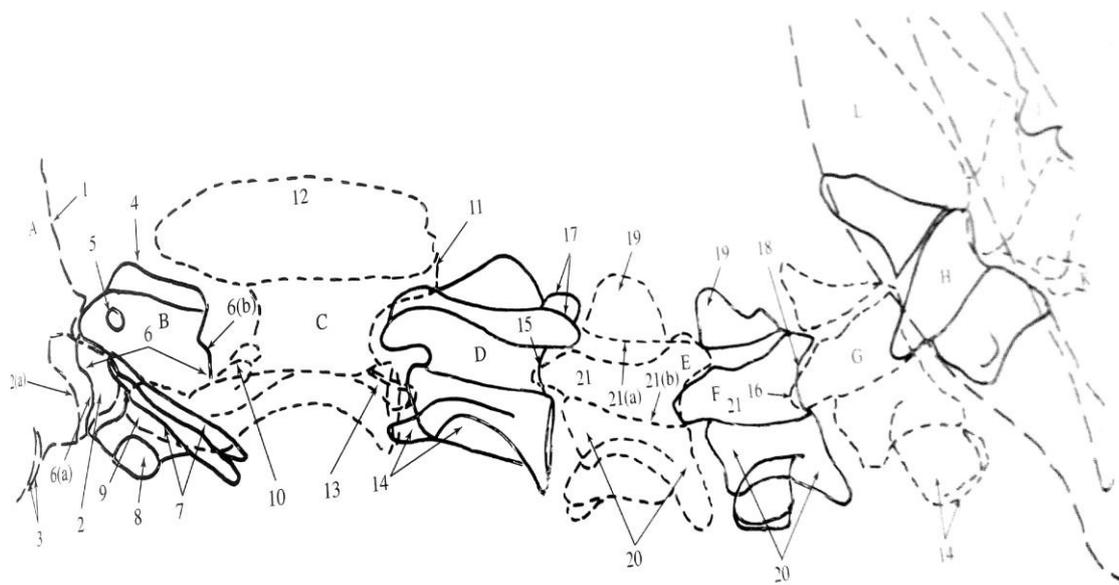


Figure 61: Incidence latérale des vertèbres cervicales en extension.

A. Crane

1. Os occipital

2. Condyle occipital

2a). Angle rostral

3 Bulles tympaniques

B. Atlas

4. Arc dorsal 5 Foramen vertébral 6 Surfaces articulaires la1 Surface articulaire craniaie

6b). Surface articulaire caudale 7 Ailes processus transverses 8 Corps

C. Axis

9 Processus odontoïde 10 Surface articulaire crânial 11 Surface articulaire caudale

12 Processus épineux 13 Processus transverses

D. Troisième vertèbre cervicale

E. Quatrième vertèbre cervicale

F. Cinquième vertèbre cervicale

G .Sixième vertèbre cervicale Elle est parfois plus courte que les vertèbres adjacentes

Septième vertèbre cervicale

14 Processus transverses.

15 Surface articulaire. craniale de la quatrième vertèbre cervicale.

16 Surface articulaire crânial de la sixième vertèbre cervicale

17 Surface articulaire caudale de la troisième vertèbre cervicale

18. Surface articulaire caudale de la cinquième vertèbre cervicale

19. Processus épineux

20. Corps

21. Canal vertébral

21(a) Bord dorsal

21(b). Bord ventral

L .Première vertèbre thoracique

J .Deuxième vertèbre thoracique

K. Première cote

L .Scapula

Mucopolysaccharidose :

La radiographie suffit à mettre en évidence les malformations osseuses induites par la dysplasie apophysaire

Contexte clinique

Les Mucopolysaccharidose regroupent un ensemble de maladies de surcharge. Ces affections héréditaires entraînent défaut du métabolisme lysosomal des glycosaminoglucanes. Cette accumulation dans les tissus connectifs et le cerveau provoque des maladies chroniques et progressives polysystémiques dont les manifestations les plus flagrantes sont musculosquelettiques, oculaires, neurologiques, hépatiques et cardiovasculaires.

il en existe de nombreuses formes. Chez le Chat, surtout le Siamois et le Chat européen, on observe essentiellement les formes de type I, VI et VII et les types I, II, A et B, VI et VII chez le Chien. Parmi les races atteintes se retrouvent le Berger Allemand, le Rottweiler, le Labrador, le Caniche et le Schnauzer nain.

Les animaux atteints présentent fréquemment un nanisme dysharmonie avec une dysmorphie faciale (face aplatie et malaires courts et larges), des oreilles courtes et une obstruction des voies respiratoires Supérieures Une boiterie est souvent observée et peut être liée à une parésie, une hyperlaxité ligamentaire ou une arthrose précoce Une opacification cornéenne est observable. Les signes sont décelables dès l'âge de 6-8 semaines Des troubles neurologiques, liés à la compression médullaire par la prolifération Osseuse, sont possibles plus tardivement (après 2 ans).

Radiographie :

Nombreuses sont les lésions observables à la radiographie (figures 62 et 63). En effet, la Mucopolysaccharidose entraîne des dysplasies épiphysaires avec

minéralisation tardive et incomplète des cartilages. Les épiphyses prenant alors une forme irrégulière et une opacité hétérogène granuleuse.

il est ainsi possible de mettre en évidence :

- une déformation des os du crâne avec notamment un raccourcissement des corners nasaux, une hypoplasie des sinus frontaux et sphénoïdes et un raccourcissement de l'os maxillaire.
- des vertèbres courtes et larges, avec des plateaux vertébraux malformés. Les vertèbres cervicales peuvent fusionner. Les espaces intervertébraux sont larges.
- une hypoplasie ou fragmentation du processus odontoïde de l'axis.
- des malformations des côtes.
- une dysplasie coxo-fémorale avec subluxation ou luxation de hanche.
- une ostéopénie généralisée (diminution de la densité osseuse avec corticales fines).
- un pectus excavatum.
- des os longs malformés, de longueur diminuée et élargis.
- une hypoplasie trachéale.

Si l'animal survit, des lésions dégénératives des articulations se mettent en place précocement (arthrose, ankylose).



Figure 62 :

Radiographie de profil de rachis cervicaux de chiots Golden Retrievers de 4 mois.

A. Chien normal .B. chien atteinte de mucopolysacarediouse de tube VII .en observe chez le chien malade des vertèbres plus courtes dont les épiphyses Sant calcifiés de manière hétérogène .les espace inter vertébraux sons élargisse .

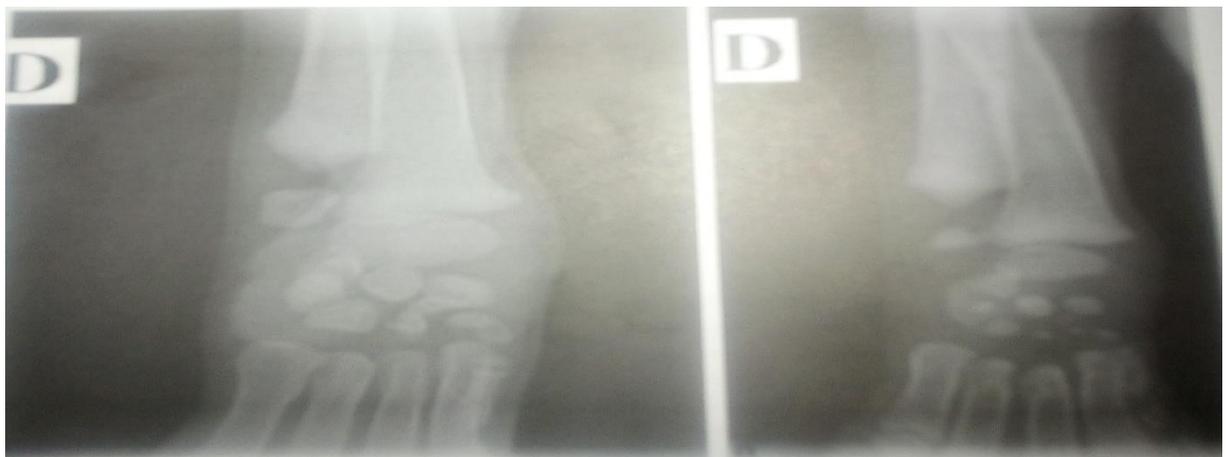


Figure 63 : A et B Radiographique de face du carpe de chiots Golden Retrievers de 4 mois. A. Chien normal .B. chien atteinte de mucopolysacarediouse de tube VII .le retarde de calcification des cartilages épiphysaire et flagrant.

Membre postérieur

Tibia et fibule

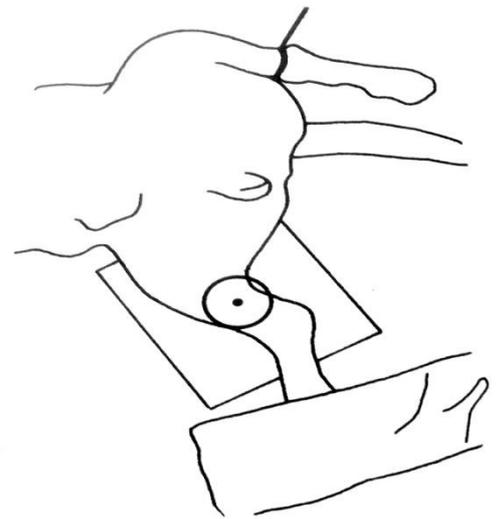
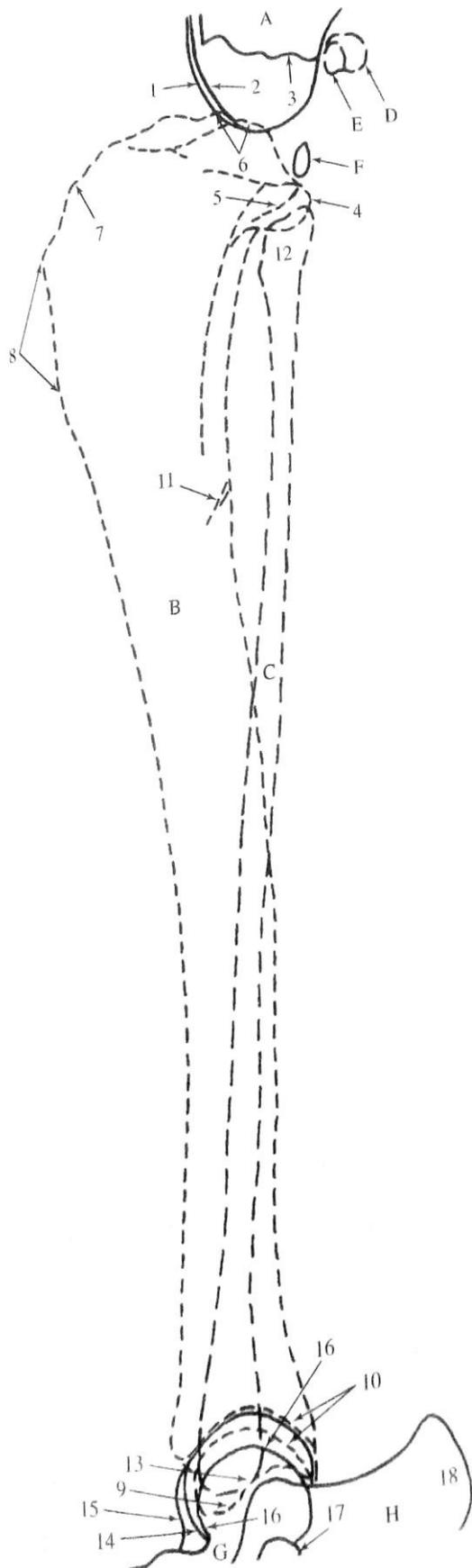


Figure 65: Schéma d'après photographie, représentant le positionnement radiographique pour la figure 64

Figure 64: Incidence médio-latérale du tibia et de la fibula

Figure 65: Incidence médio-latérale du tibia et de la fibula



A. fémur

1 condyle latéral .

2 condyle médial

3 base de la fosse intercondyalaire

B tibia .

4 condyle latéral . 5 condyle médial

6 Eminence intercondyalaire

7 tubérosité tibiale . 8 crête tibiale.

9 malléole interne. 10 bord artriculaire distal. 11 trou nourricier

C. fibule

F
A 12 Tête 13. Malléole externe

D. Fibule (os sésamoïde) latérale du muscle gastrocnémien E. Fibula (os sésamoïde) médiale du muscle gastrocnémien E Fabella (os sésamoïde) du muscle poplité .

G. Talus 14. Bord latéral de la trochlée
15. Bord médial de la trochlée
16. Gorge de la trochlée

H. Calcanéum

17. Sustentaculum tali

18. Tubérosité calcanéenne

Fracture appendiculaire :

La radiographie est l'examen de choix dans l'exploration des fractures appendiculaires. Le scanner apporte des informations plus précises, notamment en cas de fracture du bassin, des tarse ou des carpes.

Contexte clinique

Les fractures appendiculaires sont très fréquentes chez le Chien et le Chat. Elles résultent le plus souvent d'un traumatisme direct (accident de la voie publique notamment) mais peuvent également être secondaires à une fragilisation de l'os (lors de tumeur ou d'hyperparathyroïdie primaire en particulier). On parle alors de fracture pathologique.

Lors de suspicion de fracture, l'examen orthopédique doit permettre de localiser la zone atteinte. Les examens d'imagerie interviennent ensuite pour confirmer cette suspicion et doivent alors donner suffisamment d'informations pour préparer la chirurgie si celle-ci s'avère nécessaire. L'examen utilisé doit donc permettre de localiser la fracture, la typer, décrire sa complexité et juger de la présence d'éventuelles complications.

De nombreux types de fracture existent. Elles sont décrites selon les os atteints, leur nombre (atteinte monostotique, polyostotique) et leur portion (diaphysaire, métaphysaire, épiphysaire, articulaire) mais également selon le nombre de traits de fracture et leur forme (fracture simple, multiple, transverse oblique, spiroïd, comminutive, figure 11.10). Les fractures en bois vert correspondent à des fractures incomplètes, le trait de fracture ne traversant pas l'ensemble du fût osseux. Elles sont le plus souvent observées chez des animaux jeunes.

L'examen doit permettre de prévoir certaines complications. C'est notamment le cas de la présence de zones de fissure (traite de refend) qui peuvent être en continuité avec le foyer de fracture et qui fragilisent l'os. La présence de

lésions adjacentes liées au déplacement des abouts osseux doit également pouvoir être jugée (fracture ouverte, lésions vasculaires, musculaires et tendineuses, voire lésions abdominales en cas de fracture du bassin) .

Les fractures des cartilages de croissance sont décrites selon la classification de Salter–Harris (figure 66):

- le type I correspond à une fracture complète du cartilage sans atteinte des zones métaphysaire et épiphysaire; la tête fémorale est l'un des sites les plus fréquemment atteints par ce type de fracture;
- les fractures de type II comprennent une portion du cartilage de croissance et de la métaphyse;
- le type III est caractérisé par une atteinte du cartilage de croissance et de la région apophysaire, l'articulation adjacente est fréquemment atteinte
- une atteinte conjointe métaphysaire, épiphysaire et du cartilage de croissance est observée lors de Salter–Harris de type IV
- le type V correspond à un écrasement du cartilage aboutissant à une fermeture précoce de celui-ci. Le plus souvent cette lésion est observée au niveau du radius distal suite une chute. Un radius curvus peut en découler;
- certains auteurs ajoutent un sixième type à cette classification, il correspond à une fermeture partielle du cartilage et aboutit alors à une croissance asymétrique de l'os

Radiographie :

La radiographie est l'examen de choix dans l'exploration des fractures Deux vues orthogonales sont toujours nécessaires pour juger de la présence d'une fracture et pour le caractère Pour obtenir des clichés de bonne qualité, une

sédation ou une anesthésie générale est conseillée si l'état de l'animal le permet.

La connaissance de l'anatomie osseuse est un prérequis indispensable pour évaluer les fractures osseuses, notamment pour ne pas les confondre avec les foramina ou trous nourriciers ou encore les plaques de croissance. En cas de doute, il est conseillé de réaliser des clichés du membre controlatéral pour comparaison.

La radiographie permet de mettre en évidence la grande majorité des fractures par la visualisation d'une solution de continuité des structures osseuses et notamment des corticales (figure 67). Selon le type de fracture, des esquilles osseuses peuvent être présentes. Même si les fractures pathologiques sont moins fréquentes que les lésions traumatiques, l'aspect des corticales osseuses doit toujours être jugé afin de vérifier l'absence d'anomalie en faveur d'une hyperparathyroïdie ou d'un processus tumoral .

Un épaissement et une tuméfaction des tissus mous en périphérie du foyer de fracture sont généralement visibles et correspondent à de l'inflammation, à un hématome musculaire et/ou sous-cutané ou encore à des lésions vasculaires ou tendineuses. La radiographie ne permet pas de différencier entre elles ces lésions des tissus mous. En cas de fracture ouverte, des foyers de densité aréique punctiformes ou sous forme de petites plages sont généralement observés à proximité du foyer de fracture.

Les traits de refend, particulièrement fréquents en cas de fracture spiraloïde (traumatisme généralement par torsion du fût osseux), sont visibles comme une fine ligne radio transparente au sein de l'os cortical et partant du foyer de fracture . Ils peuvent être difficiles à mettre en évidence et nécessitent parfois la réalisation de vues obliques.

Chez l'animal jeune, les cartilages de croissance doivent être particulièrement bien étudiés dans la recherche de zones de fracture (figure 68). En cas de

Salter–Harris de type V, il est fréquent qu'aucune anomalie ne soit visible dans les premiers jours. Il est alors conseillé de réitérer les radiographies 2 à 3 semaines après le traumatisme et de comparer les cartilages de croissance entre le membre atteint et le membre controlatéral.

La radiographie est également largement chirurgie pour juger de la réduction chirurgicale et pour suivre progressivement la cicatrisation osseuse.

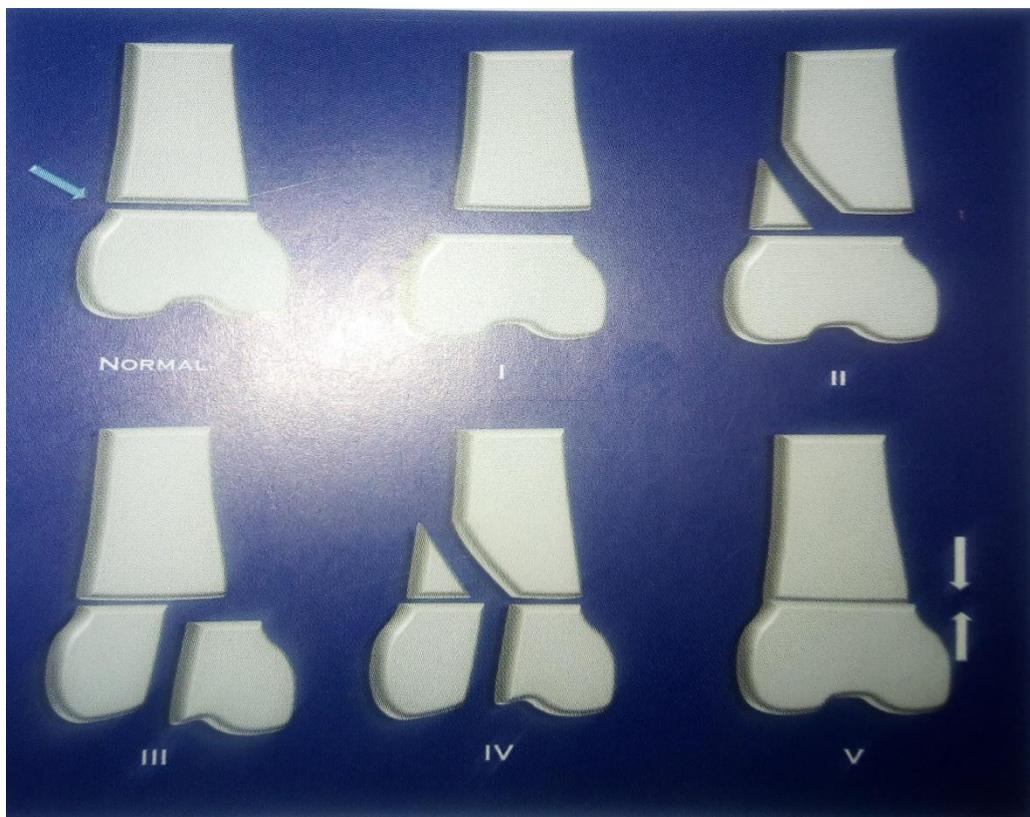


Figure 66 : Chemin fractures des cartilages de croissance selon la classification de Salter–Harris.

La flèche indique le cartilage de croissance.



Figure 67 : Fracture spiroïd médio diaphysaire du tibia droit et fracture transverse de la fibula droite d'un chien.

Une tuméfaction marquée des tissus mous est visible ainsi qu'un déplacement médial important de l'about distal. Deux traits de refend sont mis en évidence au niveau de l'about distal du tibia. La chirurgie devra en tenir compte pour le positionnement du matériel d'ostéosynthèse, ces zones de fragilité pouvant s'étendre et créer des esquilles.



Figure 68 : Fracture de type Salter Harris I de l'humérus proximal. Ce type de fracture est peu fréquent à cette localisation

Ostéomyélite :

La radiographie permet le diagnostic de la grande majorité des ostéomyélites. L'échographie peut se révéler utile pour guider des cytoponctions. Le recours au scanner et à l'IRM facilite la mise en évidence de lésions précocement ou sur des sites complexes (rachis, crâne). Enfin, lors de lésions disséminées la scintigraphie permet d'évaluer au cours d'un seul examen l'atteinte de l'intégralité du squelette.

Contexte clinique :

L'ostéomyélite est une inflammation de la moelle osseuse le plus souvent associée à un processus infectieux d'origine bactérienne ou mycotique. L'inoculation peut être directe, à la faveur d'une plaie (fracture ouverte, morsure, corps étranger ou chirurgie), ou se produire par voie hématogène ou lymphatique lors d'endocardite, de pyromètre, de prostatite par exemple. La voie hématogène est classique chez les animaux jeunes ou débilisés ; l'infection touche alors primitivement les métaphyses et épiphyses de l'os en croissance. Les fractures ouvertes et les implants chirurgicaux sont les causes les plus fréquentes d'ostéomyélite des os longs. L'ostéomyélite retarde alors la cicatrisation et est favorisée par des temps opératoires longs, des lésions tissulaires étendues, la présence de corps étrangers (séquestre osseux, implants métalliques) et l'instabilité du montage chirurgical. La lésion peut toucher l'ensemble des os du squelette, longs et vertèbres (spondylite) le plus fréquemment. Les Os du crane peuvent également être atteints, notamment secondairement à des otites, infections dentaires ou rhinites. L'animal atteint d'ostéomyélite présente généralement une fièvre et localement une tuméfaction, une chaleur et une douleur. La suspicion d'ostéomyélite est favorisée par des commémoratifs de traumatisme ou de processus infectieux.

Radiographie :

Les signes radiographiques. D'ostéomyélite sont ceux d'une lésion osseuse agressive (figures 68 et 69), hors Contexte épidémiologique ils sont difficiles à distinguer d'un processus tumoral. La lésion est monostotique lors d'inoculation directe et polyostotique lors d'infection par voie hématogène .

La tuméfaction des tissus mous est le premier signe mis en évidence et quelque fois le seul en début d'évolution.

L'atteinte osseuse est visible a la radiographie, 7 a 15jours après le début des signes cliniques.

La lésion osseuse est de type mixte et associe une lyse corticale et médullaire à une sclérose. Le rapport lyse –sclérose est variable. Les marges lésionnelles sont floues. Une réaction périoste irrégulière (palissadique ou spéculée) quelque fois très étendue est présente. Des signes d'ostéolyse autour des implants métalliques suggèrent la mobilité du montage orthopédique.

La formation de séquestre (fragment d'os a vasculaire) est possible notamment lors d'ostéomyélite bactérienne.

Le sequestre apparait de densité minérale normale ou augmentée, entouré d'un défaut osseux (involucrum), formant une «image en grelot



Figure 68 : Ostéomyélite de l'extrémité distale de l'humérus.

.Vue médio-latérale du coude permettant d'observer une volumineuse tuméfaction tissulaire La lésion est essentiellement sclérosante, entraînant une perte du contraste corticomédullaire.

La réaction périoste est de type rayonnant



Figure 69 : Ostéomyélite d'origine mycotique.

La lésion est polyostotique, atteignant ici le radius et l'ulna.

On observe de multiples zones de sclérose médullaire.

La lyse est plus prononcée en face palmaire de l'ulna.

La fracture de l'ulna est secondaire à l'ostéomyélite.

Ostéoarthropathie hypertrophiant pneumatique, maladie de Cadiot–ball

Contexte clinique :

L'ostéoarthropathie hypertrophiante secondaire ou pneumatique est le plus souvent un syndrome paranéoplasique secondaire à des lésions tumorales pulmonaire parfois à des affections thoraciques chroniques (pneumonie, endocardite, corps étranger thoracique méga–cesophage,) et plus rarement à des tumeurs ou affections abdominales chroniques. Des lésions Osseuses sont principalement observées au niveau des extrémités des membres, leur pathogénie est mal connue mais est sans doute liée à une augmentation de la vascularisation à ce niveau .

C'est une affection qui touche essentiellement le Chien âgé, elle est exceptionnelle chez le Chat .

Elle entraîne une tuméfaction et une douleur importantes des extrémités des membres sans œdème et associée à des boiteries

Radiographie :

Les lésions osseuses sont très caractéristiques et entraînent une importante tuméfaction tissulaire. On observe une apposition périostée diaphysaire puis métaphysodiaphysaire en palissade, formant des spicules perpendiculaires à l'axe de la diaphyse. Les lésions peuvent progresser et devenir envahissantes, jusqu'à former des arborisations (figures 70 et 71).

Les atteintes sont symétriques et bilatérales, touchent les os longs des membres et progressent de leur partie distale vers leur partie proximale.

On ne note pas d'atteinte corticale, ni de la cavité médullaire des os atteints
La radiographie thoracique ou abdominale peut mettre en évidence le processus primitif à l'origine du syndrome.



Figure 70 : Radiographie du carpe d'un chien mettant en évidence une réaction périoste en brosse des métacarpes.

Noter l'absence de lyse corticale ou médullaire associée



Figure 71 : Radiographie du radius d'un chien.

La réaction périoste palissadique est envahissante. Cependant les, articulations sont respectées

Fragmentation du processus coronoïde médial

La visualisation radiographique du processus coronoïde fragmenté est rendue souvent difficile en raison de la superposition du processus coronoïde médial avec le radius et les néoformations osseuses dégénératives, d'autant plus que la plupart des fragments coronoïdes sont cartilagineux. Le diagnostic radiographique est donc souvent indirecte base sur la reconnaissance des signes d'arthrose accompagnant la lésion primitive .

Contexte clinique :

La fragmentation du processus coronoïde médial est forme de dysplasie du coude la plus fréquente .Elle entrain un défaut d'ossification du cartilage des processus coronoïde médial que se fissure voire se fragmente, libérant une ou plusieurs petites souris .osseuses ou cartilagineuse interarticulaires une nécrose semble précéder a fissuration .L'étiologie en est complexe semble mettre en jeu une incongruence de coude ou des traumatismes a l'origine d'une fissuration ,voire d'une fracture du processus coronoïde .La fragmentation conjugue fréquemment a d autres lésions du coude notamment l'ostéochondrose du condyle huméral. L'association des deux lisons est appelée maladie du compartiment médial.

La maladie atteint le jeune Chien de grande race et touche préférentiellement les males. Les lésions sont volontiers bilatérales. Le patient présente une boiterie du membre antérieur aggravée par l'exercice ou par de faibles traumatismes. A l'arrêt, le chien tient son coude en adduction avec une rotation latérale de l'avant bras .Une douleur est déclenchée par la manipulation du coude et par la palpation de sa face médiale .Une tuméfaction et une amyotrophie peuvent être présentés.

Radiographie :

Le diagnostic radiographique repose sur la mise en évidence d'un fragment de processus coronoïde.

Cependant, ce fragment peut être difficile à identifier lorsqu'il demeure cartilagineux, qu'il soit peu déplacé ou masqué par la tête du radius ou le processus coronoïde lui-même. Il est donc impératif de réaliser des incidences radiographiques nombreuses : des clichés de face et profil du coude auxquels s'ajoutent une vue craniomédiale-caudolatérale oblique et la vue distomédiale-proximolaterale qui permettent de bien dégager le processus coronoïde et améliorent l'identification du fragment s'il est calcifié.

Lorsque la mise en évidence directe de la fragmentation est difficile, le diagnostic se fonde sur l'exclusion des autres formes de dysplasie du coude et la détection des phénomènes dégénératifs secondaires (figures 72 et 73) .

Les signes radiographiques permettant de confirmer ou suspecter une fragmentation du processus coronoïde médial sont:

- un contour du processus coronoïde flou, mal défini, voire tronqué sur la vue de profil, en superposition à la tête du radius.
- le bord médial du processus coronoïde est arrondi ou écorné sur l'incidence craniocaudale.
- un fragment calcifié visible à proximité du processus coronoïde médial : il ne faut pas le confondre avec l'os sésamoïde du muscle supinateur qui est inconstamment présent.
- une sclérose sous-chondrale de l'incisure ulnaire.
- des ostéophytes se formant secondairement sur le bord dorsal du processus anconé, la tête du radius, les condyles et épicondyles huméraux.
- un ostéophyte de grande taille peut se développer sur le bord médial du processus coronoïde.

Une incongruence articulaire peut éventuellement être observée, notamment au niveau radio-ulnaire

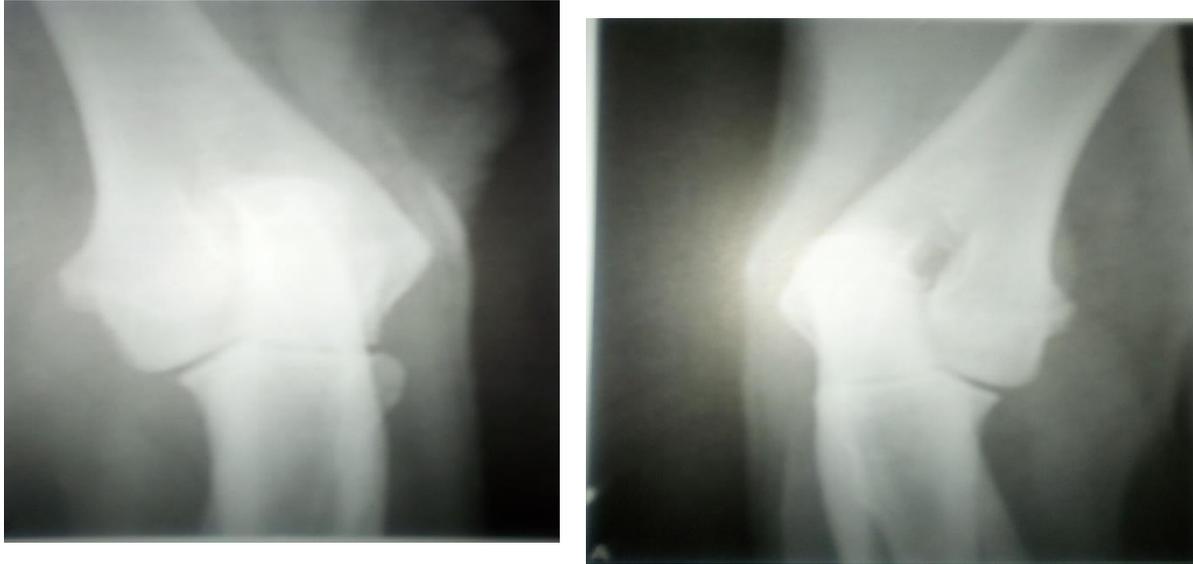


Figure 72 : B vue craniomédial –caudolateral oblique des coude d'un chien.

A. Coude normal, l'extrémité du processus coronoïde médial est pointue, ces contours intègres.

B. fragmentation du processus coronoïde médial, le processus est amputé de son extrémité, un petit fragment classifié et visible.

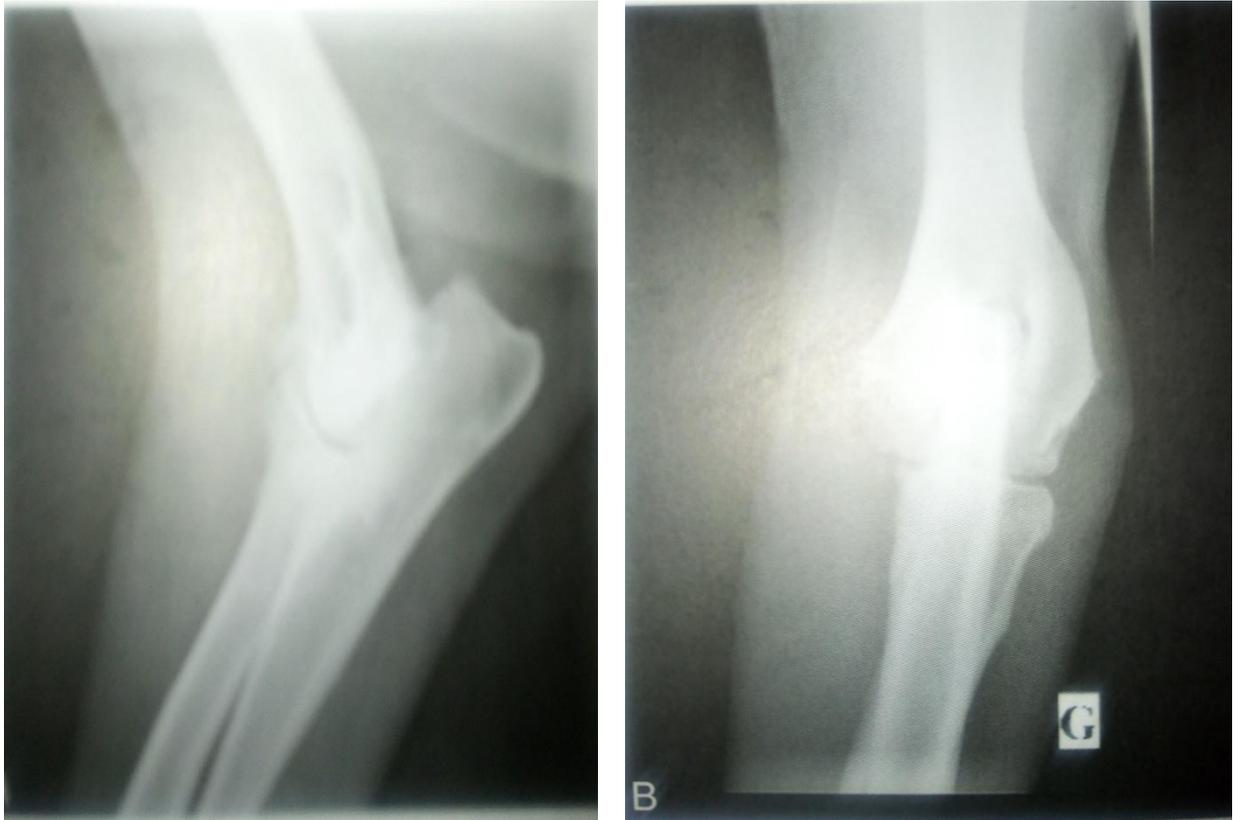


Figure 73 : A.B incidences latéral (A) et cranio-caudal (B) d un coude.

A.le contour processus coronoïde est très modifié, irrégulier et exubérant .en observe une nette sclérose de l'incisure ulnaire et des ostéophytes sur le condyle huméraux (notamment médiale) la tête du radius et les processus

Articulation des hanches et bassin :

Figure 74: Incidence ventro-dorsale des hanches et du bassin, avec extension des fémurs

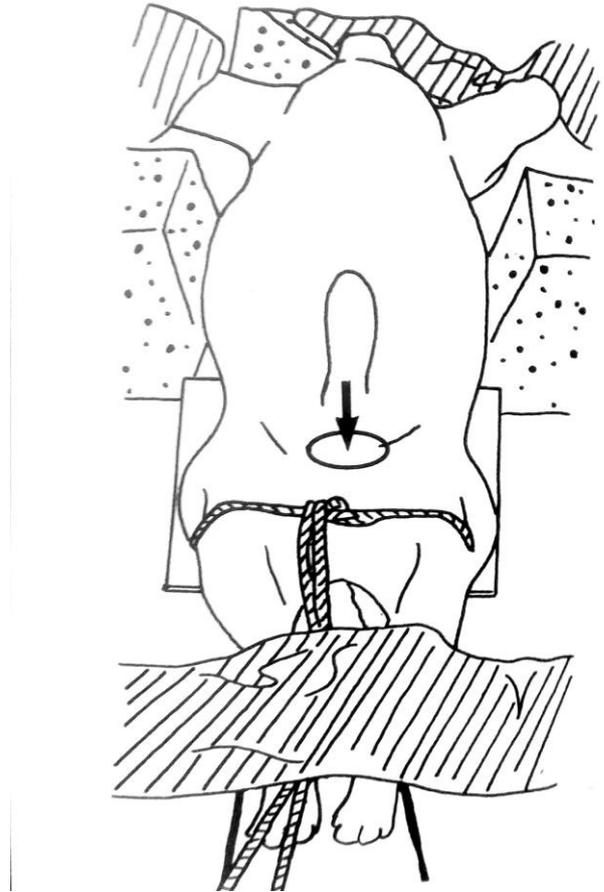


Figure 75: Schéma d'après photographie, montrant le positionnement radiographique pour la figure 74

figure76 :Incidence ventro–dorsale des hanches et du bassin,

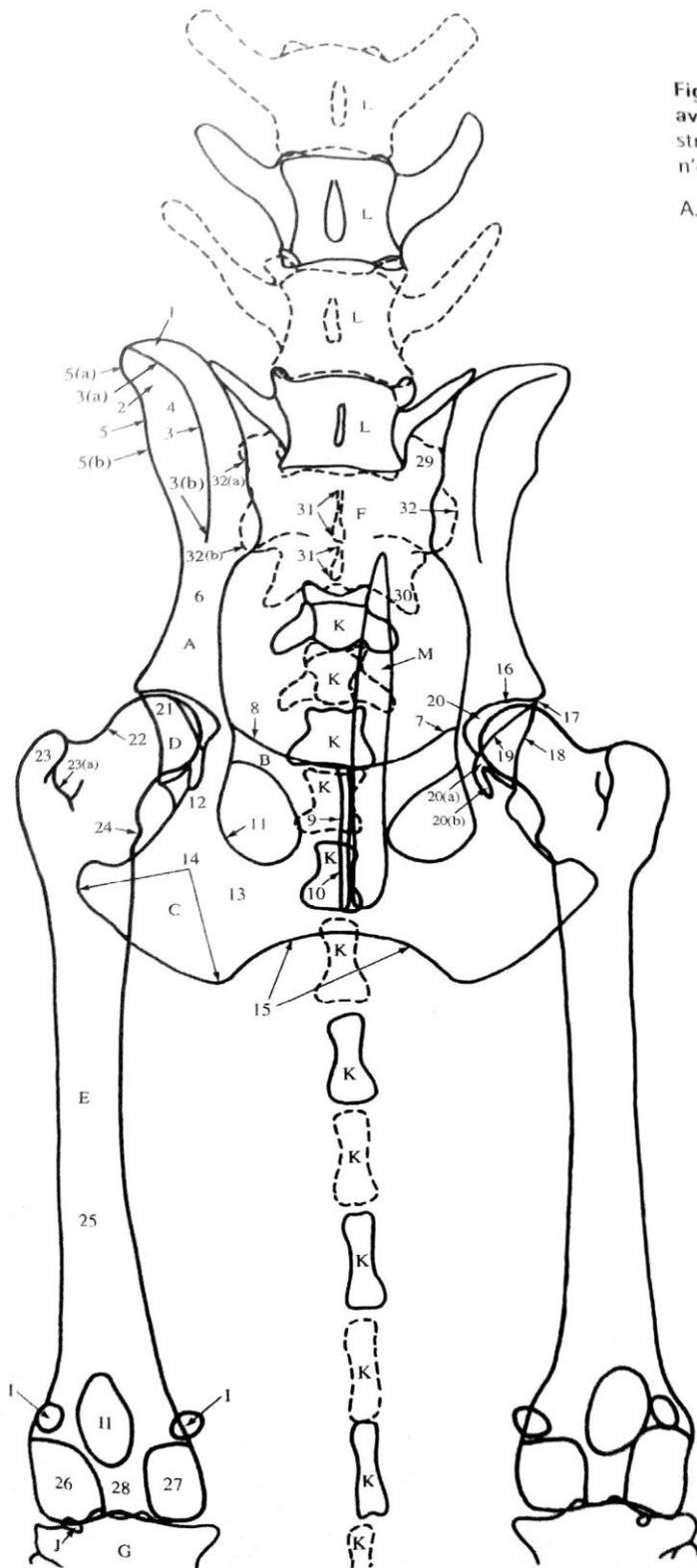


Fig
ave
stru
n'e

- A. Ilium.
- 1. crête iliaque 2 surface glutiale
- 3 epine eliaque dorsal
- 3(a) épine eliaque dorso–cranial .
- 3(b) épine iliaque dorso–caudal
- 4.aile
- 5.épine iliaque ventral
- 5(a)épine iliaque ventro–cranial
- 5(b) épine iliaque ventro–caudal .
- 6.corps.
- B pubis .
- 7.éminence ilio–pubianne.
- E 8.pectine.
- 9.symphyse pubiane .
- C.ishium
- 10.symphyse ischiatique.
- 11.foramen obturateur .
- 12.épine ischiatique
- 13.table ischiatique
- 14.Tubérosité ischiatique
- D. Acetabulum
- 16. Rebord acétabulaire crânial
- 17. Extrémité du rebord acétabulaire crânial
- 18. Rebord acétabulaire dorsal
- 19. Rebord acétabulaire ventral
- 20. Fosse acetabulaire
- 20(a). Incisure acétabulaire
- 20(b). Fissure acétabulaire
- E. Fémur

21. Tête 22. Col

23. Grand trochanter

23(a). Fosse trochantérique.

24. Petit trochanter (plus facile à distinguer sur le membre gauche sur cette radiographie)
25. Corps 26. Condyle latéral 27. Condyle médial 28. Fosse intercondyloire

F. Sacrum

29. Aile 30. Crête sacrale latérale 31 Crête sacrale médiale
32 Surface articulaire avec l'aile de l'ilium

32(a). Partie synoviale de l'articulation

32(b). Partie cartilagineuse de l'articulation

G. Tibia

H. Rotule

i. Fabella (os sesamoïde) du muscle gastrocnémien (branches latérale et médiale)

J. Fabella (os sésamoïde) du muscle poplité

K. Vertèbres coccygiennes

L Vertèbres lombaires (des modifications dégénératives chroniques sont visibles du côté gauche des 6^e et 7^e vertèbres lombaires, au niveau de l'espace intervertébral: voir le paragraphe Normalité dans l'introduction)

M. Os pénien

Nécrose ischémique ou ostéonécrose aseptique de la tête fémorale, maladie de Legg–Perthes–Calvé :

Le diagnostic de nécrose aseptique de la tête fémorale se fait généralement par radiographie du bassin cependant, en début d'évolution, l'IRM peut remplacer avantageusement la radiographie, moins sensible.

Contexte clinique :

La nécrose aseptique de la tête fémorale est une nécrose osseuse d'origine ischémique qui entraîne une destruction de la tête du fémur, généralement unilatérale (85 % des cas). L'affection atteint les chiens de race naine et petite race (Yorkshire, West Highland white terriers, Caniche nain, Cairn terriers, Pinschers) de 4 à 12 mois, avant fermeture du cartilage de croissance de la tête du fémur.

L'ischémie, d'origine controversée, induit une nécrose de la tête remplacée au moment de la revascularisation par un tissu fibrocartilagineux .l'hypophysè ainsi fragilise se détériore .Si la guérison est spontanée, il persiste des déformations importantes de la tête qui peuvent être à l' origine de boiterie et d'arthrose.

L'animal est généralement présenté pour boiterie d'évolution progressive.

Radiographie :

Les lésions sont visibles sur un cliché ventrodorsal du bassin (figures 77 et 78).

Les modifications commencent par une légère augmentation de l'espace articulaire coxo–fémoral, qui s'apprécie d'autant plus que l'espace controlatéral est normal.

Le contour de la tête devient irrégulier et l'épiphyse présente une diminution de sa densité avec des zones lytiques.

La lyse trabéculaire et corticale peut être suivie d'un effondrement de la tête
Quelquefois, la maladie passe inaperçue et est découverte tardivement,
lorsque l'arthrose devient clinique



Figure 77 Radiographie ventrodorsale de bassin. La tête fémorale droite apparaît d'opacité hétérogène, de contour irrégulier et l'espace articulaire est plus important que le controlatéral



Figure 78 :

Radiographie ventrodorsale de bassin.

La tête fémorale est partiellement effondrée, des zones de lyse sont visibles dans l'épiphyse, L'acétabulum subit un remodelage lié à l'arthrose.

Chondromatose synoviale :

La radiographie permet de mettre en évidence les chondromes calcifiés. L'échographie sert à rechercher les nodules cartilagineux libres dans l'espace articulaire.

Contexte clinique :

Le chondromatose synovial est une affection articulaire des tissus mous périarticulaires dans laquelle la membrane synoviale produit, par prolifération et métaplasie, de multiples nodules cartilagineux (chondromes). Ces nodules font saillie dans la cavité articulaire et peuvent être libérés. Ces fragments peuvent se calcifier, voire même s'ossifier, Leur taille varie de quelques mm à cm et peut progresser après libération dans la cavité car les chondrocytes des souris articulaire sont alimentés par le liquide synovial permettent ajoute de plus de cartilage sur le nodule.

Le chondromatose peut être primitif mais elle est fréquemment associée au phénomène arthrosique. C'est donc une affection du chien ou du chat d'âge moyen à âge. Le chondromatose synovial provoque des douleurs articulaires et des boiteries souvent majeures

Radiographie :

Les chondromes, lorsqu'ils sont minéralisés, sont visibles radiographiquement : ce sont de petits corps étrangers, souvent multiples, ronds ou ovalaires d'opacité minérale .Le contour en est généralement lisse est bien défini (figure 79).



Figure 79. Radiographie de coude de profil montrant un volumineux élément de densité minérale et de contour lisse crâniale l'olécrane.

Chapitre III

Suivi radiographique de la cicatrisation Osseuse et trouble de la cicatrisation.

Radiographique est l'examen de choix dans le Suivi de la cicatrisation osseuse et dans l'exploration de ses anomalies

Cicatrisation osseuse normale

Suite à une fracture, deux types de cicatrisation osseuse existent : la cicatrisation par première intention et par seconde intention.

La cicatrisation par seconde intention est la plus répandue. Elle comporte plusieurs étapes :

- Très précocement un hématome se développe au du foyer de fracture
- Des cellules mésenchymateuses pluripotentes différencient ensuite en chondroblaste, ostéoblaste et fibroblaste sous l'influence de médiateurs de l'inflammation, de facteurs antigéniques, de facteurs de croissance des forces de pression s'exercent sur le foyer de fracture. un tissu de granulation remplace ainsi progressivement l'hématome :
- Le tissu de granulation est lui-même remplacé par un tissu fibreux puis par la formation d'un cal

Fibrocartilagineux .ces étapes stabilisant au fur et à mesure le foyer de fracture et la vascularisation s'y organise

- Le cal s'ossifie progressivement par réaction enchondrale périoste jusqu'à l'union des bouts osseux ;
- En fin le cal osseux se remanie très lentement.

La cicatrisation par première intention est beaucoup plus rare et nécessite une réduction chirurgicale anatomique parfaite ainsi qu'une compression des bouts osseux. Dans ce cas ,aucun cal ne se met en place.

La radiographie permet de suivre les différentes étapes la cicatrisation par seconde intention (voir le tableau (15.1).

De nombreux facteurs influencent la vitesse de la cicatrisation osseuse .ces facteurs sont soit intrinsèques à l'animal
Soit liés au traitement mis en place (voir tableau 15.2).

Tableau 15.1 Images radiographiques lors de cicatrisation osseuse normale par seconde intention

Temps	Signes radiographiques
Immédiat après la fracture	Les abouts osseux sont bien délimités et argus la fracture Une tuméfaction des tissus mous est présente
7-10 jours	Les abouts osseux apparaissent émousses a contours légèrement en raison de déminéralisation l'élimination des fragments non vascularisés En cas de montage d'ostéosynthèse présent, le trait de fracture s'élargit légèrement (en cas de fracture en bois vert, la solution de continuité osseuse devient alors plus évidente). Une discrète irrégularité du périoste est visible à proximité du foyer de fracture
3-2 semaines	3-2semaines Un cal fait pontage entre les abouts osseux mais n'est pas minéralisé et donc de visualisation difficile dans un premier temps (aspect un peu plus dense des tissus au niveau du trait de fracture) Une sclérose médullaire modérée est présente à proximité du foyer de fracture
3-5 semaines	Le cal devient de plus en plus minéralisé et donc plus opaque (ossification endochondrale) Une ostéo-prolifération périoste participe au cal à proximité des marges du foyer de fracture conférant un aspect épaissi aux corticales L'ostéo-condensation médullaire augmente nettement, conduisant parfois à une perte du contraste cortico-médullaire Chez le jeune, lors du traumatisme osseux, un arrachement du périoste est plus facilement présent, conduisant à une ostéo-prolifération périoste plus étendue de part et d'autre du foyer de fracture Ceci est particulièrement observé au niveau du fémur au niveau de l'insertion du muscle adducteur Un arrachement périoste important ce niveau peut conduire à une extension osseuse du cal caudalement au fémur (image décrite comme un cal en corne de rhinocéros
6-8 semaines	Une continuité des corticales des abouts est visible Le trait de fracture n'est plus radio transparent
Plusieurs mois	Le remodelage osseux de la cal se fait progressivement selon les forces de pression qui s'y exercent Réduction progressive du diamètre du cal osseux Apparition d'une trabéculations osseuse au sein du cal fracturé

Tableau :15.2 Facteurs influençant la vitesse de cicatrisation osseuse.

Facteurs	Remarques
	La cicatrisation est plus rapide chez le jeune
Type de fracture	Plus les bouts sont écartés et plus le temps de cicatrisation est long Les fractures comminutives sont plus longues à cicatriser que les fractures simples
Localisation de la fracture	Certaines localisations sont plus longues à cicatriser ces notamment le cas des portions distales des radius et ulna des chiens de petite et très petite races Ceci est à une faible vascularisation de ces régions. L'os spongieux est plus vascularisé et présente une activité cellulaire plus importante que los cortical une fracture métaphysaire ou épiphysite .cicatrisera donc plus rapidement qu'une fracture diaphysaire
Vascularisation du site	Une bonne vascularisation est nécessaire non des tissus non viables et a l'apport de lecteurs trophiques
Forces de pression	En cas de matériel ostéosynthèse trop massif le site de fracture ne supporte pas de forces de pression ce qui retarde la cicatrisation
pression d'une affection osseuse ou systémique	de Présence Tumeur osseuse Ostéomyélite Séquestre Hyperparathyroïdie primaire ou secondaire Hypercorticisme, insuffisance rénale chronique diabète

Figure 80 : Fracture ancienne de l'aile iliaque gauche et du fémur droit chez un chat En l'absence de stabilisation des fractures, une cal osseuse exubérante s'est développée



Radiographies post-chirurgicales Juste après la chirurgical.

La radiographie permet de vérifier la qualité de la réduction et du montage d'ostéosynthèse (figure 81) Pour une bonne évaluation, il est nécessaire de réaliser deux vues orthogonales incluant les articulations adjacentes

L'alignement des bouts osseux, leur angulation, leur appâtions sont ainsi juges Le placement du matériel d'ostéosynthèse est également venté Au cours des contrôles radiographiques suivants, avancement de la cicatrisation osseuse est évalué ainsi que absence de déplacement du matériel d'ostéosynthèse (migration de vis par exemple)

En poste opératoire immédiat les tissus mous apparaissent systématiquement tumeurs et des plages de densité sont visibles au niveau du site opératoire et correspondent à de l'emphysème musculaire et sous cutané

Cette image persiste pendant plusieurs jours La présence de gaz est en revanche anormale au bout de plu- sieurs semaines et peut alors traduire soit la présence d'une fistule cutanée soit la présence d'une infection gazogène (Clostridies spp notamment)



Figure 82 :A, B, Fracture radius ulna chez un chien en postopératoire immédiat (B) et un mois postopératoire (C) La réduction est de bonne qualité, la cicatrisation osseuse évolue normalement. Noter le développement la cal osseuse et l'aspect émoussé des abouts osseux à un mois postopératoire. Préopératoire (A)

Troubles de la cicatrisation :

Retard de cicatrisation et non-union

Les retards de cicatrisation sont caractérisés par une évolution normale des images radiographiques mais par un site de fracture qui progresse plus lentement. Les données du tableau 15.2 reprennent les principales causes de retard de cicatrisation.

Une non-union correspond à une absence de pontage des abouts osseux. Deux types principaux de non-union sont possibles : atrophique et hypertrophique. La non-union atrophique est souvent due à un défaut d'utilisation du membre, un montage d'ostéosynthèse trop solide ou un manque important de vascularisation. Le phénomène est inactif. À la radiographie, les abouts osseux s'amincissent et aucune cal ne se forme.

La non-union hypertrophique correspond à un phénomène actif, un cal osseux abondant est présent mais le pontage osseux ne se fait pas. Sur les clichés

radiographiques une ostéo-prolifération abondante est présente de part et d'autre du foyer de fracture mais une bande radio transparente persiste Cette image est décrite comme un «cal en pied d'éléphant (voir figure 83) D'autres types de non union active sont décrits pour lesquels une activité osseuse est présente mais de manière moins importante que lors de non-union hypertrophique.

La non-union par défaut correspond à un défaut de cicatrisation en raison d'un manque important de trame osseuse (généralement sur les fractures par plaie de balle ou en cas d'esquille retirée au cours de la chirurgie)

Les processus de non-union sont accompagnés de pseudarthrose c'est à dire du développement d'un tissu cartilagineux au site de fracture qui permet les mouvements entre les deux bouts osseux. Un mauvais alignement entre les bouts est toujours présent quelque soit la fracture, excepté si une réduction anatomique parfaite est réalisée L'examen clinique, notamment en mouvement, doit permettre de juger si le défaut d'alignement entraîne un gêne ou non Les radiographies de contrôle permettent alors d'objectiver cette anomalie si elle est significative et préparer sa correction chirurgicale si nécessaire.

Séquestre osseux

Un séquestre correspond à un fragment osseux au sein du site de fracture ou à proximité, sans vascularisation et pouvant s'infecter. Dans ce dernier cas, il forme une source de réinfection chronique qu'il faut retirer chirurgicalement pour traiter l'ostéomyélite qui en découle. A la radiographie les séquestres sont mis en évidence comme des éléments osseux entourés par une plage de densité diminuée au sein ou à proximité du fût osseux L'os normal en périphérie est généralement de densité augmentée en raison d'une sclérose réactionnelle.