

<b><u>Liste des figures</u></b> .....	p6
<b><u>Liste des tableaux</u></b> .....	p7
<b><u>INTRODUCTION</u></b> .....	p8

**PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**.....p9

I) **RAPPELS ANATOMIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIQUES**.....p10

A) **RAPPELS ANATOMIQUES**.....p10

1- Le disque intervertébral.....p10

2- Les vertèbres.....p11

3- Les ligaments.....p12

4- La vascularisation vertébrale.....p12

A) **RAPPELS SUR LES SPONDYLODISCITES**.....p15

1- Définition.....p15

2- Epidémiologie.....p16

3- Etiopathologie.....p16

4- Signes cliniques.....p18

5- Diagnostic.....p18

6- Traitement.....p19

7- Pronostic.....p20

II) **LES TECHNIQUES D'IMAGERIE MEDICALE (AUTRES QUE L'ECHOGRAPHIE) UTILISEES POUR DECRIRE LES SPONDYLODISCITES**.....p20

A) **RADIOGRAPHIE**.....p20

1- Aspect normal de l'espace intervertébral.....p20

2- Aspect des spondylodiscites.....p21

3- Avantages et inconvénients de cette technique.....p22

a. Avantages.....p22

b. Inconvénients.....p23

B) **TOMODENSITOMETRIE (SCANNER)**.....p24

1- Rappels sur le principe de la tomodensitométrie.....p24

2- Aspect normal du disque.....p25

3- Aspect d'une spondylodiscite.....p25

4-	<u>Avantages et inconvénients de cette technique</u> .....	p26
a.	<u>Avantages</u> .....	p26
b.	<u>Inconvénients</u> .....	p26
<b>C)</b>	<b><u>IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE (IRM)</u></b> .....	p26
1-	<u>Rappels sur le principe de IRM</u> .....	p26
2-	<u>Aspect normal de l'espace intervertébral</u> .....	p27
3-	<u>Aspect d'une spondylodiscite</u> .....	p28
4-	<u>Avantages et inconvénients de cette technique</u> .....	p28
a.	<u>Avantages</u> .....	p28
b.	<u>Inconvénients</u> .....	p29
<b>III)</b>	<b><u>L' ECHOGRAPHIE DES DISQUES INTERVERTEBRAUX DANS LES AUTRES ESPECES</u></b> .....	p29
<b>A)</b>	<b><u>PRINCIPES GENERAUX DE L'IMAGE ECHOGRAPHIQUE</u></b> .....	p29
1-	<u>Formation de l'image échographique</u> .....	p29
2-	<u>Sémiologie échographique</u> .....	p29
a.	<u>Critères sémiologiques</u> .....	p29
b.	<u>Les artefacts</u> .....	p30
	▶ <i>Le cône d'ombre acoustique</i> .....	p30
	▶ <i>L'image de renforcement</i> .....	p30
	▶ <i>La réverbération</i> .....	p30
	▶ <i>L'ombre acoustique de bords</i> .....	p31
	▶ <i>L'anisotropie</i> .....	p31
<b>B)</b>	<b><u>L'ECHOGRAPHIE DES ESPACES INTERVERTEBRAUX CHEZ LE CHEVAL</u></b> .....	p32
1-	<u>Technique d'examen</u> .....	p32
2-	<u>Description échographique</u> .....	p32
a.	<u>Aspect normal</u> .....	p32
	• Aspect des corps vertébraux.....	p32
	• Aspect des disques intervertébraux.....	p33
	• Aspect des structures situées dorsalement au disque.....	p34

	• Examen dynamique.....	p34
	b. <u>Aspect anormal</u> .....	p34
	• Anomalies de conformation.....	p34
	• Anomalies de l'échogénicité.....	p35
<b>C)</b>	<b><u>L'ECHOGRAPHIE DES DISQUES INTERVERTEBRAUX EN MEDECINE HUMAINE</u></b> .....	p36
	1- <u>Voies d'abord</u> .....	p36
	2- <u>Aspect du disque intervertébral normal</u> .....	p37
<b>IV)</b>	<b><u>LES SPONDYLODISCITES EN MEDECINE HUMAINE</u></b> .....	p38
	<b>A) <u>EPIDEMIOLOGIE</u></b> .....	p38
	<b>B) <u>PLACE DE L'IMAGERIE MEDICALE</u></b> .....	p38
	1- <u>La radiographie</u> .....	p38
	2- <u>La tomodensitométrie</u> .....	p39
	3- <u>L'IRM</u> .....	p39
	4- <u>La scintigraphie</u> .....	p40
	a. La scintigraphie osseuse.....	p40
	b. La scintigraphie gallium.....	p41
	5- <u>Stratégie de choix en imagerie</u> .....	p41
	<b>C) <u>ISOLEMENT DU GERME</u></b> .....	p42

## **DEUXIEME PARTIE : ETUDE PERSONNELLE**.....p43

### **I- MATERIELS ET METHODES**.....p44

	<b>A) <u>ETUDE ANATOMIQUE PRELIMINAIRE</u></b> .....	p44
	<b>B) <u>ETUDE CLINIQUE</u></b> .....	p45
	1- <u>Recrutement des cas</u> .....	p45
	2- <u>Méthode</u> .....	p46
	a- <u>Radiographie</u> .....	p47
	b- <u>Echographies abdominales et des disques intervertébraux</u> .....	p47
	c- <u>Prélèvements</u> .....	p48
-	<i>disques intervertébraux</i> .....	p48
-	<i>urine</i> .....	p49
-	<i>prostate</i> .....	p49

<b>II-</b>	<b><u>RESULTATS</u></b> .....	p50
	A) <b><u>ASPECT NORMAL DU DISQUE INTERVERTEBRAL</u></b> .....	p50
	B) <b><u>PRESENTATION DES CAS</u></b> .....	p54
	<b><u>Cas N°1</u></b> .....	p54
	<b><u>Cas N°2</u></b> .....	p56
	<b><u>Cas N°3</u></b> .....	p58
	<b><u>Cas N°4</u></b> .....	p60
	<b><u>Cas N°5</u></b> .....	p61
	<b><u>Cas N°6</u></b> .....	p64
	<b><u>Cas N°7</u></b> .....	p65
	<b><u>Cas N°8</u></b> .....	p67
	<b><u>Cas N°9</u></b> .....	p68
	<b><u>Cas N°10</u></b> .....	p72
	<b><u>Cas N° 11</u></b> .....	p74
	C) <b><u>SYNTHESE DES RESULTATS</u></b> .....	p75
	1- <b><u>Faisabilité de l'examen échographique des disques</u></b> <b><u>intervertébraux</u></b> .....	p75
	1- <b><u>Aspect d'une spondylodiscite</u></b> .....	p76
	2- <b><u>Résultats bactériologiques et cytologiques</u></b> .....	p77
<b>III-</b>	<b><u>DISCUSSION</u></b> .....	p78
	A) <b><u>INTERETS</u></b> .....	p78
	1- <b><u>Aspect échographique du disque intervertébral</u></b> .....	p78
	2- <b><u>Diagnostic de spondylodiscite</u></b> .....	p78
	3- <b><u>Ponction du disque intervertébral</u></b> .....	p80
	B) <b><u>LIMITES</u></b> .....	p81
	1- <b><u>Description du disque normal</u></b> .....	p81
	2- <b><u>Description d'une spondylodiscite lombaire ou lombo</u></b> <b><u>sacrée</u></b> .....	p82
	3- <b><u>Prélèvements échoguidés</u></b> .....	p82
	C) <b><u>PERSPECTIVES</u></b> .....	p83

<b><u>CONCLUSION</u></b> .....	p 86
<b><u>ANNEXES</u></b> .....	p 88
Présentation des cas (tableau n°4).....	p 89
Résultats radiographiques (tableau n°5).....	p 91
Résultats des descriptions échographiques (tableau n°6).....	p 93
Résultats des ponctions (tableau n°7).....	p 98
Récapitulatif des signes échographiques observés lors de spondylodiscites (tableau n°8).....	p 100
<b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b> .....	p 101

## Liste des figures

- Figure 1 : Coupe longitudinale passant par disque intervertébral L3-L4 d'un chien. p11
- Figure 2 : Disque intervertébral lombaire d'un chien de dix semaines......p13
- Figure 3 : Coupe longitudinale médiane de la colonne vertébrale......p14
- Figure 4 : Coupe transversale d'une vertèbre thoracique de chien et de sa vascularisation. ..... p 14
- Figure 5 : Coupe longitudinale paramédiane de la colonne cervicale de chien et de sa vascularisation. .....p15
- Figure 6 : anomalies de conformation du disque intervertébral lombo-sacré chez le cheval......p35
- Figure 7 : anomalies de l'échogénicité du disque intervertébral lombo-sacré chez le cheval......p36
- Figure 8 : positionnement de la sonde sur la coupe anatomique......p45
- Figure 9 : coupe anatomique de l'espace intervertébral L3-L4 normal de chien......p51
- Figure 10 : coupe échographique du même espace intervertébral normal......p51
- Figure 11 : coupe anatomique de l'espace intervertébral L6-L7 normal......p52
- Figure 12 : coupe échographique du même espace intervertébral normal......p52
- Figures 13 et 14 : comparaison d'une coupe anatomique et échographique......p53
- Figure 15 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°1......p55
- Figure 16 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°1......p56
- Figure 17 : radiographie de profil de la colonne vertébrale du cas n°2......p57
- Figure 18 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombosacrée du cas n°2.p57
- Figure 19 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°2......p58
- Figure 20 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°3......p59
- Figure 21 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°3......p59
- Figure 22 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°4......p60
- Figure 23 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°4......p61
- Figure 24 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°4......p61
- Figures 25 : radiographie ventro-dorsale de la colonne vertébrale lombaire du cas n°5 .....p62
- Figure 26 : échographie de la prostate du cas n°5......p63
- Figure 27 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas N°5......p63
- Figure 28 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas N°5......p63
- Figure 29 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°6......p64
- Figure 30 : échographie de l'espace intervertébral L6-L7 du cas N°6......p65
- Figure 31 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°7.p66
- Figure 32 : radiographie ventro-dorsale de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°7......p66
- Figure 33 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas N°7......p67
- Figure 34 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°8......p68
- Figure 35 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°8......p68
- Figure 36 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°9......p70
- Figure 37 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°9......p70
- Figure 38 : échographie de l'espace intervertébral L4-L5 du cas n°9......p71
- Figure 39 : échographie de l'espace intervertébral L4-L5 du cas n°9, 15 jours après le début du traitement......p71
- Figures 40 et 41 : échographies des espaces intervertébraux L3-L4 du cas n°10....p73
- Figure 42 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°11....p74
- Figure 43 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°11......p75

## Liste des tableaux

<u>Tableau n° 1 : intensité des tissus selon le type de relaxation en IRM</u> .....	p27
<u>Tableau n°2 : comparaison gravité clinique et échographique</u> .....	p77
<u>Tableau n°3 diffusion de différents antibiotiques dans le disque intervertébral</u> .....	p86
<u>Tableau n°4 : présentation des cas</u> .....	p89
<u>Tableau n° 5 : résultats radiographiques</u> .....	p91
<u>Tableau n°6: résultats des descriptions échographiques</u> .....	p93
<u>Tableau n°7 : résultat des ponctions</u> .....	p98
<u>Tableau n° 8 : récapitulatif des signes échographiques observés lors de spondylodiscite</u> ...	p100

Rapport-Gratuit.com

## **INTRODUCTION**

Une spondylodiscite est une inflammation du disque intervertébral associée à une inflammation des plateaux vertébraux. Elle est responsable d'une lyse et d'une prolifération osseuse. Son diagnostic est le plus souvent réalisé par radiographie et plus rarement par tomodensitométrie ou par imagerie par résonance magnétique car ces techniques sont encore peu accessibles en clientèle vétérinaire. En médecine vétérinaire des carnivores domestiques, il n'y a pas encore eu, à notre connaissance, de description des disques intervertébraux à l'échographie. Cette étude a donc comme objectifs de décrire l'aspect échographique des disques vertébraux lombaires normaux ainsi que l'intérêt de cette technique d'imagerie dans le diagnostic des spondylodiscites chez les carnivores domestiques. Nous pourrions ainsi faire ressortir les avantages et les inconvénients de cette technique d'imagerie médicale par rapport aux autres méthodes de diagnostic.

**PREMIERE PARTIE :  
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

# **PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **I) RAPPELS ANATOMIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIQUES**

### **A) RAPPELS ANATOMIQUES**

#### **1- Le disque intervertébral [18], [19] figures 1, 2 et 3**

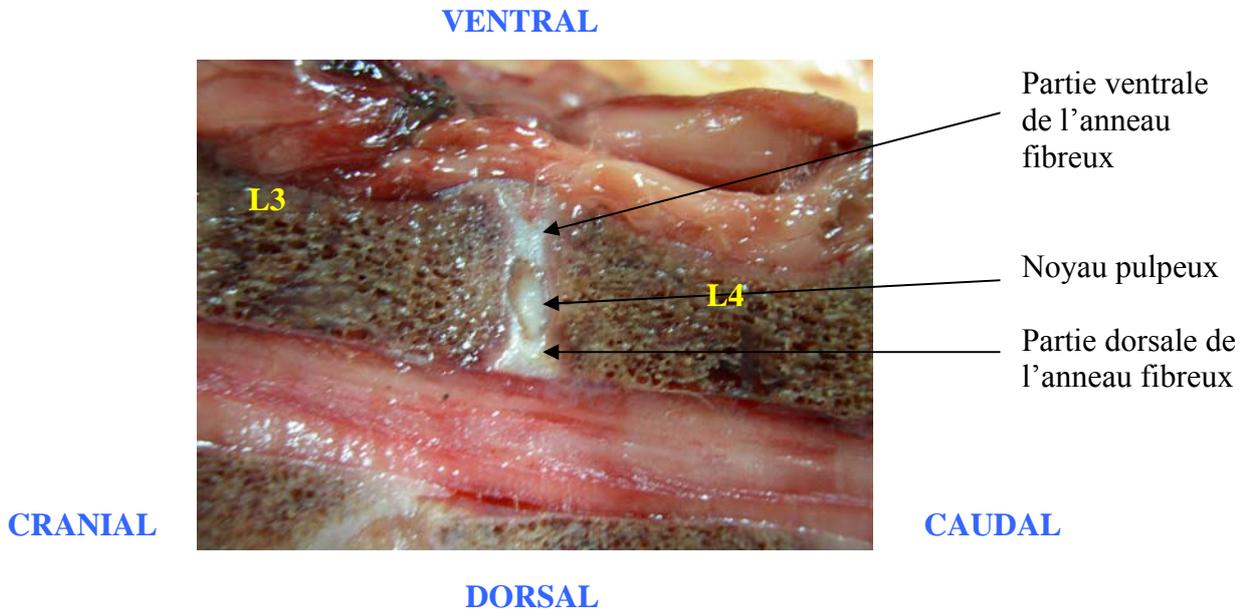
Les disques intervertébraux sont interposés entre chaque vertèbre, excepté pour l'espace C1-C2 et entre les vertèbres sacrées. Les disques les plus épais sont ceux de la région cervicale et ceux de la région lombaire. Chaque disque intervertébral est constitué d'une partie externe et d'une partie interne. La partie la plus superficielle, également appelée anneau fibreux, est composée de fibres circulaires et concentriques alors que la partie centrale, également appelée noyaux pulpeux, est composée d'une substance gélatineuse et amorphe.

Le noyau pulpeux est en général plus gros chez les jeunes animaux que chez les adultes. Sa forme et sa position correspondent à une zone de dépression sur les plateaux (tête et fosse) des vertèbres adjacentes. Sa consistance fluide est mise sous pression lors des mouvements de la colonne vertébrale et une pression trop importante peut être responsable de hernie discale.

L'anneau fibreux est composé de lamelles de fibres concentriques qui relient les vertèbres les unes aux autres. Les lamelles sont composées de fibres de collagènes groupées. Les lamelles sont encastrées dans une matrice de protéoglycanes. Ces fibres permettent alors de maintenir les vertèbres lors de tensions exercées par des mouvements latéraux ou verticaux de la colonne vertébrale. La désorganisation de cette structure est précurseur de la dégénérescence du disque ou de l'apparition d'une fêlure dans le disque.

Près du noyau pulpeux, l'anneau fibreux est plus cartilagineux et moins fibreux et perd donc sa forme et sa structure distinctives. L'anneau fibreux est une fois et demi à trois fois plus épais dans partie ventrale que dans sa partie dorsale. Les disques ont une forme ovalaire avec un diamètre plus élevé transversalement.

Le disque intervertébral est une structure non vascularisée mais par contre innervée. C'est la raison pour laquelle son atteinte est souvent responsable d'une dorsalgie chez l'homme. [19]



## 2- Les vertèbres [18], [35]

Toutes les vertèbres sont formées par un arc vertébral et un corps vertébral, les deux délimitant le foramen vertébral. L'association de tous les foramens vertébraux forme le canal vertébral, dont le diamètre diminue caudalement.

Le plateau vertébral est la partie du corps vertébral qui est au contact de l'espace intervertébral.

L'espace intervertébral est donc délimité par les plateaux de deux vertèbres adjacentes et il est occupé par le disque intervertébral.

Les vertèbres sont également formées de processus épineux, transverses, accessoires et mamillaires qui ne sont jamais atteints lors de spondylodiscite contrairement aux ostéomyélites qui peuvent parfois être responsables de leur destruction.

### 3- Les ligaments [18]

Les principaux ligaments qui maintiennent les vertèbres dans la partie lombaire de la colonne vertébrale sont :

- le ligament longitudinal ventral
- le ligament longitudinal dorsal
- le ligament supra épineux
- le ligament inter épineux

### 4- La vascularisation vertébrale [4], [18], [28], [35],[36], [9]

Les schémas 4 et 5 présentent la vascularisation vertébrale.

#### - *Le plexus veineux vertébral interne :*

Il était autrefois appelé le sinus vertébral. Il est constitué de vaisseaux fins, aplatis et valvulés, à droite et à gauche des vertèbres. Il s'étend du crâne aux vertèbres caudales et parcourt le plancher du canal vertébral dans la graisse épidurale. Ces vaisseaux sont larges en région cervicale et leur diamètre se réduit entre la dernière vertèbre cervicale et la première vertèbre thoracique. Ils restent ensuite de diamètre constant jusqu'à la 4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> vertèbre lombaire. Leur diamètre diminue à nouveau après le 5<sup>ème</sup> vertèbre lombaire puis le plexus disparaît à hauteur de la 4<sup>ème</sup> à la 6<sup>ème</sup> vertèbre caudale où il se transforme en fines veinules dans les muscles de la queue. Tout au long du parcours de ce plexus, il existe de nombreuses anastomoses entre les rameaux droits et gauches dont les plus importantes sont appelées les branches interarcuelles. Quelques unes de ces anastomoses sont superficielles, d'autres sont sous le ligament longitudinal dorsal ou bien à l'intérieur du corps vertébral. Dans le canal vertébral, le plexus reçoit les veines spinales qui suivent les terminaisons nerveuses.

#### - *Les veines basivertébrales :*

Elles sont surtout présentes en région cervicale et lombaire. Elles passent à travers le canal osseux du corps vertébral et rejoignent le plexus vertébral longitudinal.

#### - *Les veines intervertébrales :*

Elles sont présentes à chaque espace intervertébral pourvu qu'il y ait une communication entre le plexus vertébral et les veines extravertébrales.

- *Les branches interarcuales :*

Elles relient les plexus veineux vertébraux droit et gauche entre eux et il existe aussi des anastomoses entre elles.

Le disque intervertébral lui-même n'est pas vascularisé. Il reçoit ses nutriments de part la diffusion simple de fluides tissulaires à travers les multiples foramens des plateaux vertébraux mais également par les vaisseaux situés contre l'anneau fibreux. A ces endroits, le flux sanguin est très lent et stagne au niveau des espaces intervertébraux ce qui favorise le développement d'un germe lors de bactériémie. [33]

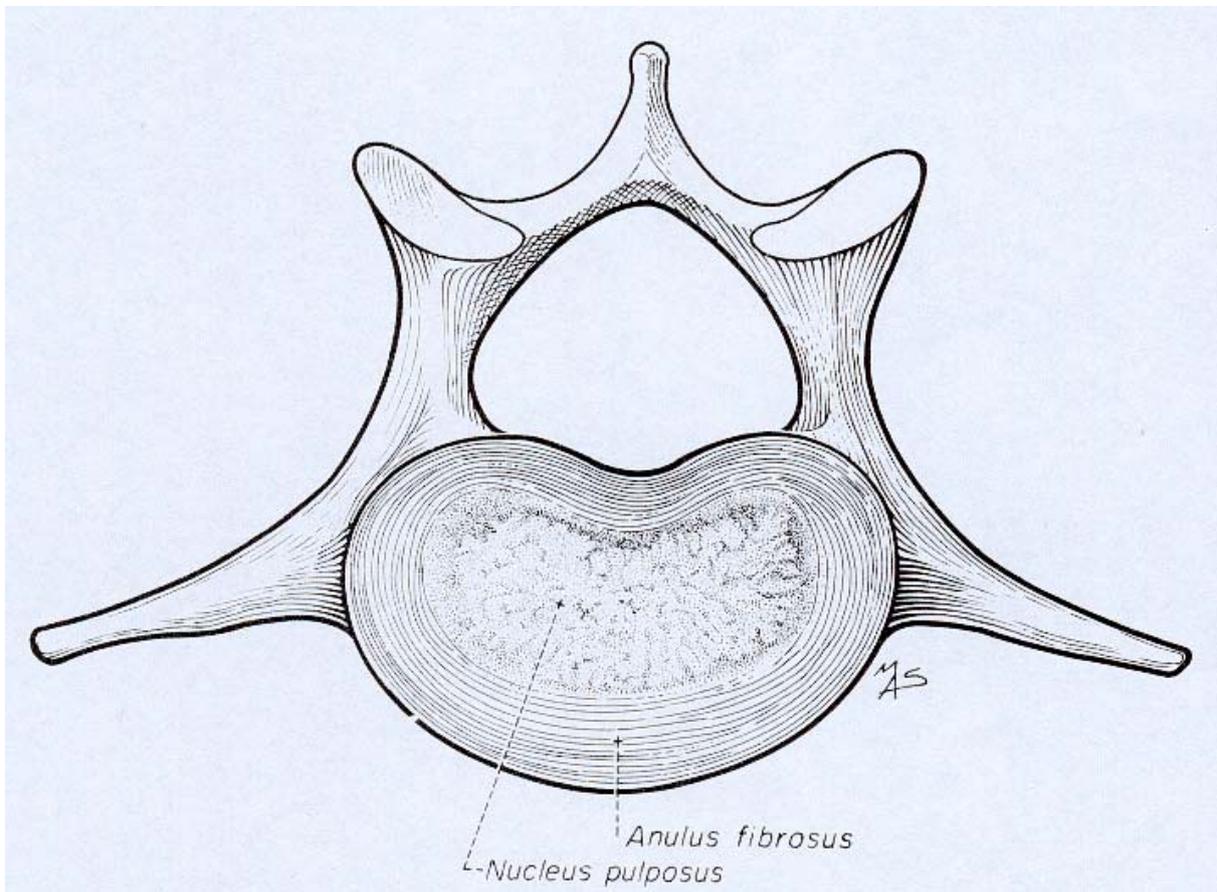


Figure 2 : Disque intervertébral lombaire d'un chien de dix semaines [18]

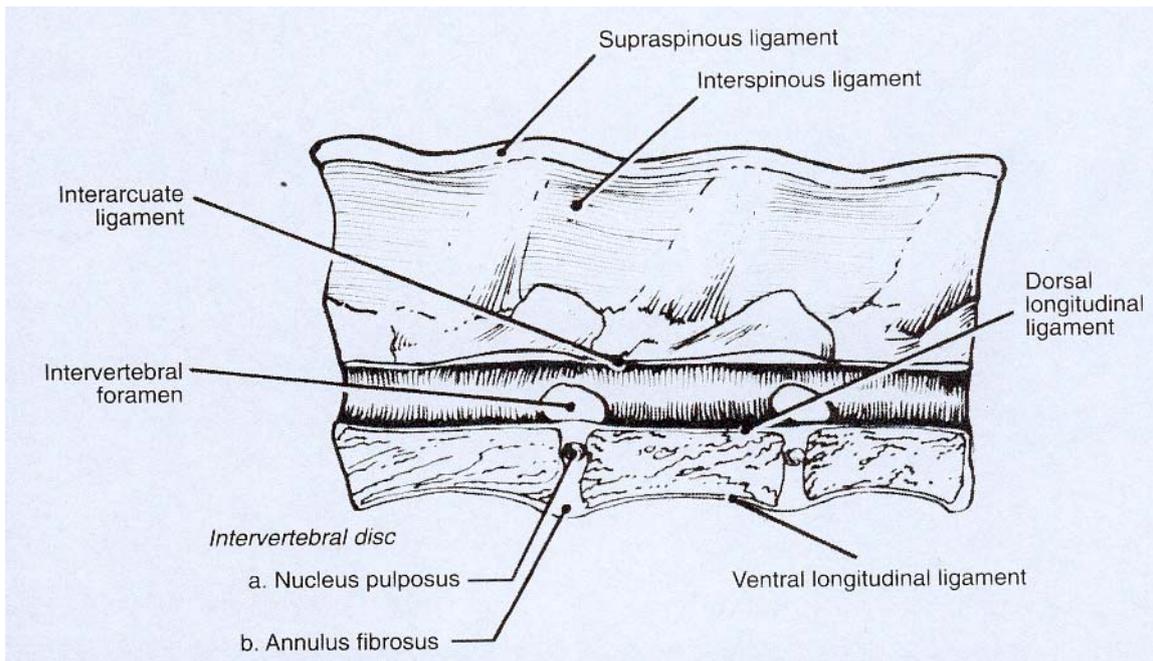


Figure 3 : Coupe longitudinale médiane de la colonne vertébrale [18]

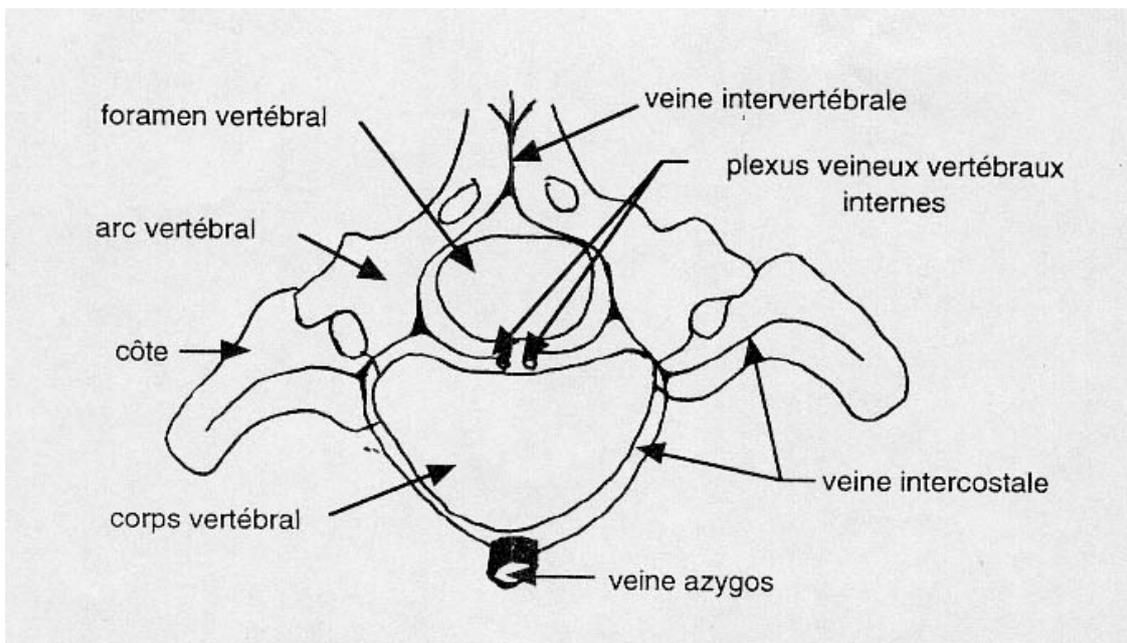


Figure 4 : Coupe transversale d'une vertèbre thoracique de chien et de sa vascularisation [35]

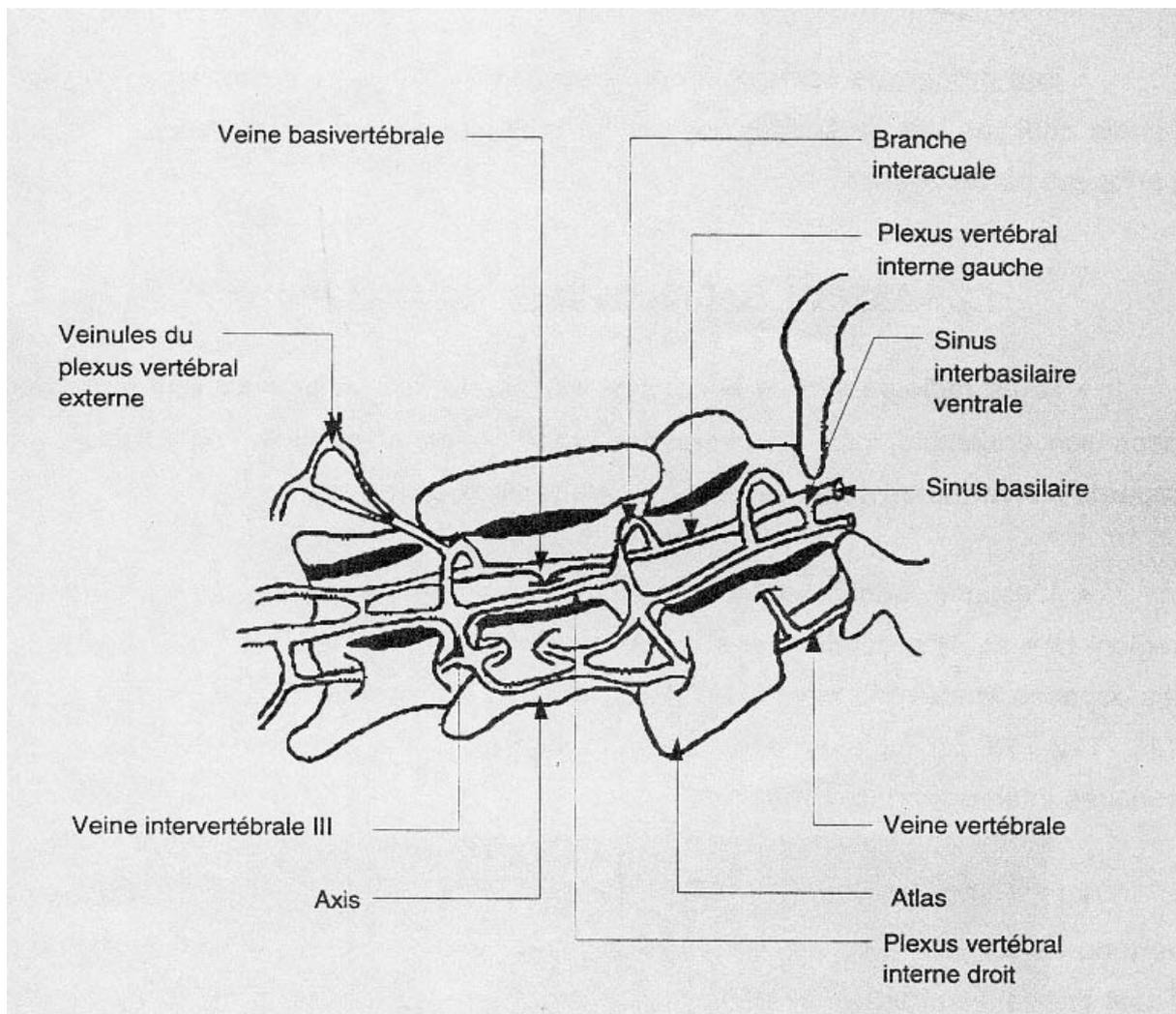


Figure 5 : Coupe longitudinale paramédiane de la colonne cervicale de chien et de sa vascularisation [35]

## **B) RAPPELS SUR LES SPONDYLODISCITES**

### 1- Définition

La spondylodiscite est une infection des disques intervertébraux associée à une ostéomyélite des plateaux et corps vertébraux adjacents. Elle est responsable d'une destruction partielle ou totale du disque ainsi que d'une lyse et d'une prolifération osseuse. Le plus souvent, les spondylodiscites sont d'origine bactérienne.

## 2- Epidémiologie [25]

Les spondylodiscites semblent le plus souvent affecter les chiens de grande taille ou de races géantes. Elles peuvent survenir à n'importe quel âge. Les mâles sont plus souvent atteints que les femelles. (Ceci est dû au nombre important de spondylodiscites associées à une prostatite)

Elles peuvent atteindre tous les disques intervertébraux mais ce sont surtout les disques de la jonction thoraco-lombaire et de la jonction lombo-sacrée qui sont les plus atteints et notamment le disque de l'espace L7-S1 [33]. L'article de TURNWALD [34] propose comme explication, la présence d'une stase veineuse et sûrement artérielle entre L7 et S1, résultant d'une occlusion vasculaire intermittente durant la locomotion et de la diminution du diamètre des plexus veineux vertébraux internes droits et gauches à partir de la cinquième vertèbre lombaire [35]. De plus, la région lombosacrée est une zone fortement soumise aux forces de traction à cause de la relative immobilité du bassin. En effet, l'instabilité lombosacrée et les forces s'y exerçant favorisent les microfractures sur L7 et S1 et peut-être la multiplication des micro-organismes.

## 3- Etiopathologie [25]

Il existe deux principales causes d'apparition des spondylodiscites et d'autres moins fréquentes :

- La voie hématogène :

Une infection primaire est à l'origine d'une bactériémie qui va alors contaminer les disques intervertébraux. Cette infection primaire est en général une infection de l'appareil uro-génital (cystite, pyomètre ou prostatite). Mais d'autres phénomènes infectieux comme les endocardites, les infections dentaires et bien d'autres, peuvent être à l'origine de spondylodiscites.

En ce qui concerne les infections de l'appareil urinaire, il a été suggéré que la contamination des disques puisse se faire par un flux sanguin rétrograde à travers les sinus vertébraux. Mais ce mécanisme reste incertain car aucune relation de cause à effet n'a jamais été établie.

Les germes les plus souvent isolés lors de spondylodiscites liées à des infections de l'appareil uro-génital sont des staphylocoques (*S. intermedius* et *S. aureus*). On trouve aussi des Streptocoques (*Streptococcus canis*), *Proteus* spp, *Pasteurella* spp, *Corynebacterium* spp, *Actinomyces* spp, *Nocardia* spp, *Bacteroides* spp, *Mycobacterium* spp ou encore *Brucella canis*.

Il existe également des spondylodiscites d'origine fongique avec comme agent responsable : *Aspergillus* spp, *Paecilomyces* spp, ou encore *Coccidioides immitis*.

- Les spondylodiscites dues à la présence de corps étrangers :

Ces corps étrangers sont très souvent de nature végétale ; il s'agit alors d'épillets qui migrent jusqu'à l'insertion des piliers du diaphragme (L2-L4). Les lésions vertébrales sont alors plutôt des ostéomyélites vertébrales qui peuvent se compliquer de spondylodiscite. La localisation des spondylodiscites est alors particulière, toujours centrée sur la région lombaire crâniale. Ces lésions sont peu fréquentes en région parisienne et beaucoup plus fréquentes dans le sud de la France ou dans les pays chauds et secs.

La réelle porte d'entrée de ces épillets reste incertaine et plusieurs théories sont proposées : la première théorie propose une entrée des épillets par la peau en région paravertébrale ; les mouvements musculaires faciliteraient alors la migration des épillets caudalement jusqu'à l'insertion dorsale du diaphragme. Une autre théorie affirme que les épillets sont inhalés et migrent ensuite à travers le médiastin ou les poumons.

Les germes les plus souvent associés aux spondylodiscites dues à la présence d'un épillet sont : *Actinomyces* spp, *Staphylococcus* spp, *Bacteroides* spp, *Proteus mirabilis*, *Pasteurella* spp, et *Pseudomonas* spp.

- Autres facteurs responsables de spondylodiscites :

Les traumatismes de disques intervertébraux, des corps ou des plateaux vertébraux peuvent jouer un rôle dans l'apparition de spondylodiscites.

Lors de chirurgie de la colonne vertébrale (exemple : hémi laminectomie), une rupture d'asepsie peut être à l'origine de spondylodiscite.

De façon plus vaste, des blessures ou morsures sur le dos peuvent se compliquer de spondylodiscites.

Une immunodéficience semble être un facteur important et pouvant favoriser l'apparition de spondylodiscites.

#### 4- Signes cliniques

Les signes cliniques les plus souvent décrits sont une diminution de l'état général avec un abattement, de l'anorexie et une fièvre.

On peut également avoir des signes de douleur ou des signes neurologiques lors d'atteinte de la moelle et des difficultés locomotrices : on observe alors des difficultés pour l'animal à rester debout, à sauter, une ataxie, parésie ou paralysie avec des troubles de type motoneurone central ou périphérique en fonction de la localisation de la lésion, une douleur à la palpation des vertèbres concernées.

D'autres signes cliniques peuvent apparaître en particulier lorsque la spondylodiscite est associée à l'infection d'un autre organe. Ainsi lors d'atteinte de l'appareil uro-génital il pourra aussi y avoir des troubles urinaires tels qu'une hématurie, une strangurie... ; lors d'atteinte cardiaque, des troubles du rythme peuvent apparaître ...

#### 5- Diagnostic

Le diagnostic des spondylodiscites peut être basé sur les techniques d'imagerie médicale :

La radiographie est la technique la plus souvent utilisée car c'est une technique rapide, disponible et peu coûteuse. Plus rarement, le diagnostic peut être réalisé par tomodensitométrie, par l'imagerie par résonance magnétique ou encore par la scintigraphie.

L'aspect des lésions, les avantages et les inconvénients de chaque technique seront décrits dans le paragraphe II. Dans chacune de ces techniques d'imagerie, le diagnostic est basé sur la visualisation d'une lyse osseuse des plateaux vertébraux de part et d'autre du disque intervertébral.

Le diagnostic des spondylodiscites peut également être réalisé par examen cytologique ou bactériologique de la lésion c'est-à-dire par la mise en évidence d'un germe ou d'un processus infection dans le disque. Ce prélèvement nécessite d'être réalisé lors d'une exploration chirurgicale ou sous guidage radioscopique. La ponction du disque sous guidage radioscopique nécessite d'anesthésier, de tondre et de nettoyer de façon stérile la peau de l'animal sur le site de ponction. Comme le décrit William B. Thomas [33], un spinocan est

introduit sous guidage radioscopique ou par tomodensitométrie. Une fois l'aiguille placée dans le disque, 0.3 à 0.5 mL de soluté isotonique stérile est injecté puis immédiatement réaspiré. Ceci est réalisé plusieurs fois afin d'obtenir un prélèvement permettant de réaliser une cytologie et un examen bactériologique.

Le diagnostic de la cause de la spondylodiscite et donc du germe se fait fréquemment par un prélèvement urinaire ou prostatique (lors d'atteinte de l'appareil uro-génital) mais il est plus précis lorsqu'il est réalisé par un prélèvement sur la lésion (comme décrit ci-dessus)

Enfin une hémoculture permet parfois d'identifier le germe responsable de la spondylodiscite.

Il est également important de diagnostiquer les complications dues à la spondylodiscite.

La myélographie peut alors être intéressante lors de compression médullaire avec des troubles neurologiques. Cette compression est alors induite par la présence de matériel discal dégénératif ou par des tissus inflammatoires. On peut également utiliser la tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique pour mettre en évidence ces complications. On peut également mettre en évidence des abcès paravertébraux.

## 6- Traitement

L'antibiothérapie en est le fondement. Lorsque la spondylodiscite est secondaire à une affection urogénitale connue, cette antibiothérapie est dirigée contre le germe que l'on cherche à isoler dans l'urine lors de cystite associée, dans la prostate lors de prostatite, dans l'utérus lors de pyomètre. Il est également possible de réaliser un examen bactériologique sur un prélèvement de la lésion. Cette technique est beaucoup plus sensible car l'antibiothérapie est réalisée sur le germe directement mis en cause et non pas sur le germe trouvé dans l'appareil urogénital.

Il est par ailleurs indispensable d'associer un traitement étiologique spécifique (traitement de la prostatite, de la cystite, du pyomètre, des abcès dentaires...) Ainsi lors de spondylodiscite par corps étranger, l'exérèse de l'épillet par exemple est nécessaire mais il n'est pas toujours facile d'y accéder et parfois plusieurs épillets sont présents ; il est alors possible de tenter un traitement à base d'antibiotiques uniquement.

L'antibiothérapie dure au minimum 6 semaines et peut aller jusqu'à 6 mois. Une amélioration clinique doit alors survenir en 4 à 5 jours ; si aucune amélioration n'est visible après 10 jours de traitement il est nécessaire de corriger l'antibiothérapie. L'antibiotique est choisi selon son

activité face au germe isolé mais également selon sa distribution dans le disque et dans l'éventuel organe à l'origine de l'infection primaire. Ainsi de nombreux germes isolés sont sensibles aux pénicillines, à la clindamycine, aux céphalosporines mais l'atteinte associée de la prostate nécessite parfois d'utiliser des antibiotiques à meilleure diffusion tissulaire telles que les quinolones.

Les antibiotiques qui semblent les moins efficaces contre les germes les plus souvent isolés lors de spondylodiscite sont la lincomycine, l'érythromycine, les sulfamides associés aux triméthoprimes, les tétracyclines et le chloramphénicol.

L'acte chirurgical n'est conseillé que pour les animaux présentant des signes neurologiques sévères dus à une compression de la moelle associés à la spondylodiscite ou à la présence d'un corps étranger.

Les spondylodiscites fongiques doivent être traitée à l'aide d'antifongiques tels que le kétoconazole ou l'amphotéricine B.

#### 7- Pronostic [25]

Le pronostic est réservé lors d'affection brucellique. De plus, les rechutes sont fréquentes.

Le pronostic des spondylodiscites associant des signes neurologiques sévères dus à une compression de la moelle reste réservé à sombre même avec un traitement chirurgical associé.

## **II) LES TECHNIQUES D'IMAGERIE MEDICALE (AUTRES QUE L'ECHOGRAPHIE) UTILISEES POUR DECRIRE LES SPONDYLODISCITES**

### **A) RADIOGRAPHIE**

#### 1- Aspect normal de l'espace intervertébral [35]

L'estimation radiographique de la colonne vertébrale tient compte de l'image des corps et des arcs vertébraux, du canal vertébral et des espaces intervertébraux.

L'espace intervertébral normal a une taille relativement régulière pour une même région anatomique. Une seule exception est à noter : l'espace T10-T11 est le plus étroit de tous les espaces intervertébraux. T11-T12 est ensuite légèrement plus large que T10-T11,

T12-T13 est lui plus large que T11-T12 mais de la même taille que les espaces intervertébraux lombaires.

Le corps vertébral doit toujours avoir un contour bien net, les plateaux vertébraux de part et d'autre des espaces intervertébraux doivent être bien lisses, nets et délimités.

## 2- Aspect des spondylodiscites [5], [31], [35]

Les clichés de profil sont souvent plus utiles pour diagnostiquer les spondylodiscites car les espaces intervertébraux y apparaissent plus larges. Cependant la projection ventro-dorsale est également intéressante surtout lors de spondylodiscite lombo-sacrée. En général, les modifications radiographiques, lors de spondylodiscite, apparaissent seulement deux à quatre semaines après l'apparition des signes cliniques. Lors de spondylodiscite, les signes radiographiques recherchés sont :

- une lyse des plateaux vertébraux (seul signe spécifique)
- une diminution de l'espace intervertébral
- une prolifération osseuse des vertèbres de part et d'autre du disque atteint
- une sclérose sur les marges de la lyse osseuse

En général, l'évolution radiologique se présente ainsi : [5], [31]

On a d'abord une diminution de l'espace intervertébral puis une perte d'opacité, d'abord très minime, observée en région sous chondrale d'un côté du disque intervertébral alors que le plateau vertébral paraît intact. A ce stade, la réaction périostée est en général minime. Le plateau vertébral ainsi séparé est ensuite lysé puis cette lyse osseuse a tendance à s'étendre au corps vertébral de part et d'autre du disque intervertébral avec parfois des images cavitaires. La spondylodiscite évolue ensuite en associant des images d'ostéolyse et des images d'ostéocondensation de part et d'autre de l'espace intervertébral. Lorsque l'évolution se fait vers la guérison, on observe un comblement des zones d'ostéolyse et une prédominance des images d'ostéoprolifération avec un remaniement des néoformations osseuses qui parfois aboutit à une fusion des deux vertèbres.

On notera que lors de lésions agressives, on peut avoir un effondrement vertébral, le corps vertébral apparaît alors trapézoïdal et la fusion des corps vertébraux est alors l'évolution obligatoire.

En conclusion, la diminution de la taille de l'espace intervertébral est en général le premier signe radiologiquement visible lors de spondylodiscite avec parfois associé, un début de lyse d'au moins l'un des plateaux vertébraux. La sclérose de l'os et la prolifération osseuse ventrale sont, elles, plutôt des signes d'infection chronique. Enfin les lésions plus avancées et plus graves associent une lyse osseuse, une ostéoprolifération centrée sur le disque atteint et pouvant aller jusqu'à souder les deux vertèbres entre elles.

### 3- Avantages et inconvénients

#### a. Avantages

Les avantages de la radiographie sont nombreux : c'est tout d'abord la méthode d'imagerie médicale vétérinaire la moins onéreuse, et la plus disponible. Elle est également peu invasive car elle ne nécessite pas d'anesthésier l'animal. Elle permet également de réaliser une ponction dans le disque sous radioscopie : elle a pour but de réaliser une ponction dans le disque afin de réaliser un prélèvement bactériologique, mycologique ou cytologique et donc de réaliser un diagnostic étiologique précis afin de mettre un traitement antibiotique ou antifongique ciblé. Elle se réalise sous anesthésie générale. Le prélèvement se fait par aspiration. Cette technique est moins invasive que lorsque le prélèvement est réalisé chirurgicalement. La radioscopie est cependant peu disponible en clientèle et de plus elle fournit parfois des résultats faussement négatifs (disque stérile ou prélèvement mal ciblé) mais également des faux positifs (contamination). Enfin le guidage radioscopique n'est pas une technique facile car l'image obtenue est en deux dimensions alors que le ciblage, lui, est à réaliser selon trois dimensions. Les autres inconvénients de ce mode de prélèvement sont liés aux risques anesthésiques, septiques et enfin des nombreux rayons X reçus par le manipulateur et l'animal.

## b. Inconvénients

Cette technique présente également de nombreux inconvénients avec tout d'abord l'apparition tardive des signes radiographiques de spondylodiscites après l'apparition des signes cliniques. De plus la radiographie ne présente pas une très grande sensibilité. Il faut donc que d'importantes lésions osseuses soient présentes pour que la spondylodiscite puisse être diagnostiquée par radiographie. Pour ce qui concerne les modifications du disque intervertébral, il est impossible d'observer les fibres de l'anneau fibreux, le noyau du disque et les modifications de ces derniers. On ne peut donc pas reconnaître les lésions précoces du disque et les différencier des maladies dégénératives.

Enfin, il n'est pas possible de réaliser un suivi précis de l'évolution des spondylodiscites par radiographie [31] : une étude a réalisé un suivi radiographique de chiens présentant une spondylodiscite en réalisant des clichés radiographiques toutes les trois semaines après la mise en place d'un traitement antibiotique et ceci en utilisant des animaux dont les signes cliniques évoluent depuis une période semblable. Les résultats de cette étude ont montré l'absence d'une corrélation entre l'amélioration clinique et « l'amélioration radiographique » des spondylodiscites chez le jeune et chez l'adulte. Cette étude considère que l'amélioration radiographique des lésions commence lorsque les phénomènes de sclérose et d'ostéoprolifération augmentent alors que la lyse osseuse diminue.

En effet, pour les animaux de moins d'un an, lors des trois premières semaines après la mise en place d'une antibiothérapie on observe souvent une amélioration clinique et pourtant la lyse osseuse continue de s'intensifier mais la sclérose et l'ostéoprolifération augmentent également. L'amélioration des lésions radiographiques, elle, n'apparaît en moyenne qu'à partir de six semaines de traitement.

En ce qui concerne les animaux plus âgés, la mise en évidence d'une amélioration radiographique des lésions de spondylodiscite nécessite environ six à douze semaines de traitement. Il existe alors un délai de trois à neuf semaines entre l'amélioration clinique et l'amélioration des lésions du point de vue radiographique. On observe parfois même une amélioration clinique totale sans qu'aucune modification radiologique ne soit visible. Inversement, il est parfois possible d'avoir une amélioration des lésions radiographiquement qui précèderaient l'amélioration clinique mais c'est le plus fréquemment l'amélioration clinique qui précède l'amélioration radiographique. Cette même étude tente également d'expliquer la raison pour laquelle la lyse osseuse continue

de s'intensifier les trois premières semaines de traitement et ceci même après l'administration d'un antibiotique adéquat : elle serait due à la résorption osseuse qui précède la formation d'os neuf. C'est la raison pour laquelle cette lyse osseuse serait plus longue à disparaître chez les animaux âgés dont l'activité osseuse est plus lente.

## **B) TOMODENSITOMETRIE (SCANNER)**

### 1- Rappels sur le principe de la tomodensitométrie [13]

Le scanner utilise aussi des rayons X pour former des images mais cette fois-ci, les incidences sont très nombreuses et réalisées à 360° autour du patient L'ensemble des données est traité par un ordinateur qui va permettre la formation des images. Les pixels sont représentés à l'écran par un ton de gris. Chaque ton de gris correspond à une densité radiologique. L'appareil a la capacité de différencier jusqu'à 2000 densités donc 2000 tons de gris alors que l'œil humain ne peut distinguer que 15 à 20 tons de gris. Ces 2000 densités sont répertoriées par unités dans l'échelle HOUNSFIELD.

Le traitement de l'image nécessite le choix d'une fenêtre d'exposition : la fenêtre représente le nombre d'unités HOUNSFIELD que l'opérateur décide de visualiser. En dehors de cette fenêtre, les tissus apparaissent, blancs s'ils sont plus denses, et noirs s'ils le sont moins. Chaque fenêtre est définie par son centre (ou niveau) et sa largeur. En pratique, la fenêtre est centrée sur la densité moyenne de l'organe étudié, et la largeur dépend des structures environnantes. Pour la bonne visualisation de l'espace intervertébral et des vertèbres adjacentes, on utilisera une fenêtre osseuse.

Des logiciels de traitement d'image permettent ensuite à l'opérateur de connaître les paramètres suivants :

- densité d'un point donné
- densité moyenne d'une zone déterminée
- dimensions d'une région définie

Il est également possible d'utiliser ensuite de filtres de reconstruction (spatiaux) qui favorisent la résolution en contraste.

Enfin, même si la résolution en densité est 100 fois supérieure à celle obtenue en radiologie, les produits de contraste restent très utiles : l'injection intraveineuse d'iode permet

de visualiser les vaisseaux et toute structure fortement vascularisée. On dit alors qu'il y a une prise de contraste si la densité augmente de 10%.

## 2- Aspect normal du disque [12]

La bonne visualisation du disque intervertébral nécessite l'utilisation d'une hélice serrée et d'une fenêtre osseuse.

La taille des espaces intervertébraux doit être régulière.

Le périmètre du disque intervertébral apparaît plus dense que le centre du disque. Le bord dorsal des disques intervertébraux lombaires doit être concave. Cependant il peut y avoir des variations pour le disque L7-S1 : pour certains chiens, le bord dorsal de ce disque apparaît clairement concave mais pour d'autres, il peut apparaître légèrement convexe.

Les corps vertébraux et en particulier les plateaux vertébraux doivent apparaître lisses et réguliers.

Le ligament longitudinal dorsal et le ligament longitudinal ventral ne sont pas individualisables sur l'image tomodensitométrique.

## 3- Aspect d'une spondylodiscite

Les principaux signes recherchés en scanner lors de spondylodiscites sont :

- une érosion des plateaux vertébraux
- un gonflement des tissus mous paravertébraux
- une irrégularité des plateaux et corps vertébraux avec plus ou moins de prolifération osseuse.
- la diminution de la taille de l'espace intervertébral.

L'administration de produit de contraste à base d'iode en intraveineuse permet d'observer si la lésion discale prend ou non ce produit de contraste : si une prise de contraste est observée, cela signifie que la lésion est active. Inversement, lorsque cette lésion ne prend pas le contraste, on pense plutôt à une lésion cicatricielle.

#### 4- Avantages et inconvénients

##### a. Avantages

- Les signes de spondylodiscites sont visibles beaucoup plus précocement qu'en radiographie.
- L'injection de produit de contraste permet de voir si la lésion est encore active.
- Les structures visualisables et en particulier le disque intervertébral sont beaucoup plus fines qu'en radiologie.

##### b. Inconvénients

- Il est nécessaire de réaliser une anesthésie
- Disponibilité encore limitée
- Coût important par rapport à une radiographie ou une échographie
- Rayons X nocifs

### C) **IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE (IRM)**

#### 1- Rappels sur le principe de l'imagerie par résonance magnétique [7], [2]

L'imagerie par résonance magnétique s'est développée depuis une vingtaine d'années chez l'animal. Elle utilise le champ magnétique biologique de très faible intensité créé par les protons des tissus pour former une image en section de la région étudiée. Soumis à un champ fort continu et à des impulsions d'un second champ magnétique, les tissus émettent un signal variable en fonction de leur teneur en protons et donc en eau. Un système informatique analyse les signaux pour les transformer en une image optique. L'imagerie par résonance magnétique est une technique d'imagerie de choix pour étudier les tissus mous.

L'IRM utilise plusieurs types de modes de relaxation dont les principaux sont le mode T1 et le mode T2. Selon les modes utilisés, les tissus n'apparaissent pas de la même façon (tableau n°1).

**Tableau n° 1 : intensité des tissus selon le type de relaxation en IRM [2]**

<b>matiere</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Eau (liquide céphalo rachidien, urine) eau + protéines *	Hyposignal	Hypersignal
muscle, parenchyme	Intermédiaire	Intermédiaire
Graisse	Hypersignal	Hyposignal
Air (sinus, poumon)	Hyposignal	Hyposignal
Calcium (corticale osseuse, calcification)	Hyposignal	Hyposignal

\* Dépend beaucoup de la concentration en protéines

## 2- Aspect normal de l'espace intervertébral [1]

En T1, les disques intervertébraux ont un signal d'intensité moyenne. L'os cortical des corps vertébraux apparaît comme une carapace hypointense entourant la moelle osseuse d'intensité moyenne. Ces corps vertébraux doivent être lisses et réguliers. Les disques intervertébraux doivent être isointenses à légèrement plus intenses par rapport à la moelle osseuse. Le ligament longitudinal ventral et le ligament longitudinal dorsal sont hypointenses et ne peuvent pas être différenciés de l'os cortical adjacent des corps vertébraux. Par contre, sur les espaces intervertébraux, ils sont visibles sous la forme d'une fine aire de signal hypointense interposée entre les disques intervertébraux d'intensité moyenne et la graisse épидurale ou rétropéritonéale qui ont toutes les deux un signal hyperintense.

En T2, les disques sont hyperintenses en région centrale et l'anneau fibreux apparaît moyennement intense. La graisse épидurale est moyennement intense et se démarque bien de la moelle qui est hypointense mais légèrement plus intense que celle de la moelle osseuse. Comme en T1, en T2, l'os cortical, les ligaments longitudinaux ventraux et dorsaux sont hypointenses et ne sont pas discernables.

### 3- Aspect d'une spondylodiscite [2], [17], [20]

Le diagnostic repose sur l'existence d'un hyposignal en T1 et d'un signal variable en T2 de la spongieuse vertébrale disposée en miroir de part et d'autre du disque. La fente discale intra nucléaire disparaît. Il existe une prise de contraste hétérogène. Cet aspect n'est pas spécifique d'où la valeur de signes associés :

- hypersignal discal en T2 qui est exceptionnellement observé en dehors d'une discite infectieuse, de grande valeur s'il s'accompagne de modifications morphologiques du disque (pincement, disparition de la fente) avec une irrégularité des plateaux vertébraux
- disparition de l'hypersignal du noyau pulpeux en T2
- abcès paravertébral étendu autour du corps vertébral présentant en signal souvent hétérogène, un réhaussement de ses parois après gadolinium et un hypersignal central d'intensité variable en T2.
- Abcès épidual iso-intenses au fourreau en T1 se réhaussant après injection de gadolinium

### 4- Avantages et inconvénients [2]

#### a. Avantages

Si l'IRM est la technique d'imagerie la plus sensible, elle peut ne pas être spécifique dans le cas de lésions précoces et des corrélations clinique et biologique restent indispensables. L'IRM permet d'indiquer la réalisation ou non d'un prélèvement local.

#### b. Inconvénients

- Prix très élevé
- Faible disponibilité
- Nécessite une anesthésie générale de l'animal
- Examen long pour des appareils « bas champs »

### **III) ECHOGRAPHIE DES DISQUES INTERVERTEBRAUX DANS LES AUTRES ESPECES**

#### **A) PRINCIPES GENERAUX DE L'IMAGE ECHOGRAPHIQUE**

##### **1- Formation de l'image échographique**

L'échographie utilise les ultrasons dont la fréquence varie entre 2 et 10 millions de Hertz [10], [15]

Les ultrasons sont émis par une sonde échographique, puis ils forment des échos sur les surfaces réfléchissantes encore appelées interfaces et qui correspondent à la limite entre deux milieux d'impédance acoustique différente. Les échos sont ensuite récupérés par cette même sonde qui fonctionne en mode réception pendant 99% du temps et en mode émission pendant 1 % du temps. Les données ainsi récupérées par la sonde sont ensuite transformées en un signal électrique, intégrées et traduites sous forme d'une image sur un écran vidéo, correspondant à une coupe anatomique.

##### **2- Sémiologie échographique [6], [22]**

###### **a. Critères sémiologiques**

Les phénomènes physiques liés à la propagation du faisceau ultrasonore contribuent à définir une sémiologie échographique, basée sur quelques critères simples.

L'anéchogénicité traduit le passage des ultrasons dans un milieu sans que ces derniers ne soient réfléchis. Il s'agit des milieux liquidiens de faible densité tels que l'urine dans la vessie, le liquide d'un kyste qui sont sans obstacles et donc sans phénomènes de réflexion. Une zone anéchogène apparaît noire.

L'échogénicité traduit les phénomènes de réflexions multiples et d'atténuation du faisceau ultrasonore lors de la traversée de structures solides ou liquides à forte densité moléculaire (muscle, rein...), en différentes nuances de gris.

L'intensité du faisceau ultrasonore réfléchi (écho) est appréciée sur l'écran par un ensemble de points lumineux dont la brillance est proportionnelle à l'intensité de l'écho. Cette brillance se traduit alors par des teintes variant du noir (anéchogénicité et donc pas de réflexion) au

blanc (très forte réflexion ou hyperéchogénicité) en passant par toute une gamme de nuances : c'est l'échelle des gris. [22]

On prend alors quelques repères pour pouvoir comparer l'échogénicité des organes entre eux. Ainsi sur un chien sain, l'échogénicité du cortex rénal doit être inférieure à celle du parenchyme hépatique elle-même inférieure à celle du parenchyme splénique.

#### b. Les artéfacts [23]

La connaissance de ces artéfacts est indispensable à la réalisation d'un examen échographique afin de ne pas les confondre avec des lésions.

##### ► *Le cône d'ombre acoustique*

Le cône d'ombre acoustique matérialise le phénomène de réflexion du faisceau ultrasonore sur une interface fortement hyperéchogène. Il en résulte une absence d'écho au-delà de la structure étudiée [27]. Cet artéfact est présent lors de la visualisation de l'os et donc des vertèbres : seule la partie ventrale des vertèbres est visible et apparaît sous la forme d'une ligne hyperéchogène.

##### ► *L'image de renforcement*

A l'inverse, un cône de renforcement apparaît au-delà d'une structure liquidienne, car les ultrasons étant passés majoritairement sans être réfléchis, ils seront renvoyés en plus grand nombre sur la structure rencontrée ensuite [27]. C'est alors le cas des structures situées en arrière de la vessie qui apparaissent plus échogènes que la normale de par la présence de l'urine anéchogène dans la vessie.

##### ► *La réverbération*

La réverbération est liée à l'existence sur le trajet de l'onde ultrasonore de deux interfaces réfléchissantes ; par exemple : la surface de la sonde et la peau. Les ultrasons sont piégés et réalisent un va et vient entre ces deux interfaces. On observe alors des lignes hyperéchogènes parallèles gênantes. Cependant, seul le premier écho correspond anatomiquement à la surface ; les échos suivants arrivent deux, trois ou quatre fois plus tard à la sonde ce qui donnent des images deux, trois ou quatre fois plus profondes que la première. Ce phénomène de réverbération externe explique que l'échographie sur les petits animaux se fasse après une tonte de la zone acoustique choisie et une application d'un gel de couplage.

Lorsque la surface très réfléchissante est de petite taille, ce phénomène de réverbération se traduit par une bande d'échos intenses régulièrement alignés, et très proches les uns des autres, formant ainsi une image particulière dite en queue de comète [23].

Ainsi l'air et l'os compromettent énormément l'utilisation de l'échographie car ils se comportent comme des réflecteurs quasi parfaits et ne laissent passer que très peu d'ultrasons susceptibles de donner une image correcte des structures sous jacentes. C'est la raison pour laquelle à l'échographie, seule la partie superficielle et ventrale des corps vertébraux est visible lorsqu'on réalise un abord ventral.

► *L'ombre acoustique de bords*

Elle se rencontre sur le bord des structures arrondies lorsque la différence de densité des milieux influe sur la vitesse de propagation des ultrasons. Lorsque le faisceau ultrasonore aborde le bord de la structure de façon tangentielle, il est diffracté, donc dévié de façon convergente ou divergente selon la variation de vitesse (diminution ou augmentation) qui résulte du changement de milieu. La zone située en dessous du point de déviation ne reçoit plus d'ultrason et ne renvoie plus d'écho, et il se forme alors un cône d'ombre de bord. Si la structure ronde a un contenu liquidien, on observe aussi un renforcement postérieur entre les deux cônes d'ombre, traduisant l'absence d'atténuation du faisceau par le liquide. [23]

On peut alors voir un cône d'ombre sur la partie crâniale de la vessie.

► *L'anisotropie* [3], [8], [14], [16]

Le phénomène d'anisotropie est le fait de pouvoir observer un élément dont l'échogénicité varie en fonction de la sonde et de l'angle du faisceau ultrasonore utilisé. Cet artéfact a été décrit pour la première fois lors de l'observation des tendons échographiquement. En effet, lorsque la sonde est placée de façon parfaitement parallèle aux fibres et donc à l'axe longitudinal du tendon, ce dernier apparaît plus échogène que le muscle. Lorsque ce même tendon est observé en angulant la sonde de 5° à 10°, il devient alors isoéchogène par rapport au muscle. Ce phénomène appelé anisotropie est dû à la structure histologique : les tendons sont formés de petits paquets de fibres de collagène parallèles et séparés par un minuscule stroma. Les fibres, de par leur longueur et leur aspect lisse, sont des surfaces très réfléchissantes pour le faisceau ultrasonore. Ainsi, lorsque le faisceau ultrasonore est bien dans l'axe des fibres, chaque fibre renvoie un grand nombre d'ultrasons à la sonde et donne un aspect échogène et strié au tendon. Si la sonde est légèrement angulée, les ultrasons

renvoyés par les fibres seront inclinés et ne seront pas récupérés par la sonde et le tendon aura alors un aspect moins échogène.

De par la structure de l'anneau fibreux du disque intervertébrale (composé de nombreuses fibres de collagène parallèles et séparées par un stroma), nous nous attendons à rencontrer cet artefact lors de sa visualisation.

## **B) L'ECHOGRAPHIE DES ESPACES INTERVERTEBRAUX CHEZ LE CHEVAL [11]**

### **1- Technique d'examen**

Chez le cheval, la description échographique de l'aspect ventral des disques intervertébraux, des corps vertébraux lombo-sacrés ainsi que des ligaments lombo-sacrés intertransverses, utilise une voie d'abord transrectale. Cette description échographique est réalisable à l'aide d'une sonde linéaire de 7.5 MHz ou 5 MHz.

Par cet abord, il est possible de décrire ces structures de L4 à S1. L'aorte et la veine cave caudale recouvrent ventralement les corps de L4 et de L5, ce qui crée une fenêtre acoustique. De la même façon, une fenêtre acoustique est créée par les muscles grand psoas et petit psoas, situés ventralement aux processus transverses de L4 à L6, car ils possèdent une faible échogénicité.

Afin d'éviter tout risque de lésion rectale, il est préférable de ne réaliser que des coupes longitudinales (médianes et paramédianes) ou légèrement obliques.

### **2- Description échographique**

#### **a. Aspect normal**

C'est la coupe longitudinale médiane de l'espace L6-S1 qui est utilisée comme image de référence.

- **Aspect des corps vertébraux**

Seul l'aspect ventral des corps vertébraux est visualisable. On observe une ligne régulière hyperéchogène qui correspond à la surface osseuse des corps vertébraux. Chez les chevaux, l'articulation lombosacrée réalise un angle d'environ 15° à 30° caudo-dorsalement.

Cette angulation est responsable d'une mauvaise visualisation de l'extrémité caudale et concave de L6 et de l'extrémité convexe et crâniale de S1. Seule la partie ventrale de S1 peut être visualisée par une ligne hyperéchogène et convexe.

Mais chez le cheval, cette angulation ne se réalise pas forcément en L6-S1 ; en effet il existe quatre types d'angulations et c'est la raison pour laquelle la mauvaise visualisation de la partie caudale de la vertèbre précédent l'articulation angulée et la partie crâniale de la vertèbre qui la suit ne concerne pas toujours l'espace L6-S1.

Lorsque la sonde est placée sur un plan paramédian, l'aspect de l'extrémité ventrolatérale des corps vertébraux apparaît plus concave.

- Aspect des disques intervertébraux

Le disque intervertébral de L6-S1 apparaît sous la forme d'une masse échogène avec deux parties distinctes :

- une partie ventrale, triangulaire, avec un bord ventral convexe. A l'intérieur, des fibres parallèles, longitudinales et incurvées sont identifiables, surtout dans le plan médian, c'est-à-dire dans la région du ligament longitudinal ventral.
- Une partie centrale, rectangulaire, d'au moins 3mm d'épaisseur et dont l'architecture est peu apparente.

Chez les chevaux normaux, les disques intervertébraux des espaces L4-L5 et L5-L6 sont plus minces que celui de L6-S1. De plus, pour ces disques, seule la partie triangulaire et ventrale est visible et la partie centrale est rarement complètement visualisable à cause de la forme de ces espaces articulaires intervertébraux. (corps vertébraux concaves caudalement et convexes crânialement).

Habituellement, le disque L4-L5 est facilement visualisable sous la forme d'une structure échogène et fibreuse alors que le disque L5-L6 est plus difficile à échographier en raison de la présence de la bifurcation des artères iliaques internes qui forment des cônes d'ombres.

Ventralement aux disques vertébraux, se trouve le ligament longitudinal ventral bien visible dans le plan médian avant L4 mais n'est plus identifiable caudalement car il devient très fin.

- Aspect des structures situées dorsalement au disque

Le disque intervertébral de L6-S1 crée une fenêtre acoustique qui permet de visualiser le contenu du canal vertébral. C'est le ligament longitudinal dorsal qui délimite la partie dorsale du disque intervertébral. Les espaces épidual et sousdural apparaissent anéchogènes. Ils sont séparés par la paroi ventrale et dorsale de la dure-mère qui est visible lors d'une section médiane sous la forme d'une ligne échogène et épaisse sur 3 à 5 mm de long. A l'intérieur de l'espace sous-dural, des structures linéaires et échogènes sont visibles et correspondent au filum terminale et aux racines nerveuses de la queue de cheval qui donnent les nerfs sciatique, honteux et sacrés.

Chez les chevaux normaux, le canal vertébral et son contenu ne sont pas visibles sur les espaces L4-L5 et L5-L6 sauf si l'espace L5-L6 est élargi.

- Examen dynamique

Un examen dynamique de l'articulation lombosacrée est utile pour évaluer la mobilité des structures de cette articulation. Pendant la flexion (induite par une stimulation manuelle du tuber ischiatique), le disque intervertébral se bombe ventralement et l'épaisseur ventrale de l'espace du disque diminue (de 10mm ou plus) car l'angulation de l'articulation lombosacrée diminue. Pendant l'extension, l'augmentation de la tension entraîne un redressement de la partie ventrale du disque intervertébral. Par ailleurs, l'épaisseur du disque augmente (jusqu'à 15mm) car l'angulation de l'articulation lombosacrée augmente.

La mobilité totale de cette articulation en flexion et en extension sur un cheval vivant peut atteindre 10° à 15°. Mais elle dépend de la flexibilité et de la coopération du cheval.

#### b. Aspect anormal

Le disque L6-S1 est donc facilement et entièrement visible chez le cheval et peut servir comme modèle d'interprétation. Les anomalies visibles sont de deux types : des anomalies de conformation et des modifications de l'échogénicité.

- Anomalies de conformation

Quatre types d'anomalies du disque intervertébral lombosacrée ont pu être observées chez le cheval (figure 6) :

- morphologie 1 : morphologie normale
- morphologie 2 : seule la partie dorsale du disque intervertébral est amincie.
- morphologie 3 : tout le disque est aminci.
- morphologie 4 : seule la partie ventrale du disque est visualisable (la portion dorsale est masquée par la présence d'ankylose ou d'ankylose partielle)
- morphologie 5 : absence de disque visualisable (ankylose complète)

Les morphologies 4 et 5 sont signes d'ankylose des corps vertébraux ou de sacralisation de L6. Les morphologies 2 et 3 (et même la morphologie 1) peuvent apparaître lors d'ankylose des structures articulaires adjacentes. L'évaluation de l'ankylose de l'articulation nécessite alors la réalisation d'un examen de l'articulation intertransverse et la réalisation d'un examen dynamique. Par ailleurs, lors d'ankylose, l'asymétrie ventrale de S1 peut être évaluée échographiquement en comparant la distance du foramen intervertébral ventral de L6 et S1 des deux côtés.

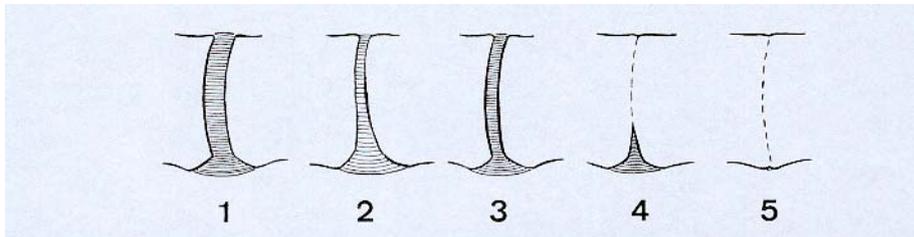


Figure 6 : anomalies de conformation du disque intervertébral lombo-sacré chez le cheval [11]

- Anomalies de l'échogénéité

Cinq types de variation de l'échogénéité du disque sont observés (figure 7):

- Une diminution diffuse de l'échogénéité (type 2). Elle semble en relation avec une dégénérescence des fibres ou une fissure du disque. Cette perte diffuse d'échogénéité est souvent décrite lors de l'ankylose de l'articulation.
- Des zones hypoéchogènes localisées (type 3) qui suggèrent une rupture des fibres, un tissu cicatriciel des cavitations du disque.

- Des zones hyperéchogènes (type 4) peuvent être le signe d'avulsions des corps vertébraux suite à un traumatisme ou peuvent être secondaires à une minéralisation du disque.
- On peut aussi visualiser des enthésophytes près du bord ventral du disque, le long des corps vertébraux de L6 et de S1. (type 5)

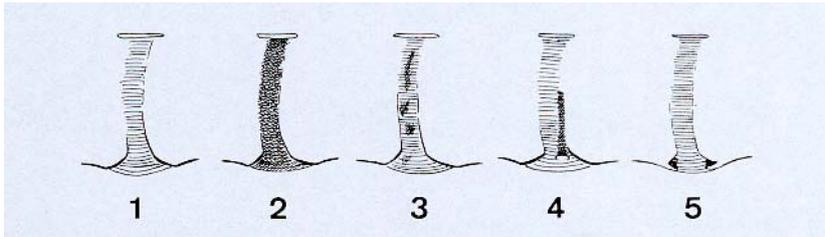


Figure 7 : anomalies de l'échogénicité du disque intervertébral lombo-sacré chez le cheval  
[11]

### **C) L'ECHOGRAPHIE DES DISQUES INTERVERTEBRAUX EN MEDECINE HUMAINE**

La visualisation des disques intervertébraux en médecine humaine est le plus souvent réalisée par des examens IRM ou tomodensitométrie de par leur grande disponibilité. Mais l'utilisation de l'échographie pour observer les disques intervertébraux s'est développée récemment. En effet, cette technique est beaucoup moins contraignante pour le patient, elle est facilement réalisable du point de vue technique et elle présente une bien meilleure résolution spatiale que les techniques citées précédemment. De plus, son aspect dynamique est très intéressant et c'est une technique peu onéreuse.

#### 1- Voies d'abord

Deux voies d'abord sont décrites en médecine humaine [24]:

- La voie transabdominale à l'aide d'une sonde de 3.5 MHz : c'est la première qui a été utilisée mais elle présente plusieurs inconvénients. Tout d'abord, la présence de graisse dans l'abdomen peut être responsable d'artéfacts et dégrader la qualité de l'image. Par ailleurs, cet abord ventral ne permet pas d'observer les disques

intervertébraux thoraciques car l'air présent dans les poumons et les côtes empêchent la propagation des ultrasons.

- La voie dorsale à l'aide d'une sonde de 3.5 MHz : en fait c'est une voie dorso-latérale située à 1 ou 2 cm du plan médian du dos afin d'éviter les reliefs osseux. Cette voie permet l'exploration de tous les disques intervertébraux (même les disques thoraciques). De plus, c'est la voie qui permet le mieux de visualiser les structures internes du disque.

## 2- Aspect du disque intervertébral normal [19], [24], [26]

Tout d'abord il faut signaler que l'ensemble du disque est visualisable :

- l'anneau fibreux (aussi bien la partie ventrale que la partie dorsale) : il apparaît sous la forme de lamelles concentriques qui sont dues à l'alternance de lignes hypoéchogènes et de lignes hyperéchogènes. Les lignes hyperéchogènes correspondent à la limite ou interface entre lamelles : en effet, la ligne hyperéchogène est due à l'interface entre deux milieux d'impédance acoustique différente qui ici correspond à la limite entre un groupe de fibres de collagène (une lamelle) et la matrice de protéoglycanes présente entre chaque lamelle (cf rappels anatomiques du disque). Pour bien observer les disques, il est alors nécessaire de bien aligner le faisceau ultrasonore et l'axe des fibres sans quoi le disque apparaîtra faussement hypoéchogène. C'est ce qu'on appelle le phénomène d'anisotropie [3], [8], [14], [16] que l'on retrouve lors de l'échographie des tendons, du cœur ou des muscles.
- le noyau pulpeux : il apparaît hypoéchogène car il est formé de nombreuses fibres de collagène mais qui ne sont pas organisées de façon concentrique. Il n'y a alors pas de différence d'impédance et donc pas de phénomène d'anisotropie. Les fibres de collagène, lorsqu'elles ne sont pas organisées de façon particulière, apparaissent hypoéchogènes. Ceci est sûrement dû à leur faible diamètre et à leur agrégation avec du collagène (ce qui les rend acoustiquement homogènes) [19].

Quelques lésions ont été décrites, notamment la visualisation de foyers hyperéchogènes qui peuvent correspondre à des fêlures du disque ou à un tissu cicatriciel. [33]

#### **IV) LES SPONDYLODISCITES EN MEDECINE HUMAINE [21]**

Nous aborderons, ici, l'épidémiologie, les techniques d'imagerie médicale, autres que l'échographie, utilisées pour diagnostiquer les spondylodiscites ainsi que le mode de réalisation des ponctions discales afin de réaliser un examen bactériologique.

Il est à noter que l'échographie n'est pas la technique d'imagerie médicale fréquemment utilisée pour diagnostiquer une spondylodiscite car contrairement à la médecine vétérinaire, le scanner, l'IRM et la scintigraphie sont très disponibles et très sensibles. Aucun article n'a donc été trouvé sur l'aspect d'une spondylodiscite à l'échographie en médecine humaine.

##### **A) EPIDEMIOLOGIE**

Les spondylodiscites sont plus fréquente chez l'homme que chez la femme : en moyenne, 70% des spondylodiscites touchent des hommes. L'âge moyen des patients serait de 58 ans avec 61% de malades de plus de 60 ans pour l'étude [21]

Plusieurs causes favoriseraient l'apparition des spondylodiscites :

- les patients immunodéprimés
- les diabétiques
- les causes iatrogènes représenteraient 50 % des spondylodiscites non traumatiques et 30% des spondylodiscites non traumatiques surviennent après une intervention chirurgicale sur le rachis.

##### **B) PLACE DE L'IMAGERIE MEDICALE**

###### **1- La radiographie**

Elle est toujours très utilisée. Les principaux signes radiographiques recherchés lors de spondylodiscite sont :

- un pincement discal
- des signes de destruction : estompage des plateaux, érosions, images en miroir, géodes
- des signes de reconstruction : ostéophytose, sclérose

La radiographie standard reste l'examen de base, de réalisation très simple. Sa bonne résolution spatiale permet un bilan précis de lésions osseuses. L'inconvénient majeur de la

radiographie conventionnelle est le retard d'apparition des signes radiologiques par rapport à la symptomatologie clinique ; ce délai varie de 2 à 4 semaines. Les clichés standards représentent une vue bi-dimensionnelle du rachis, d'où l'importance de multiplier les incidences, voire de réaliser des tomographies centrées sur la région douloureuse.

## 2- La tomодensitométrie

L'usage de la tomодensitométrie dans le diagnostic des spondylodiscites a très vite été supplanté par l'IRM. Cependant, la tomодensitométrie permet, dans certains cas favorables, de réaliser un diagnostic précoce par la mise en évidence de gaz intraosseux vertébral, d'une hypodensité du disque ou de minimes érosions de la périphérie des plateaux vertébraux. Mais la visualisation en coupes transversales ne favorise pas l'appréciation d'une diminution de la hauteur du disque.

En ce qui concerne les lésions osseuses, l'avantage de l'examen tomодensitométrique comparé à la radiographie conventionnelle réside dans l'approche de la troisième dimension ; la destruction osseuse au centre d'une vertèbre est mieux visualisée.

La tomодensitométrie permet de réaliser un bilan d'extension locorégional : elle permet de visualiser toute pathologie au contact de l'os. Dans la spondylodiscite, l'infection peut se propager autour des vertèbres dans les tissus mous en prenant deux formes, celle d'un manchon hyperdense ou d'un abcès. La mise en évidence de l'extension de l'infection dans le canal rachidien est plus délicate car, si cette lésion est peu volumineuse, le seul signe est un refoulement de la graisse épидurale.

Enfin, la réalisation d'une ponction-biopsie disco-vertébrale peut être facilitée par un bon repérage tomодensitométrique.

## 3- L'IRM

Les signes recherchés en T1 sont :

- un hyposignal des corps vertébraux adjacents qui est très fréquemment retrouvé.
- un hyposignal du disque qui, lui, est plus rare.

Les signes recherchés en T2 sont :

- un hypersignal des corps vertébraux adjacents qui est très fréquemment observé.
- un hypersignal du disque lui aussi souvent observé.

Après injection de gadolinium on observe :

- un rehaussement du signal au niveau des corps vertébraux adjacents dans 92 à 100% des cas
- un rehaussement du signal du disque dans 58 à 75% des cas.

Les autres signes recherchés sont :

- une diminution de la hauteur du disque (dans 91% des cas).
- une diminution de la hauteur du corps vertébral supérieur (20 à 50% des cas).
- une diminution de la hauteur du corps vertébral inférieur (30 à 65% des cas).
- une protrusion discale (60 à 75% des cas).
- une irrégularité des corticales des plateaux inférieur et supérieur (75 à 83 % des cas).

Par ailleurs, l'IRM permet d'évaluer l'extension du processus infectieux en regardant l'éventuelle présence d'un épидурite (présente dans 75%des cas) ou d'un abcès paravertébral (présent dans 83% des cas).

L'IRM présente donc un grand intérêt en médecine humaine dans le diagnostic précoce des spondylodiscites. Son rapport sensibilité sur spécificité est excellent (96/92). Cet examen permet également de réaliser un bilan loco-régional du processus infectieux et présente un intérêt dans le diagnostic et le suivi des épидурites associées.

#### 4- La scintigraphie [21], [29], [33]

En médecine humaine, les techniques de scintigraphie incluent les marqueurs suivants :

- scintigraphie osseuse au technetium-99m-MDP (muramyl dipeptide)
- scintigraphie au gallium-67
- scintigraphie avec leucocytes marqués à l'indium-111
- scintigraphie avec leucocyte marqué au 99mTc-HMPAO (hexamethylpropyleneamine)

##### a. La scintigraphie osseuse

Elle est plus précoce que la radiographie car elle présente une hyperfixation avant l'apparition d'une lyse radiographique.

Une hyperfixation intéressant deux vertèbres contiguës et l'espace intervertébral constitue un argument fiable en faveur du diagnostic de spondylodiscite.

La scintigraphie osseuse est le seul examen permettant l'analyse de l'ensemble du squelette ; de ce fait, la réalisation d'un bilan d'extension osseux de l'infection est aisée. La scintigraphie est un examen de routine réalisé rapidement. Sa sensibilité est proche de celle de l'IRM mais sa spécificité (78%) reste son principal inconvénient.

De plus, la scintigraphie osseuse permet un suivi et une utilisation comme critère de guérison des spondylodiscites : en effet, une évolution favorable sur le plan radioclinique du foyer vertébral est habituellement corroborée par la décroissance de l'intensité de l'image scintigraphique. [29]

#### b. La scintigraphie gallium

Elle est plus précoce encore que la scintigraphie osseuse.

Elle devient négative lors de la cicatrisation de la spondylodiscite alors que la scintigraphie osseuse reste positive longtemps après la guérison.

Elle est donc utile pour un diagnostic précoce et pour évaluer l'efficacité d'un traitement.

Mais elle et la scintigraphie osseuse ne sont pas spécifiques et doivent être interprétées en comparant les données cliniques.

Les scintigraphies utilisant des leucocytes marqués sont beaucoup plus spécifiques des phénomènes infectieux et peuvent ainsi différencier un abcès d'une tumeur ou d'un hématome ce qui n'est pas le cas de la tomodensitométrie ou de l'imagerie par résonance magnétique.

### 5- Stratégie de choix en imagerie

La radiographie standard est quasiment toujours réalisée.

Lorsque les patients présentent des signes neurologiques, l'examen IRM est utile afin de réaliser un bilan loco-régional et de contribuer à la décision thérapeutique (traitement médical ou chirurgical).

Pour le patient immunodéprimé, la possibilité d'être confronté à un germe inhabituel et multi-résistant donne toute sa valeur au prélèvement disco-vertébral ; dans ce cas, l'IRM est

préférée à la scintigraphie osseuse car elle réalise un bilan local plus précis, utile lorsqu'un prélèvement disco-vertébral est envisagé.

### **C) ISOLEMENT DU GERME [21]**

Plusieurs types de prélèvements bactériologiques sont réalisés :

- l'hémoculture est réalisée quasiment systématiquement. Elle donne un résultat positif dans environ 23% des cas.
- Un examen cyto bactériologique urinaire est également réalisé quasi systématiquement mais son rendement est très faible (6%) et une uroculture positive ne permet pas d'affirmer la responsabilité du germe au niveau du foyer disco-vertébral.
- La ponction biopsie permet d'isoler un germe dans environ 50% des cas. Il existe deux techniques pour la réaliser : soit lors d'une chirurgie soit à l'aide d'une aiguille sous guidage tomodensitométrique.

Les germes les plus souvent identifiés en médecine humaine sont : des staphylocoques (en particulier le staphylocoque doré), des streptocoques, pneumocoques, *E. coli*, *Brucella* et *Enterobacter*.

**DEUXIEME PARTIE :  
ETUDE PERSONNELLE**

## **DEUXIEME PARTIE : ETUDE PERSONNELLE**

Les objectifs de notre étude sont de décrire l'aspect échographique normal du disque intervertébral lombaire ou lombosacré, de décrire son aspect échographique lors de spondylodiscite, de comparer les résultats obtenus par échographie à ceux obtenus par radiographie, et enfin de préciser l'intérêt de l'échographie dans le diagnostic de la spondylodiscite et de sa cause.

### **I- MATERIELS ET METHODES**

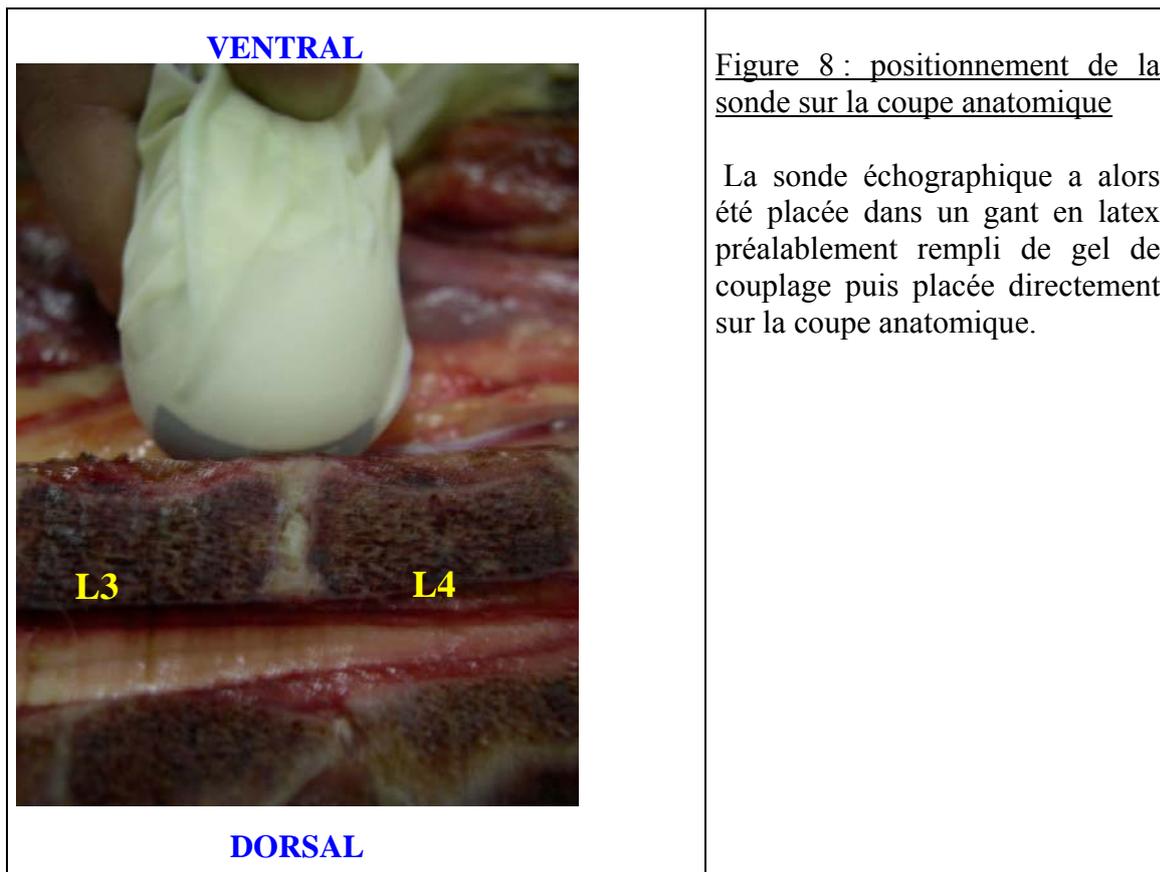
#### **A) ETUDE ANATOMIQUE PRELIMINAIRE**

Une étude anatomique a été réalisée préalablement afin de pouvoir décrire l'aspect échographique normal de l'espace intervertébral.

Une coupe anatomique longitudinale de colonne vertébrale lombaire d'un chien de taille moyenne a été réalisée afin de pouvoir comparer les coupes anatomiques et échographiques. Pour cela, un chien a été congelé à -25°C pendant 4 jours puis a été coupé longitudinalement dans le plan médian de la colonne vertébrale à l'aide d'une scie. Après décongélation, tous les organes abdominaux ont été retirés et seuls le ligament longitudinal ventral, la graisse qui lui est associée ainsi que les muscles psoas n'ont pas été retirés. Comme le montre la figure 8, la sonde échographique a alors été placée dans un gant en latex préalablement rempli de gel de couplage puis placée directement sur la coupe anatomique et des images échographiques des espaces intervertébraux ont été réalisées. Pour l'exploration des espaces intervertébraux lombaires, la sonde doit être positionnée bien verticalement de manière à ce que le faisceau ultrasonore soit perpendiculaire à la partie ventrale des disques et pour permettre une bonne visualisation des fibres de l'anneau fibreux. Il est alors nécessaire, pour l'espace intervertébral

L7-S1 qui possède une inclinaison dorso-caudale, d'angler la sonde échographique selon une direction dorso-crâniale afin d'être le plus perpendiculaire possible par rapport au disque.

Une aiguille a été placée sur la coupe anatomique et été utilisée comme marqueur sur la coupe échographique pour délimiter les différentes structures. Les mesures réalisées par l'échographe et par un double décimètre, directement placé sur la coupe anatomique, ont été comparées.



## **B) ETUDE CLINIQUE**

### 1- Recrutement des cas

Notre étude porte sur des espaces intervertébraux de chiens ou chats atteints de spondylodiscite. Les critères d'inclusion des cas dans cette étude sont :

- la présence de signes radiographiques permettant le diagnostic de spondylodiscite
- ou la mise en évidence d'un agent pathogène dans le disque intervertébral après la réalisation d'une ponction échoguidée

Le recrutement a été assuré de deux façons :

- par la radiographie (animal souvent présenté pour douleur lombaire ou lombo-sacrée, troubles neurologiques par les services de chirurgie ou neurologie)
- par l'échographie abdominale : un examen des disques intervertébraux lombaires ou lombosacrés a été réalisé sur les animaux présentant une affection de l'appareil urogénital (animal souvent présenté par le service d'urologie-néphrologie pour cystite, prostatite ou pyomètre).

Les cas ont été recrutés par l'école nationale vétérinaire d'Alfort et par le centre d'imagerie médicale du XVème arrondissement de Paris.

Les animaux recrutés à partir des résultats radiographiques ont tous subi une échographie abdominale.

Les animaux recrutés à partir des résultats d'une échographie abdominale (et donc présentant des signes échographiques de modification d'un ou plusieurs disques intervertébraux lombaires ou lombosacrés) ont tous subi des clichés radiographiques afin de confirmer le diagnostic de spondylodiscite.

L'étude a alors été réalisée sur 2 chats et 9 chiens et sur 14 espaces intervertébraux.

## 2- Méthode

Le protocole mis en place pour cette étude comporte pour chaque cas, la réalisation de clichés radiographiques de la colonne lombaire (un cliché de profil et, dans certains cas, un cliché de face), la réalisation d'un examen échographique abdominal avec description des disques intervertébraux lombaires ou lombo-sacrés, et dans la mesure du possible (nécessité d'avoir l'accord du propriétaire et de pouvoir accéder à l'espace intervertébral) la réalisation d'un prélèvement échoguidé dans le disque intervertébral sous anesthésie afin de réaliser un examen cytologique et/ou bactériologique du disque intervertébral.

Un examen cyto bactériologique urinaire (ECBU) a été réalisé par cystocentèse dans 8 cas.

Si l'animal est présenté pour prostatite, un prélèvement bactériologique échoguidé de la prostate est réalisé et pour un cas (cas N°5), un examen cytologique et un examen bactériologique ont été réalisés au cours de la chirurgie d'un abcès prostatique.

#### a. Radiographies

Le cliché de profil de la colonne vertébrale lombaire est réalisé ainsi : l'animal est placé en décubitus latéral. Les membres thoraciques sont tirés vers l'avant et les membres pelviens sont tirés vers l'arrière. La colonne lombaire est parallèle à la table. Le champ est ouvert de la jonction thoraco-lombaire à la fin du sacrum. Les rayons X sont dirigés verticalement et centrés sur le milieu de la colonne lombaire. Sur les clichés radiographiques obtenus, les processus latéraux droits et gauches des vertèbres doivent être superposés, de même pour les deux ailes de l'ilium.

Le cliché de face de la colonne vertébrale lombaire est réalisé ainsi : l'animal est placé en décubitus dorsal. Les membres thoraciques sont maintenus en avant et les membres pelviens sont tirés vers l'arrière. Le sternum et la ligne médiane de l'abdomen doivent être alignés sur la colonne vertébrale. Le champ est ouvert de la jonction thoraco-lombaire à la fin du sacrum. Les rayons X sont dirigés verticalement et centrés sur le milieu de la colonne lombaire. La radiographie est latéralisée par un marqueur droit ou gauche. Sur les radiographies obtenues, les processus dorsaux doivent être superposés au milieu des corps vertébraux. Les processus articulaires et latéraux, respectivement droits et gauches doivent être symétriques.

#### b. Echographies abdominales et des disques intervertébraux

Les échographies des disques intervertébraux sont réalisées en pratiquant un abord parasagittal ventral droit afin d'éviter le colon descendant (si ce dernier n'est pas trop dilaté, l'abord parasagittal ventral gauche est également possible). Les animaux sont installés en décubitus dorsal dans des coussins de contention sans qu'aucune tranquillisation ne soit pratiquée. Préalablement à l'examen échographique, les animaux sont tondu sur tout l'abdomen avec pour limite crâniale le cercle de l'hypocondre. L'abdomen est ensuite recouvert d'un gel de couplage afin de limiter les artéfacts de proximité. La sonde utilisée pour ces examens est une sonde électronique, microconvexe de 5 à 8 MHz, associée à un échographe de type ATL HDI 3500. L'échographe utilisé permet également de prendre des clichés identifiés par le nom de l'animal, la date de l'examen, et le type de coupe réalisé (longitudinale ou transversale). L'échographe permet également de réaliser des mesures et d'annoter les images qui sont ensuite stockées dans la base informatique de l'appareil.

La visualisation des disques intervertébraux par abord parasagittal ventral droit nécessite d'exercer une pression assez forte sur l'abdomen avec la sonde. Pour l'exploration des espaces intervertébraux lombaires, la sonde doit être positionnée bien verticalement de manière à ce que le faisceau ultrasonore soit perpendiculaire à la partie ventrale des disques et pour permettre une bonne visualisation des fibres de l'anneau fibreux. Il est alors nécessaire, pour l'espace intervertébral L7-S1 qui possède une inclinaison dorso-caudale, d'anguler la sonde échographique selon une direction dorso-crâniale afin d'être le plus perpendiculaire possible par rapport au disque.

Lors de cet examen, l'ensemble des organes abdominaux est inspecté en prêtant une attention particulière :

- à l'aspect des organes de l'appareil uro-génital
- à l'aspect des disques intervertébraux de L2-L3 à L7-S1 (visualisation des fibres de l'anneau fibreux ou non, échogénicité, échostructure homogène ou hétérogène)
- à l'aspect ventral des contours osseux de chaque vertèbre
- à l'aspect des tissus ventralement au disque (graisse et muscles psoas et intertransversaires ventraux de la queue, ligament longitudinal ventral)
- à la convexité des tissus ventralement au disque par rapport à la surface des corps vertébraux avec la recherche d'une extension crânialement ou caudalement
- à l'aspect des nœuds lymphatiques iliaques médiaux.

#### c. Réalisation des prélèvements

- *disques intervertébraux* (ne concerne que les disques de L3-L4 à L7-S1). L'abord est également parasagittal ventral droit afin d'éviter le colon descendant:

Les animaux sont à jeun depuis la veille au soir car la réalisation du prélèvement nécessite une anesthésie réalisée à base diazépam (0.2mg/kg) pour la prémédication puis de propofol (4ml/10kg avec des ampoules de 20ml de Rapinovet® de 1g) pour l'induction ; l'animal est ensuite intubé et un relais gazeux à base d'isoflurane est utilisé. Le gel de couplage est ensuite nettoyé par l'utilisation de compresses. Enfin, la zone de ponction est nettoyée par l'utilisation d'une solution à base de chlorhexidine (HIBITANE ®). Un Spinocan 22G de 0.73 × 75 mm est ensuite introduit dans le disque à ponctionner en prenant garde de ne pas léser l'aorte, la veine cave ou les artères iliaques externes (selon la localisation du disque). Une fois l'aiguille

positionnée dans le disque, on retire le mandrin et on réalise une aspiration à l'aide d'une seringue de 5ml. Si aucun matériel n'est aspiré, une injection de 0.3 à 0.5ml de sérum physiologique stérile est réalisée puis on réaspire le liquide à l'aide d'une seringue de 5ml. Le prélèvement est ensuite étalé sur des lames si une cytologie est réalisée et mis dans un tube sec pour réaliser la bactériologie. Les prélèvements sont ensuite conservés à 4°C le plus rapidement possible.

Au total, 11 prélèvements ont été réalisés.

#### Traitement du prélèvement bactériologique :

Les prélèvements sont étalés sur des géloses au sang de lapin 5% et placés à 37°C. Pour chaque prélèvement, on réalise une gélose en condition aérobie et une autre en jarre anaérobie de type GAZPAK.

Les boîtes de Pétrie sont ensuite observées pendant 5 jours. Ceci permet alors de détecter :

- les germes à croissance rapide (24-48h)
- les germes à croissance plus lente (4-5 jours)
- les germes à croissance rapide mais stressés par l'utilisation d'une antibiothérapie (cela est souvent le cas dans notre étude : les animaux sont déjà sous antibiotiques avant de réaliser le prélèvement) ce qui les modifie et peut retarder leur croissance.

- *Urine : (8 cas)*

L'animal préalablement tondu pour l'examen échographique est ensuite essuyé et nettoyé avec une solution à base de chlorhexidine (HIBITANE®). La ponction est ensuite réalisée sans aucune tranquillisation de l'animal à l'aide d'une aiguille de 0.6 mm de diamètre et de 2.5cm de long, montée sur une seringue de 5ml. Le site de ponction dans la vessie est, si possible, ventral et crânial en prenant soin d'éviter les éventuelles lésions de la paroi vésicale. Le prélèvement urinaire est ensuite placé dans un tube sec stérile lui-même conservé au frais (4°C) en attendant la mise en culture.

- *Pour examen bactériologique de la prostate : (1 cas)*

Cette ponction est réalisée lorsque la prostate présente des cavités évocatrices d'abcès. C'est la même technique que celle utilisée pour une cystocentèse en prenant soin de nettoyer la

région de ponction de la prostate. La ponction est réalisée à l'aide d'une aiguille (0.6 × 25mm) montée sur une seringue de 5 ml. L'aspiration est réalisée au sein de ces cavités afin de réaliser un examen bactériologique.

## **II- RESULTATS**

### **A) ASPECT NORMAL DU DISQUE INTERVERTEBRAL**

Cette description est formée d'une part sur les résultats de l'étude anatomique et d'autre part sur le relevé des observations des disques intervertébraux normaux observés in vivo chez les patients de l'étude.

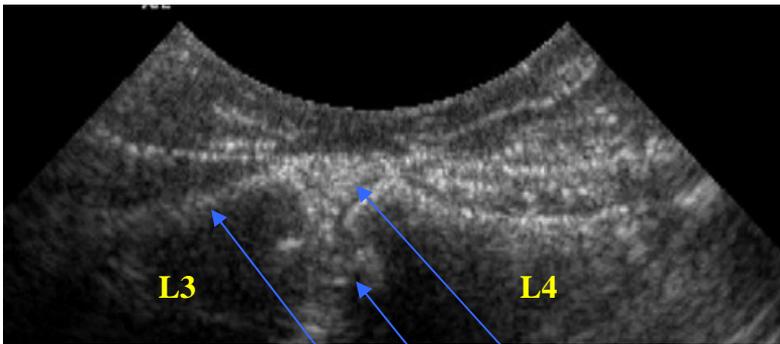
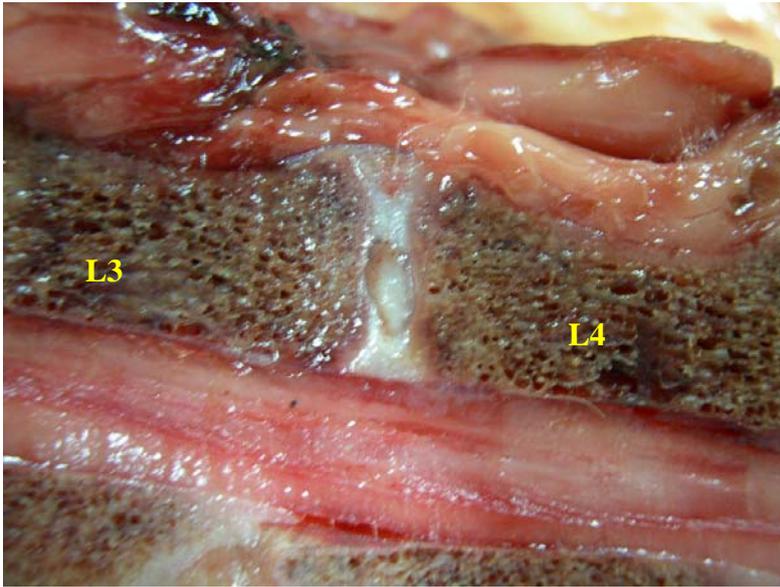
La partie ventrale de l'anneau fibreux est visualisable. Elle apparaît alors sous la forme d'une image triangulaire entre les deux corps vertébraux. Au sein de cette image triangulaire on identifie de petites lignes hyperéchogènes parallèles longitudinalement qui correspondent aux fibres de l'anneau fibreux. Si le faisceau ultrasonore n'est pas placé bien perpendiculairement au disque, il apparaît alors moins échogène et les fibres ne sont plus visibles (phénomène d'anisotropie). Sous cet anneau fibreux, on distingue le noyau pulpeux qui apparaît hypoéchogène et séparé de la partie ventrale de l'anneau fibreux par une interface hyperéchogène. Le contour ventral du disque intervertébral apparaît lisse, régulier, dans la continuité des corps vertébraux et légèrement convexe. La graisse et les muscles (psoas ou intertransversaires ventraux de la queue) situés ventralement au disque forment une structure d'échostructure homogène avec un aspect de graisse et de muscle.

Le contour concave hyperéchogène, lisses et réguliers. Les extrémités ventrales des corps vertébraux sont alignées avec les disques intervertébraux.

Le ligament longitudinal ventral n'est pas visible.

Les résultats de l'étude anatomique présentés dans les figures 9, 10, 11, 12, 13, 14 ont permis de comparer les coupes anatomiques et échographiques. En effet, les structures telles que l'anneau fibreux, le noyau pulpeux et les contours osseux des vertèbres ont pu être identifiés échographiquement. Les mesures de la partie ventrale de l'anneau fibreux, réalisées directement sur la coupe anatomique, et celles mesurées par l'appareil échographique correspondent parfaitement. Par ailleurs, la limite entre l'anneau fibreux ventral et le noyau pulpeux a été établie par la mise en place d'une aiguille à cet endroit sur la coupe anatomique et qui est représentée sur l'image échographique comme un point hyperéchogène.

**VENTRAL**



**DORSAL**

Anneau fibreux  
Noyau pulpeux  
Contour ventral de la vertèbre L3

Figure 9 : coupe anatomique de l'espace intervertébral L3-L4 normal de chien

Sur la coupe anatomique, on distingue bien un noyau pulpeux et un anneau fibreux (avec une partie ventrale et une partie dorsale). La partie ventrale (ici située au dessus) a une forme triangulaire

Figure 10 : coupe échographique du même espace intervertébral normal

Sur la coupe échographique, la partie ventrale de l'anneau fibreux est visible sous la forme d'un triangle échogène rempli par les fibres de collagène. Le noyau pulpeux est également visible. Les tissus situés ventralement au disque sont bien visibles. Le ligament longitudinal ventral n'est pas visible. Les contours osseux ventraux sont bien lisses et réguliers.

**VENTRAL**

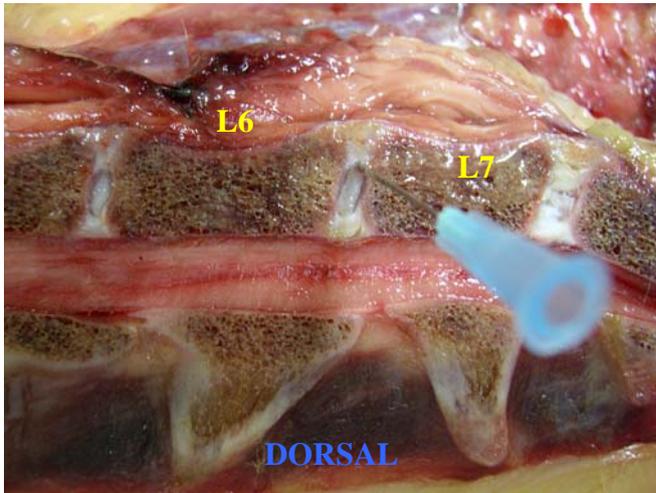


Figure 11 : coupe anatomique d'un espace intervertébral normal

Une aiguille bleue a été placée juste à la limite entre la partie ventrale de l'anneau fibreux et le noyau pulpeux pour prouver que le sommet dorsal du triangle correspond bien à cette limite.

**VENTRAL**

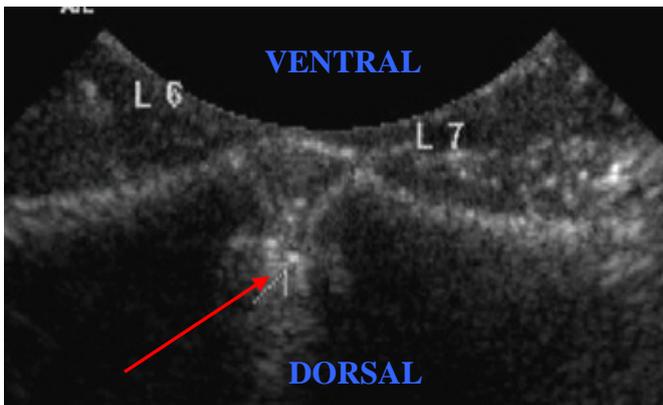
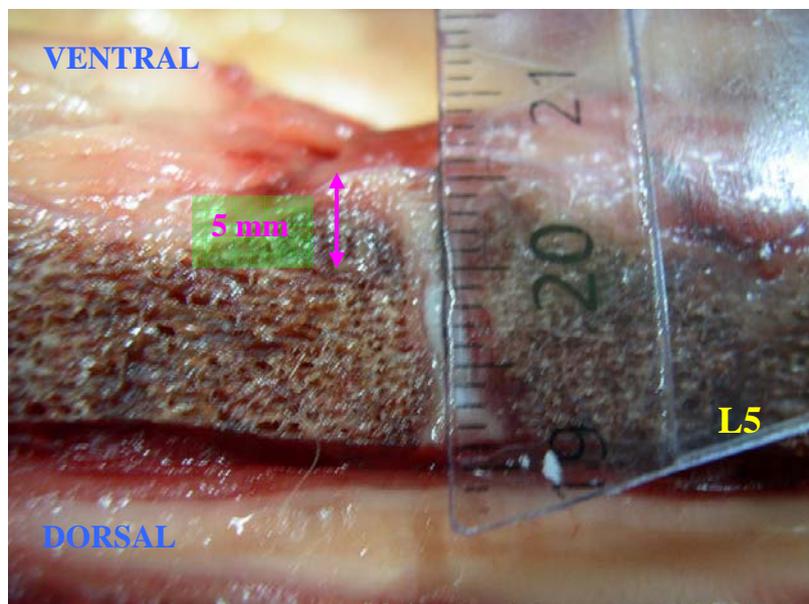
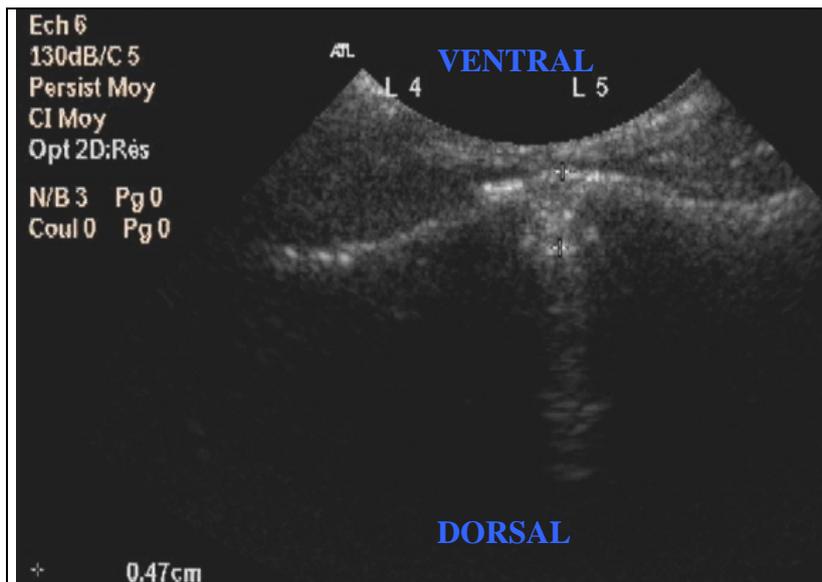


Figure 12 : coupe échographique du même espace intervertébral normal

On retrouve bien l'aiguille hyperéchogène sur la coupe échographique



Figures 13 et 14 : comparaison d'une coupe anatomique et échographique

Les mesures de la partie ventrale de l'anneau fibreux indiquées par le double décimètre et l'appareil de mesure échographique correspondent bien.

## **B) PRESENTATION DES CAS**

L'étude a donc été réalisée sur **11 animaux et 14 disques**. (Les cas 2, 6, et 9 ont deux disques atteints)

2 cas recrutés sont des chats et 9 cas sont des chiens.

4 mâles recrutés contre 7 femelles

Sur ces 14 disques atteints, seuls **11 ont pu être identifiés lors de l'examen échographique** (le disque T13-L1 du cas 2 était trop cranial et les disques L7-S1 des cas 6 et 7 présentaient une spondylose trop importante pour que le faisceau ultrasonore puisse passer).

Douze disques ont pu être ponctionnés : le prélèvement du disque du cas 5 a été perdu et les deux disques du cas 9 n'ont pas été ponctionnés car le propriétaire le refusait. Il reste donc **11 résultats d'examens bactériologiques interprétables**.

**Trois examens cytologiques ont été réalisés** : une sur le disque du cas N°2 et deux sur les disques du cas N°6.

Les images radiographiques nous ont permis pour chaque cas de décrire l'espace intervertébral, l'aspect des corps vertébraux, l'aspect de la tête et de la fosse des vertèbres concernées, la prolifération et la lyse osseuse.

L'échographie nous a permis de décrire l'aspect du disque, l'aspect des tissus ventralement, au disque (graisse et muscles), l'aspect ventral des corps vertébraux, l'aspect des nœuds lymphatiques iliaques médiaux, mais également l'aspect de l'ensemble des organes abdominaux dont ceux souvent liés aux spondylodiscites lombo-sacrées (prostate, vessie, utérus).

### **Cas N°1**

Il s'agit de LUCIE, un chien croisé femelle de 15 ans stérilisé récemment suite à un pyomètre. Elle est venue consulter à l'école vétérinaire pour des fistules anales évoluant depuis 1 an et une parésie des membres pelviens avec amyotrophie. Elle souffre aussi d'incontinence fécale et urinaire suite au pyomètre. Elle est traitée avec de la céphalexine depuis 15 jours

Des radiographies de la colonne vertébrale lombosacrée (figure 15) montrent une spondylodiscite du disque L7-S1 : on peut observer une irrégularité marquée de la tête de S1 et de la fosse de L7 avec une sclérose associée. La taille de l'espace L7-S1 est diminuée. Une lyse située en région dorsale de la tête de S1 est présente.

Une échographie abdominale est alors pratiquée afin d'observer l'espace intervertébral L7-S1 (figure 16) : le disque apparaît discrètement bombé, échogène avec une perte de l'alignement des fibres de l'anneau fibreux. Présence d'une zone anéchogène de 0.3cm de diamètre située en région ventro-caudale. La tête de S1 est discrètement irrégulière alors que le corps de L7 est lisse et régulier. Les tissus mous situés ventralement au disque sont normaux.

La ponction du disque L7-S1 sous échographie a permis de réaliser un examen bactériologique dont la culture s'est avérée négative. Aucun autre examen bactériologique n'a été réalisé et l'animal a donc conservé son traitement à base de céphalexine.

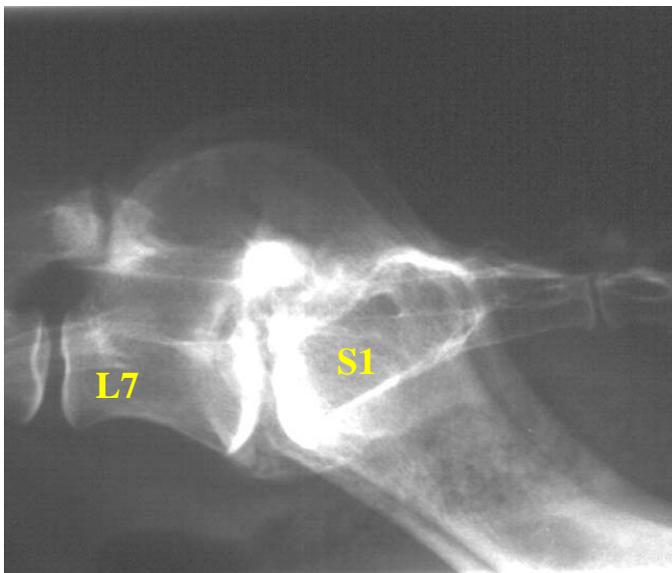


Figure 15 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°1

Irrégularités marquées de la tête de S1 et de la fosse de L7 avec sclérose.

Diminution de l'espace L7-S1.

Lyse visible en région dorsale de la tête de S1.

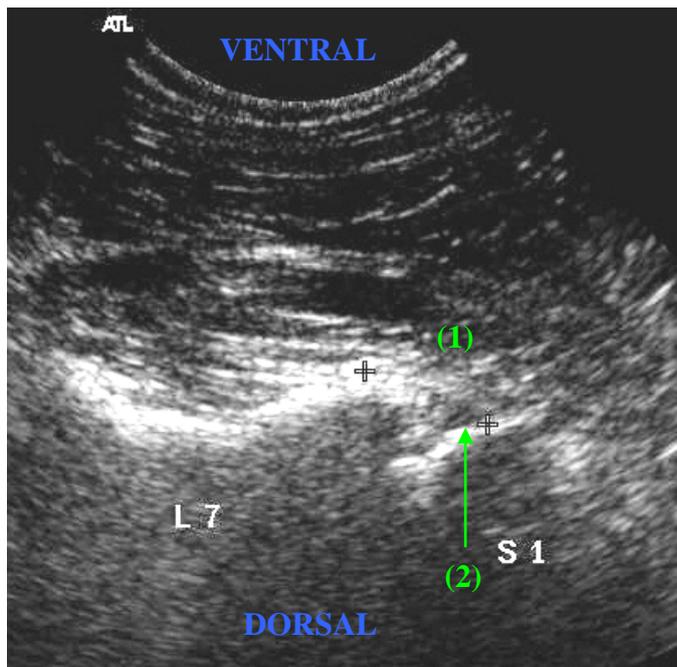


Figure 16 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°1

(1) Disque bombé ventralement  
Aspect échogène avec perte de l'alignement des fibres ;  
(2) Zone anéchogène de 0.3cm de diamètre située en région ventro-caudale de l'espace

## Cas N°2

MINIE est une chienne border terrier stérilisée de 6 ans. Elle est venue consulter à l'école vétérinaire pour ataxie des membres pelviens, incontinence urinaire, hyperthermie et abattement. Elle est déjà sous céphalexine depuis 1 mois.

Des radiographies de la colonne thoracique à sacrée (figures 17 et 18) ont permis de diagnostiquer une spondylodiscite en L7-S1 avec une irrégularité et une lyse de la tête de S1 et de la fosse de L7 ainsi qu'en T13-L1 avec une sclérose marquée. Une spondylose lombaire très marquée.

L'échographie de l'espace intervertébral L7-S1 (figure 19) montre un aspect très anormal du disque et de l'espace intervertébral avec un bombement ventral, une zone homogène mais hypoéchogène de 0.9mm de hauteur et de 7.5mm de longueur. La tête et de S1 et la fosse de L7 sont très irrégulières. Une prolifération osseuse modérée de la partie ventro-caudale de L7 est observée. Par ailleurs, une bande hypoéchogène située ventralement au disque de 4mm d'épaisseur et de 2.1 cm de longueur et s'étendant ventralement sur L7 est présente. Une discrète adénomégalie iliaque gauche est à noter (8mm). Le reste de la cavité abdominale est normal.

La ponction échoguidée du disque intervertébral L7-S1 a permis de réaliser un examen bactériologique et d'isoler *Staphylococcus intermedius* sensible à la céphalexine. Le

traitement antibiotique à base de céphalexine a donc été conservé. Un examen bactériologique de l'urine s'est avéré négatif.

Un examen cytologique réalisé sur le prélèvement du disque a montré une inflammation suppurée.

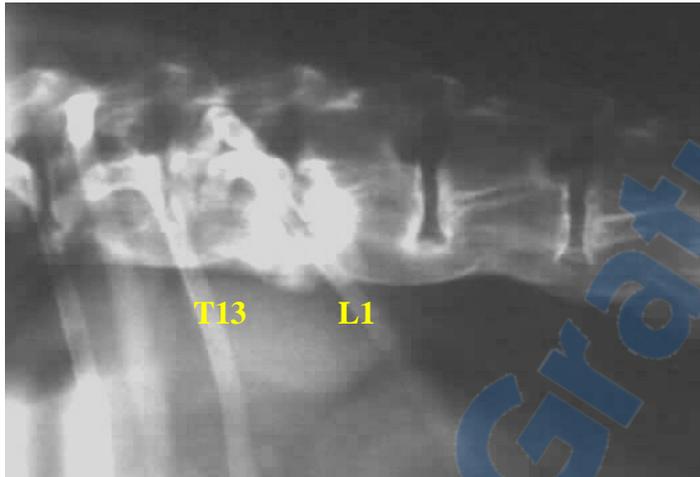


Figure 17 : radiographie de profil de la colonne vertébrale du cas n°2

Spondylodiscite en T13-L1  
Lyse partielle de la tête de L1 et de la fosse de T13  
Sclérose marquée et spondylose lombaire très marquée sur tous les espaces visibles.

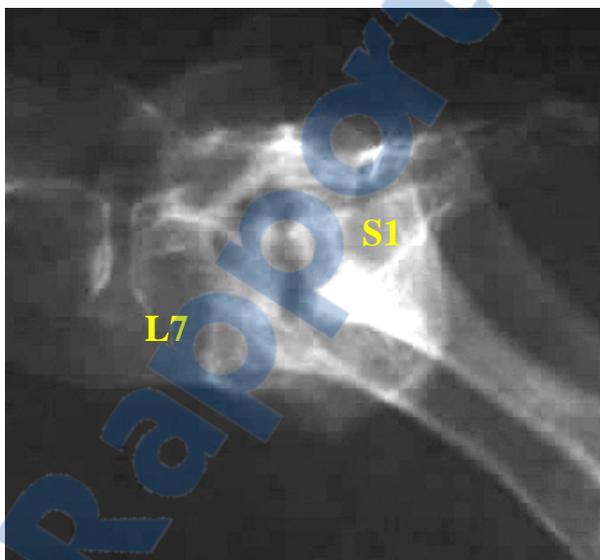


Figure 18 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°2

Irrégularité et lyse de la tête de S1 et de la fosse de L7  
Spondylose ventrale et latérale :  
Spondylodiscite L7-S1

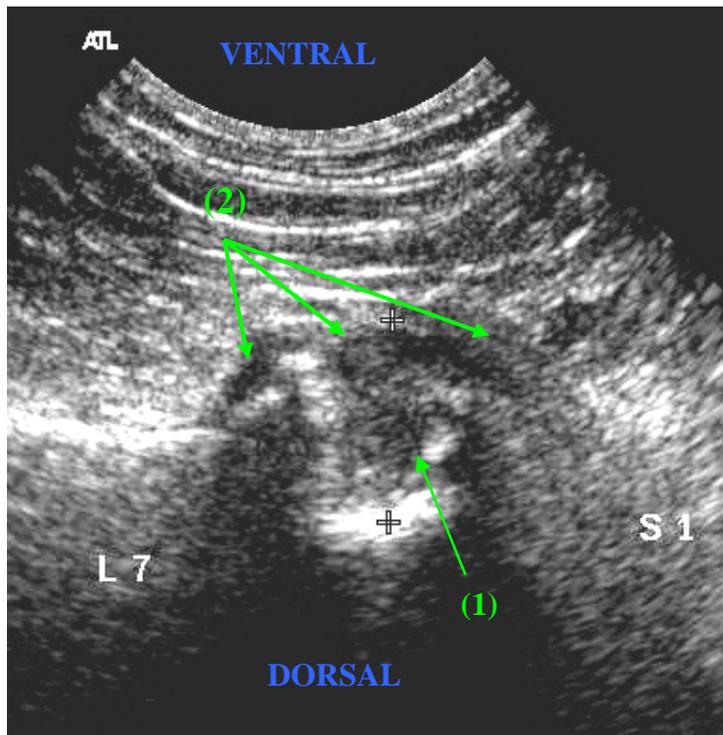


Figure 19 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas N° 2

(1) Image normale du disque remplacée par une zone homogène mais anéchogène de 0.9mm de profondeur et 7.5mm de longueur

(2) Bande anéchogène située ventralement au disque, de 4mm d'épaisseur et 2.1 cm de long s'étendant cranialement sur L7

### Cas N°3

REGLISSE est une chienne croisée caniche de 13 ans. Elle est venue consulter à l'école vétérinaire pour tumeurs mammaires, polyuro-polydypsie, douleurs lombaires, dysorexie et diarrhée. L'animal est traité avec de l'amoxicilline depuis 4 jours.

Les radiographies de la colonne lombosacrée (figure 20) ont permis de diagnostiquer une spondylodiscite en L7-S1 avec une irrégularité du contour de la tête de S1 associée à une sclérose modérée. Par ailleurs, la taille de l'espace L7-S1 semble augmentée.

L'échographie de l'espace intervertébral L7-S1 montre les signes suivants (figure 21) :

- le disque apparaît bombé et élargi
- l'anneau fibreux apparaît échogène sans fibres visibles
- l'interface linéaire n'est pas visible entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux
- le noyau pulpeux est anéchogène et son bord ventral est concave.
- la tête de la vertèbre S1 apparaît discrètement irrégulière.
- Les tissus situés ventralement au disque sont normaux

Par ailleurs, le foie présente des lésions très en faveur d'un processus néoplasique métastasique ou primitif.

L'examen bactériologique du disque L7-S1 réalisé par prélèvement échoguidé n'a pas permis d'isoler de germe. Il en est de même pour le prélèvement urinaire. Un examen cytologique du disque a également été réalisé et a confirmé l'inflammation suppurée du disque.

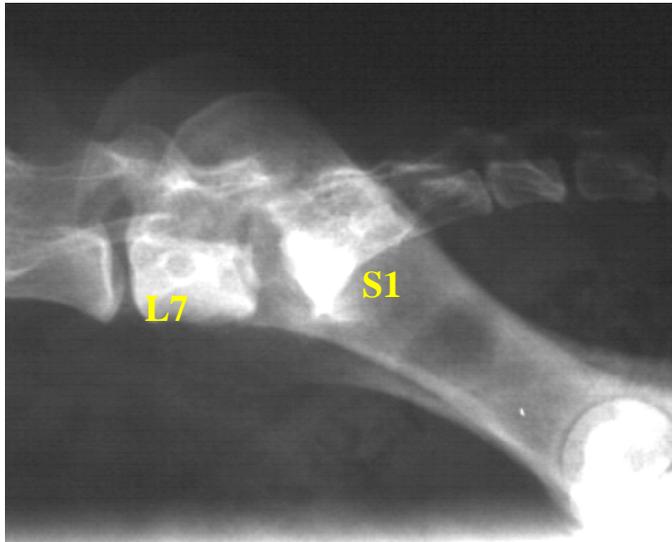


Figure 20 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°3

Augmentation de la taille de l'espace L7-S1  
Discrète irrégularité du contour de la tête de S1 et sclérose modérée

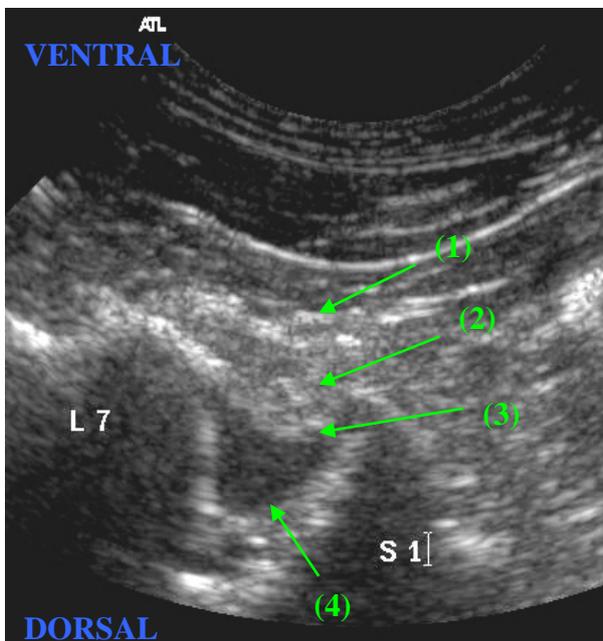


Figure 21 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°3

- le disque apparaît bombé et élargi (1)
- l'anneau fibreux apparaît échogène sans fibres visibles (2)
- l'interface linéaire n'est pas visible entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux (3)
- le noyau pulpeux est anéchogène et son bord ventral est concave. (4)

#### Cas N°4

CASSIE est une chatte de 13 ans hyperthyroïdienne. Elle est venue consulter à l'école vétérinaire pour une douleur lombaire évoluant depuis 2 mois.

Les radiographies de la colonne lombaire (figure 22) ont montré une spondylodiscite du disque L7-S1 : cet espace apparaît alors de taille diminuée avec une discrète irrégularité du contour de la tête de S1 et de la fosse de L7 avec une sclérose associée.

L'échographie de l'espace intervertébral L7-S1 (figures 23 et 24) montre une zone anéchogène, arrondie de 3.5mm de profondeur et de 4mm de longueur dans le disque. Le disque est discrètement convexe.

Les contours ventraux des vertèbres L7 et S1 sont irréguliers. Ventralement au disque, on observe une bande hypoéchogène de 1.4 cm de long et de 1.5 mm d'épaisseur ; cette bande se prolonge ventralement à la partie caudale de L7 avec une épaisseur de 3.5mm.

Les résultats bactériologiques du disque et de l'urine réalisés sous échographie ont tous les deux fourni une culture négative.



Figure 22 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°4

Diminution de la taille de L7-S1.  
Irrégularité de la tête de S1 et de la fosse de L7 et sclérose associée

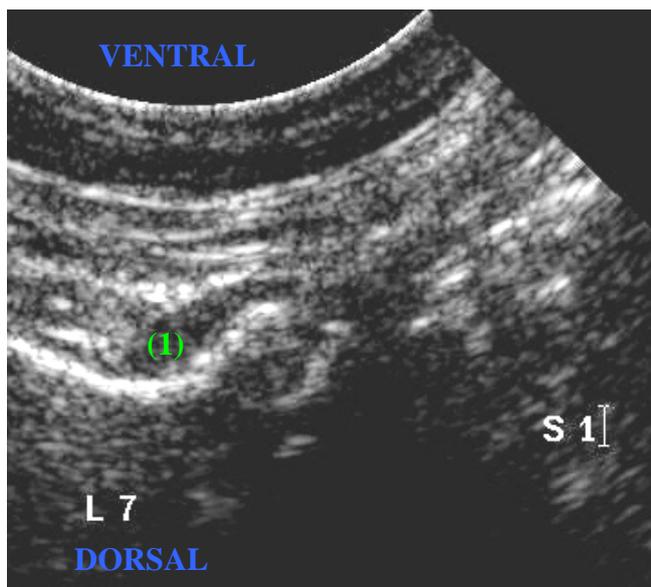


Figure 23 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°4

Bande hypoéchogène de 1.4cm de long et de 1.5mm d'épaisseur ventralement à l'espace et de 3.5mm d'épaisseur ventralement à la partie caudale de L7 (1)

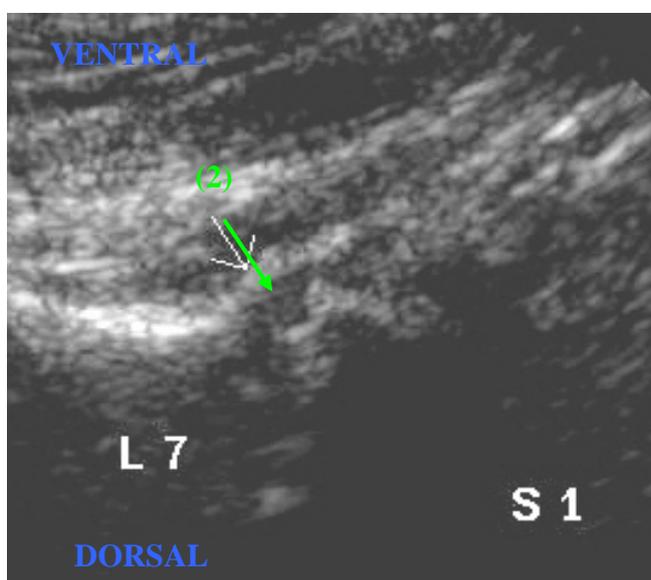


Figure 24 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°4

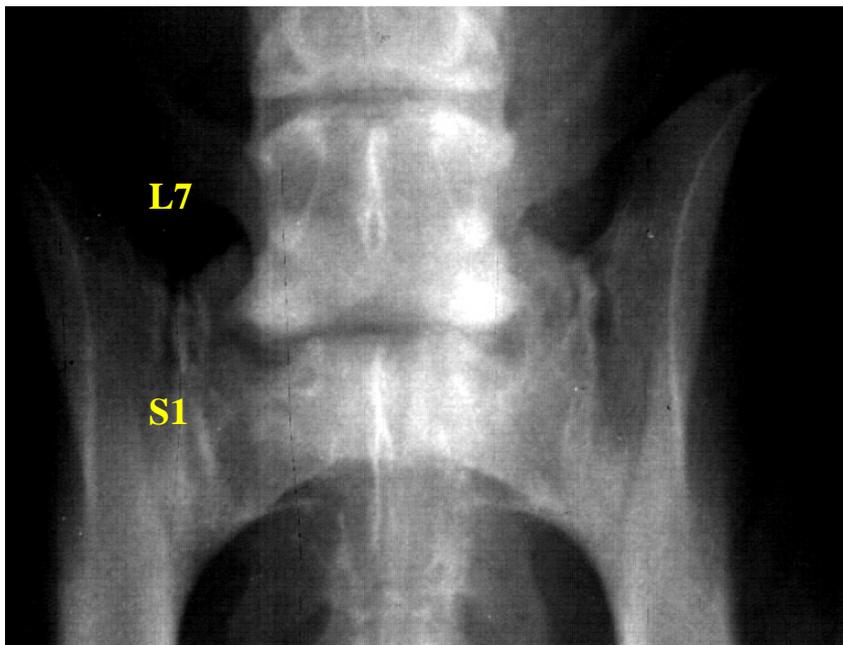
Zone anéchogène arrondie de 3.5mm de profondeur et 4mm de long dans la partie ventrale du disque. (2)

### Cas N°5

KENZO est un chien Rottweiller mâle de 8 ans. Il est venu consulter à l'école vétérinaire pour strangurie et dysurie évoluant depuis un an avec des hurlements soudainement apparus le jour de la consultation. Un toucher rectal n'ayant pas permis de palper de prostate, une échographie est réalisée et des abcès prostatiques sont diagnostiqués (figure 26) avec une cystite. Le disque L7-S1 (figures 27 et 28) est modifié avec un aspect échogène mais sans fibres visibles. De plus, son bord ventral est bombé et présente des foyers hypoéchogènes. Il n'y a pas de bande hypoéchogène ventralement au disque. Les contours osseux sont difficiles à évaluer. Les nœuds lymphatiques iliaques médiaux sont hypertrophiés (1.4cm d'épaisseur)

Une ponction dans le disque est réalisée mais le prélèvement a été perdu. Le germe *Escherichia coli* est isolé à partir d'un prélèvement chirurgical.

Des radiographies (figure 25) ont pu confirmer le diagnostic de spondylodiscite sur le disque L7-S1 : une lyse en encoche de la fosse de L7 et de la tête de S1 est visible avec une prolifération osseuse associée.



Figures 25 :  
radiographie ventro-  
dorsale de la colonne  
vertébrale lombo-  
sacrée du cas n°5

Spondylose en L7-  
S1  
Lyse en encoche de  
la fosse de L7 et de  
la tête de S1

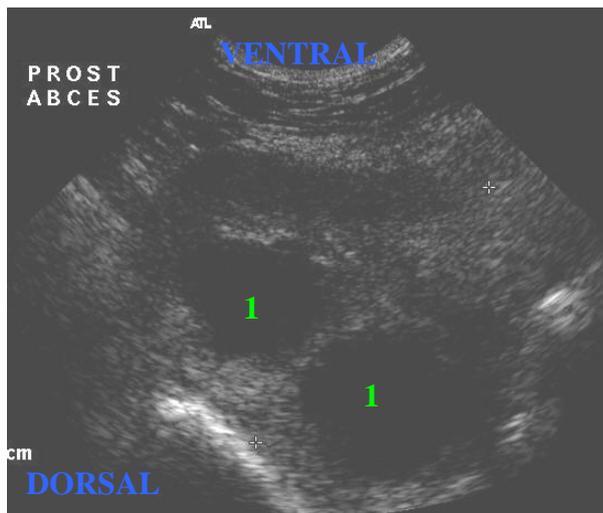


Figure 26 : échographie de la prostate du cas n°5

Volumineuses cavités anéchogènes dans la prostate (1)

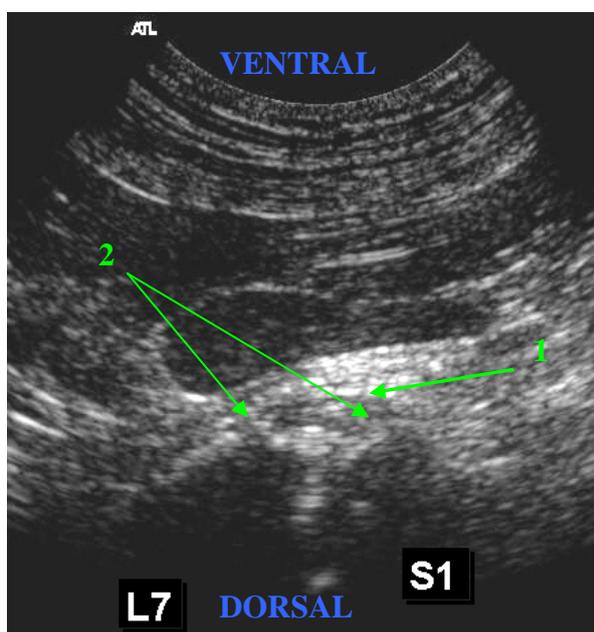


Figure 27 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas N°5

Pas de bande bande hypoéchogène ventralement au disque mais bombement du disque. (1)  
Foyers hypoéchogènes dans la partie ventrale du disque. (2)

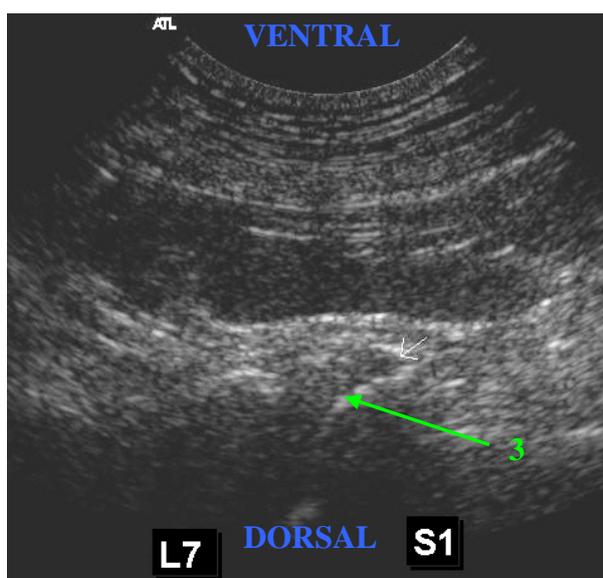


Figure 28 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas N°5

Aspect échogène du disque sans fibre visible (3)

**Cas N°6** : 2 disques atteints confirmés par bactériologie mais 1 seul disque (L6-L7) descriptible à l'échographie.

LORCA est une chienne beauceron de 8 ans venue consulter à l'école vétérinaire pour un pyomètre. Suite à ce pyomètre, elle a présenté une hyperthermie et une ataxie des membres pelviens.

Des radiographies de la colonne lombaire et lombo-sacrée ont mis en évidence une irrégularité de la tête de S1 et de la fosse de L7 ainsi qu'une spondylose marquée en L7-S1 et en L6-L7 signes de spondylodiscite en L7-S1 (figure 29).

Une échographie des disques lombaires a été réalisée (figure 30). Pour le disque L7-S1, la prolifération osseuse a empêché la description échographique de l'espace. Pour L6-L7, les contours osseux sont normaux. Le disque apparaît bombé. On observe une disparition partielle des fibres présentes dans le disque ainsi que la présence de foyers hypoéchogènes. Il n'y a pas de bande anéchogène ventralement au disque.

Des ponctions échoguidées sont réalisées dans les disques L6-L7 et L7-S1 et permettent d'isoler *Staphylococcus aureus* dans chacun d'entre eux. Un examen cytologique du disque L6-L7 montre quelques leucocytes. L'examen bactériologique urinaire est négatif.

L'antibiogramme réalisé à partir du germe isolé montre une sensibilité à la gentamicine, rifampicine, sulfamide + triméthoprimes et tétracyclines mais une résistance aux quinolones. L'animal est traité par du Baytril® (enrofloxacin) depuis 1 mois sans amélioration. L'utilisation du Bactrim® a permis de mieux cibler le traitement et d'améliorer l'état de l'animal.

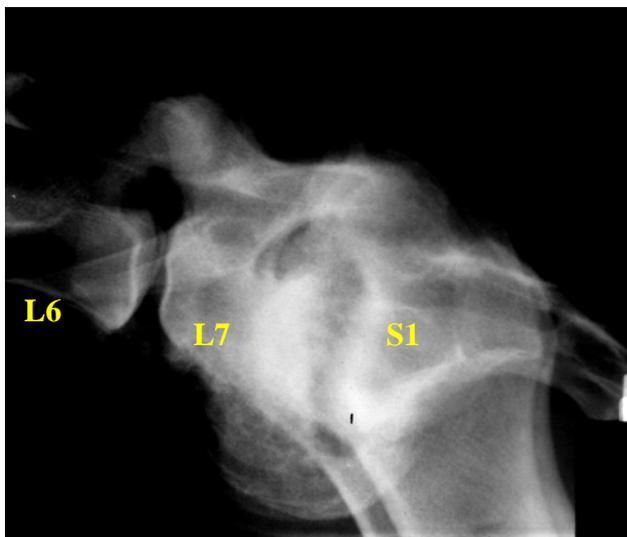


Figure 29 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°6

Spondylose marquée en L7-S1 et discrète en L6-L7.

Irrégularité de la tête de S1 et de la fosse de L7. Seule la spondylodiscite en L7-S1 a donc été diagnostiquée radiologiquement

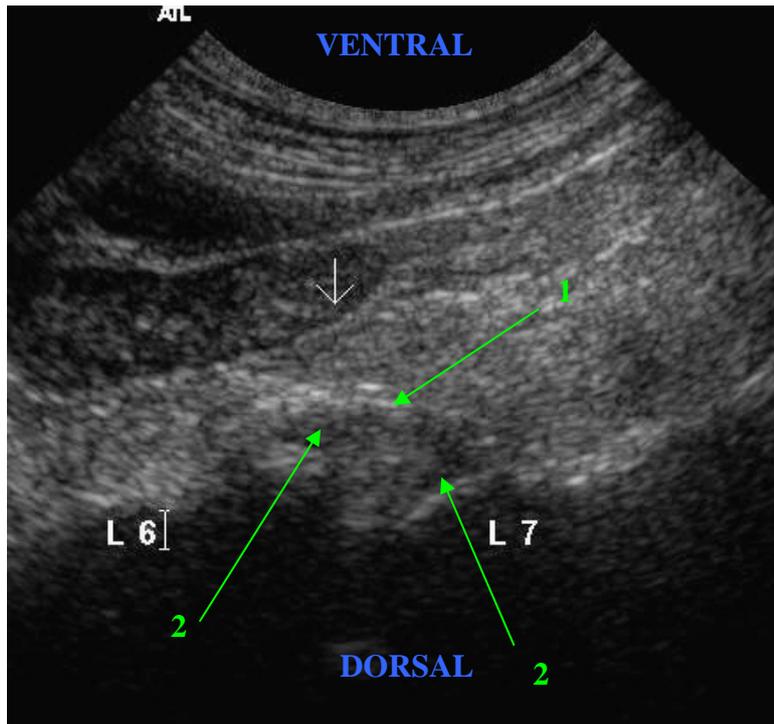


Figure 30 :  
échographie de  
l'espace  
intervertébral L6-L7  
du cas N°6

- (1) Le disque apparaît bombé avec une perte partielle des fibres de l'anneau fibreux.
- (2) On distingue des foyers hypoéchogènes à anéchogènes.

### Cas N°7

PAMELA est une chienne boxer de 4 ans qui est venue consulter à l'école vétérinaire d'Alfort pour des douleurs en région lombo-sacrée lors des déplacements. Des radiographies de la colonne vertébrale lombaire et lombosacrée (figures 31 et 32) ont montré une irrégularité et une lyse de la tête de S1 et de la fosse de L7 ainsi qu'une prolifération osseuse importante située tout autour de cet espace intervertébral. On voit également une diminution de la taille de l'espace avec une lésion circulaire radiotransparente centrée sur cet espace. Une spondylodiscite en L7-S1 est diagnostiquée par radiographie. On voit aussi une spondylose importante en L4-L5 et L6-L7 et une spondylose plus modérée en L2-L3 et L3-L4. La spondylose, trop importante, nous a empêché de décrire l'aspect du disque à l'échographie (figure 33).

Mais cette échographie a permis de réaliser une ponction dans le disque intervertébral ainsi qu'un prélèvement urinaire. Ces deux prélèvements n'ont pas permis d'isoler de germe.

L'animal était déjà sous traitement antibiotique depuis plusieurs mois.



Figure 31 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°7 (une urographie intraveineuse a été réalisée au préalable et marque les uretères et la vessie) :

Spondylose importante en L6-L7 qui masque l'espace intervertébral L7-S1



Figure 32 : radiographie ventro-dorsale de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°7

Irrégularité et lyse de la tête de S1 et de la fosse de L7, prolifération osseuse importante ventralement et caudalement.

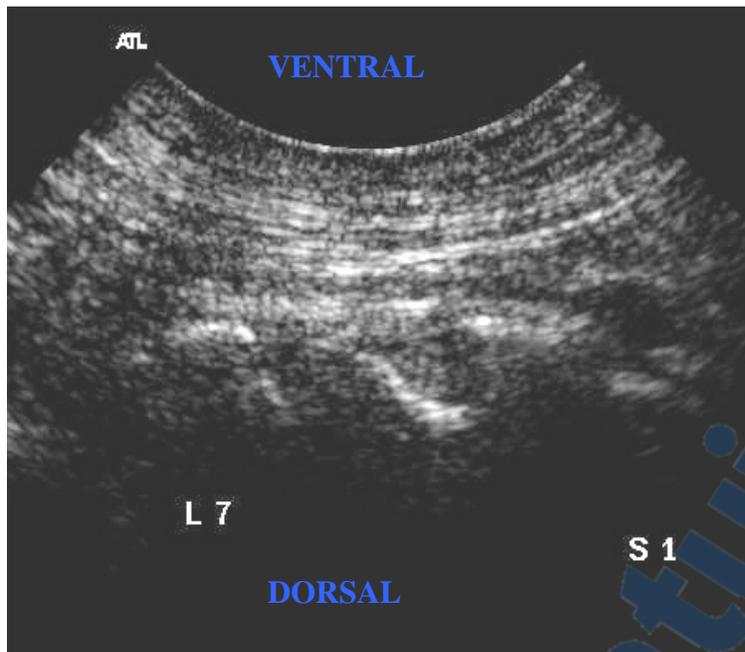


Figure 33 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas N°7

La spondylose empêche une bonne visualisation du disque à l'échographie

### Cas N°8

MATOU est un chat mâle castré européen de 14 ans référé au centre d'imagerie médicale du XVème pour réaliser une échographie abdominale afin d'explorer une hématurie chronique. Une radiographie abdominale avait déjà été réalisée par le vétérinaire traitant et montrait une spondylodiscite en L7-S1 (figure 34) avec une diminution de la taille de l'espace, une irrégularité des plateaux vertébraux adjacents, une sclérose importante ainsi qu'une spondylose ventrale.

L'échographie a permis de décrire une lésion sûrement tumorale de la vessie avec adénopathie iliaque associée.

Le disque intervertébral L7-S1 (figure 35) apparaît hypoéchogène avec un aspect modérément hétérogène. Il y a une perte d'alignement de fibres. Présence d'une bande hypoéchogène dans les tissus paravertébraux ventraux.

Une ponction du disque et un prélèvement urinaire sont réalisés sous échographie afin de réaliser des examens bactériologiques mais ces derniers se sont avérés négatifs.

L'animal était déjà traité par de la marbofloxacin depuis une durée indéterminée.

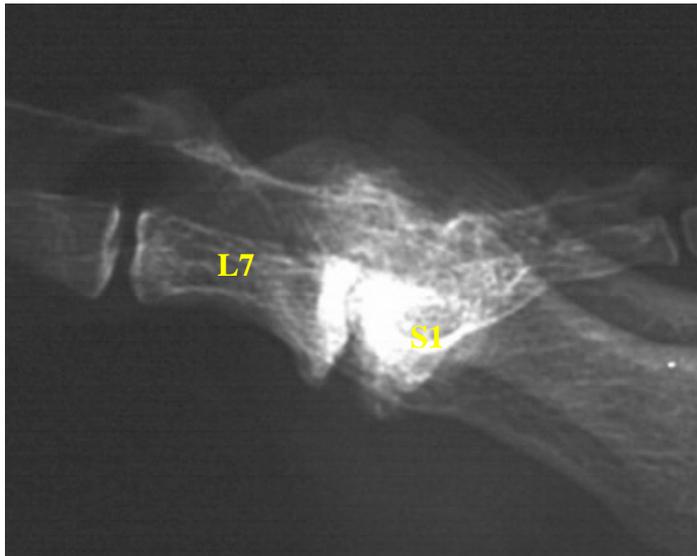


Figure 34 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°8

Spondylodiscite en L7-S1 : diminution de la taille de l'espace, sclérose importante, irrégularité des plateaux vertébraux adjacents, spondylose importante ventralement.

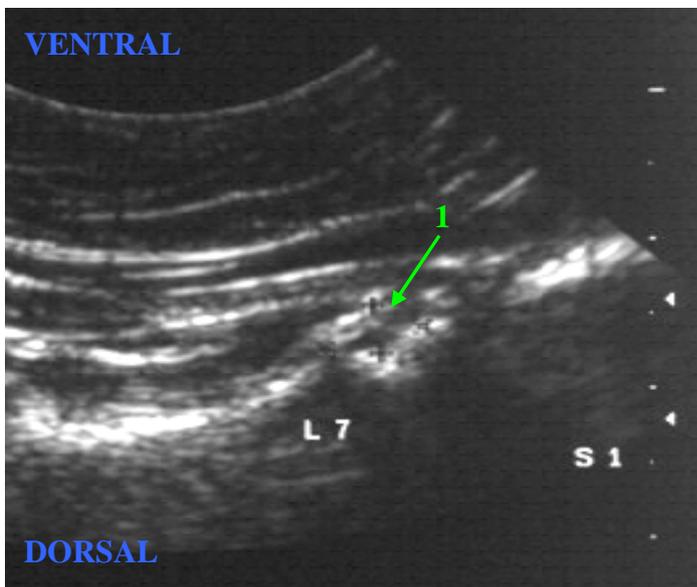


Figure 35 : échographie de l'espace intervertébral L7-S1 du cas n°8

(1) Le disque apparaît hypoéchogène avec un aspect modérément hétérogène. Il y a une perte d'alignement de fibres. Il n'y a pas de modification des tissus situés ventralement au disque.

### Cas N°9 : deux disques atteints

Ce chien mâle est venu consulter son vétérinaire pour hématurie, dysurie, hyperthermie et parésie marquée des postérieurs.

Une radiographie abdominale a révélé une prostate de taille augmentée et une radiographie du rachis lombaire (figures 36 et 37) a révélé deux spondylodiscites en L5-L6 et en L4-L5.

Pour L5-L6, on observe une spondylose sur L5 et L6, une lyse et une irrégularité de la tête de L6 et de la fosse de L5. On a également une sclérose des plateaux modérée.

Pour L4-L5, on observe une irrégularité et une lyse de la tête de L5 et de la fosse de L4 avec des contours flous.

On a de plus une spondylose sur les espaces L1-L2, L2-L3, L3-L4.

L'échographie abdominale a permis de diagnostiquer une prostatite ainsi que de décrire les images échographiques des spondylodiscites :

Pour L4-L5 (figures 38), une irrégularité très marquée des plateaux vertébraux, un disque hypo à anéchogène en continuité ventralement avec une bande hypoéchogène située ventralement au corps de L5. Cette bande hypoéchogène mesure 2,2cm de long et de 6mm de profondeur. Il n'y a pas d'interface entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux. On a également une graisse réactionnelle située ventralement au disque qui est hyperéchogène.

Pour L5-L6, (pas d'image disponible) on a présence d'un nodule anéchogène cranialement dans le disque, une hyperéchogénicité avec absence des fibres visibles caudalement. On n'a pas de modification des tissus situés ventralement.

Les ponctions des disques n'ont pas été réalisées car non acceptées par le propriétaire.

Pour ce cas, un suivi a été réalisé 15 jours après le début du traitement :

Pour le disque L4-L5 (figure 39), on observe un disque hypo à échogène mais toujours sans fibres visibles ; la bande située ventralement est plus fine et cette dernière n'est plus en continuité avec le disque. La graisse qui entoure la bande ventrale n'est plus hyperéchogène mais échogène.

Pour le disque L5-L6, On observe toujours le nodule hypoéchogène cranialement (3.5mm de diamètre) et les fibres sont à nouveau visibles caudalement.

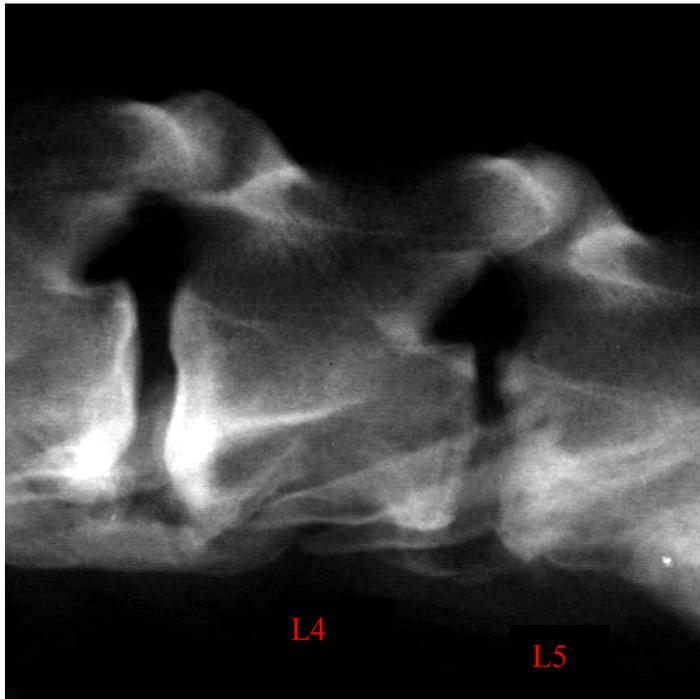


Figure 36 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°9

Spondylodiscite en L4-L5  
 L4-L5 :  
 Irrégularité et lyse de la tête de L5 et de la fosse de L4 avec des contours flous.

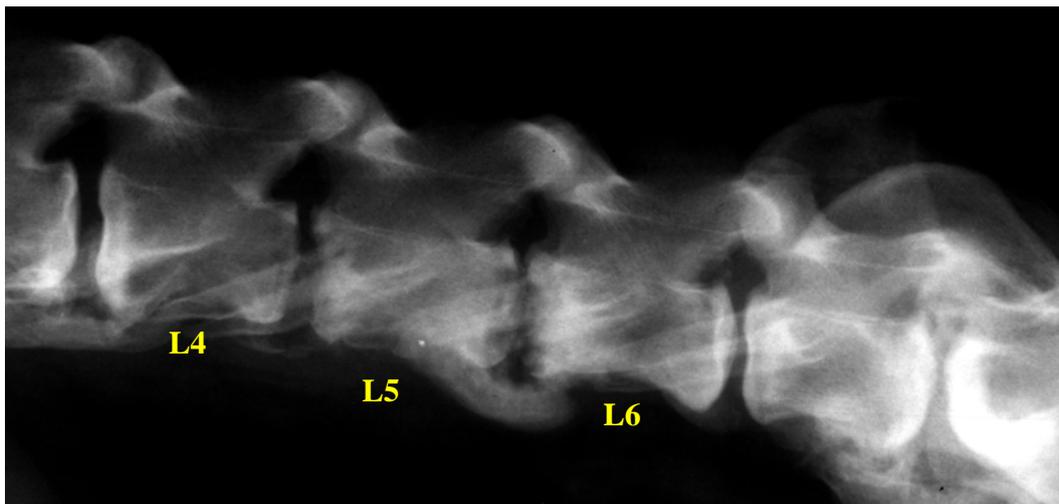


Figure 37 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombaire du cas n°9

Spondylodiscite en L4-L5 et L5-L6

Pour L5-L6, on observe une spondylose sur L5 et L6, une lyse et une irrégularité de la tête de L6 et de la fosse de L5. On a également une sclérose des plateaux modérée.

Spondylose sur les espaces L1-L2, L2-L3, L3-L4

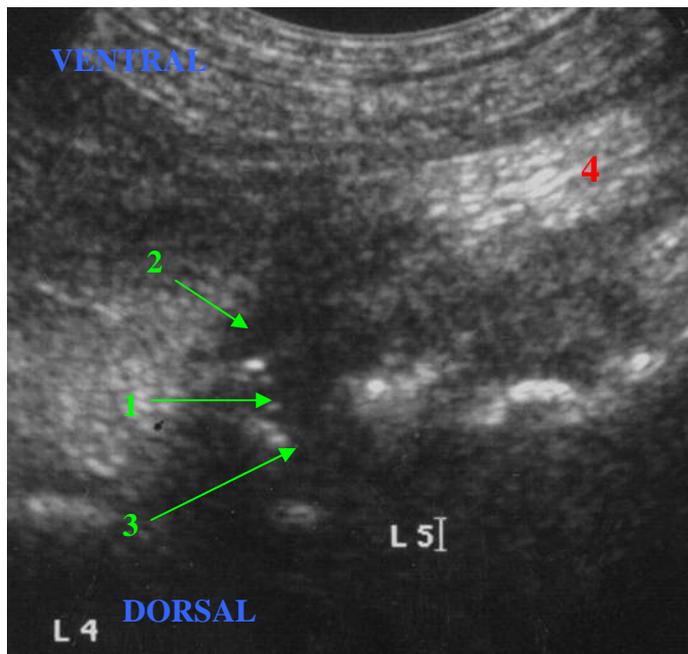


Figure 38 : échographie de l'espace intervertébral L4-L5 du cas n°9

Disque hypo à anéchogène (1) en continuité ventralement avec une bande hypoéchogène (2) située ventralement au corps de L5.

Il n'y a pas d'interface entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux (3).

On observe également une graisse réactionnelle hyperéchogène située ventralement au disque (4)

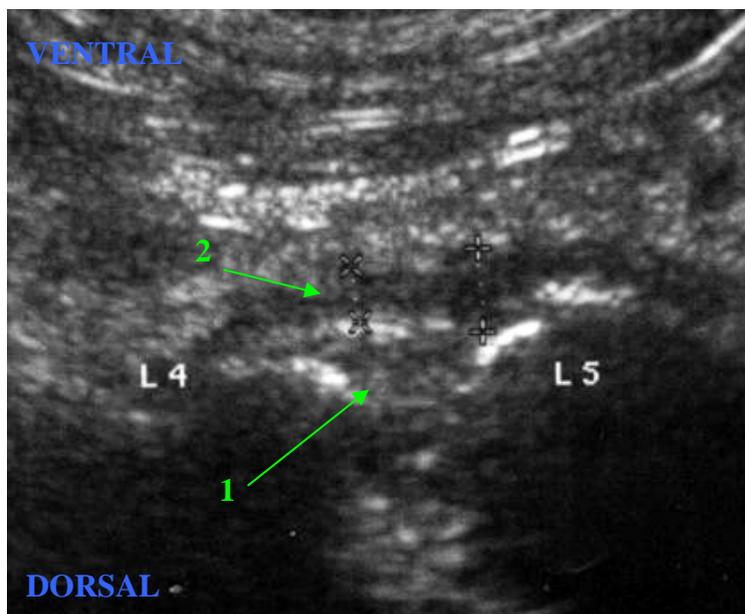


Figure 39 : échographie de l'espace intervertébral L4-L5 du cas n°9, 15 jours après le début du traitement :

Disque hypo à échogène mais toujours sans fibres visibles (1)

La bande située ventralement est plus fine et cette dernière n'est plus en continuité avec le disque (2).

La graisse qui entoure la bande ventrale n'est plus hyperéchogène mais échogène.

## Cas N°10

MATCHA est une chienne Rottweiller de 8 ans qui est venue consulter à l'école vétérinaire d'Alfort pour douleur à l'arrière train, parésie des membres pelviens, incontinence urinaire et constipation.

Des radiographies de la colonne lombaire ont été réalisées et des anomalies de l'espace intervertébral L3-L4 ont été observées : augmentation de la taille de l'espace, des images de lyse et de prolifération osseuse. (Radiographies non disponibles)

Une échographie abdominale a ensuite été réalisée afin de décrire l'aspect de l'espace intervertébral L3-L4 (figures 40 et 41) : on observe une bande hypoéchogène et hétérogène ventralement au disque intervertébral et en continuité avec ce dernier. Les contours osseux de la tête de L4 et de la fosse de L3 sont irréguliers et proéminents ventralement (ostéophytes)

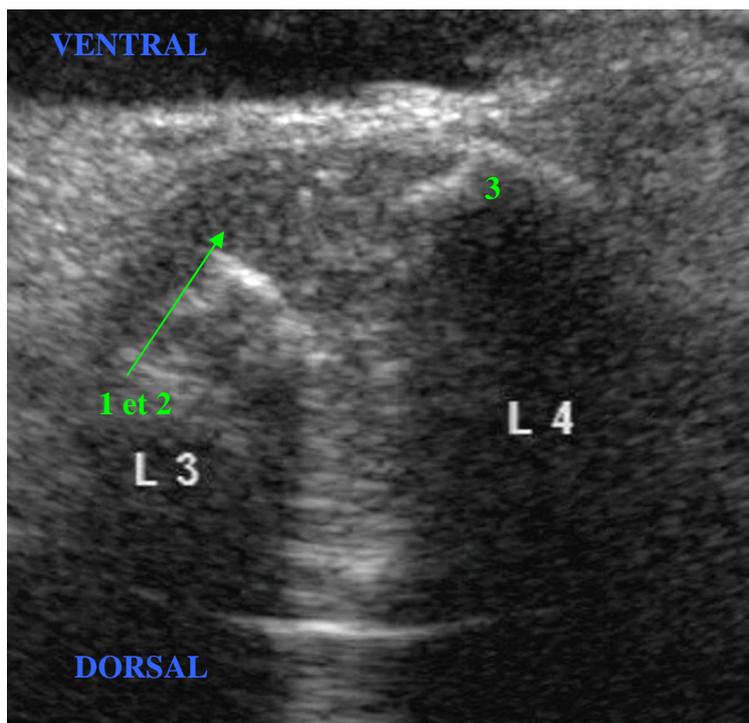
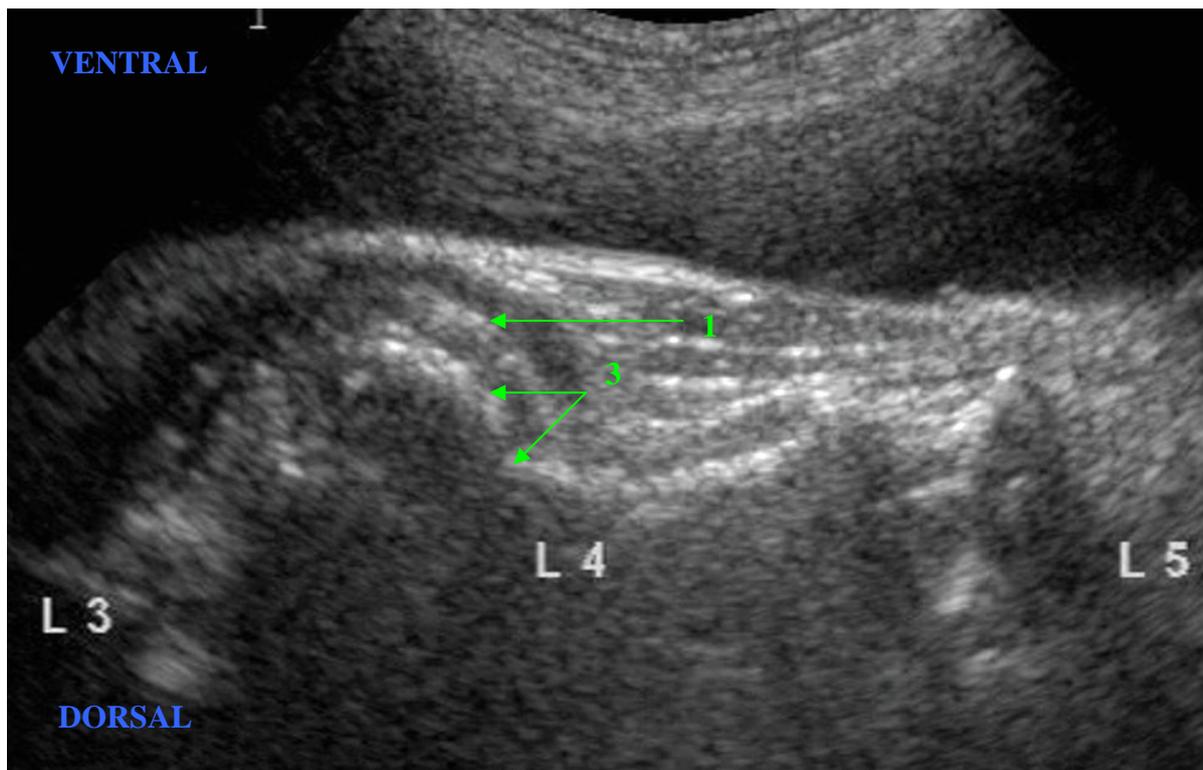
On observe également une lésion vésicale minéralisée compatible avec une cystite, un caillot sanguin ou un polype.

Lors de cette échographie, un prélèvement urinaire a permis d'isoler trois bactéries (*Staphylococcus intermedius*, *Streptococcus* du groupe G et *Providencia rettgeri*).

La ponction réalisée dans le disque n'a pas permis d'isoler de germe.

Un examen IRM a également été réalisé ; une prise de contraste de la lésion permet d'affirmer que celle-ci est active.

Le traitement à base de céphalexine a été conservé.



Figures 40 et 41 :  
échographies des espaces  
intervertébraux L3-L4 du  
cas n°10

On observe une bande hypoéchogène et hétérogène (1) ventralement au disque intervertébral (2) et en continuité avec ce dernier. Les contours osseux de la tête de L4 et de la fosse de L3 sont irréguliers et proéminents ventralement (3)

## Cas N° 11

Athos est un chien mâle épagneul de 6 ans qui est référé à l'école vétérinaire pour ataxie des membres pelviens, douleur importante lors des déplacements. L'animal présente également une hyperthermie, une douleur à la bascule du sacrum. Des radiographies de la colonne lombo-sacrée ont montré une spondylodiscite de l'espace intervertébral L7-S1 (figure 42) avec une diminution de l'espace, des plateaux vertébraux irréguliers et une densification des plaques osseuses sous chondrales.

Une échographie abdominale a montré une prostatomégalie modérée et des images échographiques de la spondylodiscite (figure 43) : l'anneau fibreux ne présente plus de fibres parallèles ; son aspect est hypoéchogène avec présence de quelques ponctuations hyperéchogènes. Ventralement au disque, on observe une bande hypoéchogène de 3.3cm de long et de 7.5mm d'épaisseur.

Un ECBU a donné une culture négative mais la ponction dans le disque a permis d'isoler *Staphylococcus intermedius* et ainsi de réaliser un antibiogramme. Ce dernier a permis de réaliser une antibiothérapie plus ciblée : en effet, Athos était sous céphalexine et sous marbofloxacin ; la marbofloxacin a été arrêtée car le germe était sensible à ces deux antibiotiques.

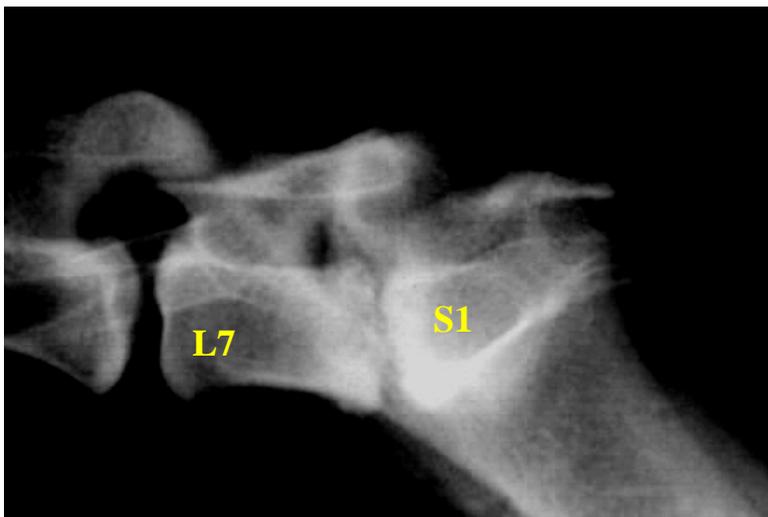


Figure 42 : radiographie de profil de la colonne vertébrale lombo-sacrée du cas n°11

Diminution de l'espace intervertébral L7-S1. Les plateaux vertébraux sont irréguliers et on y observe une densification des plaques osseuses sous chondrales

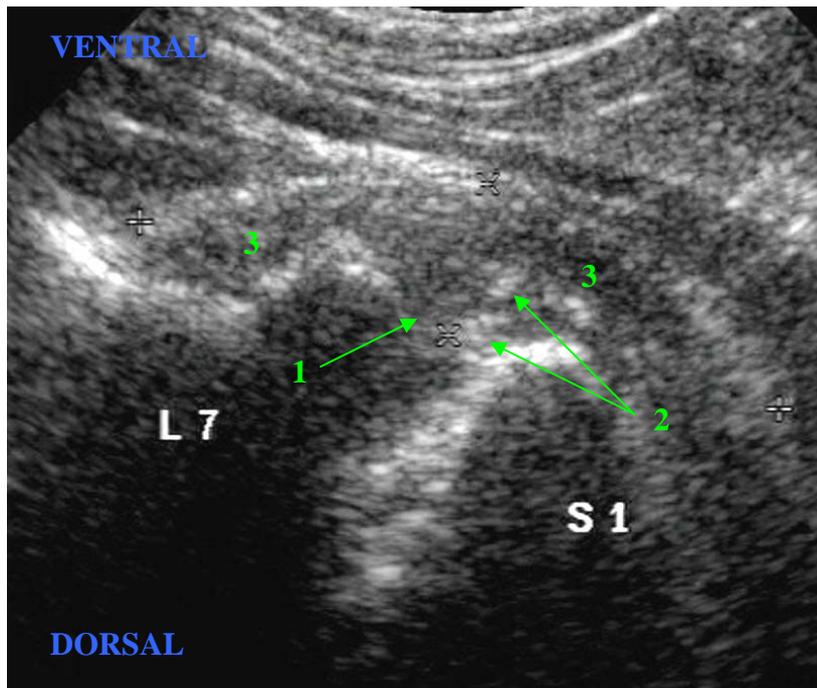


Figure 43 :  
échographie de  
l'espace intervertébral  
L7-S1 du cas n°11

(1) L'anneau fibreux ne présente plus de fibres parallèles ; son aspect est hypoéchogène avec présence de quelques ponctuations hyperéchogènes (2). Ventralement au disque, on observe une bande hypoéchogène de 3.3cm de long et de 7.5mm d'épaisseur (3)

### C) SYNTHESE DES RESULTATS

13 disques ont été recrutés par la réalisation de radiographies de la colonne lombaire.

1 cas a été recruté par la réalisation d'une échographie abdominale avec examen des disques lombaires : une spondylodiscite a été observée par échographie sur le disque L6-L7 du cas n° 6 alors que le disque apparaissait normal à la radiographie. Le diagnostic de spondylodiscite a été confirmé par la mise en évidence d'un germe dans ce disque après ponction.

#### 1- Faisabilité de l'examen échographique des disques intervertébraux

Crânialement, les disques intervertébraux sont observables jusqu'au disque de l'espace L3-L4. En effet, au-delà, les piliers du diaphragme et l'air présent dans les poumons empêchent la visualisation des disques.

Tous les disques intervertébraux situés caudalement à L3 sont visibles.

Il est nécessaire de bien placer le faisceau ultrasonore perpendiculairement à la partie ventrale des disques pour visualiser les fibres de l'anneau fibreux. L'espace intervertébral L7-S1 étant incliné dorsalement et caudalement, il est nécessaire de réaliser une angulation crânio-dorsale de la sonde pour que le faisceau ultrasonore soit bien perpendiculaire au disque ventralement.

## 2- Aspect d'une spondylodiscite

On observe une atteinte prédominante de l'espace L7-S1 : 9 disques sur 14 décrits. Lors de spondylodiscite, on observe une perte totale ou partielle de l'alignement des fibres de l'anneau fibreux (décrit pour tous les cas de cette étude).

De plus dans tous les cas décrits, l'interface entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux n'est plus visible.

Dans 10 disques sur 11 décrits, l'anneau fibreux apparaît hypo à anéchogène. Un seul disque est apparu hyperéchogène (disque du cas N°3) mais les fibres de l'anneau fibreux n'étaient pas visibles.

Dans 7 disques décrits sur 11, une bande hypoéchogène à anéchogène est apparue dans les tissus situés ventralement au disque.

Seuls 4 disques ne présentaient pas de bande hypoéchogène dans les tissus situés ventralement (disques des cas N° 1, 5, 6 et L6-L7 du cas N°9)

Des irrégularités des contours osseux ventraux sont visibles dans 9 disques sur 11 étudiés.

Les cas dont les symptômes cliniques sont les plus prononcés (forte hyperthermie, troubles neurologiques associés...) semblent correspondre aux cas dont les disques présentent une atteinte des tissus paravertébraux (présence d'une bande hypoéchogène) (tableau n°2). Cette atteinte paravertébrale semble donc être un critère de gravité de la spondylodiscite.

**Tableau n°2 : comparaison gravité clinique et échographique**

Cas	Gravité des images échographiques	Gravité clinique
Cas N° 2	Gravité +++, bande hypoéchogène	T°= 40.3, ataxie des 4 membres
Cas N° 3	Gravité ++, bande hypoéchogène	T°= 39.9
Cas N°4	Gravité ++, bande hypoéchogène	T°=38.4 douleur lombaire
Cas N°6	Gravité ++, pas de bande hypoéchogène, foyers hypoéchogène	T°=39, ataxie sur les postérieurs
Cas N°9	Gravité +++++, bande hypoéchogène	Très forte hypothermie
Cas N°10	Gravité +++++, bande hypoéchogène	T°=38.4 parésie des membres pelviens et douleur ++
Cas N°11	Gravité +++++, bande hypoéchogène	Hyperthermie, douleur +++++ et ataxie des membres pelviens
Cas N° 1	Gravité+, pas de bande	T°= N, parésie des membres pelviens
Cas N°5	Gravité +, pas de bande	T°=38.8, pas de troubles neurologiques
Cas N°8	Gravité+, pas de bande hypoéchogène	Pas d'hyperthermie

Le suivi du cas N°9 a permis de décrire l'évolution de la spondylodiscite vers la guérison : la taille de la bande hypoéchogène située ventralement au disque diminue, le contraste des tissus situés ventralement s'améliore et on retrouve une distinction entre le bord ventral de l'anneau fibreux et les tissus situés ventralement au disque. Par ailleurs, les fibres semblent réapparaître et l'interface entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux est à nouveau visible.

### 3- Résultats bactériologiques et cytologiques

Huit examens cyto-bactériologiques des urines (ECBU) ont été réalisés et un seul a donné une culture positive (cas N°10). (Trois ECBU n'ont pas été réalisés pour des raisons financières). Onze ponctions échoguidées du disque lésé ont permis de réaliser un examen bactériologique et quatre ont permis d'isoler une bactérie (pour les cas n° 2, 11 et pour les deux disques du cas n°6)

Seulement deux disques n'ont pas été ponctionnés soit parce que le propriétaire refusait (cas n°9).

Un prélèvement a été perdu (cas N° 5).

Dans deux ponctions positives, c'est *Staphylococcus intermedius* qui a été isolé et dans les deux disques du cas N°6, c'est *Staphylococcus aureus* qui a été isolé.

Le seul ECBU positif a permis d'isoler *Staphylococcus intermedius*, *Streptococcus* du groupe G et *Providencia rettgeri*, et ceci de manière significative (cas n°10).

Pour deux disques, la ponction dans le disque a permis de réaliser un antibiogramme et de changer d'antibiotique (cas numéro 2) ou de mieux cibler l'antibiothérapie (cas numéro 11 avec retrait d'un des deux antibiotiques).

Trois examens cytologiques ont été réalisés et un seul a permis de mettre en évidence une inflammation suppurée. (Cas N°2).

### **III- DISCUSSION**

#### **A) INTERETS**

##### **1- Aspect échographique des disques intervertébraux**

Notre étude nous a permis dans un premier temps, de décrire l'aspect échographique normal du disque intervertébral lombaire et lombo-sacré du chien et du chat ce qui n'avait pas été fait précédemment. Ceci est la première étape de la reconnaissance d'éventuelles images lésionnelles.

##### **2- Diagnostic de spondylodiscite**

Notre étude nous permet dans un second temps de rapporter les signes échographiques observés lors de spondylodiscite :

- perte totale ou partielle de l'alignement des fibres de l'anneau fibreux
- perte de l'interface normalement visible entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux
- aspect hypo à anéchogène de l'anneau fibreux dans la majorité des cas (plus rarement hyperéchogène mais avec perte de l'alignement des fibres)
- présence d'une bande hypo à anéchogène dans les tissus situés ventralement au disque atteint dans les cas les plus graves.
- Irrégularités des contours osseux ventraux.

Puisque la majorité de nos patients n'ont pas subi d'exploration chirurgicale ou d'autopsie du disque intervertébral concerné, nous n'avons pas d'indication sur la sensibilité et la spécificité de la méthode.

Cependant, l'échographie est en principe une technique plus sensible que la radiographie : elle permet de visualiser les fibres de l'anneau fibreux et de décrire l'aspect des tissus situés ventralement au disque. Elle a permis de visualiser une spondylodiscite qui n'était pas observable radiographiquement (cas n°6).

L'échographie permet donc de réaliser un véritable diagnostic des spondylodiscites comme la radiographie. Ceci est surtout important lors des échographies réalisées lors d'affections de l'appareil urogénital ; ainsi il paraît fortement intéressant de visualiser les disques intervertébraux de L3-L4 à L7-S1 lorsqu'un animal vient pour suspicion de prostatite, de pyomètre ou de cystite par exemple. De plus, le diagnostic par échographie est plus précoce qu'en radiographie (cas n°6). En clientèle vétérinaire, le diagnostic de spondylodiscite est généralement tardif car les signes radiographiques le sont aussi et la radiographie n'est pas utilisée de façon précoce chez un animal montrant une hyperthermie et/ou une douleur vertébrale. L'utilisation plus systématique de l'échographie devrait améliorer les possibilités de diagnostics précoces.

L'échographie ne nécessite pas d'anesthésie générale contrairement aux examens tomodensitométrie ou IRM et présente ainsi moins de risques pour les animaux âgés ou cardiaques.

L'échographie est l'examen d'imagerie médicale qui présente la meilleure résolution spatiale. C'est ce qui permet de visualiser les fibres organisées de façon concentrique dans l'anneau fibreux (ceci est impossible avec un examen IRM ou tomodensitométrie). Et comme la désorganisation de la structure de l'anneau fibreux est précurseur de l'apparition d'une dégénérescence du disque ou de fêlure [19], l'échographie semble la technique la plus précoce et permettant de prévoir une éventuelle dégénérescence discale (lorsqu'il est impossible de visualiser les fibres de l'anneau fibreux à l'échographie).

L'échographie est un examen beaucoup moins onéreux et plus disponible en médecine vétérinaire que la tomodensitométrie ou l'IRM.

### 3- Ponction du disque intervertébral

La ponction intradiscale réalisée afin de tenter d'isoler un germe est plus précise que sous guidage radioscopique. En effet, sous radioscopie le ciblage n'est réalisé que selon deux dimensions car par définition, la radiographie est une projection d'un objet en trois dimensions sur un film en deux dimensions. L'échographie, elle, forme des coupes en deux dimensions mais son aspect interactif permet de guider l'aiguille selon trois dimensions. La grande précision du guidage échographique permet donc de diminuer les risques courus par le patient (présence de gros vaisseaux à proximité) mais elle permet également d'augmenter les chances d'isoler un germe en diminuant les faux positifs. Elle est également moins difficile à réaliser techniquement et moins invasive que par abord chirurgical.

Une manipulation a été réalisée sur un cadavre afin de s'assurer que le site de ponction concernait bien l'anneau fibreux : du bleu de méthylène a été injecté sous guidage échographique dans plusieurs disques lombaires. Suite à ces injections, les disques ont ensuite été disséqués ; le bleu de méthylène avait bien marqué tous les anneaux fibreux visés. Cette manipulation nous permet donc d'être sûr que l'examen bactériologique est bien directement réalisé sur le disque intervertébral et en particulier la partie ventrale de l'anneau fibreux.

Le chiffre de 36% de ponctions qui ont permis d'isoler un germe est assez faible mais il est bien plus élevé que le résultat des ECBU : 11% qui est la technique habituellement réalisée; d'après cette étude, les ponctions dans le disque ont donc plus de chances de permettre d'isoler un germe que les prélèvements d'urine.

Il est alors intéressant de se demander si les résultats obtenus sont significatifs et si les germes isolés sont bien des germes pathogènes et non pas des germes dus à une éventuelle contamination lors de la réalisation du prélèvement.

Pour les prélèvements des disques, la taille et le nombre des colonies isolées permettent de savoir si le germe est bien pathogène. :

- pour le cas N°2 cette information a été perdue. Cela est dommage car l'animal était sous céphalexine depuis 1 mois et pourtant son antibiogramme est encore sensible à la céphalexine. Il est alors possible que le *Staphylococcus intermedius* isolé soit en fait un germe cutané.
- Pour le cas N°6, les deux *Staphylococcus aureus* isolés dans les deux disques ponctionnés sont des résultats significatifs c'est-à-dire que les colonies étaient

nombreuses et ces germes avaient de fortes chances d'être responsables des deux spondylodiscites

- Pour le cas N°11 le *Staphylococcus intermedius* isolé était un résultat très significatif avec un nombre de colonies important.
- Pour le seul prélèvement urinaire ayant permis d'isoler des germes (cas N°10), il était normal de douter de ce résultat étant donné la présence de 3 germes différents et pourtant ce résultat semble significatif ( $10^7$  germes/mL)

Les quatre ponctions de disques positives ont toutes permis d'isoler *Staphylococcus intermedius* et *Staphylococcus aureus* qui en accord avec l'article de William B Thomas [33] sont les germes les plus fréquemment isolés lors de spondylodiscite.

Ainsi l'examen échographique présente de vrais intérêts pour le diagnostic et le traitement des spondylodiscites lombaires ou lombo-sacrées.

## **B) LIMITES**

### 1- Description du disque normal

Contrairement à la radiographie, à la tomодensitométrie ou à l'IRM, l'échographie ne permet d'étudier que les disques des espaces intervertébraux situés entre L2-L3 et L7-S1 compris. Crânialement, les piliers du diaphragme puis l'air contenu dans les poumons empêche la visualisation des disques intervertébraux.

Par ailleurs, chez les animaux obèses, l'accès aux disques intervertébraux est parfois difficile voire impossible.

Contrairement à la tomодensitométrie ou l'IRM, l'échographie ne permet pas de visualiser la partie dorsale de l'anneau fibreux ; de même, seule la partie ventrale des vertèbres est visible. Chez le cheval, il n'y a pas de noyau pulpeux mais l'ensemble du disque est visible et en médecine humaine, la partie dorsale de l'anneau fibreux est visible.

Par ailleurs, en médecine équine, le disque intervertébral L6-S1 crée une fenêtre acoustique qui permet de visualiser le contenu vertébral (ligament longitudinal dorsal, dure-mère, *filum terminale*) [11]. La voie d'abord transrectale, la taille beaucoup plus importante du cheval permettent de décrire ces espaces intervertébraux lombaires de façon beaucoup plus précise que chez les carnivores domestiques. En médecine équine le ligament longitudinal

ventral est bien visible dans le plan médian avant L4 mais n'est plus identifiable caudalement car il devient très fin. En médecine canine le ligament longitudinal ventral n'est jamais individualisable.

De plus la voie transabdominale, de par la traversée de graisse, pourrait être responsable d'artéfacts dans le disque avec par exemple la présence de foyers hyperéchogènes [24], [26] ce qui pourrait faire confondre un disque sain et un disque atteint.

## 2- Description d'une spondylodiscite lombaire ou lombo-sacrée

La description donnée par cette étude d'une spondylodiscite à l'échographie est-elle spécifique d'une spondylodiscite ? En effet d'autres pathologies pourraient peut-être entraîner des signes échographiques semblables.

L'échographie ne permet pas de différencier une lésion active d'une lésion cicatricielle alors que la prise de contraste suite à l'injection intraveineuse de produit de contraste pendant un examen IRM ou tomodensitométrie permet de conclure à une lésion active.

## 3- Prélèvements échoguidés

Malgré la grande précision de la réalisation du prélèvement échoguidé, seulement 36% des ponctions intradiscales ont permis d'isoler un germe. Mais il existe peut être des faux négatifs. En effet :

- seulement 2 animaux n'étaient pas déjà sous antibiotiques au moment de la ponction. Il serait donc intéressant de faire une étude en ne prélevant que des animaux qui n'ont pas encore reçu un traitement à base d'antibiotiques afin de mieux objectiver l'efficacité et donc l'intérêt de cette ponction dans le disque.
- certaines lésions sont peut-être déjà cicatricielles et donc stériles mais l'échographie ne permet pas de différencier une lésion active d'une lésion cicatricielle. Mais toutes les ponctions négatives ne sont pas dues à des lésions cicatricielles ; en effet, le cas N°10 a subi une ponction intradiscale qui n'a pas permis d'isoler de germe et pourtant un examen IRM a également été réalisé sur cet animal ; la lésion fixait fortement le produit de contraste ce qui signifie que cette dernière était encore active et non cicatricielle.

- la difficulté technique de la ponction peut-être responsable d'un mauvais positionnement de l'aiguille et donc d'un résultat faussement négatif
- la méthode de culture : en effet, selon notre mode de réalisation du prélèvement, les germes anaérobies stricts n'ont pas pu être cultivés car le prélèvement n'était pas réalisé dans un tube sous vide. Par ailleurs, certains prélèvements, notamment celui réalisé au centre d'imagerie médicale (cas N°8) a mis quelques heures avant d'être acheminé au service de bactériologie de l'école vétérinaire d'Alfort ; il n'a donc pas été tout de suite conservé à la température de +4°C (ceci est valable pour le prélèvement dans le disque et le prélèvement urinaire) et ceci a peut être pu l'altérer. De même les prélèvements bactériologiques réalisés sur l'école vétérinaire de Maisons-alfort ne sont pas non plus toujours acheminés au service de bactériologie immédiatement après leur réalisation.

Par ailleurs, cette technique de prélèvement présente tout de même certains risques vis-à-vis de l'animal de par l'anesthésie générale nécessaire à sa réalisation mais aussi de par la présence des artères iliaques, de la veine cave caudale situées juste à côté des sites de ponction.

Il est alors nécessaire d'évaluer les risques liés à cette manipulation et de les comparer aux intérêts qu'ils vont apporter avant de réaliser cette ponction.

Dans aucun des cas, l'ECBU et la ponction du disque ont donné un résultat positif ; il est alors impossible de comparer les deux germes isolés et ainsi de savoir s'il est possible de se fier à un germe isolé dans l'urine pour traiter une spondylodiscite lombosacrée.

### **C) PERSPECTIVES**

Tout d'abord, cette étude s'est limitée aux disques lombaires. Les disques intervertébraux thoraciques ne sont pas visualisables de part la présence d'air dans les poumons mais il serait intéressant d'étudier l'aspect des disques dans la région cervicale par un abord ventral. En effet en passant de part et d'autre de la trachée, les disques cervicaux sont visualisables. Même si les spondylodiscites sont moins fréquentes en région cervicale il semble tout de même intéressant de pouvoir décrire leur aspect normal mais également de décrire leur aspect dans d'autres pathologies telles que les hernies...

Seul l'abord ventral a été utilisé, alors que la médecine humaine [24] utilise désormais un abord dorso-latéral. Il serait donc intéressant d'essayer cette voie d'abord chez les carnivores domestiques ou bien seulement sur les races géantes. Elle permettrait peut être d'observer le disque intervertébral dans son ensemble (noyau pulpeux et partie dorsale et ventrale de l'anneau fibreux) mais elle permettrait peut-être également d'observer les disques intervertébraux thoraciques qui peuvent aussi être le siège de spondylodiscites.

Il serait également intéressant de réaliser une étude comparée de l'aspect d'une spondylodiscite à l'échographie et par IRM ; il serait alors peut-être possible de faire un lien plus précis entre un aspect du disque à l'échographie et une pathologie donnée. Par exemple, lorsque l'anneau fibreux apparaît échogène avec disparition de l'alignement des fibres et que la ponction du disque ne permet pas d'isoler un germe, il serait intéressant d'étudier si cette image peut correspondre à une lésion cicatricielle stérile sans prise de contraste à l'IRM (et donc non active).

De plus, il serait intéressant de réaliser un suivi des cas de spondylodiscites à l'échographie ; ainsi, il serait possible de décrire l'évolution de l'aspect échographique d'une spondylodiscite au cours du temps. Quelles sont les premières modifications qui apparaissent lors des spondylodiscite récente ? Quel délai y a-t-il entre l'apparition des premiers signes cliniques et l'apparition des premières modifications des images échographiques ? Quels sont les premiers signes échographiques d'une guérison lors d'un traitement ? Quel délai y a-t-il entre l'amélioration clinique et la disparition des lésions ?

De même il serait intéressant de comparer la gravité clinique (dorsalgie, hyperthermie...) et l'aspect des lésions. La présence d'une bande hypoéchogène située ventralement au disque est-elle un signe de gravité de la spondylodiscite ? Est-elle liée à une douleur importante ?

Par ailleurs, la visualisation des disques intervertébraux est donc une ouverture à la description de l'aspect de ces derniers dans des pathologies autres que les spondylodiscites telles que les hernies discales, les dégénérescences discales...

Seulement 2 animaux n'étaient pas déjà sous antibiotiques au moment de la ponction. Il serait donc intéressant de faire une étude en ne prélevant que des animaux qui n'ont pas encore reçu un traitement à base d'antibiotiques afin de mieux objectiver l'efficacité et donc l'intérêt de cette ponction dans le disque. Un autre moyen de parer ce biais serait de réaliser des PCR bactériologiques : en effet elles permettraient de mettre en évidence aussi bien les germes

vivants que les germes morts. Or dans notre étude, la plupart des animaux étaient déjà sous antibiotiques depuis une période importante et il ne restait alors peut-être que des germes morts qui n'ont pas pu être cultivés par gélose mais qui auraient pu être détectés par PCR. Les inconvénients de la PCR sont le temps qu'elle nécessite, son prix et enfin lorsque plusieurs germes sont présents, l'amplification de leur ADN mélangés, par la réalisation de la PCR entraîne certaines difficultés pour isoler les différents germes. (Elle est sensible mais peu spécifique)

Enfin, lors d'échec du traitement par une antibiothérapie ciblée par voie générale il serait alors intéressant de réaliser une étude en injectant des antibiotiques directement dans le disque pour observer si ce mode de traitement est plus efficace. En effet l'accès au disque par les antibiotiques n'est pas facile car le disque intervertébral d'un adulte est la plus grosse structure avasculaire dans le corps [32]. Les nutriments et les métabolites cellulaires entrent et sortent par une diffusion passive à travers l'os adjacent, le cartilage des plateaux vertébraux et le pourtour de l'anneau fibreux. Les antibiotiques administrés par voie systémique doivent donc également emprunter ce passage. Une étude de THOMAS et BATTEN [32] a étudié la pénétration de différents antibiotiques dans un disque intervertébral de souris. Selon eux, la pénétration serait liée à la charge électrostatique des antibiotiques : en effet, l'anneau fibreux et le noyau pulpeux sont formés de nombreux protéoglycanes et présentent donc une forte densité de charges négatives fixés sur ces derniers. L'interaction électrostatique entre les charges négatives du disque intervertébral et les charges des antibiotiques déterminerait alors leur diffusion au sein du disque. Ainsi les antibiotiques chargés positivement tels que les aminoglycosides, la gentamicine se retrouvent plus concentrés dans le disque que des antibiotiques à charge électrostatique neutre tels que les quinolones. Les antibiotiques chargés négativement tels que les céphalosporines, les pénicillines et amoxicilline se retrouvent peu concentrés dans le disque. D'autres facteurs que la charge électrostatique semble jouer tel que par exemple le taux d'antibiotique fixé par des protéines de transport dans le sang qui par leur poids moléculaire diminue la diffusion de l'antibiotique dans le disque. Ainsi, les céphalosporines et les pénicillines sont entre 60 et 85% transportés dans le sang fixées à des protéines alors que la gentamicine n'est fixée qu'entre 20 et 30%.

Ainsi cette étude et celle de SCUDERI [30] permettent de dresser le tableau suivant de la diffusion des antibiotiques dans le disque intervertébral (tableau n°3). Il serait alors intéressant de tenter des injections d'antibiotiques sur des traitements inefficaces ou lorsque la

sensibilité des germes ne correspond qu'à des antibiotiques diffusant peu dans le disque intervertébral.

**Tableau n°3 diffusion de différents antibiotiques dans le disque intervertébral:**

<b><u>Antibiotique</u></b>	<b><u>Pénétration dans le noyau pulpeux</u></b>
Tobramycine	Oui
Gentamicine	Oui
Oxacilline	Non
flucloxacilline	Non
Benzylpénicillines	Non
Ceftriaxone	Oui
Cephradine	Non
Cephalothine	Non
Cephazoline	Non
Ciprofloxacine	Un peu
Amoxicilline	Très peu
Acide clavulanique	Non

**CONCLUSION :**

L'échographie est une technique d'imagerie médicale qui permet donc de décrire l'anneau fibreux ventral et le noyau pulpeux des disques intervertébraux normaux de L3-L4 à L7-S1. Elle permet également d'observer les tissus paravertébraux ventraux ainsi que l'aspect ventral des vertèbres.

L'échographie semble être une excellente technique permettant de diagnostiquer les spondylodiscites lombaires ou lombo-sacrée : en effet, de par sa résolution spatiale très

élevée, son aspect dynamique, son absence d'effet nocif sur le patient ou le manipulateur, son faible prix, son importante disponibilité en médecine vétérinaire et son aspect peu invasif, l'échographie est une technique très efficace pour diagnostiquer une spondylodiscite lombaire ou lombo-sacrée. Elle permet dans les cas les plus graves de mettre en évidence un anneau fibreux ventral hypo à anéchogène en continuité avec une bande anéchogène située dans les tissus paravertébraux ventraux. Les remaniements osseux ventaux sont également visibles. Mais il reste encore beaucoup d'études à réaliser et notamment celle de l'évolution d'une spondylodiscite à l'échographie au cours du temps en réalisant un suivi de plusieurs patients ce qui permettrait de définir les signes les plus précoces d'une spondylodiscite ou les signes annonciateurs d'une guérison. La méthode que nous avons employée ne nous a pas permis de différencier des lésions actives d'autres qui pourraient ne pas l'être. L'IRM et le scanner semblent rester la technique de choix dans cette indication. Une étude comparative de l'aspect des spondylodiscites avec ces trois techniques d'imagerie nous permettrait très certainement d'affiner la description des signes échographiques de spondylodiscite.

Hormis l'aspect du diagnostic, l'échographie permet également de réaliser une ponction dans le disque intervertébral afin de réaliser un antibiogramme et de cibler l'antibiothérapie. Mais ce prélèvement ne permet pas systématiquement d'isoler de germe et doit être réalisé sous anesthésie générale ; il doit donc être réalisé en prenant en compte l'aspect clinique de l'animal, la gravité de la spondylodiscite ainsi que les moyens financiers du propriétaire. Cette étude a pu montrer que le prélèvement réalisé dans le disque permettait plus souvent d'isoler un germe que le prélèvement urinaire qui est généralement utilisé pour identifier le germe responsable après un diagnostic radiographique de spondylodiscite. Mais elle n'a pas pu prouver la correspondance entre le germe isolé dans le disque et celui présent dans la vessie car nous avons trop peu de cas pour tirer des conclusions. L'échographie présente donc un intérêt surtout diagnostique mais également thérapeutique pour les spondylodiscites lombaires et lombosacrée.

## **ANNEXES :**

**Tableau n°4 : présentation des cas**

<b><u>Cas</u></b>	<b><u>Race, espèce</u></b>	<b><u>Age, sexe</u></b>	<b><u>Motif de consultation ou pathologie associée</u></b>	<b><u>Disque(s) étudiés(s)</u></b>	<b><u>Autres disques atteints</u></b>
<b><u>Cas N°1</u></b>	Chien croisé	Femelle de 15 ans	Fistules anales associées à une parésie des membres pelviens, Incontinence urinaire et fécale, T°=39	L7-S1	-
<b><u>Cas N°2</u></b>	Chien border terrier	Femelle stérilisée de 6 ans	Ataxie des 4 membres, incontinence urinaire, hyperthermie (40.3°) et abattement	L7- S1	T13-L1
<b><u>Cas N°3</u></b>	Chien caniche	Femelle 13 ans	Tumeurs mammaires et stéatose hépatique, amyotrophie des postérieurs, T°=39.9	L7- S1	-
<b><u>Cas N°4</u></b>	Chat européen	Femelle de 13ans	Hyperthyroïdie+ douleur à la palpation lombo-sacrée T°=38.4	L7-S1	-
<b><u>Cas N°5</u></b>	Chien rottweiler	Mâle de 8ans	Prostatite + cystite T°= 38.9	L7-S1	-
<b><u>Cas N°6</u></b>	Chien beauceron	Femelle stérilisée de 8ans	Pyomètre, ataxie des membres pelviens, T°= 39°	L7-S1 et L6-L7	-
<b><u>Cas N°7</u></b>	Chien boxer	Femelle de 4ans	Douleur région lombo-sacrée	L7-S1	-

<b><u>Cas N°8</u></b>	Chat européen	Mâle castré de 14 ans	Hématurie chronique due à un processus tumoral de la paroi dorsale de la vessie, T°=N	L7-S1	-
<b><u>Cas N°9</u></b>	Chien croisé	mâle	Prostatite , hyperthermie	L4-L5 et L5-L6	-
<b><u>Cas N°10</u></b>	Chien Rottweiler	Femelle de 8 ans	Douleur à l'arrière train et parésie des membres pelviens, incontinence urinaire et constipation, T°= 38.4	L3-L4	-
<b><u>Cas N°11</u></b>	Chien épagneul	Mâle de 6 ans	Ataxie des membres pelviens, douleur lors des déplacements, hyperthermie	L7-S1	

**Tableau n° 5 : résultats radiographiques**

<b><u>Cas</u></b>	<b><u>Descriptions radiographiques</u></b>	
	<b><u>De l'espace intervertébral étudié</u></b>	<b><u>Autres signes radiologiques anormaux</u></b>
<b><u>Cas N°1</u></b>	Irrégularités marquées de la tête de S1 et de la fosse de L7 avec sclérose Diminution de l'espace L7-S1. Lyse visible en région dorsale du plateau vertébral proximal de S1	calcification du disque L5-L6 avec pachyménigite ossifiante mettant en évidence une compression ventrale de la moelle
<b><u>Cas N°2</u></b>	Irrégularité et lyse de la tête de S1 et de la fosse de L7. Sclérose marquée en T13-L1	Spondylose lombaire
<b><u>Cas N°3</u></b>	Augmentation de la taille de l'espace L7-S1 Discrète irrégularité du contour de la tête de S1 + sclérose modérée	
<b><u>Cas N°4</u></b>	Diminution de la taille de L7-S1. Irrégularité de la tête de S1 et de la fosse de L7 + sclérose associée.	
<b><u>Cas N°5</u></b>	Spondylose en L7-S1 Très légère lyse de la fosse de L7	Cystite (cystographie)
<b><u>Cas N°6</u></b>	Spondylose marquée en L7-S1 et L6-L7 Irrégularité de la tête de S1 et de la fosse de L7	
<b><u>Cas N°7</u></b>	Irrégularité et lyse de la tête de S1 et de la fosse de L7, prolifération osseuse importante ventralement et caudalement. Lésion circulaire radiotransparente centrée sur l'espace L7-S1 Sclérose de L7 et S1 marquée	Présence d'une masse de densité liquidienne en regard de L6-L7 déplaçant le rectum ventralement Spondylose de L2 à S1 Arthrose marquée des processus articulaires de L7-S1, L6-L7 et plus modérée de L4-L5 et L5-L6
<b><u>Cas N°8</u></b>	Diminution de la taille de l'espace L7-S1, irrégularité des plateaux vertébraux, sclérose marquée et spondylose ventrale	

<u>Cas</u>	<u>Descriptions radiographiques</u>	
	<u>De l'espace intervertébral étudié</u>	<u>Autres signes radiologiques anormaux</u>
<u>Cas N°9</u>	<p>Pour L5-L6, on observe une spondylose sur L5 et L6, une lyse et une irrégularité de la tête de L6 et de la fosse de L5. On a également une sclérose des plateaux modérée.</p> <p>Pour L4-L5, on observe une irrégularité et une lyse de la tête de L5 et de la fosse de L4 avec des contours flous.</p>	<p>Spondylose sur les espaces L1-L2, L2-L3, L3-L4.</p>
<u>Cas N°10</u>	<p>Irrégularité de la tête de L4 et de la fosse de L3 avec prolifération osseuse et images de lyse</p> <p>Augmentation de l'espace intervertébral</p>	<p>Spondylose en L7-S1 rétrécissement de l'espace T10-T11</p>
<u>Cas N°11</u>	<p>Diminution de l'espace intervertébral L7-S1. Les plateaux vertébraux sont irréguliers et on y observe une densification des plaques osseuses sous chondrales</p>	

**Tableau n°6: résultats des descriptions échographiques**

<b><u>Cas</u></b>	<b><u>disque</u></b>	<b><u>Aspect des disques à l'échographie</u></b>	<b><u>Aspect des corps vertébraux à l'échographie</u></b>	<b><u>Aspect des tissus ventralement aux disques</u></b>	<b><u>Aspect des noeuds lymphatiques iliaques médiaux</u></b>	<b><u>Autres (prostate, vessie..)</u></b>
<b><u>Cas N°1</u></b>	<b><u>L7-S1</u></b>	Discrètement bombé, échogène avec une perte de l'alignement des fibres de l'anneau fibreux Présence d'une zone anéchogène de 0.3cm de diamètre située en région ventro-caudale	La tête de S1 apparaissait discrètement irrégulière alors que le corps de L7 était lisse et régulier	Normaux	normaux	RAS
<b><u>Cas N°2</u></b>	<b><u>L7-S1</u></b>	Présence d'une zone homogène mais anéchogène de 0.9mm de profondeur et 7.5mm de longueur ;	Irrégularité osseuse marquée de S1 et de L7 ; prolifération osseuse modérée de la partie ventro-caudale de L7	Bande ventrale hypoéchogène de 4mm d'épaisseur et 2.1 cm de long s'étendant cranialement sur L7 ;	Discrète adénomégalie gauche	RAS
	<b><u>T13-L1</u></b>	Non décrit car top crânial				

<u>Cas</u>	<u>Disque</u>	<u>Aspect des disques à l'échographie</u>	<u>Aspect des corps vertébraux à l'échographie</u>	<u>Aspect des tissus ventralement aux disques</u>	<u>Aspect des noeuds lymphatiques iliaques médiaux</u>	<u>Autres (prostate, vessie..)</u>
<b><u>Cas N°3</u></b>	<b><u>L7-S1</u></b>	Le disque apparaît bombé et élargi. L'anneau fibreux apparaît échogène sans fibres visibles. L'interface linéaire n'est pas visible entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux. Le noyau pulpeux est anéchogène et son bord ventral est concave.	la tête de la vertèbre S1 apparaît discrètement irrégulière.	normaux	normaux	le foie présente des lésions très en faveur d'un processus néoplasique métastatique ou primitif.
<b><u>Cas N°4</u></b>	<b><u>L7-S1</u></b>	Présence d'une zone anéchogène arrondie de 3.5mm de profondeur et 4mm de long. Le disque est discrètement convexe.	Les contours ventraux des vertèbres L7 et S1 apparaissent irréguliers	Bande hypoéchogène de 1.4cm de long et de 1.5mm d'épaisseur ventralement à l'espace et de 3.5mm d'épaisseur ventralement à la partie caudale de L7	normaux	RAS

<u>Cas</u>	<u>Disque</u>	<u>Aspect des disques à l'échographie</u>	<u>Aspect des corps vertébraux à l'échographie</u>	<u>Aspect des tissus ventrale ment aux disques</u>	<u>Aspect des noeuds lymphatiques iliaques médiaux</u>	<u>Autres (prostate, vessie..)</u>
<u>Cas N°5</u>	<u>L7-S1</u>	Aspect échogène sans fibre visible. Son bord ventral était bombé et présentait des foyers hypoécogènes	Bord osseux difficile à évaluer	Pas de bande hypoéchogène	Hypertrophiés 1.4 cm d'épaisseur	Volumineuses cavités anéchogènes dans la prostate
<u>Cas N°6</u>	<u>L6-L7</u>	Le disque apparaît bombé Disparition partielle des fibres présentes dans le disque Présence de foyers hypoéchogènes	Les contours osseux sont normaux	Pas de bande anéchogène ventralement au disque	Adénopathie iliaque bilatérale (échogènes et homogènes)	RAS
	<u>L7-S1</u>	Non décrit car présence de spondylose très importante				
<u>Cas N°7</u>	<u>L7-S1</u>	Non décrit car présence de spondylose très importante			Adénomégalie iliaque	(La prostate mesure 5.25cm de long, 3.7cm de hauteur et 4.9cm de large. Son aspect est modérément hétérogène) !!!!

<u>Cas</u>	<u>Disque</u>	<u>Aspect des disques à l'échographie</u>	<u>Aspect des corps vertébraux à l'échographie</u>	<u>Aspect des tissus ventralement aux disques</u>	<u>Aspect des noeuds lymphatiques iliaques médiaux</u>	<u>Autres (prostate, vessie..)</u>
<b><u>Cas N°8</u></b>		Le disque apparaît hypoéchogène avec un aspect modérément hétérogène. Perte d'alignement des fibres	Pas de modification	bande hypoéchogène	normaux	La vessie présente un épaississement marqué, lisse et régulier, bourgeonnant à large base, anormalement hypoéchogène dans la région dorsale sans atteindre le col ou le trigone
<b><u>Cas N°9</u></b>	<b><u>L4-L5</u></b>	Disque hypo à anéchogène en continuité avec la bande ventrale. Pas d'interface entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux	Irrégularité très marquée des plateaux vertébraux	Bande hypoéchogène située ventralement au corps de L5 qui mesure 2,2cm de long et de 6mm de profondeur. On a également une graisse réactionnelle située ventralement au disque qui est hyperéchogène.	Normaux	Prostatite
	<b><u>L5-L6</u></b>	Présence d'un nodule anéchogène crânialement dans le disque. Hyperéchogénicité avec absence des fibres visibles caudalement.	Plateaux vertébraux irréguliers avec présence d'ostéophytes	Pas de bande visible		

<u>Cas</u>	<u>Disque</u>	<u>Aspect des disques à l'échographie</u>	<u>Aspect des corps vertébraux à l'échographie</u>	<u>Aspect des tissus ventralement aux disques</u>	<u>Aspect des noeuds lymphatiques iliaques médiaux</u>	<u>Autres (prostate, vessie..)</u>
<u>Cas N°10</u>	<u>L3-L4</u>	Anneau fibreux hypoéchogène sans fibres visibles	Plateaux vertébraux irréguliers avec présence d'ostéophytes	Présence d'une bande hypoéchogène et hétérogène, distension des tissus situés ventralement au disque	normaux	Présence d'un sédiment minéralisé sur la paroi dorsale de la vessie compatible avec une cystite, un polype, ou un caillot sanguin
<u>Cas N°11</u>	<u>L7-S1</u>	L'anneau fibreux apparaît hypoéchogène avec des ponctuations hyperéchogènes.	Plateaux vertébraux irréguliers avec présence d'ostéophytes	Présence d'une bande hypoéchogène ventralement à l'espace L7-S1 de 3.3cm de long et 7.5mm d'épaisseur en continuité avec l'annulus	normaux	Prostatomégalie modérée ; aspect compatible avec une hyperplasie et plus ou moins prostatite ; Les noyaux de L2-L3 et L3-L4 sont visibles

**Tableau n°7 : résultats des ponctions**

<b><u>Cas</u></b>	<b><u>Disque ponctionné</u></b>	<b><u>Résultat de la bactériologie du disque</u></b>	<b><u>Résultat de l'ECBU</u></b>	<b><u>Autres résultats</u></b>	<b><u>Traitement AB déjà en cours ?</u></b>	<b><u>Résultat de l'antibiogramme</u></b>
<b><u>Cas N°1</u></b>	L7-S1	Culture négative	Non réalisé	Non réalisé	Sous Rilexine® depuis 15 jours	Non réalisé
<b><u>Cas N°2</u></b>	L7- S1	<i>Staphylococcus intermedius</i>	Culture négative	Cytologie du disque : inflammation suppurée	Sous Rilexine® depuis 1 mois	Sensible à la céphlexine
<b><u>Cas N°3</u></b>	L7- S1	Culture négative	Culture négative	Non réalisé	Sous amoxicilline depuis 4 jours	Non réalisé
<b><u>Cas N°4</u></b>	L7-S1	Culture négative	Culture négative	Non réalisé	Non	Non réalisé
<b><u>Cas N°5</u></b>	L7-S1	Prélèvement perdu	Non réalisé	Ponction prostatique : abcès suppuré Bactériologie prostate : <i>E. Coli</i>	Sous Baytril® depuis au moins 3 jours Utilisation de Marbocyl® depuis l'antibiogramme	Sensible à la gentamicine, kanamycine, marbofloxacine, sulfamides et sulfamides + triméthoprime
<b><u>Cas N°6</u></b>	L7-S1	<i>Staphylococcus aureus</i>	Culture négative	Cytologie du disque n'a rien donné, quelques leucocytes	Sous Vancomycine, Baytril® depuis 1 mois puis Bactrim® après antibiogramme et amélioration	Sensible à la gentamicine, rifampicine, sulfamides + triméthoprimes et tétracyclines, mais résistant aux quinolones
	L6- L7	<i>Staphylococcus aureus</i>				

<u>Cas</u>	<u>Disque ponctionné</u>	<u>Résultat de la bactériologie du disque</u>	<u>Résultat de l'ECBU</u>	<u>Autres résultats</u>	<u>Traitement AB déjà en cours ?</u>	<u>Résultat de l'antibiogramme</u>
<u>Cas N°7</u>	L7-S1	Culture négative	Culture négative	Non réalisé	Sous antibiotiques depuis 3 mois	non
<u>Cas N°8</u>	L7-S1	Culture négative	Culture négative	Non réalisé	Sous Marbocyl®	Non réalisé
<u>Cas N°9</u>	Non réalisé sur les deux disques	Non réalisé	Non réalisé	Non réalisé	Oui (type non fourni)	Non réalisé
<u>Cas N°10</u>	L3-L4	Culture négative	<i>Staphylococcus intermedius</i> , <i>Streptococcus</i> du groupe G, <i>Providencia rettgeri</i> ( $10^7/ml$ )	Non réalisé	non	Sensible pour tous les antibiotiques testés
<u>Cas N°11</u>	L7-S1	<i>Staphylococcus intermedius</i>	Culture négative	non	Rilexine® et Marbocyl® Arrêt du Marbocyl® après antibiogramme car germe sensible à la Rilexine®	Sensible à tous les antibiotiques testés.

**Tableau n° 8 : récapitulatif des signes échographiques observés lors de spondylodiscite**

<b><u>Signe</u></b>	<b>Disparition des fibres dans le disque</b>	<b>Disque hypo à anéchogène</b>	<b>Disque hyperéchogène</b>	<b>Modification osseuse vertébrale</b>	<b>Présence d'une bande hypoéchogène ventralement au disque</b>	<b>Perte de l'interface entre le noyau pulpeux et l'anneau fibreux</b>
<b><u>Disques des cas :</u></b>	Tous	N° 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9 (les 2), 10, 11	N°3	N°1, 2, 3, 4, 5, 9 (les 2), 10, 11	N° 2, 3, 4, 8, 9 (L4-L5), 10, 11	Tous
<b><u>Total</u></b>	<b>11/11</b>	<b>10/11</b>	<b>1/11</b>	<b>9/11</b>	<b>7/11</b>	<b>11/11</b>

## **BIBLIOGRAPHIE :**

- [1] ADAMS WILLIAM H., DANIEL GREGORY B., PARDO ANTHONY D., SELCER ROBERT R., Magnetic resonance imaging of the caudal lumbar and lumbosacral spine in 13 dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 1995, **36**, 3-13
- [2] ARRIVE L., LE HIR P., VINIKOFF-SONIER, TUBIANE J.-M., Guide de sémiologie en IRM , *Imagerie médicale formation*, Ed MASSON, 2002,
- [3] ASHRAF VIDA S., FELDSTEIN VICKIE A., FILLY ROY A., Variation in Echogenicity of the Basal Ganglia: Anisotropic Effect. *J. Ultrasound Med.*, 1999, **18**, 153-158
- [4] BATSON (OV): The vertebral vein system. *Am . J. Roentgenol.*, 1957, **78**, 195-212
- [5] BEGON D., *Les spondylodiscites du chien : à propos de 60 cas*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort n° 072, 1981
- [6] BOSCHIERO S., TRUELLE F., *Contribution de l'échographie ovarienne à la détermination du moment de l'ovulation chez la chienne : comparaison avec les autres méthodes paracliniques utilisées*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort n°108, 2002
- [7] BOUDONNAT C., *L'imagerie par résonance magnétique de la tête du chien et du chat : synthèse bibliographique des applications actuelles en médecine vétérinaire*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort , 2002
- [8] CRASS JEFFREY R., LUCY VAN DE VEGTE G., HARKAVY LINDA A., Tendon Echogenicity: Ex Vivo Study. *Radiology*, 1988, **167**, 499-501
- [9] CROCK H.V., GOLDWASSER M., Anatomic Studies of the Circulation in the Region of the Vertebral End-Plate in Adult Greyhound Dogs. *Spine*, 1984, **9**, 702-706
- [10] CURRY TS., DOWDEY JE., MURRY RC. *Christensen's Physics of Diagnostic Radiology*, 4 ed. Philadelphia: William and Wilkins, 1990; 522p

- [11] DENOIX Jean Marie D., Ultrasonographic evaluation of back lesions. *Veterinary Clinics of North America : equine practice*, 1999, **15**, 131-158
- [12] FEENEY DANIEL A., EVERS PETRA, FLETCHER THOMAS F. HARDY ROBERT M., WALLACE LARRY J., Computed tomography of the normal canine lumbosacral spine: a morphologic perspective. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 1996, **37**, 399-411
- [13] FERON P., *Intérêt de l'examen tomodensitométrique lors d'affection thoracique chez le chien*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort n° 029, 1999
- [14] FORNAGE Bruno D. The Hypoechoic Normal Tendon. *J. Ultrasound Med.*, 1987, **6**, 19-22
- [15] FROMENT E., *Contribution à l'étude du cycle oestral chez la chatte : suivi échographique, colpocytologique et endocrinien*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort n°055, 2002
- [16] GARCIA TANYA, HORNOF WILLIAM J., INSANA MICHAEL F., On the ultrasonic properties of tendon. *Ultrasound in Med. & Biol.*, 2003, **29**, 1787-1797
- [17] GONZALO-ORDEN JOSE M., ALTONAGA JOSE R., ASUNCION ORDEN M., GONZALO JOSE M., Magnetic resonance , computed tomographic and radiologic findings in a dog with discospondylitis. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 2000, **41**, 142-144
- [18] HOWARD E., EVANS HE., The Miller's: anatomy of the dog. 3<sup>rd</sup> Edition. Saunders. Philadelphia 1993
- [19] JOHNSON S., MCNALLY D., HALLIWELL M., High-frequency ultrasound imaging of the intervertebral disc. *Ultrasound in Med. & Biol.*, 2002, **28**, 939-947
- [20] KRAFT SUSAN L., MUSSMAN JOHN M., SMITH THOMAS, BILLER DAVID S., HOSKINSON JAMES J., Magnetic resonance imaging of presumptive lumbosacral discospondylitis in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 1998, **39**, 9-13
- [21] LATRY C., *Intérêt des techniques d'imagerie dans le diagnostic des spondylodiscites infectieuses non tuberculeuses: etude retrospective portant sur 33 patients.*, Thèse de Doctorat en médecine humaine, Bordeaux n° 94BOR23038, 1994

- [22] MAÏ W. L'image échographique: formation et qualité. *Point Vét.*, 1999a, **30** (201), 499-504
- [23] MAÏ W. Les artéfacts de l'image échographique. *Point Vét.*, 1999b, **30** (202), 569-573
- [24] McNALLY D. S., NAISH C., HALLIWELL M., Intervertebral disc structure: observation by a novel use of ultrasound imaging. *Ultrasound in Med. & Biol.*, 2000, **26**, 751-758
- [25] MOORE MICHAEL P., Discospondylitis. *Veterinary Clinics of North America: small animal practice*, 1992, **22**, 1027-1034
- [26] NAISH CLAUDIA, MITCHELL RICHARD, INNES JOHN, HALLIWELL MIKE, McNALLY DONAL, Ultrasound Imaging of the Intervertebral Disc. *Spine*, 2003, **28**, 107-113
- [27] POTIER A., OPINEL M., D'ERCOLE C., BLANC B., Echographie en gynécologie. Editions Techniques, *Encycl. Med. Chir.* (Paris, France), Gynécologie, 69-A-10, 1994, 23p
- [28] REINHARD KR., MILLER MR. EVANS HE, the craniovertebral veins and sinuses of the dog. *Am. J. Anat.*, 1962, **111**, 67-87
- [29] ROQUES C.-F., SIMON J., FOURNIE A., GUIRAUD R., RUFFIE R., Place de la scintigraphie osseuse dans l'exploration des spondylodiscites infectieuses, *Sem. Hôp. Paris*, 1977, **53**, 1875-1876
- [30] SCUDERI GAETANO J., GREENBERG STEVEN S., BANOVAC KRESIMIR, MARTINEZ ACTAVIO V., EISMONT FRANK J., Penetration of glycopeptide Antibiotics in Nucleus Pulposus. *Spine*, 1993, **18**, 2039-2042
- [31] SHAMIR MERAV H., TAVOR NOAM, AIZENBERG TZAHY, Radiographic findings during recovery from discospondylitis. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 2001, **42**, 496-503
- [32] THOMAS R. de W. M., BATTEN J. J., WANT S., Mc CARTHY L. D., HUGHES S. P. F., A new in-vitro model to investigate antibiotic penetration of the intervertebral disc. *Bone and Joint Surgery Br.*, 1995, **77-B**, 967-970

[33] THOMAS William B., Diskospondylitis and other vertebral infections. *Veterinary clinics of north America: small animal practice*, 2000, **30**, 169-181

[34] TURNWALD GH., SHIRES PK., TURK MAM. Discospondylitis in a kennel of dogs: clinicopathologic findings. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1986, **188**, (2), 178-183

[35] VAN DE VOORDE DG., *La spondylodiscite chez le chien, étude bibliographique*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Toulouse n° 059, 1997

[36] WORTHMAN RP., The longitudinal vertebral venous sinuses of the dog: I anatomy; II functional aspects. *Am.J.Vet.Res.*, 1956,**17**, 341-363