

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	5
PREMIERE PARTIE: NOTIONS PRELIMINAIRES.....	7
I. ANATOMIE.....	7
A. ANATOMIE DESCRIPTIVE ET HISTOLOGIE.....	7
1. Ligament palmaire.....	7
2. Ligament annulaire palmaire.....	8
B. ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE.....	11
C. ANATOMIE FONCTIONNELLE.....	14
1. Ligament palmaire	14
2. Ligament annulaire palmaire.....	14
II. IMAGERIE APPLIQUEE A LA FACE PALMAIRE DE LA REGION DU BOULET.....	15
A. IMAGERIE POUR LA LOCALISATION DES AFFECTIONS.....	15
1. Thermographie.....	15
2. Scintigraphie osseuse.....	16
B. IMAGERIE D'INVESTIGATION LESIONNELLE.....	17
1. Radiographie.....	17
a. Images normales	17
b. Images radiographiques anormales.....	19
2. Echographie.....	20
a. Anatomie échographique	20
b. Images échographiques anormales	24
3. IRM	25
SECONDE PARTIE : ANIMAUX, MATERIEL, METHODE.....	27
I. ANIMAUX.....	27
A. CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION.....	27
B. DOSSIERS MEDICAUX DES CHEVAUX.....	27
II. MATERIEL.....	28
A. THERMOGRAPHIE.....	28
B. SCINTIGRAPHIE.....	28
C. RADIOGRAPHIE.....	28
D. ECHOGRAPHIE.....	29
1. L'échographe	29
2. Les sondes	29
3. Le matériel d'interposition	30
4. Sauvegarde et impression des images	30
E. IRM.....	30
III. METHODE.....	31
A. RECUEIL DE L'ANAMNESE ET DES COMMÉMORATIFS.....	31
B. EXAMEN CLINIQUE.....	31
1. Examen physique	31
2. Examen dynamique	32
C. EXAMENS COMPLÉMENTAIRES.....	32
1. Examens pour la localisation des affections.....	33
a. Thermographie	33
b. Anesthésies sémiologiques	33
c. Scintigraphie	33
2. Imagerie d'investigation lésionnelle	34
a. Radiographie	34
b. Echographie	35
c. IRM	36
D. RECUEIL DES INFORMATIONS CONCERNANT LE TRAITEMENT ET LE SUIVI.....	36

TROISIEME PARTIE : RESULTATS	37
I. DESCRIPTION DE L'EFFECTIF ETUDIE	37
A. SEXE	37
B. AGE.....	38
C. RACE.....	39
D. ACTIVITE.....	40
E. MEMBRE ATTEINT.....	41
II. COMMÉMORATIFS.....	42
A. MOTIF DE CONSULTATION.....	42
B. CONDITIONS D'APPARITION DE LA BOITERIE.....	43
C. ANCIENNETÉ DE LA BOITERIE.....	44
D. ANESTHÉSIES SEMIOLOGIQUES EFFECTUÉES PAR LES VÉTÉRINAIRES REFERENTS	45
E. TRAITEMENTS EFFECTUÉS AVANT LA CONSULTATION.....	45
F. ACTIVITÉ LORS DE LA CONSULTATION.....	46
III. EXAMEN CLINIQUE.....	46
A. EXAMEN PHYSIQUE.....	46
B. EXAMEN DYNAMIQUE.....	48
1. Intensité de la boiterie	48
2. Variation en fonction des conditions d'examen	49
3. Tests de flexion	49
IV. EXAMENS COMPLÉMENTAIRES.....	50
A. INVESTIGATIONS POUR LA LOCALISATION DES AFFECTIONS.....	50
1. Anesthésies sémiologiques	50
2. Thermographie	50
3. Scintigraphie	51
B. INVESTIGATION LÉSIONNELLE PAR IMAGERIE.....	51
1. Radiographie	51
2. Echographie	53
a. Inventaire des images échographiques anormales du LP et du LAP	53
b. Description des anomalies échographiques du LP et du LAP	54
c. Fréquence des signes échographiques	58
d. Anomalie fonctionnelle identifiée à l'échographie	59
e. Lésions échographiques associées sur le membre atteint	60
f. Lésions échographiques sur le membre opposé	62
3. IRM	61
V. SUIVI ET ÉVOLUTION.....	63
A. SUIVI ET ÉVOLUTION DES CHEVAUX REEXAMINÉS AU CIRALE.....	63
B. SUIVI ET ÉVOLUTION DES AUTRES CHEVAUX : RÉPONSES AUX QUESTIONNAIRES.....	65
1. Traitement	65
2. Évolution	67
3. Pronostic établi au CIRALE à l'aide de l'échographie	68
QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION.....	69
I. INTÉRÊTS ET LIMITES DE L'ÉTUDE.....	69
A. LIMITES.....	69
B. INTÉRÊTS.....	70
II. ANALYSE DES RESULTATS ET COMPARAISON AVEC LA BIBLIOGRAPHIE.....	71
A. DISTRIBUTION DES LÉSIONS SELON LES RACES, DISCIPLINES ET ÂGES.....	71
B. RÉPARTITION DES LÉSIONS SUIVANT LES MEMBRES	73
C. COMMÉMORATIFS.....	73
D. EXAMEN CLINIQUE.....	74

1. Examen physique	74
2. Examen dynamique	76
a. Intensité de la boiterie associée aux lésions du LP et du LAP	76
b. Variations suivant les conditions d'examen	77
c. Tests de flexion	77
3. Anesthésies sémiologiques	77
E. EXAMENS PAR IMAGERIE.....	79
1. Echographie.....	79
a. Lésions du LP et du LAP... ..	79
b. Anomalies fonctionnelles	81
c. Lésions associées sur le membre atteint	81
d. Intérêts et limites de l'échographie	82
2. Radiographie	85
3. IRM	87
4. Tomodensitométrie	88
5. Techniques précisant le diagnostic topographique	89
F. TRAITEMENTS, SUIVIS ET EVOLUTIONS.....	91
CONCLUSION	93
BIBLIOGRAPHIE	95
ANNEXES	99

ABREVIATIONS UTILISEES

LAP : Ligament annulaire palmaire s'il s'agit du membre thoracique, ou ligament annulaire plantaire s'il s'agit du membre pelvien.

LP : Ligament palmaire s'il s'agit du membre thoracique, ou ligament plantaire s'il s'agit du membre pelvien.

OSP : Os sésamoïdes proximaux (ou os sésamoïde proximal).

TFD : Tendons (des muscles) fléchisseurs du doigt

TFSD : Tendon (du muscle) fléchisseur superficiel du doigt.

TFPD : Tendon (du muscle) fléchisseur profond du doigt.

AMcP : Articulation métacarpophalangienne

AMtP : articulation métatarsophalangienne.

AD : Membre antérieur droit.

AG : Membre antérieur gauche.

PD : Membre postérieur droit.

PG : Membre postérieur gauche.

INTRODUCTION

La pathologie locomotrice est l'une des principales sources de retraite sportive ou de réforme chez le cheval. Ces dernières années, les progrès accomplis en imagerie chez le cheval, et notamment en échographie, ont permis d'améliorer notre connaissance des lésions des tissus mous responsables de troubles locomoteurs.

Les lésions du ligament palmaire (ou plantaire) (LP) et du ligament annulaire palmaire (ou plantaire) (LAP) ne figurent pas parmi les lésions les plus fréquentes de l'appareil locomoteur équin, mais elles peuvent être responsables de troubles locomoteurs. Des études anatomo-pathologiques ont été réalisées sur ces deux ligaments, par Hertsch et Becker (1986) pour le LP, par Van den Berg *et al.* (1995) pour le LAP. Des articles portant sur l'échographie de ces structures ont été publiés par Denoix *et al.* (1997) concernant le LP, et par Dik *et al.* (1991) concernant le LAP. Une étude de 4 cas d'enthésopathie du LAP a été réalisée par Enzerink et Dik (2001), et plus récemment une étude rétrospective de desmopathie du LAP a été publiée par Mc Ghee *et al.* (2005). A notre connaissance, aucune étude clinique n'a été réalisée sur les lésions du LP.

Le nombre important de chevaux examinés au CIRALE (Centre d'Imagerie et de Recherche sur les Affections Locomotrices Equines) depuis son ouverture en Novembre 1999 a permis la réalisation de cette étude rétrospective sur 18 chevaux atteints de lésions du LP ou du LAP. Les objectifs de cette étude sont de décrire les principales caractéristiques de l'expression clinique de ces lésions, d'évaluer les différentes méthodes d'imagerie pour leur diagnostic, d'en évaluer l'évolution afin de mieux pouvoir en établir le pronostic.

Dans la première partie, les notions nécessaires à la compréhension des données obtenues font l'objet de rappels. L'anatomie du LP et du LAP est décrite. Les images normales et lésionnelles, déjà identifiées dans la littérature pour les méthodes d'imagerie utilisées, sont exposées. La seconde partie décrit le matériel et les méthodes utilisés. Dans la troisième partie, les données collectées sont exploitées : une synthèse des anamnèses, des examens cliniques, des résultats d'imagerie, des traitements et de l'évolution des chevaux est présentée. Dans la dernière partie, une discussion fait le bilan des résultats obtenus et les compare avec ceux décrits dans la littérature. La discussion tente également d'évaluer la valeur des différentes techniques d'imagerie dans l'identification de ces lésions ligamentaires.

PREMIERE PARTIE : NOTIONS PRELIMINAIRES

I. ANATOMIE

L'anatomie de la face palmaire de la région métacarpophalangienne et celle de la face palmaire de la région métatarsophalangienne sont identiques, exceptées quelques discrètes variations dans la forme des éléments anatomiques les composant.

A. Anatomie descriptive et histologie (figures 1, 2 et 3)

Un ligament est un lien qui solidarise plusieurs os tout en permettant leurs déplacements respectifs. Leurs principales caractéristiques mécaniques sont la souplesse et la solidité.

1) Ligament palmaire ou plantaire (LP)

Il est aussi appelé ligament intersésamoïdien, ou ligament intersésamoïdien propre par opposition aux ligaments intersésamoïdiens interdigitaux, présents uniquement chez les animaux à plusieurs doigts. Ce ligament est une structure sagittale épaisse et fibrocartilagineuse, d'aspect gris-blanc, s'insérant largement sur chacune des faces axiales (*facies flexoria*) des os sésamoïdes proximaux (OSP) (Barone, 1986). De conformation symétrique par rapport au plan sagittal, il s'étend proximale à l'apex des os sésamoïdes proximaux, entre les deux branches du muscle interosseux III. Ici, il peut dépasser les 2 centimètres d'épaisseur (Denoix *et al.*, 1997).

La face palmaire du LP est fortement concave. Elle forme, avec la *facies flexoria* des OSP, le scutum proximal, une surface de glissement pour les tendons fléchisseurs du doigt.

En coupe sagittale et en situation physiologique, le LP montre une surface de coupe régulière, et un aspect gris blanc sur toute cette surface de coupe, avec une organisation régulière des fibres de collagène à l'histologie (Hertsch et Becker, 1986). Cette même étude conclut qu'une coloration de gris-jaune à jaune avec quelques reflets colorés, associée à une structure organisée mais moins régulière des fibres, correspond également à une situation physiologique. Cependant, les auteurs suggèrent que cet aspect pourrait correspondre à l'initiation d'une condition pathologique.

La vascularisation du LP est issue des artères sésamoïdes médiale et latérale, elles même issues des artères digitales propres palmaires (plantaires) médiale et latérale en regard de l'apex des os sésamoïdes proximaux. Les artères sésamoïdes donnent chacune trois branches, dorsale, distale et proximale (Nemeth, 1973). Ces vaisseaux entrent dans chaque OSP par la face abaxiale. Les vaisseaux majeurs courent ensuite à travers l'os trabéculaire à l'intérieur des canaux vasculaires, en se dirigeant abaxialement à axialement, proximale à distalement et palmairement à dorsalement (Trumble *et al.*, 1995). L'artère sésamoïde proximale apporte la vascularisation à l'apex de l'os sésamoïde proximal correspondant, à la branche du muscle interosseux III et à la gaine digitale avant de se terminer dans le LP (Nemeth, 1973). En étudiant la perfusion artérielle du LP par radiographie de contraste positif à l'aide d'une suspension de baryum diluée, Wisner *et al.* (1991) ont montré que la perfusion du LP est relativement pauvre.

Les OSP sont innervés par les nerfs sésamoïdiens médial et latéral, issus des nerfs palmaires médial et latéral, respectivement. Des fibres myélinisées entrent dans les os sésamoïdes proximaux par les forams vasculaires en suivant les principales artères (Cornelissen *et al.*, 1994). Des fibres nerveuses issues du nerf ulnaire ont été retrouvées dans la paroi dorsale du récessus proximopalmaire de la poche synoviale de l'articulation du boulet (Cornelissen *et al.* (1994), Sack (1975)). Il n'existe pas à notre connaissance de données plus précises concernant l'innervation de la région des os sésamoïdes proximaux, et donc du LP et du LAP. Il est concevable de supposer que de manière identique à la vascularisation, les fibres nerveuses innervant le LP soient celles innervant les os sésamoïdes proximaux.

2) Ligament annulaire palmaire (ou plantaire) (LAP)

Le LAP est une structure sagittale transverse s'insérant sur le bord palmaire de chacun des os sésamoïdes proximaux. Il existe une connexion sagittale entre le LAP et le tendon fléchisseur superficiel du doigt appelée mésotendon (cf infra, gaine digitale) (Barone, 1986). Le LAP constitue, avec le scutum proximal, le canal du boulet dans lequel passent les tendons fléchisseurs du doigt (TFD).

Le LAP est une structure fibreuse distincte du tissu sous-cutané et de la membrane synoviale. Il a un aspect blanc brillant sans décoloration en situation physiologique (van den Berg *et al.*, 1995).

Cette étude mesurait également l'épaisseur du LAP et étudiait sa structure histologique. Le LAP en coupe transversale chez les chevaux adultes sains mesure entre 0,7 et 1,4 mm (moyenne 1mm). Le

LAP est composé de fibres de collagène parallèles arrangées d'une manière ondulatoire. Les fibres de collagène sont orientées perpendiculairement à celle des tendons fléchisseurs du doigt. Les fibroblastes sont arrangés en faisceaux parallèles dans les espaces entre les fibres de collagène. Des artérioles sont présentes en petit nombre, ainsi que des veinules et des capillaires. Des fibres nerveuses sont parfois visibles adjacentes aux vaisseaux sanguins.

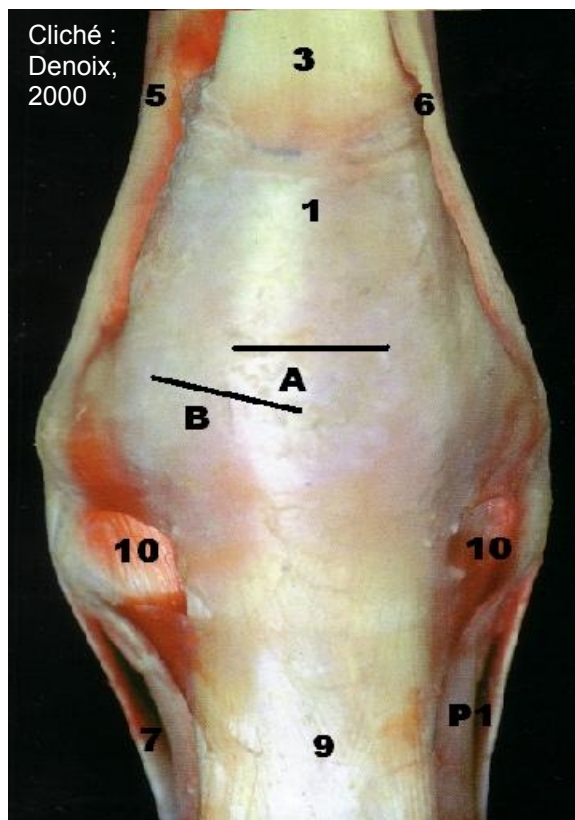


Figure 1 : Vue palmaire de la région du boulet
(d'après Denoix, 2000)

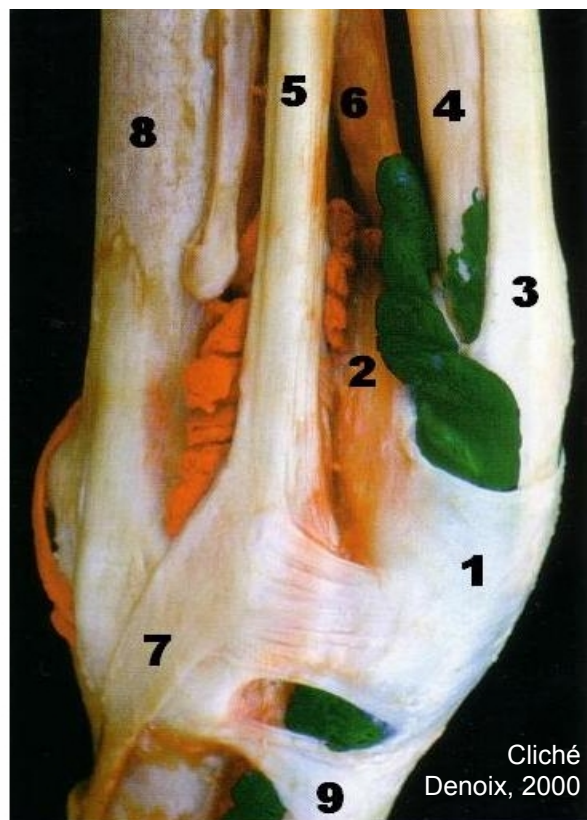


Figure 2 : Vue latérale de la région du boulet
Après injection de latex coloré dans la gaine digitale
(vert) et l'AMP (orange) (d'après Denoix, 2000)

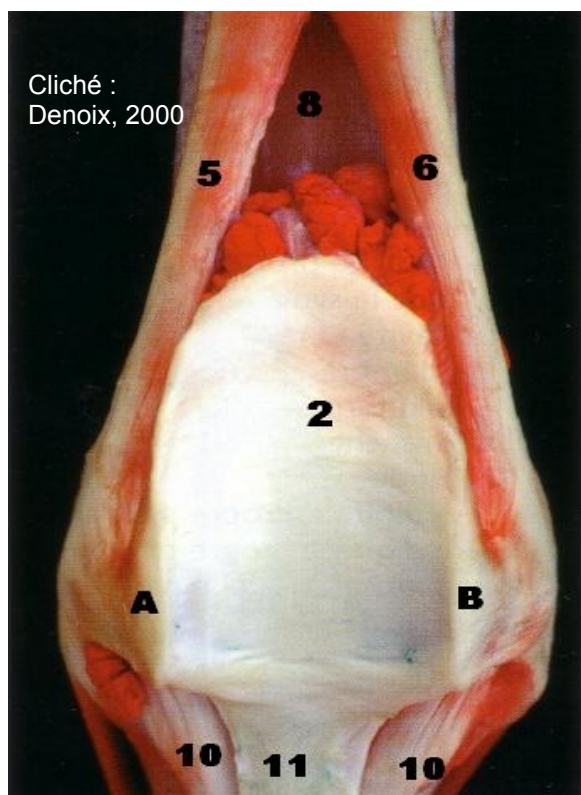


Figure 3 : Vue palmaire de la région du boulet
Après ablation des tendons fléchisseurs et
injection de latex coloré dans l'AMP (rouge)
(d'après Denoix, 2000)

Légende figure 1, 2, 3 (D'après Denoix, 2000) :

1. LAP
2. LP
3. Tendon fléchisseur superficiel du doigt
4. Tendon fléchisseur profond du doigt
5. Branche latérale du muscle interosseux III
6. Branche médiale du muscle interosseux III
7. Bride latérale du muscle interosseux III
8. Os métacarpal III
9. Ligament annulaire digital proximal
10. Ligaments sésamoïdiens obliques
11. Ligament sésamoïdien droit
- P1 : Phalange proximale

Figure 1 : A et B : coupes échographiques (cf III)

Figure III : A : os sésamoïde proximal latéral
B : os sésamoïde proximal médial

B. Anatomie topographique

En coupe transversale (figure 4) de la face palmaire de la région du boulet, se trouvent successivement, palmairement à dorsalement :

- ✓ la peau et une fine épaisseur de tissus sous cutané. D'après une étude réalisée sur 49 membres sains (Van den Derg *et al.*, 1995), le tissu sous-cutané est une très fine couche de tissu conjonctif lâche chez les chevaux de moins de 7 ans. Avec l'âge, le tissu sous cutané dans cette région devient plus dense et légèrement plus épais. Dans tous les cas, la transition entre le tissu sous-cutané et le LAP est facile à identifier macroscopiquement.
- ✓ le ligament annulaire palmaire.
- ✓ le tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD) de forme aplatie dans cette région, puis le tendon fléchisseur profond du doigt (TFPD) de forme ovale, tous deux situés à l'intérieur de la gaine synoviale digitale.
- ✓ le ligament palmaire et les os sésamoïdes proximaux formant le scutum proximal.
- ✓ le récessus proximopalmaire (plantaire) de l'articulation métacarpo (métatarso) phalangienne (AMcP (AMtP))
- ✓ la face palmaire de la surface articulaire distale de l'os métacarpal III, avec son ténon sagittal.

La gaine synoviale digitale est constituée par une couche tissulaire viscérale, contre les tendons fléchisseurs du doigt, une couche tissulaire pariétale, contre le LAP et le LP. Ces deux couches sont reliées entre elles par le mésotendon, impair et sagittal. Ce dernier constitue donc une connexion apparente entre le LAP et le TFSD.

Entre les deux couches tissulaires de la gaine digitale se trouve, en situation non pathologique, une fine épaisseur de liquide synovial.

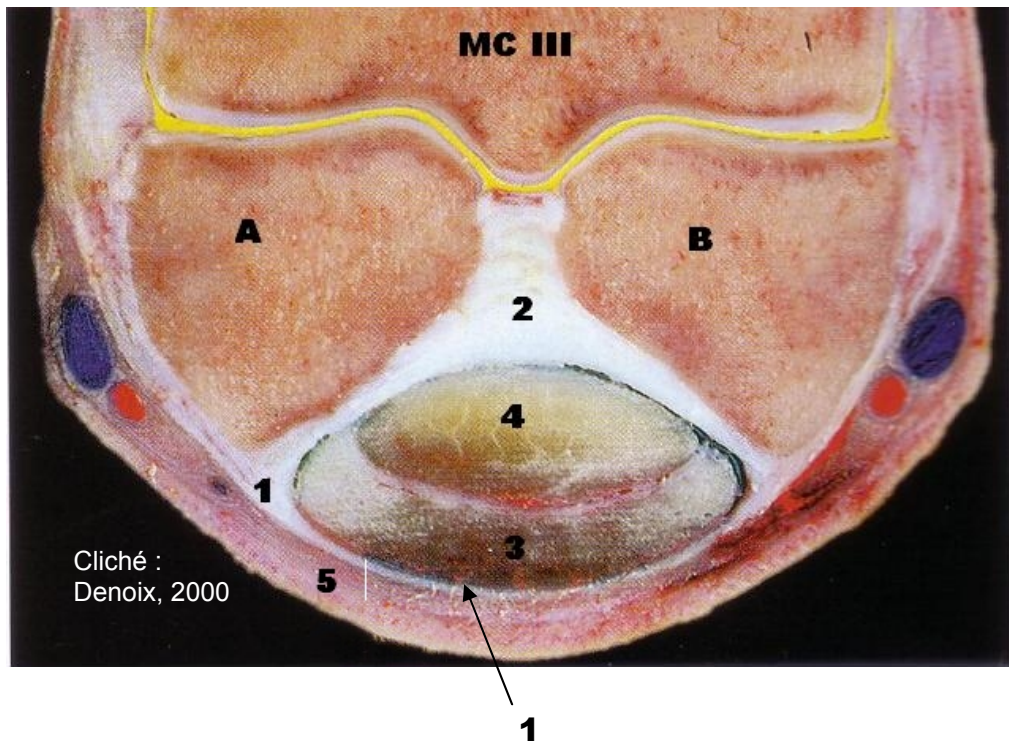


Figure 4 : coupe transversale de la face palmaire de la région du boulet (d'après Denoix, 2000)

1. Ligament annulaire palmaire
2. Ligament palmaire
3. Tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt
4. Tendon du muscle fléchisseur profond du doigt
5. Tissu sous-cutané et peau
- A. Os sésamoïde proximal latéral
- B. Os sésamoïdes proximal médial
- MCIII : Os métacarpal III

En coupe sagittale (figure 5), palmairement (plantairement) à dorsalement, se trouvent :

- ✓ La peau et le tissu sous-cutané
- ✓ Le ligament annulaire palmaire (plantaire)
- ✓ Les tendons fléchisseurs du doigt enveloppés dans la gaine digitale
- ✓ Le ligament palmaire (plantaire)
- ✓ Le récessus proximopalmaire (proximoplantaire) de l'articulation métacarpophalangienne (métatarsophalangienne)
- ✓ La face palmaire de l'os métacarpien (métatarsien) III

En coupes parasagittales (figure 5), globalement symétriques médialement et latéralement, on retrouve les mêmes structures. Cependant, les OSP se situent dorsalement au LP et s'épaississent plus la coupe s'éloigne du plan axial, alors que le LP diminue d'épaisseur. Les branches du muscle interosseux III se situent proximale à la face abaxiale de chaque os sésamoïde proximal. Les ligaments sésamoïdiens distaux s'insèrent sur la base des os sésamoïdes proximaux.

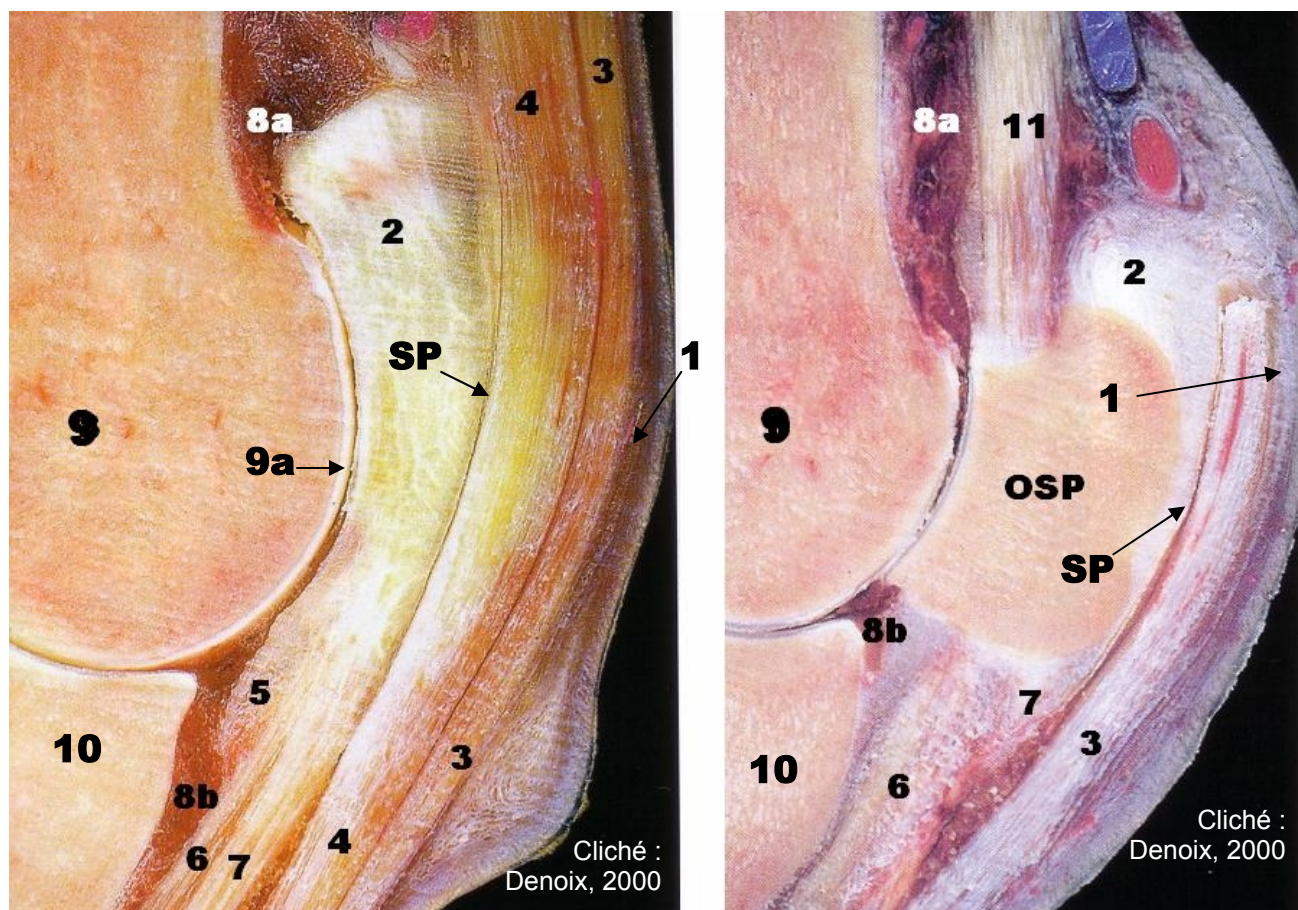


Figure 5 : Coupes sagittale (à gauche) et coupe parasagittale de la face palmaire de la région du Boulet (D'après Denoix, 2000)

1. Ligament annulaire palmar
 2. Ligament palmar
 3. Tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt
 4. Tendon du muscle fléchisseur profond du doigt
 5. Ligament sésamoïdien croisé
 6. Ligament sésamoïdien oblique
 7. Ligament sésamoïdien droit
 8. Articulation métacarpo-phalangienne
 - 8a. Recessus proximo-palmar
 - 8b. Recessus disto-palmar
 9. Os métacarpal III
 10. Phalange proximale
 11. Branche latérale du muscle interosseux III
- OSP : Os sésamoïde proximal
SP : Scutum proximal

C. Anatomie fonctionnelle

Un ligament blanc, de part son insertion sur deux os différents et sa constitution en fibres de collagènes inextensibles, contribue au maintien passif de la position relative des deux os tout en autorisant leurs mouvements respectifs (Barone, 1986).

1) Ligament palmaire

Le LP assure le maintien latéro-médial des deux os sésamoïdes proximaux l'un par rapport à l'autre. En cas de rupture du LP, les deux os sésamoïdes proximaux peuvent s'écarter (Denoix, 1994). La coulisse formée par le scutum proximal sert de poulie de renvoie aux TFD (Barone, 1986). Lors de la phase d'appui, pendant l'extension de l'articulation du boulet (AMcP ou AMtP) des forces de compression s'exercent entre le TFPD et le scutum proximal, de structure fibrocartilagineuse.

Pendant l'extension de l'articulation metacarpo (metatarso) phalangienne, le LP est sous tension et contribue, avec le muscle interosseux III, les OSP, les ligaments collatéraux et les ligaments sésamoïdiens distaux, à limiter l'hyper extension voire le collapsus de cette articulation (Denoix, 1994). En cas de rupture ou d'élongation du LP, un défaut de suspension du boulet est observé.

Le LP étend le scutum proximal proximale à l'apex des OSP, ce qui empêche le contact entre le condyle métacarpien et les tendons fléchisseurs du doigt lors de l'hyper extension de l'AMcP (AMtP) (Denoix *et al.*, 1997).

2) Ligament annulaire palmaire

Le LAP contribue à la formation de la paroi palmaire de la gaine synoviale digitale en regard du boulet. Il forme la limite palmaire du canal du boulet dans lequel glissent les tendons fléchisseurs du doigt pendant les mouvements de flexion et d'extension de l'articulation metacarpo (métatarso) phalangienne et des articulations interphalangiennes. Les mouvements du LAP par rapport au TFSD sont limités par le mésotendon qui les relie. Le LAP ainsi que le LIS contribuent à équilibrer la traction dorsale exercée sur la face abaxiale des OSP par les branches distales et les brides du muscle interosseux III pendant la phase d'appui (Denoix, 1994).

II. IMAGERIE APPLIQUEE A LA FACE PALMAIRE DE LA REGION DU BOULET

L'imagerie est bien entendu d'une grande aide dans le diagnostic des affections étudiées dans cette thèse. Le choix des examens complémentaires d'imagerie est guidé par la présentation clinique de l'animal. L'imagerie de localisation des affections (thermographie, scintigraphie) permet d'orienter le diagnostic vers une région. L'imagerie d'investigation lésionnelle (radiographie, échographie, IRM et tomodensitométrie) permet de préciser la structure anatomique impliquée et de déterminer les caractéristiques de la lésion.

Dans cette partie, nous traiterons des applications de l'imagerie à la face palmaire (plantaire) de la région du boulet afin de rappeler les outils diagnostiques utilisés dans cette étude. Les grands principes de chaque technique d'imagerie ne seront pas traités ici. Nous traiterons des images de référence et des variations anatomiques. Ensuite, nous préciserons, d'après la bibliographie existante, les types de lésions observées à l'imagerie sur le LAP et sur le LP.

A. Imagerie pour la localisation des affections

1) Thermographie (d'après Denoix et d'Esquermes, 1995)

La thermographie infrarouge fournit en temps réel des cartographies visuelles des gradients de température cutanée. Elle est limitée aux structures superficielles.

Les régions normalement les plus chaudes correspondent aux trajets vasculaires superficiels. En regard de la face médiale de la partie distale du membre thoracique, il existe normalement une région plus chaude entre le métacarpe et les tendons fléchisseurs, qui correspond au trajet des vaisseaux digitaux communs palmaires (Turner *et al.*, 1986). Dans le membre pelvien, la veine digitale commune plantaire et sa continuation par la racine crâniale de la veine saphène fournissent le même type d'image. Lorsque les membres sont examinés par leur face palmaire, la température la plus basse est centrée en regard des tendons fléchisseurs.

Une température accrue peut correspondre à un processus inflammatoire, un problème vasculaire ou une affection néoplasique, associés à une augmentation de la vascularisation. Une diminution de température peut être due à de l'oedème (il y a alors réduction du flux vasculaire à cause de l'exsudation et aux compressions extra-vasculaires), à la présence de tissus cicatriciels anciens ou

chroniques, des occlusions vasculaires ou de la thrombose, des lésions nerveuses provoquant une perturbation du tonus sympathique.

En ce qui concerne les lésions des tissus mous de l'appareil locomoteur en partie distale des membres, la sensibilité de la thermographie pour la détection des lésions évolutives varie d'une structure à l'autre. Par exemple, les lésions évolutives du tendon fléchisseur superficiel sont mieux détectées par cette technique que les lésions évolutives du muscle interosseux III.

La thermographie peut par contre donner des mesures faussement négatives quant à l'évolution chronique de processus pathologiques. Elle peut également donner des images faussement positives, par exemple lorsqu'un membre a été préalablement tondu, couvert ou palpé, ou lorsqu'il présente des lésions cutanées.

La thermographie s'avère plus efficace pour détecter des pathologies en phase aigue sur des structures superficielles. Cette technique peut se révéler plus utile dans le cas de lésions du LAP que pour celles du LP, pour des desmopathies ou des enthésopathies évolutives. Cependant, les images thermographiques anormales ne sont pas spécifiques d'une structure ni d'un type de lésion. Elles servent uniquement à orienter le diagnostic topographique.

2) Scintigraphie osseuse

La scintigraphie osseuse, grâce à l'administration de produit radioactif dans l'organisme du patient mais aussi à des moyens de détection appropriés, permet une exploration fonctionnelle de l'appareil ostéoarticulaire dans sa globalité (Martin, 1992). L'intensité de l'image scintigraphique d'une région donnée est corrélée à l'importance de sa vascularisation. Les propriétés physiologiques ou pathologiques de la vascularisation et du métabolisme osseux du squelette entier apparaissent sur l'image scintigraphique avec précocité et sensibilité. L'augmentation de radioactivité sur le scintigramme permet la mise en évidence précoce des sites d'inflammation osseuse. La scintigraphie osseuse permet une identification précoce des modifications physiologiques de l'os liées à la composante osseuse des lésions d'enthésopathie (Boero *et al.*, 1988).

B. Imagerie d'investigation lésionnelle

1) Radiographie

a. Images radiographiques normales

Weaver *et al.* (1992) ont précisément décrits les projections radiographiques des zones d'insertion osseuses des ligaments et tendons dans la région métacarpo (métatarso)-phalangienne.

Les images que nous allons décrire sont utiles à la visualisation des structures osseuses de l'AMP. Nous décrirons précisément les deux incidences utilisées en routine dans notre étude (incidence dorsopalmaire (dorsoplantaire) et latéromédiale). La partie distale de l'os métacarpal (métatarsal) III, la partie proximale de la phalange proximale et les OSP sont les structures osseuses observées sur ces vues. Nous décrirons précisément les projections radiographiques des OSP, ceux –ci étant directement en relation avec les LP et LAP par les enthèses.

Incidence dorsoplantaire (dorsopalmaire) :

Cette vue est obtenue avec le membre en appui. Pour éviter la superposition des OSP avec l'articulation du boulet, une angulation de 10 ou 15 degrés de l'incidence proximodistalement sur une vue dorsopalmaire et dorsoplantaire respectivement est appliquée.

Cette incidence est l'une des plus utile pour visualiser la face axiale des OSP et donc les enthèses du LP (Wisner *et al.* (1991), Dabareiner *et al.* (2001)). Sur des radiographies conventionnelles (par opposition aux radiographies numériques), obtenir une image bien contrastée des faces axiales des os sésamoïdes proximaux requière de prendre la radiographie avec un kilovoltage plus élevé que celui utilisé en routine pour l'articulation du boulet. En effet, les zones de radiotransparence limitées à la face axiale des os sésamoïdes proximaux sont difficilement visibles avec les constantes radiographiques usuelles (Butler *et al.*, 2000).

Sur l'incidence dorsopalmaire (dorsoplantaire), les OSP sont superposés à l'os métacarpal (métatarsal) III.

Les enthèses du LP, recouvrant les faces axiales des OSP, sont visibles sur toute la moitié axiale des projections des OSP. Les enthèses du LAP, de surface plus réduite et situées sur le bord palmaire des OSP, se projettent abaxialement aux enthèses du LP. Les projections des enthèses du LP et du LAP sont bordées distalement par les projections des enthèses des ligaments sésamoïdiens distaux. Abaxialement aux projections des enthèses du LAP se trouvent les projections des enthèses des

ligaments collatéraux sésamoïdiens des OSP. Sur la vue dorsopalmaire (dorsoplantaire), les enthèses du ligament palmaire (plantaire) et du LAP sont superposées à l'os métacarpe III.

En situation non pathologique, les OSP, et donc les enthèses du LP et du LAP, doivent présenter un contour net. Cependant, la face axiale des OSP, et donc les enthèses du LP, peuvent présenter des variations anatomiques d'aspect irrégulier, mais pas d'aspect rugueux (Butler *et al.* (2000), Hertsch et Becker (1986)).

Incidence latéromédiale :

Cette incidence est obtenue avec le membre en appui.

Les OSP apparaissent ici superposés l'un à l'autre. Il est donc difficile sur cette incidence de déterminer quel OSP est le siège d'une lésion observée.

Le bord palmaire des OSP apparaît clairement sur cette incidence, qui peut permettre la visualisation d'enthésophytes en regard de l'insertion du LAP. Cependant, la latéralisation n'est pas possible, et les vues oblique dorsolatérale-palmaromédiale et dorsomédiale-palmarolatérale sont donc indiquées dans le cas de suspicion de ce type de lésion (Butler *et al.* 2000).

De même que sur la vue dorsopalmaire (dorsoplantaire), les os OSP présentent en situation non pathologique un contour bien délimité, des angles arrondis et une uniformité de la structure osseuse.

Incidences obliques dorso45°latérale-palmaro(plantaro)médiale et dorso45°médiale-palmaro(plantaro)latérale

Ces incidences ont parfois été réalisées dans notre étude. Elles sont réalisées avec le membre à l'appui. Elles mettent en évidence les OSP latéral et médial, respectivement. Elles permettent de déterminer précisément leurs formes en délimitant l'apex, les bords distal, palmaire et dorsal, et l'architecture osseuse de ses os.

Sur ces incidences, les enthèses du LAP sont clairement mises en évidence et ne se superposent pas à d'autres structures. Ces incidences permettent de visualiser des lésions de la face axiale des OSP, bien qu'elles soient en général moins utiles que la vue dorsopalmaire (dorsoplantaire) (Wisner *et al.*, 1991).

Incidences obliques latérale45°proximale-méiodistale et médiale45°proximal-latérodistale

Ces deux vues permettent de mettre en évidence les faces abaxiales des OSP médial et latéral, respectivement. Les enthèses du LP sont donc mieux visibles en utilisant ces incidences. Elles ne sont généralement pas réalisées en routine, mais seulement pour approfondir une investigation lésionnelle par imagerie des OSP. Elles ont été utilisées sur 3 chevaux dans notre étude.

Les deux incidences ci-dessous sont décrites à titre indicatif car présentant un intérêt dans l'étude des OSP d'après certains auteurs. Elles n'ont pas été réalisées dans notre étude.

Incidence dorsopalmaire (dosoplantaire) en flexion

Cette incidence est utile pour visualiser les faces axiales des OSP. Avec le membre en position fléchie, ceux-ci se retrouvent en position proximale par rapport à l'articulation du boulet. Ils sont toujours superposés à l'os métacarpal (métatarsal) III, mais la densité radiographique de cet os est ici moindre et plus homogène, permettant ainsi une visualisation plus fine des faces axiales des OSP (Butler *et al.*, 2000).

Incidence tangentielle proximodistale des OSP

Cette vue a été décrite comme utile pour mettre en évidence les enthésophytes sur le bord palmaire des OSP (Dik *et al.*, 1995).

b. Images radiographiques anormales

Les observations radiographiques sont seulement fondées sur des lésions osseuses. Il est possible d'observer un déplacement abaxial des OSP (Barclay *et al.*, 1985).

Deux types d'excroissance osseuse peuvent être observés sur les OSP :

- ✓ Des ostéophytes périarticulaires (excroissances osseuses situées en marge d'une articulation et qui ne sont pas sur un site d'insertion de tissus mous) (Poulos, 1988)
- ✓ Des enthésophytes (proliférations osseuses situées sur un site d'attachement tendineux ou ligamentaire). Les enthésophytes en cours de développement peuvent être de forme lisse ou irrégulière, mais sont en général bien délimités (Poulos, 1988).

Des petites zones rondes radio-opaques de 1 mm de diamètre ont également été observées dans le LP dans une étude radiographique (Hertsch et Becker, 1986) et correspondaient à des lésions du LP à l'examen anatomo-pathologique.

La diminution de radio-densité des OSP peut être diffuse (traduisant un problème métabolique ou nutritionnel si elle est généralisée ou l'absence d'utilisation d'un membre si elle est limitée à un seul membre) ou focale (Poulos, 1988).

L'ostéopénie focale peut avoir plusieurs apparences radiographiques (Poulos, 1988) :

- ✓ Ronde ou irrégulière : cette apparence radiographique peut représenter une infection localisée (Wisner *et al.*, 1991), une tumeur, une rétention locale de tissus mous entourée par une zone de sclérose osseuse dans une lésion cystique, du tissu fibreux ou du tissu de granulation dans l'os.
- ✓ Linéaire : cette apparence radiographique peut représenter sur les OSP des foramen vasculaires et les canaux vasculaires associés, des proliférations osseuses adjacentes aux tissus mous et aux foramen vasculaires, du tissu cicatriciel (Poulos, 1988), des fractures (Barclay *et al.*, 1985). L'ostéopénie linéaire peut aussi représenter sur certains os, chez des jeunes chevaux, des zones de cartilage entre deux centres d'ossification séparés. Cependant, les OSP ont un centre unique d'ossification (Butler *et al.*, 2000).

c. Images radiographiques avec préparation

Ces techniques de radiographie avec préparation n'ayant pas été utilisées dans notre étude, les principes de réalisation de ces images et leur intérêt sera discuté dans la quatrième partie pour les confronter aux méthodes d'imagerie que nous avons utilisées.

2) Echographie

a. Anatomie échographique

Pour déterminer précisément l'extension des structures anatomiques et des éventuelles lésions, des coupes échographiques transversales et longitudinales sont réalisées en routine. Dans certains cas, il peut être utile d'effectuer des coupes obliques.

Coupes transversales de la face palmaire de la région du boulet (figure 6)

En coupe transversale de la région palmaire du boulet, se trouvent successivement, palmairement à dorsalement :

- (1) la peau et une fine épaisseur de tissu sous cutané l'épaisseur combinée de ces deux structures était de 2 millimètres à l'échographie sur 10 chevaux sains examinés par Dik *et al.* (1991)

(2) *le ligament annulaire palmaire (plantaire)*

Le LAP est une structure difficile à identifier à l'échographie en situation non pathologique (Schramme et Smith, 2003). D'après ces auteurs, la visualisation de la partie sagittale du LAP est compliquée par la présence du mésotendon reliant le LAP et le TFSD, et le LAP est identifié plus facilement en glissant la sonde de la face abaxiale, en regard de l'insertion du LAP sur les os sésamoïdes proximaux vers le plan sagittal.

D'échogénicité assez proche du tissu sous cutané, son épaisseur était comprise entre 0 et 2 millimètres à l'échographie sur sept chevaux de selle Hollandais sains (Dik *et al.*, 1991). La mesure la plus élevée a été effectuée sur un cheval de grande taille (178 cm au garrot). Ces mesures concordent avec le résultat de 1 mm obtenu par Vershooten et deMoor (1978) à l'aide d'un tendogramme par air sur un cheval trotteur, et sont en accord avec les résultats d'examen anatomiques (van den Berg *et al.*, 1995).

A cause de cette difficulté à identifier précisément le LAP à l'échographie en situation non pathologique, certains auteurs (Dik *et al.*, 1995) ont suggéré de mesurer à l'échographie l'épaisseur entre la peau et la face dorsale du ligament annulaire palmaire. Les résultats obtenus étaient de 3,6 mm (± 0.7 mm) pour des membres sains.

(3) *le tendon fléchisseur superficiel du doigt*

(4) *puis le tendon fléchisseur profond du doigt*, tous deux situés à l'intérieur de la gaine synoviale digitale. Le TFSD est très aplati en regard du scutum proximal. Le TFPD apparaît de forme ovale dans cette région. Ces deux structures ont des contours nets à l'échographie. Les fibres de ces deux structures étant orientées en direction proximodistale, le faisceau d'ultrasons leur est perpendiculaire. Elles apparaissent donc sous formes de petits points échogènes en coupe transversale. Le TFSD a une architecture plus fine et une échogénicité légèrement plus faible que le TFPD, dont l'architecture fasciculaire est plus grossière (Denoix *et al.*, 1989).

La partie proximale de la gaine digitale contient en situation non pathologique une faible quantité de liquide anéchogène à l'échographie. Les fines couches tissulaires pariétales et viscérales peuvent être identifiées avec une observation attentive, comme de fines lignes légèrement moins échogènes que les structures qu'elles recouvrent (Schramme et Smith, 2003). Les parois du récessus proximal de la gaine digitale, qui s'étend entre les deux branches distales du muscle interosseux III, apparaissent à l'échographie comme des structures irrégulières, à cause des plis et de la sacculon de cette portion de la gaine digitale (Spaulding, 1984).

(5) *le ligament palmaire*

(6) *et les os sésamoïdes proximaux formant à eux deux le scutum proximal* (d'après Denoix *et al.*, 1997) :

La *facies flexoria* des OSP apparaît comme une ligne régulière, concave et hyperéchogène, derrière laquelle se trouve une zone totalement anéchogène. La distance minimale entre les deux OSP était comprise entre 3 et 6 mm sur 10 chevaux sains et 20 membres isolés sans lésion. Le LP apparaît comme une structure modérément échogène qui remplit l'espace entre les deux OSP, le TFPD et le ténon sagittal de l'os métacarpal (métatarsal) III. A cause de l'orientation concave de ses fibres, seule la partie sagittale du LP apparaît échogène lorsqu'une sonde linéaire est appliquée sur la face palmaire du boulet. En utilisant une sonde convexe (qui envoie un faisceau ultrasonore divergent), le LP apparaît plus uniformément échogène. Pour déterminer l'échogénicité du LP sur toute sa longueur avec une sonde linéaire, il est nécessaire de la faire glisser latéralement et médialement.

Plus proximale, le LP déborde l'apex des OSP. A cet endroit, le LP apparaît faiblement échogène. En coupe transversale, il est situé ici entre les deux branches distales du muscle interosseux III, et la *manica flexoria* entoure le TFPD.

L'échographie permet difficilement de voir dans l'épaisseur du LP en raison de la création d'un écho de surface qui diminue fortement la pénétration du faisceau ultrasonore (Denoix *et al.*, 1989).

(7) *Le ténon sagittal de l'os métacarpal (métatarsal) III*

Il apparaît comme une courte ligne hyperéchogène en retrait du LP dans le plan sagittal.

Coupes échographiques longitudinales de la face palmaire de la région du boulet :

Ces coupes permettent une meilleure visualisation des interfaces entre la peau et le LAP (Dik *et al.*, 1991). Les images en coupes longitudinales permettent de déterminer l'arrangement des fibres des tendons fléchisseurs.

- ✓ *coupe sagittale (figure 6) :* La peau et le tissu sous-cutané se trouvent palmairement au LAP, dont la jonction avec le TFSD, le mésotendon, rend la délimitation entre ces deux structures difficiles. Viennent ensuite, plus dorsalement, les deux TFD dont l'arrangement des fibres apparaît linéaire en situation non pathologique. Le LP apparaît ensuite comme une structure modérément échogène, à cause de l'arrangement non linéaire de ses fibres (Denoix *et al.*,

1997). Il est délimité palmairement (plantairement) par le TFPD, plus échogène, et dorsalement par le cartilage articulaire anéchogène du condyle de l'os métacarpal III. Dorsalement à ce dernier se trouve la ligne incurvée convexe hyperéchogène correspondant à la surface osseuse sous-chondrale du ténon sagittal de l'os métacarpal (métatarsal) III (Denoix, 1996). Les mesures échographiques réalisées dans le plan sagittal sur le LP des membres de 33 chevaux de 400 à 650 kg et 155 à 180 cm étaient comprises entre 13 et 17 mm (Denoix *et al.*, 1997).

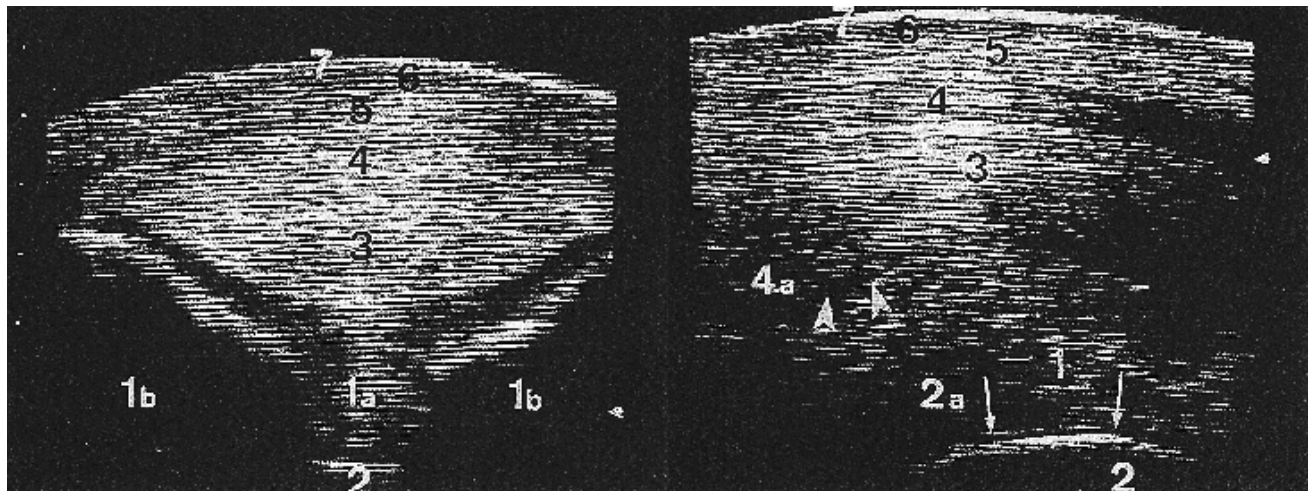


Figure 6 : Coupes échographiques transversale (à gauche) et sagittale normales de la face palmaire du boulet (D'après Denoix *et al.*, 1997)

1. Scutum proximal
 - 1a. LP
 - 1b. OSP
2. Ténon sagittal du condyle métacarpal
 - 2a. Cartilage articulaire (flèches)
3. TFPD
4. TFSD
 - 4a. Manica flexoria (têtes de flèches)
5. LAP
6. Tissu sous cutané
7. Peau

- ✓ *Coupes parasagittales* : Les coupes parasagittales médiale et latérale sont identiques. Anatomiquement, ces coupes sont similaires à la coupe sagittale, excepté dans la partie dorsale. Le LP est limité dorsalement par la ligne hyperéchogène correspondant à la *facies flexoria* des OSP, mais en partie proximale, il déborde de l'apex des OSP. Les coupes parasagittales permettent d'apprécier la régularité de la *facies flexoria* des OSP. En coupes parasagittales le LAP et le TFSD apparaissent mieux délimités, le mésotendon rendant difficile cette différenciation en coupe sagittale (Dik *et al.*, 1991).

b. Images échographiques anormales (d'après Denoix, 1996)

Nous nous limiterons ici aux images échographiques anormales correspondant aux lésions du LP et du LAP.

Très peu de comparaison entre histologie et échographie ont été effectuées sur le LP et le LAP. Seule une étude (Denoix *et al.*, 1990) associe des signes échographiques d'épaississement et d'hypoéchogénicité à l'existence d'un tissu fibreux blanc, lâche et lamellaire. Ce tissu lésionnel était constitué de faisceaux conjonctifs de type tendineux d'orientation diverse, dont les espaces vasculoconjonctifs étaient élargis et sièges d'une hyperplasie vasculaire. Des territoires de métaplasie cartilagineuse étaient retrouvés. La correspondance entre les signes échographiques et les lésions réelles peut être extrapolée à partir des études effectuées sur les TFD et sur le muscle interosseux III (Denoix *et al.*, 1990 et 1997).

Les images échographiques des ligaments peuvent être considérées comme anormales selon différents signes échographiques :

- ✓ *L'épaisseur* : l'épaisseur des ligaments augmente lorsqu'une lésion récente ou chronique est présente. Cet épaississement se retrouve généralement sur la majeure partie du ligament en cas de desmopathie, mais peut aussi parfois être plus limitée.
- ✓ *L'échogénicité* : les images hypoéchogènes voire anéchogènes sont rencontrées dans les desmopathies récentes ou anciennes. Dans le cas de lésions récentes, elles sont à mettre en relation avec des lésions d'œdème, d'hémorragie ou de rupture des fibres. La variation d'échogénicité est le critère le plus sensible pour détecter les lésions précoces. Dans le cas de lésions anciennes, l'hypoéchogénicité est en relation avec la fibroplasie du tissu cicatriciel, ou la désorganisation de l'alignement fibrillaire, les fibres n'étant alors plus perpendiculaires au faisceau ultrasonore. En cas de rupture ligamentaire, l'échogénicité, ainsi que l'épaississement sont modérés à cause d'une extravasation des fluides. L'absence de tension des fibres du ligament induit des artéfacts de relaxation, d'échogénicité hétérogène, à cause de la présence de vagues au sein des fibres.

Les images hyperéchogènes sans ombre acoustique indiquent une fibrose. Les images hyperéchogènes avec une ombre acoustique peuvent être dues à une minéralisation, à une métaplasie osseuse, ou lorsqu'elles se situent sur des enthèses, à une fracture d'avulsion. Dans ce dernier cas, l'image hyperéchogène avec une ombre acoustique est associée à une irrégularité de la ligne hyperéchogène formée par la surface osseuse.

- ✓ *La forme* : La variation de forme peut être liée à un épaississement, ou à une rupture complète ou partielle (Denoix *et al.*, 1997).
- ✓ *Topographie* : Les relations, les positions et les mouvements relatifs (en examen dynamique) avec les structures adjacentes doivent être notées. Le déplacement relatif des deux OSP révèle une rupture du LP ou une desmopathie sévère avec élongation de ce ligament (Denoix *et al.*, 1997). Le LP peut être déplacé dorsalement ou palmairement (plantairement) lors d'effusion marquée de la gaine digitale ou de l'AMcP (AMtP), respectivement (Spaulding, 1984). Une continuité d'échogénicité sans interface révèle des adhérences.

3) Imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'IRM est appliquée depuis peu au diagnostic des affections de l'appareil locomoteur chez le cheval. L'image obtenue est une carte de la résonance des protons dans un plan donné, représentée par une échelle de gris. Les variations du signal sont liées aux différences biochimiques entre les tissus, qui sont attribuables au nombre différent de protons dans les tissus (Martinelli *et al.*, 1999). L'IRM présente l'intérêt de réaliser des coupes anatomiques (os et tissu mou sur la même image), dans tous les plans de l'espace (Tapprest *et al.*, 2002). La morphologie des structures anatomiques et la topographie de ces coupes sont donc identiques à celle que nous avons décrites dans la section « rappels anatomiques » de la 1^{ère} partie. Les images peuvent être pondérées de plusieurs manières. Nous décrirons ici uniquement ici rapidement les images pondérées en T1, seules présentées dans cette étude.

Image pondérée en T1 :

Cette pondération offre une meilleure définition des structures anatomiques.

L'os cortical apparaît en hyposignal (noir), alors que l'os spongieux, en raison de son contenu graisseux, présente un signal très intense (blanc). Le liquide synovial apparaît en hyposignal et le cartilage articulaire émet un signal d'intensité intermédiaire (gris). D'une manière générale, les ligaments et les tendons, pauvres en protons apparaissent en hyposignal (noir) (Tapprest *et al.*, 2002), de même que le liquide synovial. Le LP présente un signal faible dans sa partie proximale et d'intensité modérée dans sa partie centrale. Ceci est dû à la présence de fibrocartilage et de tissus

conjonctif dense sur les surfaces du ligament et de tissus conjonctif moins dense au centre (Park *et al.*, 1987). Le LP apparaît donc en gris au centre, entourée par une surface noire.

Image pondérée en T2 (Tapprest et al., 2002) :

L'os cortical apparaît en hyposignal sur cette séquence. L'os spongieux présente un signal de faible intensité (gris). Le liquide synoviale apparaît blanc et le cartilage articulaire gris. Les ligaments et les tendons apparaissent en noir dans cette séquence.

SECONDE PARTIE : ANIMAUX, MATERIEL ET METHODE

Le but de cette étude est d'analyser des cas de lésions du LP et du LAP, afin d'en préciser les caractéristiques cliniques, les moyens diagnostic, le pronostic et l'évolution.

Dans cette partie, nous allons exposer comment les données de l'étude rétrospective ont été collectées, sélectionnées et traitées.

I. ANIMAUX

A. Critères d'inclusion et d'exclusion

Les chevaux inclus dans l'étude ont été sélectionnés dans les dossiers médicaux d'à peu près 5400 chevaux présentés en consultation au CIRALE entre janvier 1999 et février 2006. Les chevaux inclus ont tous été examinés par le professeur Denoix au centre après avoir été référés pour trouble locomoteur par des vétérinaires praticiens.

Les chevaux retenus pour cette étude rétrospective sont ceux qui présentaient des lésions sur le LP et sur le LAP, qui étaient dominantes dans le bilan fonctionnel et lésionnel du cheval. Ont été exclus les chevaux qui présentaient ces lésions, mais dont les éléments dominants étaient d'autres lésions ostéo-articulaires, tendineuses ou ligamentaires. Un cheval envoyé au centre pour un bilan locomoteur, mais ne présentant pas de trouble fonctionnel, a également été inclus.

B. Dossiers médicaux des chevaux

Cette étude rétrospective a été élaborée à partir des dossiers médicaux des chevaux, construits de manière systématique et selon la même organisation pour chaque animal présenté au CIRALE.

Les dossiers comprenaient :

- ✓ L'anamnèse du cheval (âge, sexe, race, type et niveau d'activité),
- ✓ les commémoratifs de la boiterie (date et circonstances d'apparition, intensité, examens et traitements effectués, évolution)
- ✓ l'examen physique
- ✓ l'examen fonctionnel

- ✓ les examens complémentaires de localisation des affections (imagerie, anesthésies diagnostiques)
- ✓ les comptes rendus d'imagerie d'investigation lésionnelle
- ✓ le bilan fonctionnel et lésionnel
- ✓ les suggestions de conduite à tenir (en 3 volets : pour le propriétaire, pour le vétérinaire référent, pour le maréchal ferrant).

II. MATERIEL

Cette partie concerne le matériel utilisé pour l'imagerie.

A. Thermographie

Les examens thermographiques ont été réalisés avec une caméra infrarouge portable FLIR SYSTEM® reliée à un système d'analyse et de visualisation comprenant une station de travail et un ordinateur. Les images étaient enregistrées dans un fichier informatique différent pour chaque cheval et les incidences étaient précisées dans le nom du fichier afin de permettre la latéralisation des images pour des lectures ultérieures. Les images significatives pouvaient être imprimées sur du papier.

B. Scintigraphie

Les images scintigraphiques étaient réalisées à l'aide d'une γ caméra rectangulaire grand champ SIEMENS® ECAM Equin. La correction de mouvement en post-traitement était réalisée à l'aide du logiciel HERMES Software®.

C. Radiographie :

Les clichés radiographiques ont été réalisés au CIRALE avec un appareil fixe comprenant un générateur triphasé SIEMENS® POLYDOROS 100, d'intensité maximale 1250 mA et de tension maximale 125kV ; et d'un tube MEGALIX à double foyers (6 et 10 mm), monté sur une colonne

plafonnière. Les cassettes radiographiques utilisées renfermaient un écran radioluminescent à mémoire à base de fluorohalogénure de baryum. Les écrans étaient lus dans un lecteur numérisant et transmettant l'image recueillie sur une console informatique. Cette dernière permet le post-traitement des images (contraste, luminosité, renforcement des contours...), l'impression du film à sec et l'archivage informatique sur disque dur.

D. Echographie

1. L'échographe

Les examens échographiques de la face palmaire (plantaire) de la région du boulet étaient réalisés avec un appareil non portable ALOKA SSD 5500PRO SOUND. Cet échographe comprenait une console utilisée par un assistant afin de traiter les images échographiques visualisables sur un écran. Cet appareil dispose de nombreuses fonctions de réglage et de traitement de l'image parmi lesquelles :

- ✓ Un réglage de la taille et de la position de l'image, important pour l'examen précis d'une profondeur donnée
- ✓ Un réglage du gain général et du gain à chaque profondeur
- ✓ Un focus simple ou multiple permettant d'optimiser la résolution du faisceau d'ultrasons sur la région examinée
- ✓ Une fonction « double image », qui permet de comparer deux coupes identiques sur chacun des deux membres homologues, d'afficher l'image d'une lésion en coupe sagittale et transversale, ou encore de reconstituer une coupe dont la taille excède la taille du champ visualisé par la sonde.
- ✓ Une fonction d'inversion d'image
- ✓ La possibilité de tracer des caractères, signes et traits continus sur l'image gelée
- ✓ Une fonction de mesure des distances, des périmètres et des surfaces

2. Les sondes

Les échographies de la face palmaire de la région du boulet étaient réalisées en routine à l'aide d'une sonde linéaire en T d'une longueur de 5 cm. La fréquence utilisée était de 7,5 MHz, ce qui permettait un bon compromis entre résolution et profondeur d'image (Rantanen, 1986) (ce dernier paramètre

étant peu limitant lors d'échographie des parties distales de l'appareil locomoteur, dont les structures anatomiques sont superficielles).

3. Matériel d'interposition

Un coussinet synthétique souple d'une épaisseur de 2 cm, adapté à une sonde linéaire, était utilisé pour l'échographie de la face palmaire de la région du boulet. Conducteur d'ultrasons, il permettait d'augmenter la surface de contact entre la sonde, linéaire, et la face palmaire du boulet, arrondie. Il évite également la perte d'information dans les premiers millimètres de l'image et améliore la représentation des structures superficielles, telles que le LAP, en les positionnant dans la zone de focalisation optimale de la sonde (Rantanen, 1986).

4. Sauvegarde et impression des images

Les coupes échographiques les plus significatives étaient gelées et enregistrées à l'aide d'un magnétoscope numérique PANASONIC® NV-DV 10 000. Il était également possible d'enregistrer les images réalisées en temps réel sur un disque amovible JAZ IOMEGA®. Les images étaient ensuite archivées pour permettre le suivi échographique du patient et servir de base de donnée aux travaux de recherche.

Certaines images pouvaient être imprimées (imprimante vidéo couleur SONY® UP-2100 P) pendant la réalisation de l'examen, ou étaient incluses dans le dossier du cheval. Les images les plus significatives étaient envoyées au vétérinaire référent.

E. Imagerie par résonance magnétique

L'appareil utilisé pour la réalisation des clichés IRM sur un cheval inclus dans cette étude était un SIEMENS® Magnetom 0,2T open. Les images étaient ensuite visualisées sur un ordinateur à l'aide d'un logiciel permettant la reconstitution des coupes anatomiques successives.

III. METHODE

Les chevaux présentés en consultation au CIRALE subissaient un examen complet de l'appareil locomoteur selon un protocole rigoureux établi de façon systématique, de manière à ne négliger aucun élément diagnostic.

A. Recueil de l'anamnèse et des commémoratifs

Les informations suivantes étaient recueillies auprès du propriétaire, de l'entraîneur ou du vétérinaire référent :

- ✓ L'identification et l'activité actuelle du cheval
- ✓ La date et les circonstances d'apparition des troubles locomoteurs
- ✓ Les circonstances (à chaud, à froid, le type de sol....) et l'intensité de l'expression de ces troubles
- ✓ L'évolution des symptômes dans le temps
- ✓ Les consultations, examens et traitements réalisés précédemment et leurs résultats
- ✓ La date et le type de la dernière ferrure
- ✓ Les antécédents pathologiques

B. Examen clinique

1) examen physique

Il comprenait une inspection, une palpation et la mobilisation passive des quatre membres et des régions axiales. En regard de la région du boulet, une attention particulière était accordée à différents points :

- ✓ Les distensions de l'AMcP (AMtP) et de la gaine digitale
- ✓ Des épaissements des tendons fléchisseurs du doigt, du ligament annulaire palmaire ou du tissu sous-cutané
- ✓ La présence de plaies ou de cicatrices
- ✓ La réponse à la pression des structures ligamentaires et tendineuses ainsi que des OSP

✓ La réponse à la mobilisation passive et l'amplitude de mouvement de l'AMcP (AMtP)

Lors de l'examen physique, le test d'extension interphalangienne (« test de la planche ») était systématiquement réalisé sur les membres antérieurs, et la sensibilité des quatre pieds était explorée à la pince exploratrice.

2) Examen dynamique

Cet examen permet une évaluation fonctionnelle de l'appareil locomoteur.

Avant l'examen dynamique, le cheval était parfois tranquilisé avec de l'acepromazine de manière à faciliter cet examen, parfois rendu dangereux et moins discriminant par l'agitation du cheval.

L'observation des chevaux en mouvement s'effectuait successivement sur le huit de chiffre au pas (sur sol en caoutchouc), au cercle au trot (sol dur en caoutchouc puis sol meuble en sable), au trot en ligne droite sur sol dur (béton), en cercle au galop sur sol meuble (sable).

La boiterie était gradée sur une échelle de 0 à 5 (0 correspondant à une locomotion satisfaisante)

Lors de l'examen au trot en ligne droite sur sol dur, les tests de flexion dynamique des membres étaient réalisés. Pendant une minute, chaque membre était maintenu dans une position standardisée (flexion digitale pour les antérieurs et flexion globale pour les postérieurs). L'apparition ou l'aggravation de la boiterie sur le membre fléchi traduisait un test de flexion positif. L'apparition ou l'aggravation de la boiterie sur un des membres à l'appui lors des tests de flexion traduisait un test d'appui positif du membre dont la boiterie apparaissait plus marquée.

Le « test du surfaix », destiné à mimer l'action de la selle sur le dos et à exacerber les dorsalgies, était également réalisé au trot, en ligne droite, sur sol dur. Un cheval a également été examiné au travail monté.

C. Examens complémentaires

La nature des examens complémentaires à réaliser était guidée par les commémoratifs et l'examen clinique.

1) Examens pour la localisation des affections

Ces examens avaient pour but de localiser la région mise en cause dans les troubles locomoteurs du cheval.

a. Thermographie

Elle était réalisée pendant l'examen physique, avant toute tonte des membres. Le cheval était placé de manière à présenter une posture symétrique des deux membres homologues. La caméra était placée à un mètre des membres à thermographier. Une planche en polystyrène expansé, thermiquement isolante, était placée entre les membres antérieurs et postérieurs, de manière à empêcher les interférences d'émission thermiques. Les deux membres homologues étaient thermographiés sur le même cliché, de manière à permettre la comparaison de leurs images thermographiques.

b. Anesthésies sémiologiques

Les anesthésies nerveuses tronculaires ou les anesthésies intra-synoviales n'étaient pas systématiquement réalisées, ayant été souvent effectuées par les vétérinaires référents. Elles étaient effectuées pour compléter le diagnostic topographique obtenu grâce à l'examen clinique et à l'imagerie, préciser l'importance relative de plusieurs lésions détectées, ou confirmer la corrélation entre une lésion et les troubles locomoteurs observés. Une anesthésie était considérée comme positive lorsqu'elle réduisait l'intensité de la boiterie ; elle était considérée négative lorsque l'intensité de la boiterie était inchangée.

c. Scintigraphie osseuse

La scintigraphie n'était réalisée que sur demande du vétérinaire référent, ou lorsqu'une précédente consultation au CIRALE n'avait pas permis de préciser quelle(s) lésion(s) étai(en)t responsable(s) des troubles locomoteurs observés. Une scintigraphie complète ou ciblée sur une région pouvait être effectuée, suivant les troubles locomoteurs.

L'examen scintigraphique était réalisé 3 heures après injection intraveineuse du technécium 99 (Tc 99) associé à du diphosphonate, le cheval ayant été longé pendant 20 minutes juste avant l'injection afin d'obtenir une bonne fixation sur les tissus osseux. Une injection de furosémide était réalisée une heure trente après l'injection de Tc99 pour favoriser l'élimination du produit radioactif contenu dans la vessie. Le cheval était tranquilisé de manière à pouvoir obtenir des temps de pose de une minute sans mouvement.

Pour chaque région du boulet, une vue crâniale pour les antérieurs, caudale pour les postérieurs, et une vue latérale étaient réalisées. Une planche imperméable aux radiations était systématiquement placée à l'opposé du membre par rapport à la caméra, de manière à éviter les interférences d'émission de radiations entre les différents membres.

2) Imagerie d'investigation lésionnelle

Les régions suspectées comme cause des troubles locomoteurs du cheval étaient radiographiées et échographiées. Ces examens étaient parfois réalisés sur le membre contro-latéral, de manière à comparer les images obtenues sur les deux membres homologues.

L'IRM n'était réalisée que sur demande du vétérinaire référent et du propriétaire, ou après consultation au CIRALE afin d'identifier les lésions sur la partie distale du membre affecté.

a. Radiographie

Les incidences réalisées en routine étaient une incidence dorsopalmaire (dorsoplantaire) et une incidence latéromédiale. Les autres incidences étaient réalisées en cas de nécessité d'exploration plus poussée de la région du boulet. Les chevaux étaient tranquilisés à l'aide d'acepromazine si nécessaire pour l'obtention d'une immobilité suffisante pour la sécurité du cheval, des opérateurs et du matériel.

b. Echographie

Préparation de la région examinée :

Une tonte rigoureuse de la région à échographier était généralement réalisée, sauf refus du propriétaire, pour éliminer l'air contenu dans le pelage, l'air constituant une barrière infranchissable pour les ultrasons et permettre un meilleur contact avec la peau. La peau était ensuite abondamment mouillée à l'eau tiède en frottant pour favoriser l'imbibition hydrique superficielle favorable à la traversée de la peau et du tissu sous cutané par les ultrasons (Rantanen, 1986). Du gel échographique tiédi (pour améliorer sa fluidité et la tolérance du cheval) était ensuite appliqué sur la région à examiner.

Positionnement du membre :

L'examen échographique de la face palmaire (plantaire) du boulet était réalisé sur le membre à l'appui : la position des tendons était ainsi toujours la même et la tension physiologique appliquée sur leurs fibres limitait la formation d'artéfacts hypoéchogènes.

L'évaluation fonctionnelle en dynamique des tendons était réalisée avec le membre au soutien, un aide tenant le membre et mobilisant l'AMcP (l'AMtP) et les articulations interphalangiennes pendant que l'opérateur positionnait la sonde échographique.

Technique et incidences

Les coupes échographiques étaient réalisées en prenant soin de garder le faisceau ultrasonore perpendiculaire aux structures fibrillaires de la formation anatomique observée, de manière à obtenir une échogénicité maximale de cette dernière. En effet, une déviation du plan de coupe, même inférieure à 10°, entraîne l'apparition d'artéfacts hypoéchogènes, source d'erreurs d'interprétation. Ainsi, pour une même coupe, l'orientation de la sonde n'était pas nécessairement la même pour examiner deux formations différentes, ou les différents faisceaux de fibres d'un même ligament (Denoix, 1996).

L'examen d'une région donnée commençait généralement par une série de coupes transversales successives de la partie proximale vers la partie distale du membre. Les coupes longitudinales, et éventuellement obliques étaient ensuite réalisées pour compléter l'examen dans toutes les directions de l'espace.

c. IRM

L'IRM était effectuée avec le patient sous anesthésie générale, après avoir vérifié que celui-ci ne portait pas d'implants métalliques. Un examen clinique complet, un électrocardiogramme et un bilan sanguin étaient réalisés pour écarter toute contre-indication à l'anesthésie générale.

A la suite de tous ces examens, un bilan fonctionnel et lésionnel était établi. Le pronostic était établi en prenant en compte le nombre, la nature et la sévérité des lésions, confrontés à l'examen clinique ponctuel, l'histoire et l'utilisation du cheval. Des recommandations de conduite à tenir étaient adressées au propriétaire (conseils de gestion de l'activité du cheval), au maréchal ferrant (suggestion de traitement orthopédique) et au vétérinaire traitant (suggestion de traitement médical et / ou chirurgical). Les traitements et le suivi clinique du cheval étaient laissés aux soins du vétérinaire traitant.

D. Recueil des informations concernant le traitement et l'évolution des cas

Les critères retenus pour décrire le devenir des chevaux après leur examen au CIRALE ont porté sur (voir annexes 1 à 4) :

- ✓ Les traitements effectués (médicaux, chirurgicaux, orthopédiques, autres)
- ✓ L'effet de ces traitements sur la locomotion du cheval
- ✓ L'évolution de l'activité du cheval (reprise de la compétition, de l'entraînement, s'il a été dirigé vers une autre discipline sportive, vers une activité de loisirs, de reproduction, ou si le cheval a été réformé). Etait aussi demandé précisément le nombre de semaines passées à chaque niveau d'activité avant la reprise du travail (repos, pas, trotting, pré-entraînement). Dans le cas où le cheval avait repris la compétition, le niveau auquel il courait avant et après la survenue du problème locomoteur était également demandé.
- ✓ L'éventuelle survenue d'une récurrence ou d'autres problèmes de locomotion

Un courrier explicatif accompagné d'un questionnaire portant sur ces critères était envoyé au vétérinaire référent (annexes 1 et 2), et un autre au propriétaire (annexes 3 et 4), l'un étant plus apte à décrire précisément les traitements mis en place, l'autre ayant probablement une meilleure connaissance de l'évolution du cheval.

TROISIEME PARTIE : RESULTATS

I. DESCRIPTION DE L'EFFECTIF ETUDIE

L'effectif des chevaux répondant aux critères d'inclusion dans l'étude était composé de 18 chevaux. Cinq chevaux présentaient une lésion du ligament annulaire palmaire (plantaire), 7 une lésion du ligament palmaire (plantaire), et 6 chevaux avaient des lésions du LP et du LAP du même membre.

A. Sexe

Cet effectif était composé de 10 juments (55%). Cinq chevaux (28%) étaient des hongres et 3 (17%) des entiers. Aucune prédominance de sexe n'est donc à noter, les mâles et les femelles étant représentés de manière à peu près identique.

Sexe	Femelle	Entier	Hongre	total
Nombre	10	3	5	18
Pourcentage	55	17	28	100

Tableau 1 : Répartition de l'effectif suivant le sexe

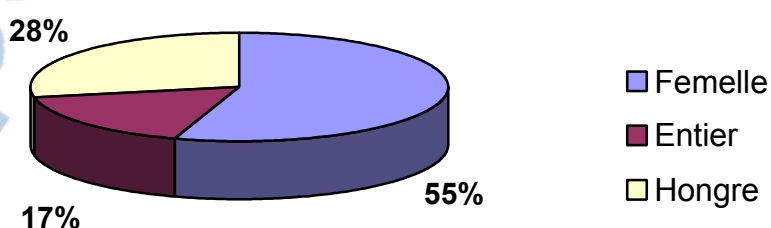


Figure 7 : Répartition de l'effectif suivant le sexe

B. Age

L'âge pris en compte dans ces résultats était l'âge des chevaux lors de leur présentation au CIRALE. Les chevaux inclus dans l'étude n'étaient pas assez nombreux pour obtenir une répartition significative en les classant dans des tranches d'une année. Il a donc été choisi de répartir les chevaux dans les classes d'âge de 0 à 3 ans, 4 à 6 ans, 7 à 10 ans, et 11 ans et plus. En effet, chez les chevaux de sport (très majoritairement représentés, cf infra), ces classes correspondent aux poulains et jeunes chevaux non présentés en compétition (0 à 3 ans), aux « jeunes chevaux » (compétitions « jeunes chevaux » de 4 à 6 ans). Les chevaux de plus de 7 ans ont été classés arbitrairement en 7 à 10 ans et 11 ans et plus.

Tranche d'âge (ans)	0 à 3	4 à 6	7 à 10	11 et plus
Nombre	2	3	9	4
Pourcentage	11	17	50	22

Tableau 2 : Répartition de l'effectif en fonction de la tranche d'âge

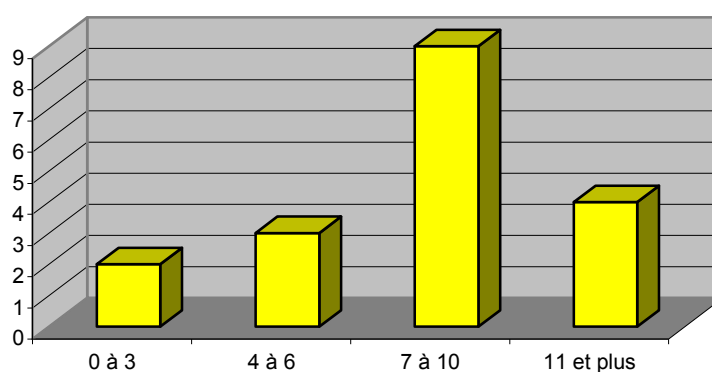


Figure 8 : Répartition de l'effectif en fonction de la tranche d'âge

La moyenne des âges des chevaux étudiés était de 8,1 ans, et la médiane de 8 ans. La répartition dans les 4 tranches d'âges montrait une forte prédominance de la classe 7 à 10 ans (50%, soit 9 chevaux). Les deux classes les plus âgées totalisaient à elles deux 72% des cas inclus dans l'étude, soit 13 chevaux, le cheval le plus âgé ayant 13 ans. Le cheval le plus jeune avait 2 ans lors de son examen au CIRALE. Un avait 3 ans, et 3 ont été examinés à l'âge de 6 ans. Les deux chevaux les plus jeunes (2

et 3 ans) étaient les chevaux de l'effectif ayant une activité de course de trot. Les chevaux représentés dans les autres types d'activité étaient donc tous âgés de 6 ans ou plus.

La répartition des chevaux en fonction de l'âge suivant si ils présentaient une lésion du LP, du LAP ou des 2 ligaments sur le membre atteint était à peu près identique, avec quelques variations liées à la petite taille de ces sous échantillons.

C. Race

Les chevaux ont été répartis en cinq races ou groupes de race. Le groupe « Autre cheval de selle » correspondait à des races de selle étrangères ou à des croisements de chevaux de selle sans papiers d'origines.

Sept chevaux de l'effectif étaient des Selle Français. La catégorie « Autre cheval de selle », qui comprenait 4 chevaux, était constituée d'un cheval de selle Hollandais, d'un cheval de selle Allemand, d'un cheval de selle Irlandais et d'un cheval type cheval de selle de race indéterminée. Les chevaux de selle représentaient donc au total 61% de l'effectif étudié, soit 11 chevaux. L'effectif comprenait également 3 Trotteurs Français, 2 poneys, et 2 Pur Sang (un Pur Sang Anglais et un Pur Sang Irlandais). Les chevaux de selle étaient également les plus représentés dans chaque sous catégorie de localisation des lésions (LP, LAP ou les deux ligaments).

Race	Selle Français	Autre Cheval de selle	Trotteur Français	Poney	Pur sangs
Nombre	7	4	3	2	2
Pourcentage	39	22	17	11	11

Tableau 3 : Répartition de l'effectif en fonction de la race

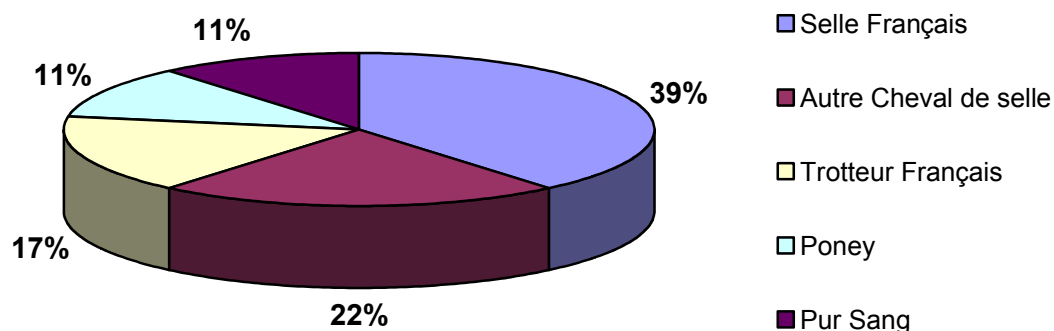


Figure 9: Répartition de l'effectif en fonction de la race

D. Activité

La grande majorité des chevaux (12, soit 67%) incluse dans l'étude avait une activité de CSO (Concours de Saut d'Obstacle) avant la consultation. Deux chevaux pratiquaient la course ou l'entraînement de trot. Les autres catégories (CCE (Concours Complet d'Equitation), loisir et galop) comprenaient chacune 1 cheval. L'activité d'un cheval n'a pas été reportée.

Aucune variation significative par rapport à cette répartition globale n'a pu être notée suivant que les chevaux présentaient une lésion uniquement sur le LP ou le LAP, ou des lésions sur les deux ligaments.

Activité	CSO	CCE	Loisir	Trot	Galop (plat)	Inconnue
Nombre	12	1	1	2	1	1
Pourcentage	67	6	6	11	6	6

Tableau 4: Répartition de l'effectif en fonction de l'activité

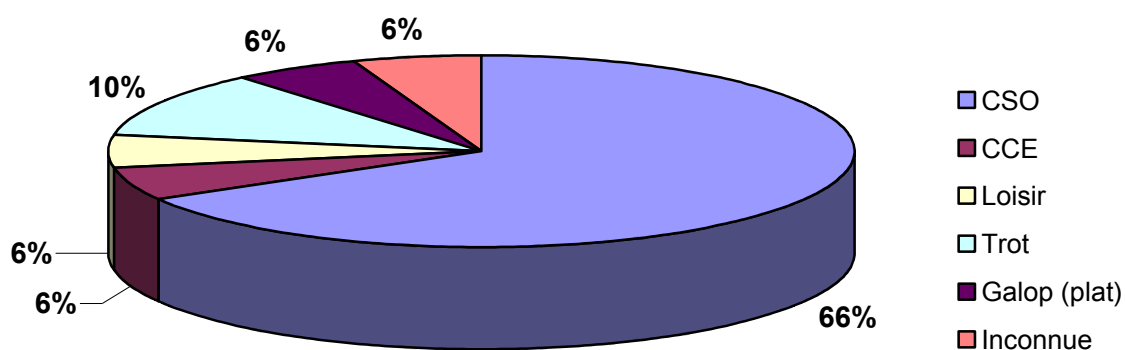


Figure 10: Répartition de l'effectif en fonction de l'activité

E. Membre atteint

Les lésions ont été identifiées dans 6 cas sur le membre antérieur droit, 6 cas sur le membre antérieur gauche et 6 cas sur le membre postérieur droit. Au sein de l'effectif inclus dans l'étude, aucune lésion n'a été identifiée sur le membre postérieur gauche.

Membre atteint	AG	AD	PG	PD
Nombre	6	6	0	6
Pourcentage	33	33	0	33

Tableau 5: Répartition de l'effectif en fonction du membre atteint

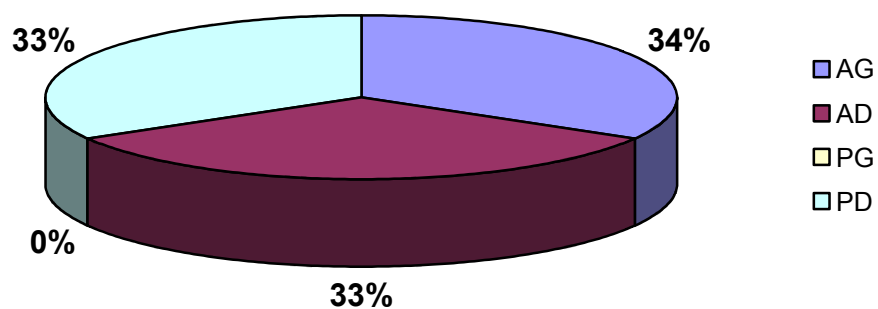


Figure 11 : Répartition de l'effectif en fonction du membre atteint

II. COMMÉMORATIFS

A. Motif de consultation

Les motifs de consultation des 18 chevaux ont été reportés.

Le principal motif de consultation était une boiterie antérieure (11 cas, soit 61%). Au sein de ce groupe de chevaux, 5 chevaux (28%) étaient présentés pour une boiterie du membre antérieur droit, 5 (28%) pour une boiterie du membre antérieur gauche et un cheval (6%) avait une histoire de boiterie alternant sur les deux antérieurs. Six chevaux (32%) étaient présentés pour une boiterie postérieure, dans tous les cas sur le membre postérieur droit. Un cheval (6%) était présenté pour un bilan locomoteur et n'avait jamais présenté une histoire de trouble locomoteur, d'après les propriétaires.

Motif de consultation	BAG	BAD	BPG	BPD	B non localisée	Pas d'affection locomotrice
Nombre	5	5	0	6	1	1
Pourcentage	28	28	0	32	6	6

Tableau 6 : Répartition de l'effectif en fonction de la localisation de la boiterie dans les commémoratifs

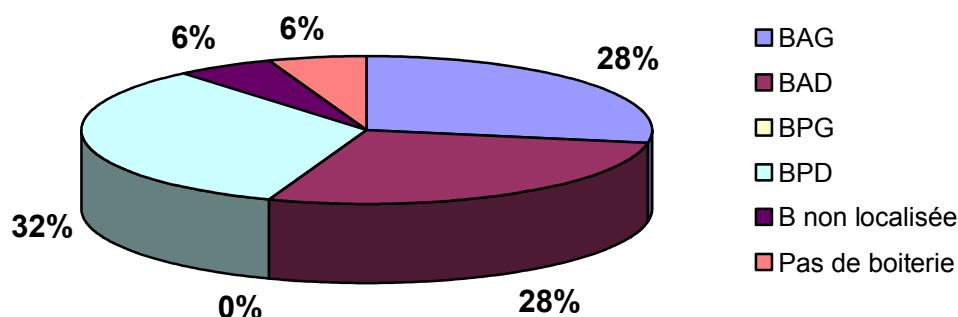


Figure 12 : Répartition de l'effectif en fonction de la localisation de la boiterie dans les commémoratifs

Abréviations :

B= boiterie
A= Antérieur
P= Postérieur
D= Droit
G= Gauche

Parmi ces 18 chevaux, 3 chevaux (17%) étaient présentés pour une imagerie ciblée sur le boulet ou la partie distale (boulet et doigt) du membre atteint (2 pour étude radiographique et échographique, un

pour une IRM). Treize chevaux (71%) étaient présentés pour un examen orienté vers une boiterie dont le membre était déterminé (2 boiteries devaient être explorées par scintigraphie). Un cheval (6%) était présenté pour une gêne locomotrice qui n'était préalablement pas localisée sur un membre. Un cheval (6%) ne boitait pas, le motif de consultation étant l'évaluation de son statut locomoteur.

Motif de Consultation	Imagerie Ciblée	Exploration d'une B localisée à un membre	B non localisée	Evaluation du statut locomoteur (pas de B)
Nombre	3	13	1	1
Pourcentage	17	71	6	6

Tableau 7 : Répartition de l'effectif en fonction du type d'examen demandé
B = boiterie

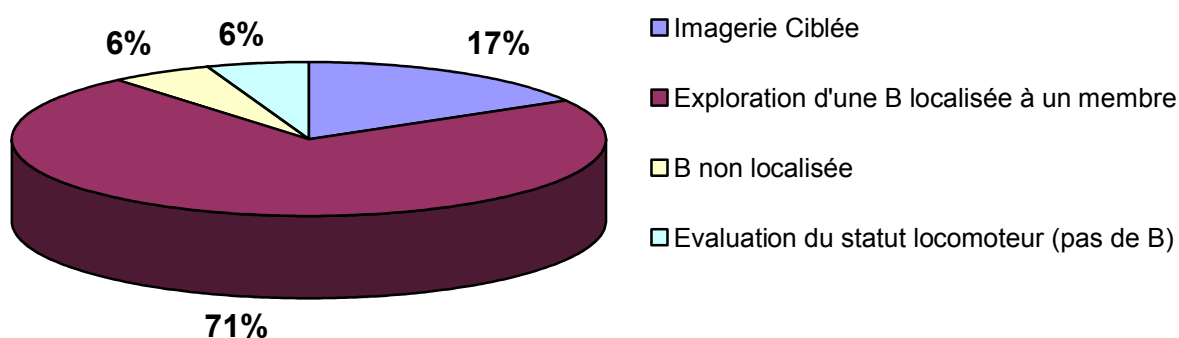


Figure 13: Répartition de l'effectif en fonction du type d'examen demandé

B. Conditions d'apparition de la boiterie

Les conditions d'apparition de la boiterie ont été précisées pour 11 chevaux. Chez 5 chevaux, la boiterie était apparue de manière progressive. Chez 6 chevaux, l'apparition de la boiterie était rapportée comme soudaine, et pour 2 de ces chevaux un incident traumatisant (chute ou coup) a été observé juste avant l'apparition des troubles locomoteurs.

C. Ancienneté de la boiterie

L'ancienneté des boiteries a été classée en 5 catégories (cf tableau 7).

L'ancienneté de la boiterie a été retrouvée pour 16 chevaux (les données précises n'étaient pas disponibles pour un cheval, et un autre ne boitait pas d'après les propriétaires et le vétérinaire référent).

La durée moyenne de la boiterie au moment de la consultation au CIRALE était de 5 mois et demi, la médiane de 4 mois.

La tranche de durée la plus représentée est celle comprise entre 3 et 6 mois (8 chevaux, soit 50% des chevaux dont l'ancienneté de la boiterie était connue), suivie par celle comprise entre 6 mois et 1 an (5 chevaux soit 31%). Deux chevaux (soit 13%) boitaient depuis 1 à 3 mois, et 1 (6%) depuis plus d'un an.

Neuf de ces 16 chevaux (57%) avaient une histoire de boiterie intermittente.

Durée de la boiterie	< 1 mois	1 à 3 mois	3 à 6 mois	6 à 12 mois	> 12 mois
Nombre	0	2	8	5	1
Pourcentage	0	13	50	31	6

Tableau 8 : Répartition de l'effectif en fonction de la durée de la boiterie

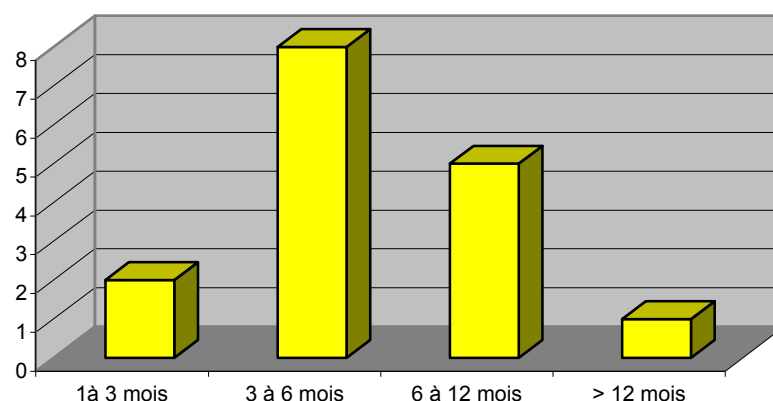


Figure 14 : Répartition de l'effectif en fonction de la durée de la boiterie

D. Anesthésies diagnostiques réalisées par les vétérinaires référents

De manière synthétique, les anesthésies diagnostiques ont été effectuées ainsi ;

- ✓ Anesthésie nerveuse tronculaire digitale distale : sur 6 chevaux, 5 étant négatives, 1 partiellement positive.
- ✓ Anesthésie nerveuse tronculaire digitale moyenne : sur 1 cheval, partiellement positive.
- ✓ Anesthésie nerveuse tronculaire digitale proximale : sur 3 chevaux, à chaque fois négative.
- ✓ Anesthésie nerveuse tronculaire métacarpienne ou métatarsienne distale : sur 4 chevaux, positives dans chaque cas.
- ✓ Anesthésie nerveuse tronculaire « sésamoïdienne » : 1 cheval, partiellement positive.
- ✓ Anesthésie nerveuse tronculaire métacarpienne haute : 1 cheval, positive.
- ✓ Anesthésie intra-articulaire inter-phalangienne distale : 1 cheval, négative.
- ✓ Anesthésie intra-articulaire inter-phalangienne proximale : 1 cheval, négative.
- ✓ Anesthésie intra-articulaire du boulet : sur 4 chevaux, 1 négative, 3 partiellement positives.

E. Traitements effectués avant la consultation

Les traitements médicaux effectués par voie générale étaient le plus souvent des anti-inflammatoires non-stéroïdiens. Deux chevaux avaient reçu du tiludronate en perfusion lente ou des glycosaminoglycanes.

Les traitements par voie locale étaient le plus fréquemment une injection de corticostéroïdes à action courte dans l'articulation du boulet, éventuellement associés à de l'acide hyaluronique. Des corticostéroïdes avaient été injectés dans la gaine digitale de 3 chevaux. De la pommade à base de corticostéroïdes, de lidocaïne et de diméthylsulfoxyde avait été appliquée sur la région du boulet chez 1 cheval. Des vésicatoires avaient été appliqués chez 2 chevaux. Deux chevaux chez qui une lésion ligamentaire dans la région du boulet avait été suspectée avaient eu l'AMcP immobilisée par un bandage de type Robert Jones.

Les ferrures mises en places (fers en œuf, fers à l'envers, eggbarshoe) visaient à augmenter l'appui en région postérieure du pied.

F. Activité lors de la consultation

L'activité des chevaux avant la consultation était précisée pour 17 chevaux. Neuf chevaux étaient au repos strict au box depuis au moins une semaine. Quatre autres étaient au box la plupart du temps, avec une sortie quotidienne au pas (en main ou monté) ou une sortie quotidienne dans un petit paddock. Le niveau de travail de 3 autres chevaux avait été réduit : 1 cheval de CSO ne travaillait que sur le plat, 1 autre trottait et sautait de temps en temps en longe, le dernier était au travail léger d'après le propriétaire. Un cheval avait continué à travailler presque normalement et avait sauté la veille de la consultation.

Tous les chevaux avaient cependant arrêté la compétition.

III. EXAMEN CLINIQUE

A. Examen physique

Tous les chevaux inclus dans l'étude avaient subi un examen physique complet.

Sept chevaux présentaient des défauts d'aplombs :

- ✓ 2 chevaux présentaient un valgus métacarpo-phalangien du membre lésé. Dans un premier cas le valgus était discret et accompagné d'une discrète conformation cagneuse, le valgus métacarpo-phalangien était marqué dans le second.
- ✓ 2 chevaux présentaient un varus métacarpo-phalangien (l'un discret, l'autre marqué) sur le membre lésé.
- ✓ 2 chevaux avaient le pied du membre affecté plus haut que celui du membre homologue.
- ✓ 1 cheval présentait un valgus carpien du membre affecté. Ses quatre pieds étaient hauts et étroits.
- ✓ 1 cheval présentait une conformation brassicourt du membre atteint.

Deux chevaux présentaient une amyotrophie du membre atteint.

Six chevaux avaient un épaississement de la face palmaire (ou plantaire) du boulet du membre affecté. Dans un cas, cet épaississement était aussi présent sur le membre homologue, bien

qu'aucune lésion n'ait été observée sur ce dernier. Tous ces épaissements correspondaient à des cas dans lesquels une lésion du LAP était présente.

Un cheval présentait un épaissement discret en région métatarsienne palmaire distale médialement, en regard des TFD.

Huit chevaux présentaient une effusion de la gaine digitale du membre affecté. Dans 7 cas, elle était uniquement présente ou plus marquée sur le membre affecté, alors que dans un cas une effusion modérée de la gaine digitale était présente sur les quatre membres. Chez 3 chevaux, l'effusion de la gaine digitale du membre affecté était marquée, alors qu'elle était modérée chez 4 chevaux et discrète dans 1 cas.

Parmi les 8 chevaux présentant une effusion de la gaine digitale du membre atteint, 3 présentaient des lésions sur les 2 ligaments, 3 présentaient une lésion du LP et 2 une lésion du LAP.

Chez 5 chevaux, l'AMP était distendue. La distension de l'AMcP (AMtP) était unilatérale dans 4 cas, et elle affectait le membre homologue dans un cas bien que moins sévèrement. Chez 1 cheval la distension était marquée, chez 3 chevaux elle était modérée, et discrète dans le dernier cas. La distension marquée était visible chez le cheval présentant une desmopathie très sévère du LP associée à l'écartement des OSP. Les 3 chevaux présentant une distension modérée avaient une lésion du LP, celui avec la distension discrète avait uniquement une lésion du LAP.

Quatre chevaux montraient une posture de soulagement du membre affecté lors de l'examen statique. Chez 7 chevaux, parmi lesquels 3 des chevaux montrant la posture de soulagement au repos, la flexion digitale passive (pour les membres antérieurs) ou la flexion globale passive (pour les membres postérieurs) du membre atteint était sensible.

Une sensibilité à la pression des OSP a été détectée chez 1 cheval.

Le test d'extension interphalangienne (« test de la planche ») était positif chez un cheval sur le membre présentant une desmopathie du LP, sans qu'une lésion n'ait été observée sur l'appareil podotrochléaire.

B. Examen dynamique

Les données relatives à l'examen dynamique étaient disponibles pour tous les chevaux inclus dans l'étude. Aucune différence de répartition n'a pu être objectivée en discriminant les chevaux en sous-effectif suivant qu'ils présentaient une lésion uniquement sur le LP, uniquement sur le LAP ou sur ces deux ligaments.

1. Intensité de la boiterie

Quatre chevaux (22%) présentaient une locomotion satisfaisante le jour de l'examen, sans boiterie observée. L'un de ces chevaux était celui présenté pour bilan locomoteur sans commémoratif de boiterie, selon les propriétaires.

Un cheval (6%) ne boitait pas du membre concerné dans les commémoratifs, qui était également le membre sur lequel la lésion a été observée. Cependant, il présentait un soulagement sur le membre opposé (boiterie de grade 1/5).

Neuf chevaux (50%) présentaient une boiterie de grade 1/5 ou <1/5 (soulagement ou discret soulagement) du membre affecté. Parmi ces 9 chevaux, 3 présentaient une boiterie dans toutes les circonstances de l'examen, chez les 6 autres la boiterie n'était observée que dans des circonstances particulières.

Deux chevaux présentaient une boiterie de grade 2/5 du membre affecté dans toutes les circonstances de l'examen dynamique.

Deux chevaux présentaient une boiterie de grade 3/5 du membre affecté.

Intensité de la boiterie	Locomotion satisfaisante	1 sur 5 ou inférieur	2 sur 5	3 sur 5	4 ou 5 sur 5	Boiterie du membre opposé
Nombre	4	9	2	2	0	1
Pourcentage	22	50	11	11	0	6

Tableau 9 : Répartition de l'effectif en fonction de l'intensité de la boiterie

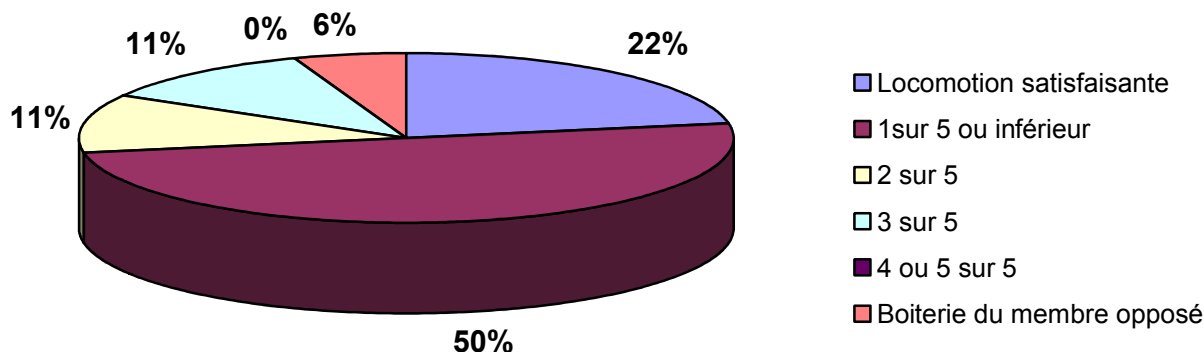


Figure 15: Répartition de l'effectif en fonction de l'intensité de la boiterie

2. Variations en fonction des conditions d'examen

Six chevaux présentaient une boiterie plus marquée sur le cercle à la main correspondante au membre affecté. La boiterie d'un cheval était plus marquée sur le cercle à la main opposée au membre affecté.

La boiterie était plus marquée sur sol dur chez 6 chevaux.

Un cheval ne boitait que pendant l'examen monté.

Sur le huit de chiffre, 3 chevaux présentaient une réduction de la phase antérieure de la foulée du membre affecté.

La boiterie d'un cheval était améliorée à chaud. Un cheval présentait une boiterie aggravée à chaud, après 25 minutes de longe.

3. Tests de flexion

Les tests de flexion (digitale pour les membres antérieurs, globale pour les membres postérieurs) étaient positifs sur le membre affecté (avec un test de flexion du membre homologue négatif) chez 9 chevaux. Parmi ces 9 chevaux, 2 présentaient un test de flexion positif de grade 2/3, les 7 autres

tests étaient positifs à 1/3. Un cheval, dont le postérieur droit était affecté, présentait des tests de flexion des deux membres postérieurs positifs de grade 1/3.

Chez 2 chevaux, le test de flexion, négatif, du membre opposé au membre atteint révélait un test d'appui positif du membre affecté. Chez 1 autre cheval, atteint sur le postérieur droit, les tests de flexion digitale des membres antérieurs révélaient un test d'appui positif du membre postérieur droit.

IV. EXAMENS COMPLEMENTAIRES

A. Investigation pour la localisation des affections

1. Anesthésies sémiologiques

Des anesthésies diagnostiques ont été réalisées au CIRALE sur 2 chevaux.

La première a été effectuée sur un cheval dont le membre postérieur droit était atteint d'une desmopathie du LAP. Il s'agissait d'une anesthésie nerveuse tronculaire métatarsienne distale. Cette anesthésie était positive à 90% quinze minutes après l'injection de produit anesthésique.

Une anesthésie nerveuse tronculaire du nerf tibial droit a été réalisée chez un cheval atteint d'enthésopathie médiale du LAP et du LP sur le membre postérieur droit. L'anesthésie était positive à 90% 12 minutes après l'injection.

2. Thermographie

Neuf chevaux inclus dans l'étude ont subi un examen thermographique des quatre membres. Cinq chevaux ne présentaient pas d'image thermographique significative sur le membre affecté ou sur le membre homologue. Deux chevaux présentaient une discrète augmentation de chaleur en regard du boulet du membre homologue au membre affecté. Deux chevaux présentaient une augmentation de chaleur modérée en regard du boulet affecté. Chez 1 de ces 2 chevaux, l'augmentation de chaleur concernait une zone de petite taille et latéralisée conformément à la lésion de desmopathie du LAP identifiée à l'aide de la radiographie et de l'échographie. L'autre cheval présentait une augmentation globale de chaleur du boulet atteint. Il s'agissait du cheval qui avait une desmopathie sévère du LP associée à une distension marquée de l'AMcP et à un écartement des OSP.

3. Scintigraphie osseuse

Deux chevaux inclus dans l'étude ont subi un examen scintigraphique. Dans les deux cas, il s'agissait d'un examen scintigraphique des membres postérieurs et du dos.

Un cheval, atteint de desmopathie du LAP, présentait une activité osseuse augmentée en regard des OSP du membre affecté. Un cheval, atteint d'une enthésopathie du LAP, montrait une activité osseuse modérée en regard du condyle métatarsal du boulet affecté. Dans les deux cas, l'augmentation d'activité en regard du boulet affecté était l'augmentation d'activité la plus significative sur l'ensemble des régions examinées par scintigraphie osseuse.

B. Investigation lésionnelle par imagerie

1. Radiographie

Dix sept des chevaux inclus dans l'étude ont subi des radiographies du boulet du membre atteint (les incidences réalisées sont reportées dans l'annexe 5). Cinq chevaux ont également subi des radiographies du boulet du membre opposé. Un cheval a subi des radiographies d'incidence latérale couvrant tout le doigt et de l'articulation du boulet des deux membres antérieurs.

Six chevaux ne présentaient pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire dans la région du boulet atteint.

Dix chevaux présentaient des images radiographiques anormales des OSP, localisées dans 9 cas en regard des enthèses du LP ou du LAP.

Parmi ces 9 chevaux, 4 présentaient des lésions sur le site d'insertion du LAP. Ces 4 chevaux avaient une lésion sur le LAP identifiée à l'échographie.

Ces lésions du site d'insertion du LAP étaient :

- ✓ Dans 1 cas, un enthésophyte sur le bord palmaire sur l'OSP médial
- ✓ Des zones d'ostéolyse focale associées à un remodelage osseux dans 3 cas. Chez 2 chevaux, ces lésions étaient localisées sur l'OSP médial. Elles se trouvaient sur les deux OSP chez 1 autre cheval.

Cinq chevaux présentaient des lésions localisées sur la face axiale d'un ou des OSP. Il s'agissait dans tous les cas de chevaux chez qui des lésions du LP ont été identifiées à l'échographie. Dans 3 cas, seules des lésions d'ostéolyse focale étaient identifiées. Dans 2 cas, des lésions d'ostéolyse focale étaient associées à des remodelages osseux (figure 16 et 17). Les lésions de la face axiale d'un OSP étaient situées sur l'OSP médial chez 3 chevaux, sur l'OSP latéral chez 1 cheval et se retrouvaient sur les deux OSP chez 1 cheval.

Un cheval présentait des remodelages osseux sur la face abaxiale de l'OSP médial, sans autre lésion radiographique associée dans la région du boulet

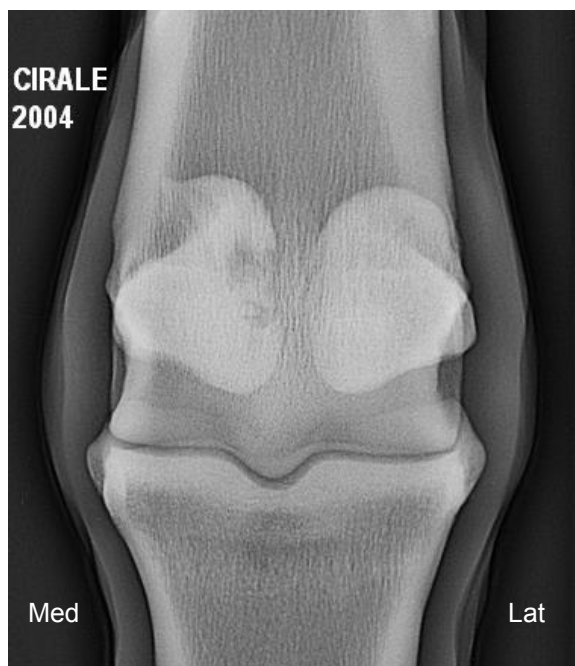


Figure 16 : Radiographie du boulet AD (cas n°12), incidence dorsopalmaire. Déminéralisation axiale focale de la face axiale de l'OSP médial, associée à un remodelage osseux



Figure 17 : Radiographie du boulet PD (cas n°14), incidence oblique 45° médiale. Remaniement et ostéolyse du bord palmaire de l'OSP médial.

Un cheval présentait une zone de minéralisation étendue en regard des TFD dans la région du boulet, sans autre lésion radiographique associée.

Un cheval avait une densité osseuse hétérogène dans le condyle de l'os métatarsal III, sans autre lésion radiographique associée dans la région du boulet.

Deux chevaux présentaient un ostéophyte sur la face dorsale de la première phalange du membre atteint associé à l'une des lésions radiographiques décrites ci-dessus.

Localisation	Bord palmaire OSP	Face axiale OSP	Face abaxiale OSP	TFD	condyle MTIII	Sans lésion	Lésion associée
Nombre	4	5	1	1	1	6	2

Tableau 10 : Localisation des lésions radiographiques

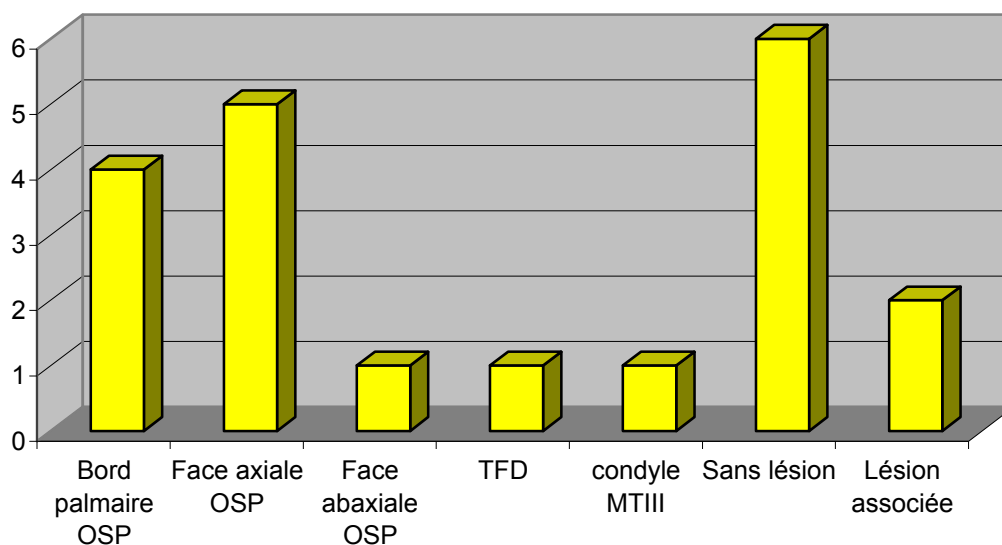


Figure 18 : Localisation des lésions radiographiques

2. Echographie

a. Localisation des images échographiques anormales

Dans 5 cas, les lésions observées concernaient uniquement le LAP. Chez 7 chevaux, des lésions étaient identifiées uniquement sur le LP. Six chevaux présentaient des lésions sur le LP et le LAP, avec dans 4 cas des lésions situées sur les insertions du même côté sur les 2 ligaments. Deux de ces chevaux présentaient une lésion à la jonction des deux ligaments. Vingt quatre lésions échographiques ont donc été identifiées à l'échographie soit sur le LP ou sur le LAP parmi les 18 chevaux inclus dans l'étude.

Ligament(s) atteint(s)	LP	LAP	LP + LAP
Nombre de chevaux	7	5	6
Pourcentage	39	28	33

Tableau 10 : Répartition de l'effectif en fonction de la localisation des lésions échographiques

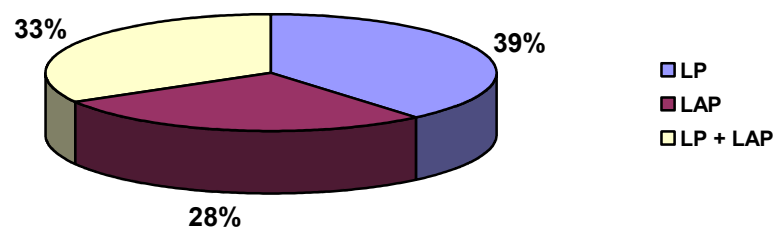


Figure 19 : Répartition de l'effectif en fonction de la localisation des lésions échographiques

b. Description des lésions échographiques du LP et du LAP

Neuf lésions de desmopathie ont été identifiées, 6 sur le LP, 5 sur le LAP.

Les signes échographiques associés aux 5 lésions de desmopathie du LAP étaient un épaississement (modéré dans 3 cas, marqué dans 2 cas.), sans association avec un autre signe échographique sur le LAP. Une mesure de 5,3 mm latéralement et 2 mm médialement a été obtenue dans l'un de ces cas.

La desmopathie du LP se manifestait dans 1 cas par une hétérogénéité de l'échogénicité du ligament (plusieurs zones hypoéchogènes mal délimitées étaient présentes), dans 1 autre par un épaississement sévère du LP associé à une échogénicité sévèrement hétérogène du corps du ligament. Dans 1 autre cas, une zone hypoéchogène de petite taille était présente dans la partie sagittale du LP. Une ossification du LP a été identifiée dans un cas : le LP présentait des zones hyperéchogènes associées à une ombre acoustique. 2 amincissements du LP ont été observés. Dans un cas, l'amincissement du LP était associé à une fibrose de ce ligament, caractérisée par une image hyperéchogène sans ombre acoustique. Ceci était associé à des remaniements de l'OSP médial (enthésopathie). Dans l'autre cas, l'amincissement sévère du LP, qualifié de desmopathie dégénérative sévère, était associé à un épaississement et une elongation du LAP, à une minéralisation des TFD en regard des OSP et à une irrégularité de la surface osseuse d'insertion.

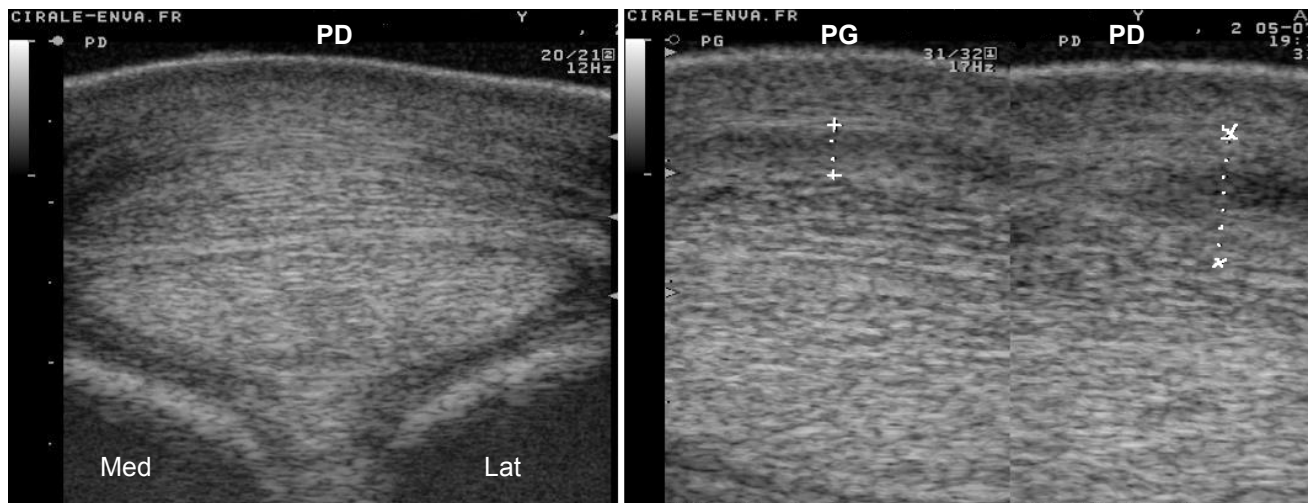


Figure 20 : coupes échographiques de la face plantaire des boulets (cas 4)

Desmopathie du LAP associée à une tendinopathie du TFSD

Image de gauche : PD, coupe transversale : la partie médiale du LAP est épaissie ainsi que l'angle médial du TFSD

Image de droite : coupes transversales : Mesures des épaisseurs des parties médiales des LAP (PG à gauche, PD à droite)



Figure 21: Coupe échographique transversale de la face plantaire du boulet PD (cas 18)

Desmopathie marquée du LP

Le LP est épaissi et d'échogénicité sévèrement hétérogène

Quatorze lésions d'enthésopathie ont été identifiées. Six lésions se situaient sur le LAP, 6 sur le LP et 2 autres lésions étaient associées à un épaississement de la jonction médiale entre le LP et le LAP, sans autre signe échographique. L'irrégularité de la surface d'insertion osseuse (*facies flexoria* pour

le LP et bord palmaire pour le LAP) était le signe le plus fréquemment associé aux enthésopathies du LP et du LAP (sur 12 lésions, 6 concernant la surface d'insertion du LP, 6 celle du LAP). Dans 4 cas (2 sur le LP, 2 sur le LAP), il s'agissait du seul signe échographique visible. Dans 6 cas (4 sur le LAP, 2 sur le LP), l'irrégularité de la surface osseuse d'insertion était associée à un épaissement et / ou à une hypoéchogénicité du ligament en regard de l'enthèse. Dans 2 autres cas, l'irrégularité de la surface osseuse d'insertion du LP était associée à un échogénicité de la matrice osseuse située en dessous de l'os cortical d'aspect irrégulier, traduisant une zone d'ostéolyse.

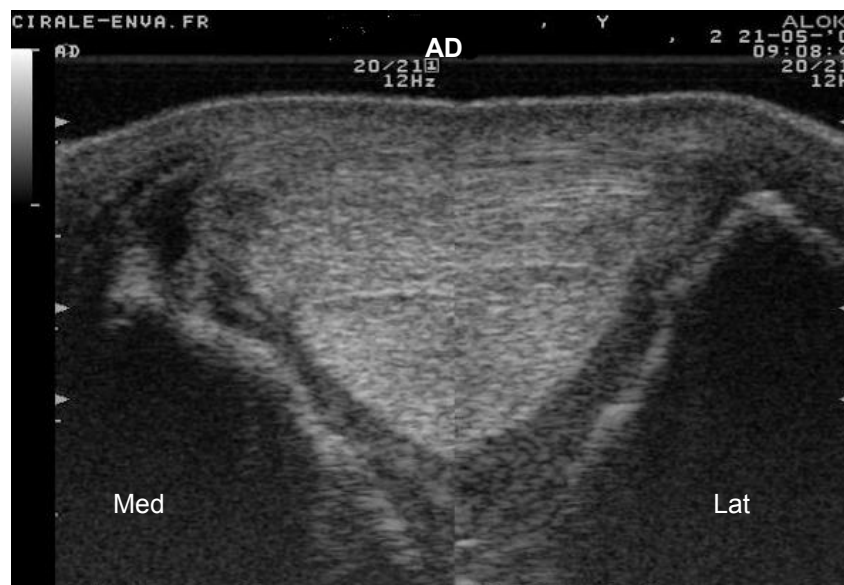


Figure 22 : Coupes échographiques transversales réalisées en regard du bord palmaire des OSP

Lésion d'enthésopathie médiale du LAP (cas 3)

Le LP est hypoéchogène et épaissi en regard de son insertion médiale, le bord palmaire de l'OSP médial présente une surface irrégulière.

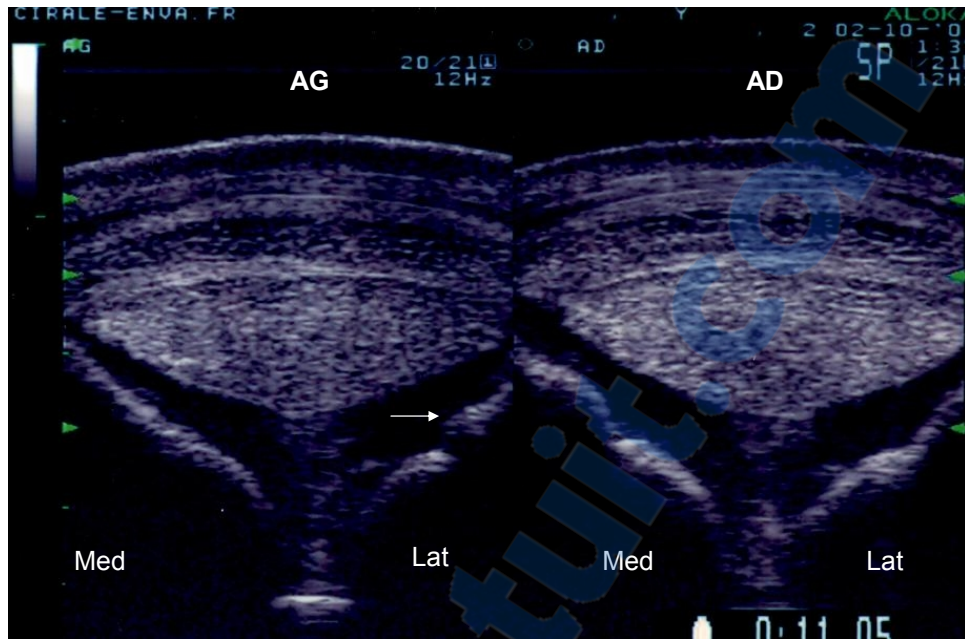


Figure 23: Coupes échographiques transversales de la face palmaire des boulets antérieurs (cas 8)
 AG : LP d'échogénicité hétérogène et enthésophyte (flèche) situé sur la *facies flexoria* de l'OSP latéral (visualisé par une zone hyperéchogène arrêtant les échos, ce qui donne une impression de discontinuité de la surface osseuse)
 AD : irrégularité de la *facies flexoria* de l'OSP médial

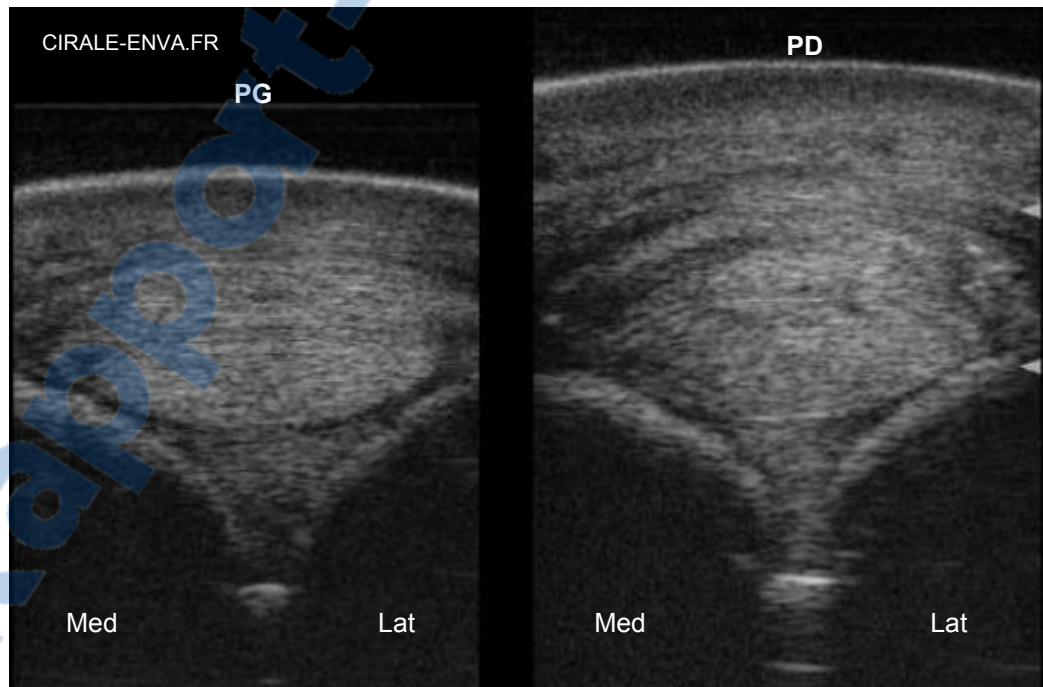


Figure 24 : Coupes échographiques transversales de la face palmaire des boulets antérieurs (cas 9)
 Desmopathie dégénérative du LP et tendinite dégénérative des TFD sur le PD :
 Amincissement et hyperéchogénicité du LP du PD



Figure 25 : Coupe échographique transversale de la face palmaire du boulet PG (cas 17)

Desmopathie sévère du LP associée à une déformation du TFPD

Hétérogénéité d'échogénicité du LP, écartement des OSP, déplacement dorsal et déformation du TFPD, mauvaise délimitation entre le LP et le TFPD.

c. Fréquence des signes échographiques

L'épaississement était le signe le plus fréquemment observé à l'échographie (sur 10 lésions). Il était observé aussi bien sur des lésions de desmopathie que d'enthésopathie. L'amincissement du LP a été identifié sur 2 lésions. Ce signe échographique était associé sur l'une de ces deux images à un écartement des OSP et à une fibrillation du bord dorsal du LP.

Une image hypoéchogène a été observée sur 8 lésions. Deux images hyperéchogènes ont été observées (1 avec cône d'ombre et 1 sans), et dans 2 cas l'un des ligaments présentait une échogénicité hétérogène dans son ensemble. Les variations d'échogénicité se retrouvaient donc dans 13 lésions.

Une irrégularité de la surface osseuse d'insertion du LP ou du LAP a été identifiée sur 12 lésions d'enthésopathie. Dans 2 cas, cette irrégularité était accompagnée d'une ostéolyse de la surface osseuse.

Signe échographique	Epaississement	Image hypoéchogène	Echogénicité hétérogène	Image hyperéchogène	Amincissement	Fibrillation	Ecartement des OSP	Irrégularité de la surface osseuse	Ostéolyse de la surface osseuse
Légende	Epaiss	Hypo	Heter	Hyper	Am	Fib	E OSP	Irreg	Olyse
Nombre de lésions	15	8	2	2	2 (LP)	1 (LP)	1 (LP)	12	2 (LP)

Tableau 11 : Signes échographiques observés

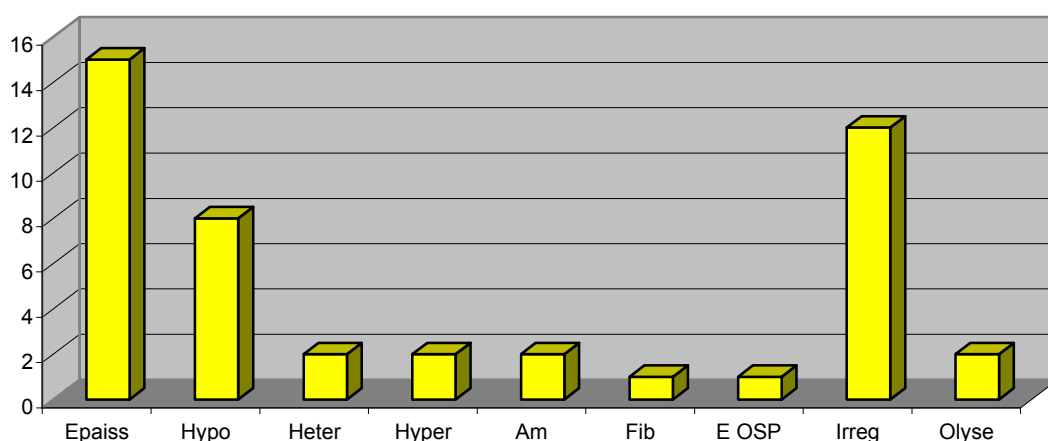


Figure 26 : Signes échographiques observés

L'épaississement, la variation d'échogénicité et l'irrégularité de la surface osseuse (dans le cas d'enthésopathie) étaient donc les signes échographiques les plus fréquemment observés.

d. Anomalie fonctionnelle identifiée à l'échographie

Chez 1 cheval, la mobilisation passive du doigt lors de l'examen échographique a permis de mettre en évidence une réduction de la mobilité du TFSD par rapport au LAP sur le membre atteint. Il est à noter que ce cheval ne présentait pas de distension de la gaine digitale du membre atteint, seulement un épaississement de la face palmaire du boulet.



e. Lésions échographiques associées sur le membre atteint

Dans presque la moitié des cas, la ou les lésions du LP et du LAP étai(en)t associée(s) à une distension de la gaine digitale du membre atteint. Dans 2 cas, cette distension était très marquée et associée à un épaissement de la membrane synoviale. La distension était modérée dans 3 cas et discrète dans 3 autres, sans association avec une lésion échographique de la gaine digitale. L'épaississement du mésotendon a été identifié sur un cheval.

Quatre chevaux présentaient des lésions des TFD sur le membre atteint en regard du boulet. Un cheval avait des images hyperéchogènes ponctuelles en regard des OSP dans les deux TFD, traduisant une minéralisation. Un cheval, atteint de desmopathie du LAP, présentait une irrégularité de la face plantaire du TFSD. Un cheval, celui qui présentait la desmopathie très sévère du LP et l'écartement des OSP, avait une déformation anguleuse du bord dorsal du TFPD, qui venait se loger entre les deux OSP, en position plus dorsale que la position physiologique.

Trois chevaux présentaient de discrètes lésions d'arthropathie de l'AMcP (AMtP). Dans deux cas, il s'agissait d'ostéophytes dorsaux sur la partie dorso-proximale de la première phalange. Un cheval avait une minéralisation focale de la capsule articulaire de l'AMcP, dorsalement.

Un cheval présentait une synovite sévère de l'AMcP associée à un épaissement de la membrane synoviale. Il s'agissait du cheval atteint de desmopathie sévère du LP avec écartement des OSP.

Deux chevaux présentaient une distension discrète de la bourse podotrochléaire.

Trois chevaux présentaient des lésions discrètes de l'appareil suspenseur du boulet. Un cheval avait une discrète image hypoéchogène sur le ligament sésamoïdien oblique médial. Un présentait une minéralisation focale du ligament intersésamoïdien droit. Un cheval avait un épaissement discret de la branche médiale du ligament suspenseur du boulet.

Un cheval présentait une thrombose de l'artère digitale propre palmaire médiale.

Localisation des lésions	Gaine digitale	Mésotendon	TFD	AMcP (AMtP)	Bourse PT	ASB	Vasculaire
Nombre de lésions observés	8	1	4	4	2	3	1

Tableau 11 : Autres lésions échographiques associées sur le membre atteint
PT : Podo-Trochléaire
ASB : Appareil suspenseur du boulet

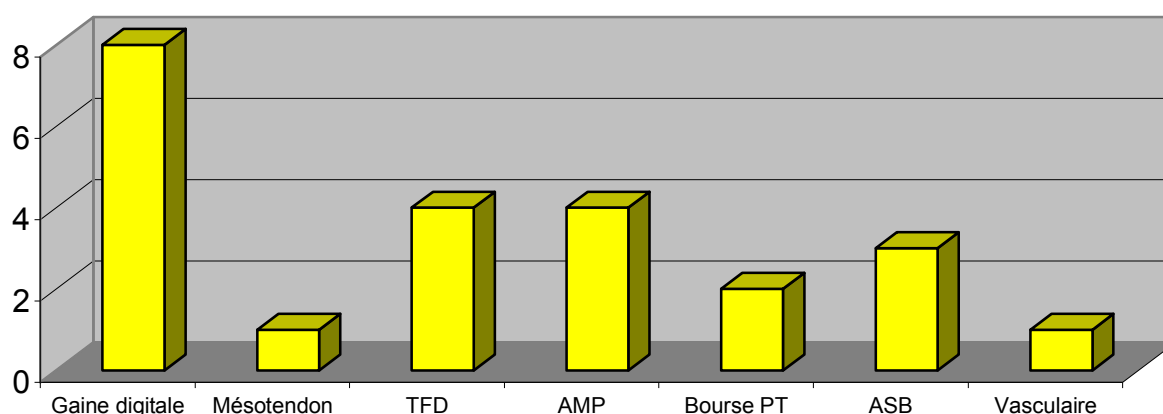


Figure 27: Autres lésions échographiques associées sur le membre atteint

f. Lésions échographiques concernant le membre opposé

L'examen échographique de la région du boulet du membre opposé a été effectué sur 7 des chevaux inclus dans l'étude.

Quatre chevaux ne présentaient pas de lésions échographiques sur le membre opposé.

Un cheval présentait des enthésophytes de taille modérée à l'insertion du LAP sur les deux OSP, associés à une distension modérée de la gaine synoviale digitale. Ces lésions se retrouvaient de manière plus marquée sur le membre controlatéral, soulagé lors de l'examen dynamique.

Un cheval présentait une irrégularité de la surface osseuse d'insertion du LP sur les deux OSP du membre opposé. Ces lésions du membre opposé étaient associées à une zone hypoéchogène de petite taille dans la partie latérale du ligament sésamoïdien droit, une zone de minéralisation dans le ligament sésamoïdien oblique latéral et à un discret épaissement de la partie profonde du ligament collatéral de l'AMcP.

Un cheval présentait des remodelages osseux péri-articulaires sur la partie dorsale proximale de P1.

3. IRM

Un cheval inclus dans l'étude a été examiné par IRM., en utilisant les séquences suivantes :

- ✓ Pour le boulet antérieur droit (membre atteint) :
 - coupes transversales en spin écho T1 et saturation de graisse (figure 28)
 - coupes sagittales en turbo spin écho T2
 - coupes frontales en écho de gradient mixte T1/T2
- ✓ Pour le boulet antérieur gauche :
 - coupes transversales en spin écho T1
 - coupes sagittales en saturation de graisse

Des anomalies de signal ont été identifiées sur le membre antérieur droit.

Sur ce membre, le LAP présentait une enthésopathie médiale révélée par un épaississement de la structure, associé à une augmentation de l'intensité du signal. L'OSP médial présentait des remodelages en regard de l'insertion du LAP.

Le TFSD présentait une lésion de tendinopathie située sur l'angle médial, s'étendant des OSP à la partie proximale de la première phalange, caractérisée par un épaississement.

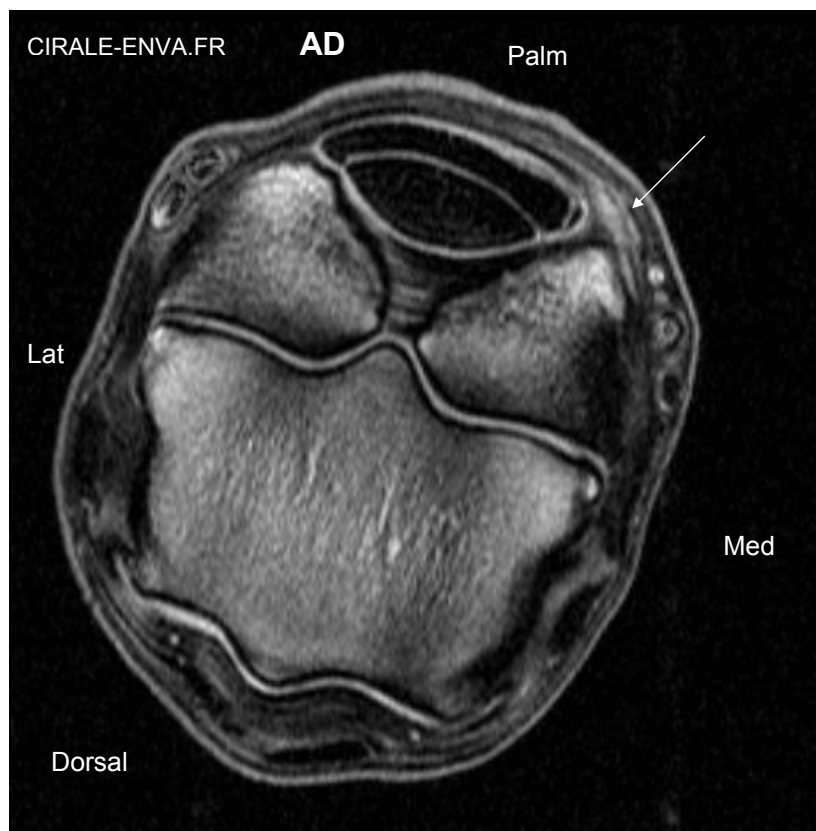


Figure 28 : Coupe transversale d'IRM du boulet AD (cas 3, même cheval figure 22), séquence pondérée en T1
L'insertion médiale du LAP (flèche) est épaissie et l'intensité de son signal est plus élevée que sur le reste du ligament. L'OSP médial présente des remodelages associés à des anomalies de signal en regard de cette insertion. L'angle médial du TFSD est épaissi.

V. SUIVI ET EVOLUTION

A. Chevaux réexaminés au CIRALE

Deux chevaux ont été réexaminés au CIRALE pour suivi des lésions du LP ou du LAP.

Le premier cheval (figure 29 et 30, cas N°11) présentait initialement un épaissement et une diminution d'échogénicité à la jonction médiale entre le LP et le LAP sur le membre antérieur droit, associés à une boiterie du membre antérieur droit, d'après le vétérinaire référent et le motif de consultation des propriétaires, qui n'avait pas été identifiée le jour de la consultation au CIRALE. Suite à la première consultation, le cheval avait reçu un traitement au TILDREN ND (Tiludronate) en perfusion lente. Une ferrure légère, plate, en aluminium, fortement biseautée, avec une branche médiale couverte (oignon) et une branche latérale étroite, avait été mise en place suivant les recommandations formulées lors de la première consultation. Le cheval a été représenté au CIRALE trois mois après la première consultation. Lors de la seconde consultation, le cheval présentait une locomotion satisfaisante. L'examen échographique du boulet antérieur droit révélait toujours un épaissement de la jonction médiale entre le LP et le LAP ; mais de manière moins marquée que lors de la première consultation. L'échogénicité de cette jonction était augmentée par rapport à la première consultation. L'examineur concluait donc à une cicatrisation de la lésion.

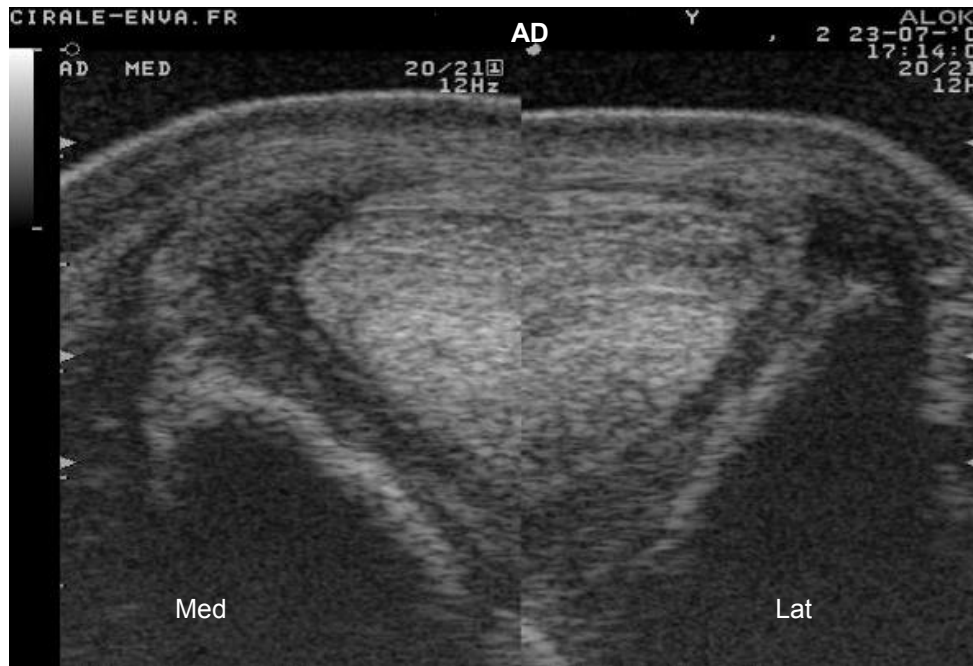


Figure 29 : Coupes transversales échographique de la face palmaire du boulet en regard du bord palmaire des OSP (cas 11)

Première consultation : lésion de la jonction médiale entre le LP et le LAP

Epaississement et hypoéchogénicité de la jonction médiale entre le LP et le LAP

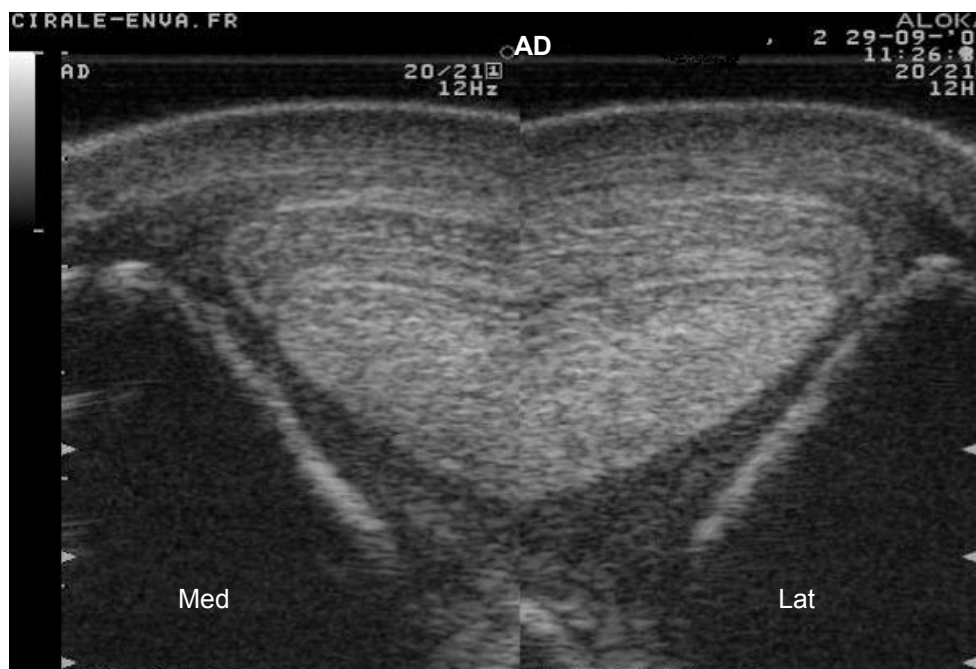


Figure 30 : Même cheval et mêmes coupes échographiques que la figure 29 (cas 11)

Suivi échographique réalisé 3 mois après la première consultation :

Cicatrisation de la lésion de la jonction entre le LP et le LAP

Epaississement et hypoéchogénicité de la jonction médiale entre le LP et le LAP moins marquée que lors de la première consultation

Le second cheval (cas N°16) présentait initialement à l'échographie un épaississement des insertions du LP et du LAP sur l'OSP médial du membre antérieur gauche, associé à un soulagement antérieur gauche en ligne droite au trot et un test de flexion digitale positif de grade 2/3 sur ce membre. Le cheval avait été mis au repos pendant un mois puis avait repris le travail progressivement en suivant un programme d'exercice contrôlé. Lors de la seconde consultation, 5 mois après la première, il présentait une locomotion globalement satisfaisante, avec cependant un discret soulagement du membre postérieur gauche. L'échographie de la face palmaire du boulet antérieur gauche a révélé un épaississement marqué et une fibrose du LAP et du LP à leur insertion sur l'OSP.

B. Réponses aux questionnaires

Les questionnaires ont été remplis et renvoyés pour 9 chevaux. Dans deux cas, le vétérinaire référent avait renvoyé le questionnaire. Pour deux autres chevaux, le questionnaire a été renvoyé par le vétérinaire référent et le propriétaire. Les 5 autres questionnaires ont été remplis par le propriétaire.

1. Traitement

a. Type de traitement

Des traitements ont été mis en place sur 7 des 9 chevaux pour lesquels des informations concernant le suivi étaient disponibles.

Les deux autres, pour qui le pronostic formulé lors de la consultation au CIRALE était extrêmement réservé d'un point de vue sportif, ont été réformé (retraite au pré) dans un cas et mis à la reproduction dans l'autre, sans recevoir de traitement. Le cheval retraité au pré recevait de temps en temps des anti-inflammatoires non stéroïdiens par voie orale lors d'épisodes de boiterie aiguë.

Six chevaux ont reçu un traitement orthopédique. Sept chevaux ont reçu un traitement médical. Deux chevaux ont reçu un traitement par ondes de choc. Des programmes d'exercice contrôlé ont été mis en place pour 5 chevaux.

b. Traitements médicaux

Ce type de traitement a été effectué chez les 7 chevaux ayant reçu un traitement.

Il s'agissait dans 5 cas de l'administration de Tiludronate (TILDREN ND) en perfusion intraveineuse lente. Quatre des chevaux à qui a été administré du tiludronate présentaient des lésions d'enthésopathie du LP ou du LAP. Ce traitement était le seul effectué sur un cheval qui a repris l'entraînement deux semaines après l'injection et la compétition intense un mois et demi après. L'administration de Tiludronate était associée à un traitement orthopédique dans les 4 autres cas, à des ondes de choc dans 2 cas, et à l'injection de corticostéroïdes à courte durée d'action dans l'AMcP dans un cas.

Deux autres chevaux ont reçus des traitements locaux. Il s'agissait dans un cas d'une infiltration de la gaine digitale à base de corticostéroïdes à courte durée d'action. Du TWIDYL ND en gel a été appliquée sur la région du boulet chez le dernier cheval.

c. Ferrures thérapeutiques

Ce type de traitement a été mis en place sur 6 chevaux. Dans tous les cas il s'agissait de fers légers en aluminium. Cinq de ces 6 ferrures orthopédiques étaient biseautées en rive externe de manière à faciliter le roulement du pied.

La ferrure orthopédique a été conservée pour 2 chevaux. Les ferrures orthopédiques ont été changées dans 4 cas pour revenir à « la ferrure normale du cheval » (d'après les propriétaires ou les vétérinaires) au bout de 2, 3, 5 ou 6 mois. La ferrure avait été changée dans trois cas (2, 5 et 6 mois) une fois que le cheval avait repris le travail sans présenter de troubles locomoteurs. Dans l'autre cas (3 mois), le traitement orthopédique ne semblait pas améliorer la locomotion du cheval, ce qui a incité les propriétaires à revenir à l'ancienne ferrure.

d. Ondes de choc

Des ondes de choc ont été appliquées en regard de la région du boulet atteint de 2 chevaux. Le nombre et l'espacement des séances d'application des ondes de choc a été précisé pour un cheval, qui a reçu 2 applications à 2 semaines d'intervalle.

Dans les deux cas, ces traitements par onde de choc étaient associés à une perfusion lente de tiludronate, à la mise en place d'une ferrure orthopédique et à un programme d'exercice contrôlé.

e. Traitements chirurgicaux

Dans notre étude, aucun cheval n'a reçu de traitement chirurgical.

f. Programmes d'exercice contrôlé

Cinq chevaux ont suivi un programme d'exercice contrôlé. quatre chevaux ont eu une période de repos strict au box, allant de 15 jours à un mois. Les périodes d'exercice restreint à une marche au pas s'étalaient de 2 semaines à 2 mois. La période de trotting avait pour chacun des chevaux une durée à peu près identique à celle de la période d'exercice restreint à la marche au pas. La période de pré-entraînement (reprise du travail complet (toutes allures, saut éventuellement) mais de manière moins intense que pendant les périodes de compétition) était de 2 mois chez 4 chevaux, et un mois pour le dernier.

2. Evolution

Le cheval réformé (retraite au pré) boite toujours de temps en temps. Il s'agissait du cheval présentant une desmopathie dégénérative du LP et une desmopathie du LAP, associées à une minéralisation des TFD en regard des OSP et à une sévère ténosynovite de la gaine digitale du membre atteint.

La jument mise à la reproduction (suite au diagnostic d'une desmopathie du LP, associée à une élongation du LAP, un écartement des OSP et une tendinopathie du TFPD en regard des OSP) ne présentait plus de boiterie après quelques mois passés au pré. D'après les propriétaires, le boulet n'était plus déformé. Ces éléments étaient confirmés par le vétérinaire qui ne voyait plus de boiterie, et qui constatait que la synovite avait disparu. Suite à cette évolution favorable, les propriétaires hésitent actuellement à remettre la jument au travail une fois qu'elle aura pouliné.

Les 7 chevaux chez qui des traitements ont été effectués ont repris la compétition, dans la même discipline et à un niveau au moins équivalent à celui avant la survenue du trouble locomoteur.

Six de ces chevaux ont une activité de CSO, avec des niveaux allant d'amateurs à grand prix. Ces chevaux de CSO ont repris la compétition entre 4 et 8 mois pour 5 d'entre eux, sans réapparition de trouble locomoteur après le repos et les traitements, ni pendant la reprise du travail. Le dernier cheval de CSO boitait toujours 3 mois après la consultation au CIRALE, date à laquelle le vétérinaire référent, qui a renvoyé le questionnaire, a cessé de suivre ce cheval. Cependant, ce confrère étranger a communiqué les résultats du cheval, qui avait repris la compétition à un niveau équivalent, un an après la consultation au CIRALE.

L'autre cheval chez qui un traitement a été mis en place (en l'occurrence une administration de Tiludronate en perfusion lente, sans traitement orthopédique, une semaine après la consultation au CIRALE) a repris son entraînement de course de trot une semaine après le traitement et s'est qualifié 3 mois après la consultation.

3. Pronostics établi au CIRALE à l'aide de l'échographie

Ces données sont fournies afin de permettre une évaluation de la valeur pronostique de l'échographie dans le cadre de l'étude des lésions du LAP et du LP. Les lésions associées étaient bien entendu prises en compte et jouaient parfois un rôle déterminant dans la formulation du pronostic.

Les 7 chevaux ayant repris la compétition avaient un pronostic réservé à favorable concernant l'activité sportive. Le cheval mis à la retraite et boitant toujours avait un pronostic défavorable même pour une activité de randonnée.

La jument mise à la reproduction avait un pronostic très réservé en ce qui concerne son activité sportive. Cependant, son statut locomoteur s'étant amélioré selon le vétérinaire et les propriétaires, ces derniers hésitent à remettre la jument au travail.

QUATRIEME PARTIE : DISCUSSION

I. INTERETS ET LIMITES DE L'ETUDE

A. Limites

Cette étude n'a pas pour but de présenter des résultats épidémiologiques, le nombre de cas inclus étant trop petit pour obtenir des chiffres de prévalence significative et l'échantillon étudié n'étant pas représentatif de la population des chevaux de sport. En effet, la représentativité de l'effectif est altérée par certains caractères propres aux chevaux présentés en consultation au CIRALE :

- Les chevaux présentés au CIRALE ont été référés par un vétérinaire : les pathologies de l'appareil locomoteur sont souvent anciennes et donc modifiées par le temps, des traitements déjà mis en œuvre. Par ailleurs, le fonctionnement uniquement en référé du CIRALE implique que les pathologies locomotrices examinées sont celles pour lesquelles le diagnostic n'a pu être réalisé en première intention. Par exemple, les lésions les plus évidentes à l'imagerie sont souvent objectivées en première intention et non référées au CIRALE.
- Les frais, le déplacement et le temps nécessaires pour une consultation au CIRALE entraînent une sélection de la clientèle sur des chevaux d'une certaine valeur marchande ou affective, appartenant à des propriétaires disposant de temps, de moyens financiers et de motivation requis pour ce type de consultation, ainsi que pour mettre en œuvre des traitements parfois chers et contraignants. Ceci entraîne une représentation majoritaire de chevaux de sport ou de trot dans la population des chevaux examinés au CIRALE. Les chevaux de loisirs, de club et les galopeurs sont plus rarement présentés au CIRALE.

De plus, l'éventail des données disponibles n'est pas strictement identique en qualité et en quantité pour tous les chevaux malgré la précision et la rigueur du protocole d'examen mis en place. La précision de l'anamnèse varie selon la personne accompagnant le cheval lors de la consultation au centre (propriétaire, cavalier ou driver, entraîneur, groom ou transporteur) et la présence ou non du vétérinaire référent. Le motif de consultation détermine également la quantité des données disponibles : il s'agit parfois de bilan locomoteur ouvert où toutes les régions suspectes pourront éventuellement bénéficier d'une investigation lésionnelle par imagerie, ou bien d'un examen par imagerie ciblé sur une région. Certains examens, notamment la scintigraphie (réalisée sur 2 chevaux

dans cette étude) et l'IRM (effectuée sur 1 cheval) ne sont réalisés que sur demande du propriétaire et nécessitent du temps et un investissement financier conséquent.

De nombreux paramètres interfèrent avec les signes cliniques locaux et fonctionnels observés, en particulier la présence simultanée d'autres affections locomotrices (bien que les chevaux inclus dans cette étude soient des chevaux chez qui les lésions du LAP et du LP étaient les problèmes dominants), l'influence des traitements déjà entrepris et l'activité des chevaux lors de la consultation. En ce qui concerne les traitements des chevaux, ceux-ci étaient laissés à la charge du vétérinaire référent. Les traitements effectués pouvaient ainsi être différents des recommandations formulées au CIRALE. De même, seuls deux chevaux ont été représentés au CIRALE, ce qui a permis dans ces deux cas de documenter l'évolution des lésions et de leur expression clinique. Les autres chevaux ont donc été vus dans certains cas par un vétérinaire traitant, dans certains autres seul le propriétaire a décrit l'évolution clinique du cheval. Parmi 18 chevaux inclus dans l'étude, 9 questionnaires concernant le suivi et le traitement ont été retournés. L'une des principales limites à la réponse était le temps écoulé depuis la consultation au CIRALE. En effet, les neuf questionnaires retournés concernaient tous des chevaux qui avaient été examinés au CIRALE entre 2004 et 2006. Sept des 9 chevaux dont un questionnaire n'a pas été renvoyé avaient été présentés en consultation au CIRALE entre 1999 et 2003.

Ainsi, les données chiffrées présentées dans la partie résultats n'ont pas de valeur statistique démonstrative. Il convient de considérer cette étude dans l'objectif essentiellement descriptif que les méthodes employées ont permis d'atteindre.

B. Intérêts

Cette étude rétrospective avait pour objectif principal de préciser les moyens diagnostiques des lésions du LP et du LAP (par la description de la clinique et des images caractéristiques de ces lésions avec les techniques étudiées), et l'évolution médicale, clinique et sportive des chevaux atteints de ces lésions ligamentaires. Des conclusions concernant le diagnostic et le pronostic ont pu être dégagées afin de remplir ces objectifs.

Toutes les lésions du LAP et du LP ont été diagnostiquées par échographie.

Des examens radiographiques ont été réalisés sur tous les chevaux, ce qui permet de dresser des corrélations et d'évaluer la complémentarité de la radiographie et de l'échographie pour le diagnostic des lésions du LP et du LAP.

Par ailleurs, l'un des intérêts majeurs de cette étude est qu'il existe peu d'études rétrospectives concernant les lésions du LAP et aucune concernant le LP.

II. ANALYSE DES RESULTATS ET COMPARAISON AVEC LA BIBLIOGRAPHIE

A. Distribution des lésions du LP et du LAP selon les races, disciplines et âges des chevaux

Une grande partie des chevaux inclus dans l'étude (39%) était de race Selle Français. 22% étaient classés dans la catégorie « autre cheval de selle ». 17% étaient des Trotteur Français. Les chevaux de selle et les trotteurs sont les races les plus représentées lors des consultations au CIRALE. Il semble donc que les chevaux de selle soient plus fréquemment atteints que les trotteurs par les lésions du LAP et du LP. Une comparaison avec les chevaux Pur Sang ne peut être formulée, ceux-ci étant peu représentés dans l'effectif des chevaux examinés au CIRALE.

Douze chevaux (66%) avaient une activité de CSO, alors que seulement 2 chevaux (11%) couraient en trot. Un seul cheval faisait du concours complet. Ces deux premiers types d'activité sont également les plus représentés au CIRALE. Les chevaux de CSO semblent donc plus fréquemment atteints de lésions du LP et du LAP que les chevaux courant au trot. Le pourcentage plus élevé de chevaux de CSO atteints que de « chevaux de selle » s'explique par le fait que d'autres races que les races « chevaux de selle » font de la compétition en saut d'obstacle (Trotteur Français réformé, poneys).

72% des chevaux inclus dans l'étude avaient plus de 7 ans, la classe d'âge « 7 à 10 ans » étant la plus représentée. Les lésions du LP et du LAP semblent donc toucher préférentiellement les chevaux de plus de 7 ans. Ceci peut être corrélé à l'activité de CSO et aux races de selles majoritairement représentées. En effet, par rapport aux chevaux de course, les chevaux d'activité CSO et / ou de race de selle ont une carrière sportive beaucoup plus tardive, ce qui peut expliquer le décalage dans le temps de l'expression de certaines affections locomotrices.

Ces résultats concordent globalement avec ceux obtenus dans différentes études.

Dans une étude rétrospective concernant 25 cas de desmopathie du LAP (Mc Ghee *et al.*, 2005), l'âge moyen et médian des chevaux, respectivement 13 et 12 ans, était cependant plus élevé que dans notre étude. La majorité des chevaux de cette étude avait une activité de sport. Néanmoins, il y avait 36 % de Pur Sang, ce qui est peut être du à l'échantillonnage des races de chevaux représenté dans leur centre médical, cette donnée n'étant pas fournie. Une autre étude concernant des desmopathies du LAP sur 30 chevaux (Vershooten et Picavet, 1986) , révèle que 24 chevaux (80%) sont âgés de plus de 7 ans (moyenne des âges : 9 ans, médiane : 10 ans, échantillon allant de 2 à 16 ans). Aucune donnée chiffrée concernant la race ou l'activité des chevaux n'est donnée. Cependant les auteurs affirment que dans leur clinique, les desmopathies du LAP sont diagnostiquées principalement chez les chevaux de sport (dressage, CSO et chevaux de loisir) et moins fréquemment chez les chevaux de course.

Dans une étude qui présentait 4 cas d'enthésopathie du LAP (Enzerink et Dik ,2001), les chevaux étaient âgés de 18, 10, 5 et 3 ans, le dernier ayant présenté cette lésion suite à une chute. Excepté le 4^e, il s'agissait de chevaux de selle avec une activité de sport ou de loisir.

Dans un autre article (Dik *et al.* ,1995), les auteurs affirment avoir identifié une corrélation positive entre l'âge des chevaux et les affections du canal du boulet, et notamment les lésions du LAP. Ceci serait explicable par des données histologiques corrélant des dégénérescences du LAP avec l'augmentation de l'âge des chevaux.

Une étude concernant 8 chevaux, sélectionnés sur des critères radiographiques (ostéolyse ou fragmentation des bords axiaux des OSP), des lésions ont été identifiées sur le LP à l'arthroscopie de l'AMcP ou à la ténoscopie de la gaine digitale chez tous les patients (Dabarreiner *et al.* (2001). La moyenne des âges était de 8,6 ans, avec une valeur médiane de 9 ans, et un échantillon allant de 1 à 14 ans. Dans cette étude réalisée au Texas, la plupart des chevaux étaient des chevaux de Western, très largement représentés dans cette région.

B. Répartition des lésions suivant les membres antérieurs et postérieurs

Dans notre étude, 66% des chevaux étaient atteints sur le LAP ou le LP d'un membre antérieur, sans variation notable en différenciant les chevaux atteints uniquement sur le LP, uniquement sur le LAP ou sur les deux ligaments.

D'après Hertsch et Becker (1986), les lésions du LP se retrouvent majoritairement sur les membres antérieurs chez les chevaux de sport et de course à l'examen anatomopathologique. Cependant ces études étaient réalisées sur des membres collectés en abattoir ou lors d'autopsie de routine, sans forcément avoir un lien avec un quelconque trouble fonctionnel.

D'après Dik *et al.* (1995), les membres postérieurs des Paso Fino et des chevaux de selle Américains (« Warmblood ») seraient prédisposés à des troubles affectant le canal du boulet et notamment le LAP, alors que cela serait plus fréquent sur les membres antérieurs chez les autres races. L'étude de Vershooten et Picavet (1986) montre une répartition similaires des desmopathies du LAP sur les 4 membres. Mais l'activité et la race des chevaux n'étaient pas précisées dans les données publiées.

Notre étude, dans laquelle les lésions du LP et du LAP semblent concerner plus fréquemment les membres antérieurs que les membres postérieurs n'est pas en accord avec toutes les publications sur le sujet. Ceci nécessiterait d'autres investigations, ci possible à l'aide d'un plus grand nombre de cas.

C. Commémoratifs

Un cheval ne boitait pas et a été présenté pour bilan locomoteur. Dik *et al.* (1995), affirment que des chevaux atteints de lésions du LAP ne boitent pas forcément. De plus, l'étude de Hertsch et Becker (1986), suggère que la prévalence des lésions du LP est bien supérieure à l'incidence clinique de ces lésions.

D'une manière générale (14 chevaux sur 18) les boiteries duraient depuis plus de 3 mois. La valeur de cette donnée doit être relativisée par le temps d'attente pour obtenir une consultation au CIRALE, ainsi que le fonctionnement uniquement en référé, certains chevaux ayant parfois été référés seulement après plusieurs consultations par un ou des vétérinaires traitants. De plus, 57% des chevaux dont l'histoire était précisée présentaient une boiterie intermittente.

Mc Ghee *et al.* (2005) ont reporté une moyenne de durée des boiteries de 29 semaines, et une médiane de 8 semaines dans leur étude sur les desmopathies du LAP. Enzerink et Dik (2001), ont

reporté 4 cas d'enthésopathie du LAP, avec des durées de boiterie de 10 mois, 6 mois, 6 semaines et 3 semaines.

Dans ces deux études comme dans la notre, le diagnostic précis n'avait pas été établi avant les consultations.

Il semble donc que ces lésions ligamentaires puissent évoluer vers des troubles fonctionnels chroniques intermittents et de longue durée, au moins lorsque le traitement est réalisé de manière empirique sans diagnostic précis.

Dans l'étude de Dabarreiner *et al.* (2001), la durée moyenne des boiteries était de 3,1 semaines, les durées reportées allant de 1 à 4 semaines. Il est cependant à noter que dans cette étude, 3 des 8 cas analysés résultaient de processus infectieux.

D. Examen clinique

1. Examen physique

Notre étude n'a pas permis de dégager une corrélation entre des défauts de conformation et la présence de lésions du LP et du LAP. A notre connaissance, aucune donnée concernant ceci n'a été publiée.

Six chevaux parmi les 11 présentant une lésion du LAP avaient un épaississement discret ou modéré de la face palmaire (plantaire) du boulet. Aucun cheval présentant uniquement une lésion du LP n'avait ce type d'épaississement. Les 4 chevaux atteints d'enthésopathie du LAP reportés par Enzerink et Dik (2001) présentaient tous un épaississement de la face palmaire (plantaire) dans la région du boulet. Deux de ces chevaux avaient également une cicatrice de plaie en regard de l'épaississement. Dans l'étude de Mc Ghee *et al.* (2005), tous les chevaux atteints de desmopathie du LAP présentaient « un épaississement proéminent dans la région du LAP affecté ».

La présence d'un épaississement de la face palmaire (plantaire) de la région du boulet semble donc moins constante en cas de lésions du LAP ici que dans d'autres études. Ceci peut éventuellement s'expliquer par le fonctionnement en référé du CIRALE, qui implique souvent le diagnostic de lésions subtiles, dont l'expression clinique ne rentre pas toujours dans un schéma typique. Par ailleurs, le seuil de détection des anomalies conformationnelles peut varier selon les observateurs et la distinction entre normale et anormale est soumise à l'appréciation de ces derniers.

Dik *et al.* (1991) ont reporté un cas dans lequel l'épaississement en face palmaire d'un boulet, examiné à l'échographie, était dû à un épaississement du tissu sous-cutané sans aucun épaississement du LAP. Il ne faut donc pas considérer un épaississement de la face palmaire du boulet comme spécifique, voire pathognomonique, d'une lésion du LAP.

Une ténosynovite de la gaine digitale du membre atteint a été observée dans 8 cas (44%), le plus souvent discrète ou modérée, sans variation suivant le ligament atteint. Les desmopathies du LAP ont été reportées comme cause possible de ténosynovite de la gaine digitale (Dik *et al.*, 1991). Les études portant sur les lésions du LAP ont toutes associé des signes de ténosynovite de la gaine digitale aux lésions du LAP, dans des proportions différentes. Mc Ghee *et al.* (2005) ont identifié des ténosynovites chez 20 des 25 chevaux (80%) inclus dans l'étude. 3 des 4 cas d'enthésopathie du LAP reportés par Enzerink et Dik (2001) avaient une ténosynovite modérée de la gaine digitale. Seulement 2 chevaux sur 8 présentaient des signes de ténosynovite dans l'étude de Dabarreiner *et al.* (2001) portant sur les lésions des OSP associées à des lésions du LP.

Même si dans notre étude, la présence de ténosynovite semble moins fréquente que dans les publications portant sur les lésions du LAP et plus fréquente que dans l'étude sur le LP et les OSP, les données de cette étude confirment les données déjà acquises selon lesquelles une ténosynovite de la gaine digitale est une manifestation clinique fréquente des lésions du LP et du LAP, sans être un signe clinique pathognomonique de ces lésions.

Dans notre étude, une distension de l'AMcP (AMtP) était présente dans 5 cas. Les 4 cas où elle était modérée ou marquée étaient associés à des lésions du LP, alors que le dernier (distension discrète) était associé uniquement à une lésion du LAP. Six des 8 lésions des OSP et du LP (Dabarreiner *et al.*, 2001) étaient associées à une effusion (d'intensité non précisée) de l'AMP.

Les 25 lésions de desmopathie du LAP (Mc Ghee *et al.*, (2005)) n'étaient pas associées à une distension de l'AMcP, et 2 des 4 lésions d'enthésopathies du LAP (Enzerink et Dik, (2001)) étaient associées à une discrète effusion de l'AMcP.

Logiquement à la vue des considérations anatomiques, il semble donc que les lésions du LP puissent être associées à l'effusion de l'AMcP (AMtP), alors que les lésions du LAP peuvent y être associées de manière accidentelle.

Notre étude n'a identifié de signes de douleur à la palpation ou pression en regard des OSP du membre affecté que dans un seul cas. Dans l'étude portant sur les lésions des OSP et du LP (Dabarreiner *et al.*, 2001), 4 des 8 chevaux manifestaient une douleur lors de cet examen. Trois des 4

chevaux atteints d'enthésopathie du LAP (Enzerink et Dik, 2001) et la plupart des 25 chevaux (nombre non précisé) atteints de desmopathie du LAP (Mc Ghee *et al.*, 2005) montraient également une douleur à la pression des OSP. Ainsi, nos résultats concernant la douleur à la palpation ou pression de la région des OSP sont différents des autres publications. Cependant, cet examen est affecté par la sensibilité du cheval, la méthode et l'interprétation de l'examineur.

2. Examen dynamique

a. intensité des boiteries associées aux lésions du LP et du LAP

Dans notre étude, 5 chevaux (28%) ne boitaient pas du membre atteint. Neuf chevaux (50%) présentaient un soulagement ou un discret soulagement du membre atteint (grade 1/5 ou inférieur à 1/5), sans variation suivant le ou les ligament(s) atteint(s).

Les 4 chevaux atteints d'enthésopathie du LAP (Enzerink et Dik, 2001) présentaient une boiterie qualifiée de discrète. Dans l'étude concernant des chevaux atteints de desmopathie du LAP par Mc Ghee *et al.* (2005), l'intensité de la boiterie avait été notée pour 14 des 25 chevaux. Six chevaux présentaient une boiterie de grade 1/5, 8 de grade 2/5. Vershoten et Picavet (1986) avaient évalué les boiteries de 30 chevaux associées aux desmopathies du LAP sur une échelle de 1 à 3 (0 correspondant aux chevaux sans boiterie). Seize chevaux présentaient une boiterie de grade 1/3, 10 avaient des boiteries de grade 2/3, 4 étaient évaluées à 3/3 et un cheval ne boitait pas.

Nous pouvons donc conclure en accord avec la littérature que les lésions du LAP se manifestent plutôt par des boiteries peu marquées. Le caractère intermittent de ces boiteries, ainsi que les traitements parfois effectués avant la consultation, explique que les chevaux ne boitent pas toujours le jour de la consultation.

Les boiteries associées à des lésions radiographiques des OSP, concomitantes à des lésions du LP chez 8 chevaux (Dabarreiner *et al.*, 2001), étaient globalement de grade supérieur (5 boiteries de grade 3/5, 3 boiteries de grade 4/5) à celles observées dans notre étude. Cependant, les critères d'inclusion dans cette étude étaient des critères radiographiques (« lyse ou fragmentation du bord axial des OSP»). Ces lésions radiographiques étaient toujours associées à des lésions du LP. Cependant, la présence de lésions radiographiques suppose des lésions sévères, qui peuvent expliquer le grade plus élevé des troubles fonctionnels identifiés chez ces chevaux. De plus, 3 des ces chevaux présentaient des phénomènes septiques. Néanmoins, les 5 chevaux dans notre étude qui

présentaient des lésions radiographiques de nature similaire (l'étendue n'ayant pas été précisée dans l'étude de Dabareiner *et al.*,) boitaient globalement de manière moins marquée (pas de boiterie, <1/5, 1/5, 2/5 et 3/5). Les autres chevaux atteints de lésions du LP présentaient des boiteries peu sévères.

Les boiteries associées aux lésions du LP semblent donc être responsables de boiteries peu marquées.

b. variations en fonction des conditions d'examen

La seule donnée utilisable dans notre étude concerne les chevaux dont la boiterie est plus marquée à main correspondante (6 chevaux soit un tiers des cas). Aucune donnée équivalente n'a été présentée dans la littérature.

c. tests de flexion

Dans notre étude, 10 chevaux sur 18 (56%) présentaient un test de flexion positif du membre atteint. Mc Ghee *et al.* (2005) ont effectué des tests de flexion sur 10 chevaux atteints de desmopathie du LAP, 9 étaient positifs. Les tests de flexion des 4 chevaux inclus dans l'étude sur les enthésopathies du LAP (Enzerink et Dik, 2001) étaient tous positifs.

3. Anesthésies sémiologiques

Seulement deux anesthésies diagnostiques ont été effectuées dans notre étude. Ces deux anesthésies, toutes deux positives à 90%, étaient des anesthésies nerveuses tronculaires, l'une métatarsienne distale, l'autre tibiale. Leur positivité est en accord avec les territoires innervés par ces deux nerfs, mais aucune conclusion quant à la sensibilité et à la spécificité de cette technique de localisation des affections locomotrices dans le cas de lésions du LP ou du LAP ne peut être apportée par cette étude.

Cependant, certaines autres études apportent des informations quant à la valeur sémiologique de ces anesthésies dans le cadre des lésions du LP et du LAP. Nous considérerons également les anesthésies réalisées par les vétérinaires ayant référé les chevaux inclus dans notre étude avec précaution, celles-

ci ayant été effectuées dans des conditions inconnues et jugées et reportées par d'autres examinateurs.

Dans les études de Dabareiner *et al.* et de Mc Ghee *et al.*, 5 et 6 chevaux, respectivement, ont subi des anesthésies digitales palmaires et des anesthésies sésamoïdiennes abaxiales. Aucune n'était positive, sauf une anesthésie sésamoïde abaxiale, partiellement positive.

Mc Ghee *et al.* ont effectué une anesthésie métacarpienne distale en quatre points sur un cheval atteint de desmopathie du LAP chez qui les anesthésies digitales palmaires et celle de la gaine digitale étaient négatives. Cette anesthésie s'est révélée positive. L'anesthésie métacarpienne ou métatarsienne distale a été effectuée par les vétérinaires référant les chevaux de notre étude dans 4 cas, et ont été reportées positives à chaque fois. Il semble donc que les résultats des anesthésies digitales palmaires et sésamoïdes abaxiales, comparées à l'anesthésie métacarpienne distale permette de localiser l'origine de la boiterie à la région du boulet en cas de lésions du LAP ou du LP.

Dabarreiner *et al.* ont effectué des anesthésies intra articulaires de l'AMcP chez 5 chevaux atteints de lésions de la face axiale des OSP, associées à des lésions du LP. Trois de ces anesthésies étaient positives. Les deux autres chevaux voyaient leur boiterie améliorée par une anesthésie intrasynoviale de la gaine digitale. Cette dernière anesthésie a été effectuée sur les 6 chevaux chez qui Mc Ghee *et al.* (chevaux atteints de desmopathie du LAP) ont effectué des anesthésies diagnostiques. Quatre de ces anesthésies étaient positives. Il semble donc que l'anesthésie intra synoviale de la gaine digitale soit fréquemment positive dans les cas de lésion du LP et du LAP, alors que celle de l'AMP a plutôt un effet sur l'intensité de la boiterie uniquement dans les cas de lésion du LP. Ceci est cohérent avec l'anatomie et la capacité de diffusion locale des produits anesthésiques.

Une méthode d'anesthésie diagnostique, visant à anesthésier spécifiquement les nerfs sésamoïdiens, a été décrite par Cornelissen *et al.* (1996). Elle consistait à injecter du produit anesthésique en regard du foramen vasculaire abaxial d'un OSP. Une aiguille était introduite entre l'insertion du muscle interosseux III sur l'OSP et le bord abaxial de ce dernier. L'aiguille était alors dirigée vers l'apex de l'OSP. Le produit était injecté en regard du foramen vasculaire abaxial de l'OSP. Cette étude révélait que cette anesthésie était spécifique de la douleur localisée aux OSP.

Enzerink et Dik (2001) ont utilisé cette méthode sur 4 chevaux atteints d'enthésopathie du LAP. L'injection de produit anesthésique était réalisée uniquement du côté où a été localisée l'enthésopathie. L'anesthésie était complètement positive dans 3 cas et partiellement positive dans le dernier. D'après ces auteurs, l'anesthésie nerveuse tronculaire du nerf sésamoïdien agit par infiltration locale de la zone d'insertion du LAP et par analgésie du nerf sésamoïdien qui innerve

l'OSP affecté. De plus, il s'agit ici d'enthésopathie, donc de lésion impliquant des zones d'insertions sur la surface osseuse. L'effet de cette anesthésie sur des lésions de desmopathie du LP et du LAP n'est pas identifié, mais il est concevable qu'elle ait un effet améliorateur sur les boiteries associées à des lésions d'enthésopathie du LP et du LAP. Cependant, l'intérêt d'une telle technique nous paraît limité à une confirmation de la source de la boiterie, notamment en cas de doute entre deux lésions situées en regard de deux régions distinctes. En effet, une fois l'origine de la boiterie localisée à la région du boulet (par exemple à l'aide d'anesthésie digitale proximale et métacarpienne distale), l'imagerie permet une exploration plus complète et plus spécifique des nombreuses localisations et causes potentielles d'origine de la boiterie dans cette région.

Mc Ghee *et al.* ont injecté du produit anesthésique dans le tissu sous-cutané en regard du LAP chez 2 chevaux atteints de desmopathie du LAP. Ces deux anesthésies étaient positives. Mais la fiabilité de cette méthode pour déterminer si la boiterie est bien associée à une lésion du LAP reste à vérifier.

E. Examens par imagerie

1. Echographie

a. Lésions concernant le LP et le LAP

Trois lésions de desmopathie du LAP ont été identifiées dans notre étude, toutes manifestées par un épaississement du ligament. Mc Ghee *et al.* (2005) avaient identifié un épaississement du LAP chez chacun des 25 chevaux inclus dans leur étude sur les desmopathies du LAP. La mesure obtenue dans notre étude (5,3 mm latéralement et 2mm médialement) est en accord avec les chiffres de Mc Ghee *et al* (moyenne des épaisseurs du LAP de 8 mm, médiane : 8mm, valeurs observée de 4 à 14 mm) et de Fortier *et al.* (1999) (moyenne : 4,2mm, valeurs observées de 2 à 9mm). Dans l'étude de Mc Ghee *et al.*, l'épaississement était associé à la présence d'une zone hypoéchogène dans le ligament chez 20 chevaux (80%). Dans l'étude de Dik *et al.* (1991), 13 lésions de desmopathie du LAP ont été identifiées, toutes associées à un épaississement de celui-ci à l'échographie. Dans un seul cas une zone hypoéchogène, bien définie, était présente. Nous n'avons pas identifié de zone hypoéchogène dans le cas de desmopathie du LAP, mais ceci est très certainement dû au faible nombre de cas dans notre étude. Van den Berg *et al.* (1995) ont montré que dans des cas de synovite chronique associée à une boiterie chronique, l'épaississement était le signe échographique le plus fréquemment identifié

sur ce ligament. L'épaississement semble donc être le critère le plus sensible pour détecter une lésion de desmopathie du LAP à l'échographie.

Six lésions de desmopathie du LP ont été identifiées dans notre étude. Dans 3 cas une ou plusieurs zones d'hypoéchogénicité étai(en)t présente(s). Elle était associée à un épaississement du LP dans un cas. Dans l'étude de Denoix *et al.* (1997), trois lésions de desmopathie, toutes associées à un épaississement et une hypoéchogénicité, ont été observées. Les données de notre étude ainsi que celles décrites dans la littérature sont trop peu nombreuses pour pouvoir conclure sur l'aspect échographique des lésions du LP mais la présence d'hypoéchogénicité et d'épaississement sont en accord avec ce qui a été décrit pour les lésions de desmopathie d'autres ligaments (Denoix, 1996).

Les lésions d'enthésopathie du LP et du LAP ont présenté des signes échographiques globalement identiques dans notre étude. Le signe échographique le plus fréquemment associé à ces lésions était l'irrégularité des surfaces osseuses de la *facies flexoria* pour le LP et du bord palmaire des OSP pour le LAP. Cette irrégularité se retrouvait dans les 4 cas d'enthésopathie du LAP décrits par Enzerink et Dik (2001) et dans les 3 cas décrits par Denoix *et al.* (1997). Dans deux de nos cas, cette irrégularité était associée à de l'ostéolyse (visualisée par la présence d'une zone échogène dans la matrice osseuse), ce que Enzerink et Dik et Denoix *et al* avaient objectivé dans 1 et 2 cas, respectivement. Cependant, dans notre étude, aucun fragment d'avulsion osseuse du bord palmaire de OSP n'a été identifié, contrairement à 3 cas dans celle de Enzerink et Dik. Denoix *et al* avaient reporté la présence d'une fracture d'avulsion du bord axial d'un OSP chez un cheval également atteint d'une fracture du condyle latéral de l'os métacarpal III du même membre. L'épaississement et la diminution d'échogénicité du ligament en regard de la surface d'insertion n'ont été noté que pour 4 lésions d'enthésopathie du LAP et 2 du LP. Enzerink et Dik avaient identifié un épaississement chez chacun des 4 chevaux atteints d'enthésopathie du LP.

Les signes échographiques (irrégularité de surface osseuse d'insertion, hypoéchogénicité et épaississement en regard de l'insertion) identifiés lors d'enthésopathies du LAP dans notre étude sont donc compatibles avec ceux décrits dans la littérature. Mais aucune image hyperéchogène associée à une ombre acoustique, traduisant la présence d'un fragment osseux (Denoix, 1996) n'a été identifiée ici, certainement en raison du faible nombre de cas. Il semble par ailleurs que le signe échographique le plus fréquemment associé aux enthésopathies du LAP et du LP soit l'irrégularité de la *facies flexoria* et du bord palmaire des OSP, respectivement.

Dans notre étude, un épaissement de la jonction entre le LP et le LAP a été identifié dans 2 cas, sans association à d'autres signes échographiques. A notre connaissance, cela n'a pas encore été décrit.

Denoix *et al.* (1997) ont décrits 2 cas de rupture du LP, qui étaient complètes. Les deux TFD étaient déformés et le TFPD était directement en contact avec l'os métacarpien III dont la face palmaire était largement visible à l'échographie à cause de l'écartement des OSP. Cette rupture était associée à une elongation et une desmopathie du LAP.

b. Anomalies fonctionnelles

Une diminution du mouvement relatif entre le LAP et le TFSD a été identifiée dans un seul cas. Il semble donc que les lésions du LAP soient rarement associées à une restriction du mouvement des tendons fléchisseurs, contrairement à ce qui est suggéré par certaines études (Dik *et al.* (1991), Adams (1974), Dik *et al.* (1995), van den Berg *et al.* (1995)).

c. Lésions associées sur le membre atteint

Un tiers des chevaux inclus dans l'étude présentaient une effusion de la gaine digitale à l'échographie. De la même façon que pour l'examen physique (cf supra), ceci est en accord avec les résultats des autres études rétrospectives (Mc Ghee *et al.* (2005), Enzerink et Dik (2001)).

Des lésions des tendons ont été retrouvées dans 4 cas.

Un des chevaux inclus dans notre étude présentait une irrégularité de la face plantaire du TFSD associé à une desmopathie du LAP. Neuf des 25 chevaux atteints de « ténosynovite complexe » associée à des lésions de desmopathie du LAP inclus dans l'étude de Fortier *et al.* (1999), présentaient une fibrillation du TFSD. Trois des 13 chevaux présentant des lésions du LAP reportés par Dik *et al.* (1991) avaient également un épaissement sévère du TFSD. Il est donc possible d'observer une association entre des lésions du LAP et des lésions du TFSD. Adams (1974) suggérait que des lésions du TFSD à l'intérieur du canal du boulet pouvaient être causées par des contraintes mécaniques imposées par un épaissement du LAP. Van den Berg *et al.* (1995) suggèrent que des réactions d'inflammation de ces deux structures peuvent diffuser de proche en

proche dans ces deux structures par l'intermédiaire du liquide de la gaine synoviale digitale. Cependant, les relations entre ces deux pathologies restent mal définies. Dans une étude concernant les tendinopathies du TFPD associées à une ténosynovite de la gaine digitale, Barr *et al.* (1995) ont identifié 4 lésions de desmopathie du LAP associées à des lésions du TFPD, sans autre lésion (notamment sur le TFSD). Les auteurs ne proposent pas d'explication à cette association.

La déformation du TFPD dans le cadre de la desmopathie très sévère du LP a été déjà évoquée ci-dessus. Fortier *et al.* (1999) ont identifié un aplatissement d'un ou des tendons fléchisseurs du doigt en regard des OSP à l'échographie chez 5 des 25 chevaux atteints de « ténosynovite complexe » de la gaine digitale. Tous les chevaux inclus dans cette étude avaient un épaissement du LAP. Ces auteurs ont également identifié des adhésions entre le LAP et le TFSD (20 cas sur 25) et des masses synoviales. La forte prévalence des adhérences et des masses dans l'étude de Fortier *et al* n'est pas à considérer d'un point de vue épidémiologique, étant donné que la présence d'adhésion ou de masse était un des critères d'inclusions dans leur étude. L'absence de ce type de lésion dans notre étude peut s'expliquer par le petit nombre de cas et une possible rareté de ces lésions.

Webbon (1977) a reporté, dans une étude anatomopathologique, 5 lésions d'effilochage de la face dorsale du TFPD en regard des OSP. Ces lésions n'avaient pas de composante inflammatoire. Ces lésions étaient associées à des néoformations osseuses de la *facies flexoria* qui avaient été exposées au travers d'ulcérations du LP. Il était conclu que les lésions tendineuses étaient dues à la friction du TFPD contre ces néoformations osseuses des OSP. Il apparaît donc possible que des lésions du TFPD puissent être associées à des contraintes mécaniques apparues suite à des lésions du LP, mais notre étude n'apporte pas de nouvelle information à ce sujet.

d. Intérêts et limites de l'échographie

➤ intérêts pratiques

L'échographie est une méthode d'imagerie non invasive. Sa réalisation ne nécessite aucune préparation (si ce n'est la tonte du cheval et l'humidification de la zone à échographier) ni protection ou infrastructure particulière. L'échographie peut être effectuée sur un animal vigile, avec ou sans sédation. L'une des principales limites reconnues de l'échographie est son incapacité à visualiser des structures trop profondes, ce qui n'a pas lieu dans le cas de l'échographie de la face palmaire du boulet. L'échographie permet la réalisation d'images en temps réel, disponibles immédiatement. De

nombreux modèles d'appareils pouvant être transportés en pratique ambulatoire, l'échographie permet de reprendre immédiatement des clichés dont la qualité ou la portée diagnostique serait jugée insatisfaisante, contrairement par exemple à la radiographie (tout du moins la radiographie conventionnelle) qui nécessite de développer les films à la clinique. Le coût actuel des appareils d'échographie rend cette technique abordable et vite amortissable en clientèle courante.

➤ intérêts diagnostiques

L'échographie est une technique très sensible pour l'évaluation des tissus mous. La définition anatomique des images échographiques est excellente d'une manière générale (Denoix *et al.*, 1994), mais aussi en ce qui concerne le LP (Denoix, 1997) et le LAP (Dik *et al.*, 1991 ; Lefrançois, 1995). L'échographie permet de visualiser ensemble les structures adjacentes sous forme de coupes anatomiques. Elle permet une évaluation à la fois lésionnelle et fonctionnelle en étudiant le mouvement relatif des différentes structures les unes par rapport aux autres, et notamment le mouvement des TFD par rapport au LP et au LAP.

La corrélation entre les lésions échographiques des tendons et les lésions révélées par l'examen anatomopathologique est très bonne (Denoix *et al.*, 1990), et l'on peut supposer que la corrélation est la même en ce qui concerne les lésions ligamentaires (Denoix *et al.*, 1997). Aucune étude n'a cherché à établir une corrélation entre les lésions échographiques et celle détectée à l'examen anatomopathologique sur le LP et le LAP. Mais les lésions identifiées à l'examen anatomopathologique sur le LP (Hertsch et Becker, 1986), et sur le LAP (Van den Berg *et al.*, 1995) sont de nature histologique semblables à celles identifiées sur les tendons, et les lésions échographiques sont aussi les mêmes pour ces structures.

Dans notre étude, les lésions d'enthésopathie identifiées à l'échographie ne présentaient pas toutes de lésion radiographique visible, tout du moins sur les vues réalisées. L'échographie permet donc une visualisation plus sensible et plus complète des lésions de la surface osseuse associée aux enthésopathies du LP et du LAP. De plus, d'après Denoix *et al.* (1997) et Poulos (1988), la principale cause de modification de la surface osseuse est l'enthésopathie. La valeur diagnostique de l'échographie concernant la surface osseuse est donc double, puisqu'elle s'avère à la fois utile pour la visualisation des lésions de la surface osseuse et des structures ligamentaires, capsulaires ou tendineuses qui s'y attachent.

➤ intérêts pronostiques et thérapeutiques

L'échographie permet d'établir un pronostic en évaluant les caractéristiques de la lésion : structure(s) impliquée(s), étendue et taille, échogénicité, architecture, et lésions associées. Denoix et Isoard (1995) ont montré une excellente corrélation entre le pronostic établi par échographie et le suivi de 118 chevaux atteints de tendinopathie du TFSD.

De plus l'échographie, de part sa simplicité de mise en œuvre, permet d'associer un suivi clinique à un suivi lésionnel. Il est ainsi plus pertinent d'adapter un traitement non plus uniquement à l'évolution des symptômes (qui peuvent être altérés par de nombreux facteurs tels que le traitement en cours qui peut masquer la douleur, le repos...) mais aussi à l'évolution de la lésion.

Le traitement par injection locale peut parfois être facilité s'il est précédé ou associé à un repérage par échographie.

➤ Limites diagnostiques

Les images échographiques ne permettent d'observer que des affections osseuses périphériques. Les remaniements de structure interne et le trajet des traits de fracture ne peuvent être évalués. Nous avons vu que dans notre étude, l'étendue des zones d'ostéolyse de la face axiale était souvent mieux évaluée à la radiographie.

Dans le cas des lésions de desmopathie, les signes échographiques permettent généralement de dater les lésions de manière semi quantitative (Denoix, 1996) en desmopathies récentes (épaississement, images hypoéchogène ou anéchogène, effusion de liquide synovial) ou anciennes (épaississement, hypoéchogénicité ou hyperéchogénicité, épaississement des membranes synoviales, effusion de liquide synovial, parfois hyperéchogénicité associée à une ombre acoustique). De plus, l'échographie ne permet pas forcément d'établir le degré d'activité d'une lésion : lorsqu'une lésion est cicatrisée et n'est plus inflammatoire, l'image échographique reste souvent anormale et il est difficile d'apprécier le rôle d'une lésion échographique sur la boiterie observée.

➤ Limites techniques

L'échographie est une technique exigeante. La qualité des informations et la fiabilité du diagnostic et du pronostic dépendent en grande partie de l'opérateur. L'échographie nécessite de la part de ce

dernier une certaine expérience, une connaissance approfondie de l'anatomie régionale et une aptitude à distinguer les artéfacts des lésions. Par ailleurs, les lésions sont parfois très discrètes, donc difficiles à identifier, et la signification clinique des lésions observées est soumise à l'interprétation de l'opérateur.

2. Radiographie

La nature des lésions radiographiques observées sur la *facies flexoria* et le bord palmaire des OSP (ostéolyse focale, prolifération osseuse) étaient en accord avec les lésions déjà décrites dans la littérature comme associées à des lésions du LP et du LAP (Hertsch et Becker, (1986), Enzerink *et al.* (2001), Dabarreiner *et al.* (2001)). Ces lésions radiographiques ont été identifiées à chaque fois dans des cas chez qui des enthésopathies du LP ou du LAP avaient été identifiées. Contrairement à d'autres études, aucune fracture d'avulsion n'a été identifiée que ce soit sur la *facies flexoria* (Hertsch et becker (1986), Denoix *et al.* (1997), Dabarreiner *et al.*(2001)) ou sur le bord palmaire (Enzerink *et al.*) des OSP. La radiographie confirme donc dans certains cas l'implication des OSP dans les pathologies d'insertion du LP et du LAP. La radiographie a permis dans certains cas de préciser l'extension de lésions osseuses. Elle a permis aussi de préciser des lésions osseuses sur d'autres sites que la face palmaire de la région du boulet (ostéophytes dorsaux sur P1 par exemple) et donc l'implication éventuelle d'autres régions dans la boiterie observée.

Hertsch et Becker (1986) ont obtenu une très bonne corrélation entre l'examen radiographique et l'examen anatomopathologique du LP. Dans cette étude, les lésions morphologiques du LP (présentes sur 27% des chevaux issus d'abattoir, sans boiterie du membre examiné) étaient dans la plupart des cas associées à des images radiographiques anormales de la face axiale des OSP. La nature des lésions radiographiques observées dans cette étude et dans la notre était identique. Cependant l'association d'images radiographiques anormales avec des lésions du LP (identifiées par échographie) est bien moins fréquente dans notre étude.

Dans chacun des 4 cas d'enthésopathie du LAP reportés par Enzerink et Dik (2001), des lésions radiographiques ont été identifiées. Cependant, dans leur étude, 4 clichés radiographiques étaient réalisés en routine sur chaque boulet (incidences dorsoplantaire, dorsale45°latérale- palmaromédiale, dorsale45°médiale-palmarolatérale, latéromédiale). Dans un cas, l'identification d'une lésion radiographique a nécessité la réalisation d'une incidence dorsale55°latérale-palmaromédiale).

Seulement deux clichés (incidences dorsopalmaire et latéromédiale) étaient réalisés en routine au CIRALE, auxquels étaient parfois ajoutées les deux incidences obliques 45°. Il semble donc possible que la multiplication des incidences réalisées puisse permettre de détecter plus fréquemment des signes radiographiques anormaux associés aux enthésopathies du LAP identifiées par échographie.

➤ Intérêts et limites de la radiographie concernant les lésions du LP et du LAP

- Sans préparation

La radiographie permet d'obtenir une projection en deux dimensions essentiellement des structures ostéo-articulaires, dont le noircissement dépend de la densité. Il s'agit de la méthode d'imagerie de référence pour l'examen de l'architecture osseuse. Cette technique est cependant moins sensible que l'échographie dans l'identification des discrètes variations de densité osseuse associées aux lésions d'enthésopathie. De plus, les lésions radiographiques observées sur les sites d'insertion ligamentaires des OSP, dans la plupart des cas cliniques, sont corrélées à des lésions des tissus mous détectées à l'échographie (Denoix, 1998).

La radiographie ne permet pas de différencier les tissus mous, puisqu'ils ont tous la même densité liquidienne.

Il est possible que la réalisation de multiples incidences permette d'identifier des signes radiographiques associés aux lésions du LP ou du LAP qui n'auraient pas été identifiés sur les incidences de routine. La réalisation de nombreux clichés radiographiques est possible à la clinique où le matériel de développement (conventionnel ou numérique) est présent. Cependant, en pratique ambulatoire, à moins de disposer d'un appareil numérique portable, le développement se fait loin du cheval, et la décision de réaliser d'autres clichés radiographiques peut impliquer une perte de temps conséquente. L'échographie qui permet une observation en temps réel dans tous les cas, et la réalisation d'autant de coupes que nécessaire en peu de temps, s'avère donc beaucoup plus pratique en clientèle courante pour identifier des lésions du LP ou du LAP.

La radiographie, qui est une technique accessible et maîtrisée par tout praticien, est très complémentaire de l'échographie ; la première étant mieux adaptée à l'évaluation des structures osseuses, la seconde à celle des tissus mous.

- techniques avec injection de produit de contraste

Ces préparations consistent en une injection de produit dans les membres des chevaux, de manière à améliorer le contraste des tissus mous et à visualiser sur eux d'éventuelles lésions.

L'injection de produit de contraste dans la gaine digitale (radiographie par contraste positif) permet d'en délimiter les contours et l'extension, mais ne permet pas une visualisation même indirecte du LAP et du LP.

La technique de tendogramme par injection d'air dans la gaine synoviale digitale et dans le tissu sous-cutané en région métacarpienne (Verschooten et de Moor, 1986) est une technique de radiographie par contraste négatif. Elle permet d'identifier les tendons fléchisseurs ainsi que le LAP, et d'en déterminer les contours et l'épaisseur. Verschooten et Picavet (1986) ont démontré que cette technique permet de diagnostiquer des desmopathies du LAP. Ils ont obtenu une forte corrélation entre les signes observés sur le tendogramme par air et les lésions observées sur le LAP pendant la chirurgie de desmotomie de ce dernier. Cependant, les auteurs prévoyaient que le développement de l'échographie, qui permet une exploration plus fine et dans plusieurs plans, s'avèrerait plus efficace que le tendogramme par air.

Ces techniques sont plus invasives que l'échographie. Elles sont donc peu ou plus utilisées, et sont supplantées par l'échographie, beaucoup plus simple à réaliser.

3. IRM

A notre connaissance, aucune étude n'a décrit d'images anormales par IRM du LP ou du LAP. Un seul des cas inclus dans notre étude a subi une IRM, nous ne pouvons donc apporter aucune conclusion.

L'IRM présente l'avantage de fournir des coupes anatomiques dans toutes les directions de l'espace, ce qui dégage cette technique des contraintes liées aux voies d'abord ou aux incidences (Tapprest *et al.*, 2002). C'est la seule technique qui permette de visualiser tous les tissus au cours du même examen (Whitton *et al.*, 2003). Sa capacité à fournir à la fois une représentation des os et des tissus mous rend cette technique très performante dans l'évaluation des pathologies d'insertion (Denoix *et al.*, 1989). L'IRM apporte donc des informations anatomiques. Elle est aussi capable de détecter des changements physiologiques (Whitton *et al.*, 2000) ce qui lui permet de détecter des lésions bien plus précoces que la radiographie (Tapprest *et al.*, 2002), qui nécessite une variation de densité osseuse de

30 à 50%. L'IRM s'avère être une technique de choix pour l'identification des lésions podales chez le cheval, région dans laquelle la boîte cornée limite fortement les applications de l'échographie.

De plus, l'IRM offre une meilleure visualisation du scutum proximal que l'échographie. En effet, la représentation du scutum proximal est excellente en IRM, qui montre l'enchevêtrement des fibres de collagène. En échographie, la représentation du scutum proximal est moins fine. Elle n'est complète que sur plusieurs incidences, et l'échographie permet difficilement de voir dans l'épaisseur du LP en raison de la création d'un écho de surface qui diminue fortement la pénétration du faisceau ultrasonore (Denoix *et al.*, 1989).

Cependant en médecine vétérinaire, les inconvénients de l'IRM sont de taille : le coût de l'équipement est inaccessible dans la pratique courante, seuls quelques installations utilisables pour les chevaux existent en Europe actuellement. De plus, cet examen nécessite une immobilisation complète de l'animal pendant plusieurs minutes, le cheval doit donc subir une anesthésie générale. Cette technique ne peut par ailleurs être appliquée qu'aux parties distales du membre du cheval, la tête et éventuellement la partie crâniale du cou (Whitton *et al.*, 2003), les autres régions du corps étant trop épaisses. La région responsable de la boiterie doit avoir été identifiée avant de réaliser un examen IRM.

Les indications de l'IRM sont donc (Tapprest *et al.*, 2003) :

- l'imagerie des tissus mous dont l'examen échographique n'a pas permis une visualisation complète (notamment les tissus mous du pied)
- le diagnostic précoce d'une affection ostéo-articulaire
- la documentation plus précise et plus complète d'une lésion déjà identifiée lors des examens d'imagerie précédents.

4. Tomodensitométrie (d'après Peterson et Bowman, 1988, Garcia Lopez, 2003)

La tomodensitométrie n'a pas été utilisée dans notre étude. Nous évoquerons cependant les intérêts potentiels de cette technique dans le cadre des lésions du LP et du LAP.

Comme la radiographie, la tomodensitométrie (aussi appelée « scanner ») utilise une source de rayons X. Mais dans le cas de la tomodensitométrie, la source de rayons X tourne autour de l'objet dans un plan transversal et la quantité de rayons X traversant l'objet est mesurée. Toutes les mesures sont transmises à un ordinateur qui reconstruit l'image d'une coupe transversale d'une certaine épaisseur de l'objet. Il existe également des programmes capables de reconstruire des images dans d'autres plans de coupe avec une perte de la qualité d'image.

Les différentes structures de l'objet peuvent être visualisées par leur différence de densité. La résolution des images est excellente. La tomodensitométrie permet une meilleure analyse de l'architecture osseuse que la radiographie. Plus particulièrement, la tomodensitométrie a permis d'identifier des lésions osseuses des OSP, associées à des lésions du LP d'origine septique, sur 10 membres. Sur les mêmes chevaux, la radiographie a permis d'identifier les lésions seulement sur 8 membres (Wisner *et al.*, 1991). La tomodensitométrie apparaît donc plus sensible que la radiographie pour le diagnostic de certaines lésions des OSP pouvant être associées à des pathologies ligamentaires.

Par rapport à l'échographie, la tomodensitométrie offre l'avantage, dans le cadre de l'évaluation des structures osseuses, de ne pas se limiter à la visualisation des surfaces osseuses. Cependant, l'examen des tissus mous est moins sensible qu'avec l'échographie car les densités sont trop voisines. De plus, l'appareillage utilisé reste peu disponible. Cet examen nécessite par ailleurs une anesthésie générale du patient équin pour obtenir un temps suffisant sans mouvement et limiter les risques de dégradation du matériel.

5. Techniques précisant le diagnostic topographique

a. Thermographie

Les informations fournies par le thermogramme sont topographiques et ne donnent pas de précision quant à la structure anatomique responsable de la variation d'émission de chaleur. L'utilité de la thermographie est donc de conduire à examiner plus en détail une région en regard de laquelle l'émission de chaleur varie. L'interprétation du thermogramme doit toujours être conduite avec la plus grande prudence en raison des nombreux artéfacts pouvant le modifier (cf 1^{ère} partie). D'autres part, la température cutanée ne reflète pas systématiquement des lésions profondes (sur le LP par exemple), peu inflammatoires, chroniques ou anciennes, d'où l'apparition de nombreux « faux négatifs ».

Dans notre étude, seuls 3 chevaux ont présenté une augmentation de chaleur en regard du boulet atteint. La thermographie semble donc être une technique peu sensible pour la localisation des lésions chez des chevaux atteints de lésions du LP ou du LAP.

La thermographie fournit donc un complément d'information et de documentation intéressant mais toujours insuffisant à lui seul pour le diagnostic topographique ou, à fortiori, lésionnel. La

thermographie est moins précise que l'échographie pour localiser une lésion et la corrélation avec la sévérité de la lésion est faible.

b. Scintigraphie osseuse

Dans les deux cas inclus dans notre étude chez qui une scintigraphie a été effectuée, cette méthode d'imagerie a permis de localiser l'affection locomotrice à la région du boulet. Cependant, nous n'avons pas pu documenter suffisamment de scintigraphie dans des cas de lésions du LP et du LAP pour pouvoir objectiver la valeur diagnostic de cette méthode d'imagerie pour ces lésions précisément.

D'une manière générale, la scintigraphie osseuse offre l'avantage d'être une méthode de détection des lésions osseuses sensible et précoce. Elle permet de localiser des affections locomotrices et de déterminer le degré d'activité d'une lésion. Cependant, un scintigrame n'est absolument pas spécifique d'une lésion donnée, dont les caractéristiques doivent être déterminées après confrontation raisonnée avec les données cliniques, radiographiques et échographiques. (Martin, 1992)

Par ailleurs, la scintigraphie présente une résolution limitée, nettement inférieure à celle de la radiographie ou de l'échographie, ne permettant ainsi pas de délimiter deux structures anatomiques juxtaposées. En ce qui concerne les lésions des tissus mous, la scintigraphie osseuse n'est pas sensible (Goltz et Bramlage, 1994). Des méthodes de scintigraphie des tissus mous (prise des clichés très peu de temps après l'injection de produit radioactif) ont été décrites. Cependant, il s'agit d'une méthode peu fiable, très irradiante pour le personnel, et l'avantage de la scintigraphie sur un examen physique n'est pas certain.

La scintigraphie nécessite une mise en œuvre relativement lourde. Il est nécessaire d'obtenir une immobilité de l'animal pendant la réalisation des clichés, ce qui requiert une tranquillisation de longue durée. Les équipements nécessaires pour l'utilisation des sources radioactives sont conséquents et onéreux, et la réalisation de cet examen nécessite du personnel qualifié. Cet examen est par ailleurs onéreux pour les propriétaires du cheval.

F. Traitement, suivi et évolution

Les résultats de notre étude suggèrent que le pronostic des lésions du LAP et du LP est plutôt favorable pour une reprise de l'activité au même niveau qu'avant la survenue de la lésion, sauf dans les cas de lésions marquées telles qu'une dégénérescence ou une desmopathie très sévère. La gravité des lésions associées, telles que celles des TFD, est bien évidemment à considérer avant d'établir le pronostic.

Ces résultats d'évolution concordent avec ceux obtenus par Mc Ghee *et al.* (2005) sur des cas de desmopathie du LAP. Cette étude distingue aussi l'évolution en fonction du traitement et conclut que les techniques chirurgicales de desmotomie ou de desmoplastie du LAP n'offrent pas de meilleurs résultats que le repos seul. Les 4 chevaux atteints de desmopathie du LAP traités par un programme d'exercice contrôlé par Enzerink et Dik (2001) avaient tous repris leur activité antérieure.

Le traitement médical, une ferrure légère et roulante et un programme d'exercice contrôlé semblent former une combinaison thérapeutique efficace pour la guérison clinique de ces lésions. Le tiludronate, qui inhibe l'activité des ostéoclastes limite les phénomènes de remaniements osseux et apparaît donc utile dans les cas d'enthésopathie du LP et du LAP, qui ont une composante osseuse, (Denoix *et al.*, 2003, Coudry *et al.*, 2005). La mise en place d'une ferrure orthopédique légère et roulante limite les contraintes mécaniques sur les structures ligamentaires. Le respect d'un programme d'exercice raisonné limite également les contraintes mécaniques tout en apportant des stimulations suffisantes à l'appareil locomoteur, permettant, pendant la phase de cicatrisation, une adaptation suffisante de ce dernier aux efforts. Cependant, le petit nombre de cas inclus dans notre étude, et encore plus le petit nombre de chevaux pour qui les données de suivi ont été reportées, limite notre capacité à distinguer les effets relatifs des différents types de traitement.

Notre étude n'apporte aucun élément sur la valeur des traitements chirurgicaux de desmotomie du LAP. Ce traitement, maintenant réalisé par tenoscopie selon les techniques décrites par Nixon (1990) et Fortier *et al.* (1999) consiste à couper le LAP de manière à permettre une cicatrisation de ce dernier de manière allongée. Ce traitement est indiqué par ces derniers auteurs et certains autres (Schramme et Smith, 2003, Vershooten et Picavet, 1986) dans le cas où les lésions de desmopathie du LAP entraîneraient une limitation de mouvement des TFD à l'intérieur du canal du boulet. Cependant, cette limitation fonctionnelle n'a été observée que dans un cas dans notre étude. Denoix (1996) considère que peu de signes cliniques et échographiques concordent avec cette gêne mécanique. Ainsi, l'indication de desmotomie du LAP reste limitée aux rares cas de restriction de mouvement des TFD, ou bien aux cas où les lésions du LAP sont associées à des adhérences à l'intérieur de la gaine digitale (Fortier *et al.*, 1999).

CONCLUSION

Le ligament palmaire (plantaire) et le ligament annulaire palmaire (plantaire), sont des formations anatomiques s'insérant sur les os sésamoïdes proximaux, et formant avec ceux-ci le canal du boulet dans lequel glissent les tendons fléchisseurs du doigt lors des mouvements de flexion et d'extension de l'articulation du boulet et des articulations interphalangiennes.

Les lésions de ces deux ligaments, étudiées dans cette thèse sur 18 cas cliniques, atteignent en majorité des chevaux pratiquant le saut d'obstacle (67%) et âgés entre 7 et 13 ans (72%). Ces lésions sont le plus souvent responsables de boiteries intermittentes (57%), qui étaient peu marquées (50%) voire absentes (22%) le jour de la consultation. Les lésions du LAP étaient souvent associées à un épaissement de la face palmaire du boulet, en regard de ce ligament. Fréquemment (44%) les lésions du ligament palmaire (plantaire) ou du ligament annulaire palmaire (plantaire) étaient associées à une ténosynovite de la gaine digitale.

L'échographie, méthode d'imagerie simple à mettre en œuvre, a permis d'identifier des lésions de desmopathie et d'enthésopathie du ligament palmaire (plantaire) et du ligament annulaire palmaire (plantaire). Cette méthode d'imagerie permettait également de caractériser l'aspect et l'étendue des lésions, et ainsi d'en préciser la nature. Les informations acquises à l'échographie, en les associant aux signes cliniques, étaient utilisées pour l'établissement d'un pronostic qui s'est avéré fiable pour les chevaux dont l'évolution a été connue. La radiographie et la scintigraphie apportaient dans certains cas des compléments d'informations : étendue des lésions osseuses et activité des lésions, respectivement. L'IRM, qui n'a été utilisée qu'une seule fois dans le cadre de cette étude, semble très sensible et spécifique pour la détection de ces lésions mais reste encore trop contraignante à utiliser couramment.

L'évolution des chevaux, reportées dans 9 cas, semble favorable (7 cas) à la reprise d'une activité sportive à niveau équivalent à celui avant les manifestations cliniques des lésions du ligament palmaire ou du ligament annulaire palmaire, sauf dans les cas de lésions sévères (2 cas).

Une des prochaines étapes dans l'investigation de ces entités pathologiques serait de les étudier sur un plus grand nombre de cas, en distinguant des lots de chevaux recevant un seul traitement et en réalisant un contrôle clinique et un suivi échographique de chaque cheval. Il serait également intéressant de pouvoir étudier les images lésionnelles de ces deux ligaments à l'aide de méthode d'imagerie de pointe comme l'IRM sur un nombre plus important de cas. Cependant, la rareté de ces lésions et la difficulté pratique à mettre en place de telles études rend ces investigations difficiles.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS OR. (1974). Constriction of the palmar (volar) or plantar annular ligament of the fetlock in the horse. *Vet. Med. Small Anim Clin.* **69**: 327-329.
- BARCLAY W.P., FOERNER J. J., PHILIPS T.N. (1985). Axial sesamoid injuries associated with lateral condylar fractures in horses. *JAVMA* **186** (3): 278-279.
- BARONE R. (1986). Anatomie comparée des mammifères domestiques – Tome 2 : Arthrologie et myologie, 3^e édition, Paris 6^e, Vigot, 1986.
- BARR A.R.S., DYSON S. J., BARR F.J., O'BRIEN J.K. (1995). Tendonitis of the deep digital flexor tendon in the distal metacarpal/metatarsal region associated with tenosynovitis of the digital sheath in the horse. *Equine vet. J.* **27** (5): 348-355.
- BOERO M.J., KNELLE S. K., BAKER G.J. (1988). Clinical, radiographic, and scintigraphic findings associated with enthesitis of the lateral collateral ligaments of the tarsocrural joint in Standardbred racehorses. *Equine vet. J.* **6(suppl)**: 53-59.
- BUTLER J.A., COLLES C.M., DYSON S.J., KOLD S.E., POULOS P.W. (2000). Foot pastern and fetlock. In : BUTLER J.A., COLLES C.M., DYSON S.J., KOLD S.E., POULOS P.W., editors. *Clinical radiology of the horse*. Blackxwell Science Ltd, 27-130.
- CORNELISSEN B.P.M., RIJKENHUIZEN A. B. M., KERSTEN W., NEMETH F. (1994). Nerve supply of the proximal sesamoid bone in the horse. *Vet. Quart* **16, supplément 2**: 66-69.
- CORNELISSEN B.P.M., R RIJKENHUIZEN. A. B. M., BARNEVELED A. (1996). The diagnostic nerve block of the sesamoidean nerve: desensitized structures and possible clinical applications. *Vet. Quart* **18, supplément 2**: 97-102.
- DABARREINER R.M., WATKINS J. P., CARTER G.K., CLIFFORD M.H., EASTMAN T. (2001). Osteitis of the axial border of the proximal sesamoid bones in horses: eight cases (1993-1999). *J.Am. Vet. Med. Assoc.* **219** (1): 82-86.
- DENOIX J.M. (1994). Functional anatomy of tendons and ligaments in the distal limb (manus and pes). *Vet. Clin. of North Am. Equine Practice* **2**: 273-322.
- DENOIX J.M. (1996) Ultrasonographic examination in the diagnosis of joint diseases. In: MC ILLWRAITH C.W., TROTTER G, editors. *Joint disease in the horse*. W.B. Saunders, Philadelphia, 165-202.
- DENOIX J.M. (1998). Entesiopathie sesamoïde proximale. *Ippologia* **3**: 31-35.
- DENOIX J.M. (2000). The equine distal limb, An Atlas of Clinical Anatomy and Comparative Imaging, Manson Publishing, London, pp 258, 264, 268, 282, 288, 318.
- DENOIX J.M., d. ESQUERMES S. (1995). Examen thermographique appliqué à la documentation des affections locomotrices chez le cheval - Résultats préliminaires. *Prat. Vét. Equine* **27** (4): 189-196.

- DENOIX J.M., ISOARD E. (1995). Etude rétrospective de 118 cas de tendinopathie du fléchisseur superficiel du doigt. *Prat. Vét. Equine* **27** (4): 225-231.
- DENOIX J.M., LEBAS. J. F., AUBERT G. (1989). I.R.M. et échographie des tendons et ligaments chez le cheval : images normales. *Le Point Vétérinaire* **21** (124): 697-707.
- DENOIX J.M., MIALOT M., LEVY I., LAGADIC M., (1990). Etude anatomo-pathologique des lésions associées aux images échographiques anormales des tendons et ligaments chez le cheval. *Rec. Méd. Vet.* **166** (1): 45-55.
- DENOIX J.M., PERROT. P., BOUSSEAU B, CREVIER N. (1994). Apport de l'échographie dans le diagnostic des affections articulaires chez le cheval (Intérêts pronostique et thérapeutique). *Prat. Vét. Equine* **26**(3): 197-206.
- DENOIX J.M., PERROT. P., ISOARD E., CORDE R., VALETTE J.P. (1995). Distribution des lésions du tendon fléchisseur superficiel du doigt identifiées par échographie sur 562 chevaux - Données chiffrées. *Prat. Vét. Equine* **27** (4): 217-224.
- DENOIX J.M., ROGER. B., LEBAS J.F., AUBERT G., CREVIER N. (1990). Images par résonance magnétique chez le cheval: approche sémiologique sur membres isolés. *In : Compte rendu de la 16e journée d'étude CEREOPA.* 124-133.
- DENOIX J.M., THIBAUD D., RICCIO B. (2003). Tiludronate as a new therapeutic agent in the treatment of navicular disease: a double blind placebo-controlled clinical trial. *Equine vet. J.* **35** (4), 407-413.
- DENOIX J.M., BUSONI V., OLALLA M.J.(1997). Ultrasonographic examination of the proximal scutum in the horse. *Equine vet. J.* **29**(2): 136-141.
- DIK K.J., DYSON. S. J., VAIL T.B. (1995). Aseptic tenosynovitis of the digital flexor tendon sheath, fetlock and pastern annular ligament constriction. *Vet. Clin. of North Am. Equine Practice* **11** (2): 151-162.
- DIK K.J., VAN DEN BELT. J. M., KEG P.R. (1991). Ultrasonographic evaluation of fetlock annular ligament constriction in the horse. *Equine vet. J.* **23** (4): 285-288.
- DYSON S.J., DIK K. J. (1995). Miscellaneous conditions of tendons, tendon sheaths, and ligaments. *Vet. Clin. of North Am. Equine Practice* **11** (2): 315-335.
- ENZERINK E., DIK K. J. (2001). Palmar/plantar annular ligament insertion injury: a report of 4 cases. *Equine vet. J.* **13** (2): 75-80.
- FORTIER L.A., NIXON A. J., DUCHARME N.G., HUSSNI O.M., YEAGER A. (1999). Tenoscopic examination and proximal annular ligament constriction desmotomy for treatment of equine "complex" digital sheath tenosynovitis. *Veterinary Surgery* **28**: 429-435.
- GARCIA-LOPEZ J.M. (2003). Computed tomography. . *In: ROSS M.W., DYSON S.J., editors. Diagnosis and management of lameness in the horse.* 1st ed. St Louis: WB Saunders, 213-215.

- GERINNG E.L., WEBBON P. M. (1984). Fetlock annular ligament constriction: a report of 24 cases. *Equine vet. J.* **16** (2): 113-116.
- HERTSCH B., BECKER C. (1986). Zum Vorkommen der aseptischen Nekrose im Ligamentum palmare bzw. plantare beim Pferd - ein Beitrag zur Differenzierung der Gleichbeinerkrankungen. *Dtsch. tierarztl. Wschr.* **93**: 263-266.
- K.L. GOTZ, BRAMLAGE L. R. (1994). Retrospective analysis of nuclear scintigraphy using a radionuclide bone scanner: 191 cases. 40th annual AAEP convention proceeding.
- MARTIN F. (1992). Applications de la scintigraphie osseuse au diagnostic des boiteries chez le cheval. *Le Point Vétérinaire* **24**(148): 547-562.
- MARTINELLI M.J., B. G. J., CLARKSON R.B., EURELL J.C., PIJANOWSKI G.J., KURIASHKIN I.V., et al (1996). Correlation between anatomic features and low field magnetic resonance imaging of the equine metacarpophalangeal joint. *AJVR* **57**(10): 1421-1426.
- MARTINELLI M.J., KURIASHKNI I. V., CARRAGHER B.O., CLARKSON R.B., BAKER G.J. (1997). Magnetic resonance imaging of the equine metacarpophalangeal joint: three-dimensional reconstruction and anatomic analysis. *Vet. Radiol. Ultrasound* **38** (3): 193-199.
- MC GHEE J.D., WHITE N. A., GOODRICH L.R. (2005). Primary desmitis of the palmar and plantar annular ligament in horses: 25 cases (1990-2003). *JAVMA* **226** (1): 83-86.
- NEMETH (1973). The pathology of sesamoiditis. *Tijdschr. Diergeneesk* **98** (20): 1003-1021.
- NIXON A.J. (1990). Endoscopy of the digital flexor tendon sheath in horses. *Veterinary Surgery* **19** (4): 266-271.
- PARK R.D., NELSON T. R., HOOPEES J. (1987). Magnetic resonance imaging of the normal equine digit and metacarpophalangeal joint. *Vet. Radiol.* **28** (4): 105-116.
- PETERSON P.R., BOWMAN K. F. (1988). Computed tomographic anatomy of the distal extremity of the horse. *Vet. Radiol.* **29** (4): 147-156.
- POULOS P.W. (1988). Radiographic and histologic assessment of proximal sesamoid bone changes in young and working horses. *Proc Am. Assoc. Equine Pract.*, **34**, 347-358.
- RANTANEN N.W. (1986). General considerations for ultrasound examination. *Vet. Clin. of North Am. Equine Practice* **2** (1): 29-32.
- SACK W.O. (1975). Nerve distribution in the metacarpus and front digit of the horse. *J.Am. Vet. Med. Assoc.* **167**: 298-305
- SCHRAMME M.C., SMITH R.K.W. (2003) Diseases of the digital synovial sheath, palmar annular ligament, and digital annular ligaments. In: ROSS M.W., DYSON S.J., editors. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 1st ed. St Louis: WB Saunders, 674-684.
- SPAULDING K (1984). Ultrasonographic anatomy of the tendons and ligaments in the distal metacarpal-metatarsal region of the equine limb. *Vet. Radiol.* **25** (4): 155-166.

- TAPPREST J., DENOIX J. M., AUDIGIE F., RADIER C., COUDRY V., RIEU F., MATHIEU D. (2002). Diagnostic des affections locomotrices chez le cheval via l'imagerie par résonance magnétique. *Prat. Vét. Equine* **34** (133): 57-62.
- TRUMBLE T.N., ARNOCK S. P., STICK J.A., STICKLE R.L. (1995). Clinical relevance of the microvasculature of the equine proximal sesamoid bone. *Am. J. Vet. Res* **56**: 720-724.
- TURNER T.A., PUROHIT R.C., FESSLER J.F. (1986). Thermography: a review in equine medicine. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, **8** (11): 855-861.
- VAN DEN BERG M.J., RUIJKENHUIZEN A.B.M., NEMETH F., GRUYS E. (1995). The fetlock tunnel syndrome: a macroscopic and microscopic study. *Vet. Quart* **17** (4): 138-142.
- VERSHOOTEN F., DE MOOR A. (1978). Tendonitis in the horse: its radiographic diagnostic diagnosis with air-tendograms. *J. Am. vet. Radiol. Soc.* **19**: 23-30.
- VERSHOOTEN F., PICAUVET T.-M. (1986). Desmitis of the fetlock annular ligament in the horse. *Equine vet. J.* **18** (2): 138-142.
- WEAVER J.C.B., STOVER S. M., O'BRIEN T.R. (1992). Radiographic anatomy of soft tissue attachments in the equine metacarpophalangeal and proximal phalangeal region. *Equine vet. J.* **24** (4): 310-315.
- WEBBON P.M. (1977). A post mortem study of equine digital flexor tendons. *Equine vet. J.* **9** (2): 61-67.
- WHITTON C., MURRAY R.C., DYSON S.J. (2003) Magnetic Resonance Imaging In: ROSS M.W., DYSON S.J., editors. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 1st ed. St Louis: WB Saunders, 216-222.
- WILDERJANS H., BOUSSAUW B., MADDER K, SIMON O. (2003). Tenosynovitis of the digital flexor tendon sheath and annular ligament constriction syndrome caused by longitudinal tears in the deep digital flexor tendon: a clinical and surgical report of 17 cases in Warmblood horses. *Equine vet. J.* **35** (3): 270-275.
- WISNER E.R., O' BRIEN T. R., POOL R.R., PASCOE J.R., KOBlick P.D. HORNOFF W.J., POULOS P.W.Jr. (1991). Osteomyelitis of the axial border of the proximal sesamoid bones in seven horses. *Equine vet. J.* **23** (5): 383-389.
- WRIGHT. I.M., McMAHON P. J. (1999). Tenosynovitis associated with longitudinal tears of the digital flexor tendons in horses: A report of 20 cases. *Equine vet. J.* **31** (1): 12-18.

ANNEXE 1 : COURRIER DESTINE AU VETERINAIRE

Professeur Jean-Marie DENOIX
U.P. Clinique Equine – CIRALE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT
7 Avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT CEDEX

Frédéric DAVID
Etudiant ENVT,
En cours de réalisation de thèse de Doctorat Vétérinaire

Dozulé, le 27 février 2006

Dr « »,
« Rue »
« Code postal, ville »

« Chère consoeur / Cher confrère, »

Dans le cadre d'une étude rétrospective destinée à connaître le pronostic et l'évolution des lésions du ligament annulaire palmaire et du ligament palmaire (ligament intersésamoïdien) chez le cheval, nous vous remercions de bien vouloir nous retourner le questionnaire ci-joint, complété et corrigé si nécessaire.

Cette étude, qui fait l'objet d'une thèse de Doctorat Vétérinaire, est évidemment strictement **confidentielle** et ses résultats seront présentés de façon **anonyme**.

Un résumé des résultats de cette étude vous sera adressé avant la soutenance de la thèse si vous le souhaitez.

En vous remerciant de votre collaboration, nous vous prions d'agréer, « chère consoeur / cher confrère », l'expression de nos sincères salutations.

Professeur Jean-Marie Denoix

Frédéric David

Documents joints : le questionnaire qui vous est destiné et une enveloppe réponse.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES 

ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE DESTINE AU VETERINAIRE

Dr « », le « », vous avez référé le cheval (nom, sexe, âge, discipline) appartenant à Monsieur, Madame « » au CIRALE. Celui-ci a fait l'objet d'un examen échographique sur le membre..... Une lésion d'enthésopathie/ desmopathie du ligament palmar/ligament annulaire palmar a été identifiée.

I. TRAITEMENTS EFFECTUES

- | | OUI | NON |
|--|--------------------------|--------------------------|
| ○ AUCUN | ☐ | ☐ |
| ○ OPERATION CHIRURGICALE | ☐ | ☐ |
| Si oui, précisez la nature de l'opération : | | |
| ○ TRAITEMENT MEDICAL | ☐ | ☐ |
| Si oui, précisez : - la (les) molécules utilisées
- la (les) voies d'administration | | |
| ○ TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE (FERRURE) | ☐ | ☐ |
| Si oui, précisez le type de ferrure : | | |

Le cheval a-t-il gardé cette ferrure ou en a-t-il changé ? En cas de changement, au bout de combien de temps, et quel était le nouveau type de ferrure ?

- | | OUI | NON |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ AUTRES : | ☐ | ☐ |
| Si oui, précisez : | | |

Quels ont été les effets du (des) traitement(s) effectués sur les troubles locomoteurs du cheval ?

II. EVOLUTION

- | | OUI | NON |
|---|--------------------------|--------------------------|
| ○ PAR LA SUITE ? LE CHEVAL A-T-IL : | ☐ | ☐ |
| ▪ Repris la compétition ? | ☐ | ☐ |
| ▪ Repris l'entraînement ? | ☐ | ☐ |
| ▪ Été dirigé vers une autre discipline ? | ☐ | ☐ |
| Si oui, laquelle ? | | |
| ▪ Été dirigé vers la reproduction ? | ☐ | ☐ |
| ▪ Été réformé ? | ☐ | ☐ |
| ○ NOMBRE DE SEMAINES : | | |
| ▪ De repos au box : | | |
| ▪ De pas : | | |
| ▪ De trotting : | | |
| ▪ De pré-entraînement : | | |
| ○ SI LE CHEVAL A REPRIS LA COMPETITION : | | |
| ▪ Précisez combien de temps après l'examen : | | |
| ▪ Précisez le niveau de compétition avant et après la survenue du problème locomoteur : | | |

III. SUIVI

- | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| ○ AVEZ-VOUS EFFECTUE UN CONTROLE CLINIQUE ? | OUI | NON |
| Si oui, précisez le résultat de ce contrôle : | ☐ | ☐ |
| ▪ Présence de boiterie ? | | |
| ▪ Grade de la boiterie | | |
| ▪ Aspect échographique ou radiographique de la lésion si cet examen a été effectué | | |
| | | |
| ○ LE CHEVAL A-T-IL PRESENTE UNE RECIDIVE DE LA LESION OBSERVEE ? | OUI | NON |
| Si oui, précisez : | ☐ | ☐ |
| ▪ Dans quelles circonstances (type de sol, séance d'entraînement, compétition) | | |
| | | |
| ▪ Combien de temps de temps après l'identification de la première lésion à l'échographie ? | | |
| | | |
| ▪ L'aspect échographique ou radiographique de la seconde lésion si vous avez effectué cet examen. | | |
| | | |
| ○ LE CHEVAL A-T-IL PRESENTE D'AUTRES PROBLEMES DE LOCOMOTION ? | OUI | NON |
| Si oui, précisez : | ☐ | ☐ |
| ▪ Dans quelles circonstances (type de sol, séance d'entraînement, compétition) | | |
| | | |
| ▪ Combien de temps après l'identification de la première lésion à l'échographie ? | | |
| | | |
| ▪ Les résultats des examens éventuellement effectués (radiographie, échographie) : | | |

IV. OBSERVATIONS :

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Souhaitez vous recevoir un résumé des résultats de cette étude ? | OUI | NON |
| | ☐ | ☐ |

En vous remerciant de votre aimable collaboration

ANNEXE 3 : COURRIER DESTINE AU PROPRIETAIRE

Professeur Jean-Marie DENOIX
U.P. Clinique Equine – CIRALE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT
7 Avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT CEDEX

Frédéric DAVID
Etudiant ENVT,
En cours de réalisation de thèse de Doctorat Vétérinaire

Dozulé, le 27 février 2006

Dr, »..... »
« Rue »
« Code postal, ville »

Madame, Monsieur,

Dans le cadre d'une étude rétrospective destinée à connaître le pronostic et l'évolution des lésions du ligament annulaire palmaire et du ligament palmaire en regard du boulet chez le cheval, nous vous serions très reconnaissants de bien vouloir retourner le questionnaire ci-joint, complété et corrigé si nécessaire.

Cette étude, qui fait l'objet d'une thèse de Doctorat Vétérinaire, est évidemment strictement confidentielle et ses résultats seront présentés de façon anonyme.

Un résumé des résultats de cette étude vous sera adressé avant la soutenance de la thèse si vous le souhaitez.

En vous remerciant de votre collaboration, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Professeur Jean-Marie Denoix

Frédéric David

Joint à ce courrier : une enveloppe réponse et un questionnaire

- NOMBRE DE SEMAINES :
 - De repos au box :
 - De pas :
 - De trotting :
 - De pré-entraînement :
- SI VOTRE CHEVAL A REPRIS LA COMPETITION :
 - Précisez combien de temps après l'examen :
 - Précisez le niveau de compétition avant et après la survenue du problème locomoteur :

IV. SUIVI

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| ○ LE CHEVAL A-T-IL PRESENTE UNE RECIDIVE DE LA LESION OBSERVEE ? | OUI | NON |
| | ☐ | ☐ |
- Si oui, précisez :
- Dans quelles circonstances (type de sol, séance d'entraînement, compétition)
 - Combien de temps après l'identification de la première lésion à l'échographie ?
 - Votre cheval a-t-il pu reprendre une activité sportive ?
 - Quel type de compétition et quel niveau ?
 - Combien de temps après la récurrence ?
-
- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| ○ LE CHEVAL A-T-IL PRESENTE D'AUTRES PROBLEMES DE LOCOMOTION ? | OUI | NON |
| | ☐ | ☐ |
- Si oui, précisez :
- Dans quelles circonstances (type de sol, séance d'entraînement, compétition)
 - Combien de temps après l'identification de la première lésion à l'échographie ?

V. OBSERVATIONS :

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Souhaitez vous recevoir un résumé des résultats de cette étude ? | OUI | NON |
| | ☐ | ☐ |

En vous remerciant de votre aimable collaboration

ANNEXE 5 : TABLEAUX RECAPITULATIFS DES CAS

SIGNALEMENT

N° DE CAS	SEXE	AGE (ANS)	RACE	DISCIPLINE
1	HONGRE	9	Trotteur Français	CSO (niveau D)
2	JUMENT	10	Selle Français	CSO
3	JUMENT	10	Hollandais	CSO
4	ENTIER	3	Trotteur Français	Course de trot
5	JUMENT	2	Trotteur Français	Course de trot
6	JUMENT	6	Pur Sang Irlandais	inconnue
7	HONGRE	6	Pur Sang Anglais	Course de galop (plat)
8	JUMENT	9	Selle Français	CSO (niveau international)
9	HONGRE	7	Cheval de Selle croisé	Loisir
10	ENTIER	13	Connemara	CSO
11	HONGRE	12	Selle Français	Concours Complet (niveau international)
12	JUMENT	9	Poney	CSO
13	ENTIER	11	Selle Français	CSO
14	JUMENT	7	Selle Français	CSO
15	JUMENT	8	Irlandais	CSO
16	JUMENT	11	Selle Français	CSO
17	JUMENT	6	Selle Français	CSO
18	HONGRE	7	Allemand	CSO

COMMEMORATIFS

N° CAS	MOTIF DE CONSULTATION	CONDITIONS D'APPARITION DE LA BOIERIE	DUREE	ANESTH. DIAG. / VETO	TRAITEMENTS AVANT	ACTIVITE LORS CONSULT.
1	BAG (exploration AG) + ténosynovite antérieure bilatérale	Intermittente	7 mois	Non reporté	Ekyflogyl local (7mois) Infiltration gaine digitale cortico (2 mois)	Plat, normal
2	Ciblé AD pour pronostique sportif, jamais boité	Jamais boité				Travail léger
3	IRM boulet et pied AD	Apparition 2/5	7 mois 1/2	Digitale prox. et dist. – MCP dist et AMP : + pour flexion MCP prox : +	Infiltration AMP / corticoïdes et GAG	Repos
4	Boiterie PD Scintigraphie dos et postérieurs	Discrète irrégularité à la piste	1 an	Non reporté	Cure GAG IM. Infiltration grasset PD avec GAG.	Repos
5	Boiterie PD, Scintigraphie dos et postérieurs	Brutale, boiterie 3/5	10 mois	Non reporté	Non	Repos
6	Radiographie et échographie du boulet AG	Non reporté	9 mois	Non reporté	Non	Repos
7	Bilan locomoteur pour savoir si apte à une activité de loisir	Chute il y a 10 mois	10 mois	Non reporté	Repos	Repos
8	Boiterie AD	Soudaine	3 mois 1/2	MCP dist : + 100% AMP et 2A IP : - Sésamoïdienne : +50%	Ferrure en oeuf	Repos
9	Boiterie PD	Progressive	9 mois	Non reporté	Infiltration de la gaine tendineuse, eggbar shoe, vésicatoires	Repos 3 mois
10	Entorse du boulet AG	Soudaine	3 mois 1/2	Non reporté	Bandage Robert Jones puis souple + flexions passives	Marche en main depuis 15 jours
11	Boiterie AD	Brutale après un concours	3 mois 1/2	Digitale dist. : +80%	Non	Trot et saut en longe depuis 15 jours
12	Boiterie AD intermittente	Inconnu, depuis l'achat	2 mois	Digitale basse : négative	Non	Repos et sortie au pas depuis 1 mois
13	Boiterie PD	Suite à des coups dans la mangeoire	1 an (disparue après traitement, réapparue il y a 4 mois)	Digitale dist. et prox. : - MT dist : +	10 mois : vésicatoires + 3 mois de repos : reprend le travail depuis 4 mois : repos	Repos depuis 4 mois
14	Boiterie PD avec forte distension AMP	Apparition brutale	5 mois	Non reporté	Repos et AINS. AINS la veille de la consultation (ne posait pas)	Repos au box
15	Bilan locomoteur	Brutale : suite à une chute	2 mois 1/2	« Anesthésie bilatérale des antérieurs » : gêne disparaît	Repos, tiludronate, ferrure à l'envers	Repos depuis 2 mois
16	Boiterie AG	Inconnue	3 mois	Digitale moyenne partiellement + MCP dist : + 100%	Corticostéroïdes dans l'AMP	Montée au pas + paddock depuis 2 semaines
17	Déformation du boulet AG + boiterie AG	Progressive	Déformation : 5 mois Boiterie: 3 mois	AMP AG discrètement + Insertion prox. Suspenseur un peu +	3 mois : cortico et hyaluronate dans AMP mais reboite	Repos depuis 1 mois
18	Boiterie PD intermittente	4 mois	Inconnue	Digitale dist : - AMP : + 70%	Cortico + hyaluronate dans AMP	Repos au box et marché 20 minutes par jour

EXAMEN PHYSIQUE (ANOMALIES)

N° CAS	CONFORMATION, ANOMALIES DE POSTURE	DEFORMATION FACE PALMAIRE DU BOULET	DISTENSION SYNOVIALE AMP OU GAINE TENDINEUSE	FLEXION PASSIVE AMP (OU GLOBALE) ET PRESSION OSP	PLAIE ET AUTRES
1			Ténosynovite antérieure bilatérale de consistance ferme	Flexion douloureuse 2 antérieurs	
2	AD : discret valgus métacarpien, discrète conformation cagneuse		Déformation dorsolatérale boulet AD		
3	Pied AD atrophié, en rétraction			Sensibilité à la flexion du doigt et à la pression des OSP	
4		Epaississement face plantaire boulet PD	Engorgement « global » du boulet PD		Plaie ancienne face dorsolat. Boulet PD. Amyotrophie fessière D
5		Face palmaromédiale boulet PD épaissie.			Amyotrophie fessière D
6			Boulet AG épaissi		
7		Déformation palmaromédiale boulet AD			
8	Discret varus boulets antérieurs			Boulet AG discrètement sensible à la flexion	
9	Soulagement PD pendant l'examen		Distension marquée gaine dig. PD. Discrète distension face dorsale boulet PD.	Flexion globale PD sensible	
10	Valgus carpien AG. 4 pieds hauts et étroits	Epaississement face palmaire boulet AG	Distension prox. et dist. Gaine dig. AG	Flexion boulet AG douloureuse	Test planche + AG
11		Epaississement face palmaire boulet AD	Molettes tendineuses 4 boulets, + marqué sur les ant		
12			Distension marquée gaine dig. AD		Discrète amyotrophie épaule D
13			Engorgement marqué boulet PD		
14	Posture de soulagement PD (pose en pince ou en protraction)		Distension modérée gaine dig. PD		Amyotrophie fessière D
15	Varus MCP marqué 2 antérieurs.		Epaississement marqué des 2 boulets dorsomédialement		
16	Discret valgus digital	Epaississement diffus palmaro-médial boulet AG	Discrètes molettes tendineuses 4 boulets	Flexion digitale modérément douloureuse	Discrète amyotrophie membres ant., + marqué AG
17	Posture de soulagement AG		Distension AMP marquée AG	Diminution flexion MCP passive AG	
18	Pied PD discrètement + haut que PG		Engorgement discret région tendineuse distale		

EXAMEN DYNAMIQUE

N° CAS	LOCOMOTION	VARIATION SUIVANT LE TYPE DE SOL ET LA MAIN SUR LE CERCLE	VARIATION A CHAUD / A FROID	TESTS DE FLEXION
1	Satisfaisante			
2	Satisfaisante			
3	Boiterie AD grade 1/5	Boiterie visible au trot en ligne droite et sur sol dur diminution de la phase antérieure de la foulée AD sur le 8 au pas		AD : + 2/5 AG : + 1/5 Deux postérieurs : + <1/5
4	Boiterie PD grade 2/5	Discrètement améliorée sur sol mou		PG : - PD : + 1/3
5	Boiterie PD grade 1/5 dans toutes les conditions de l'examen	Amélioration sur sol souple	Amélioration à chaud	Antérieurs : - Deux postérieurs : + 1/3
6	Boiterie AD grade 1/5 en ligne droite			
7	Boiterie AD grade 2/5 dans toutes les conditions de l'examen		Aggravation à chaud	
8	Boiterie AG grade 1/5	Plus marquée à main gauche et à froid		
9	Boiterie PD grade 3/5	Plus marquée à main droite		
10	Satisfaisante			AG : + 1/5
11	Boiterie AG en ligne droite de grade <1/5			AG : +1/5
12	Boiterie AD grade 1/5	Visible sur le cercle à main droite		AG : - AD : + 1/5 Test du surfaix : +
13	Globalement satisfaisante	Très discret soulagement PG en ligne droite, très discret soulagement PG à main gauche sur le cercle dur, très discret soulagement PD sur le cercle dur à main droite		PG : + 1/5 PD : +1/5
14	Boiterie PD grade 3/5	Plus marquée sur le cercle dur à main droite		PD : + 1/3 Test d'appui PD (lors flexion PG) : + 1/3
15	En main et en longe : satisfaisante Montée : boiterie AD grade 1/5	Montée : plus marquée à main opposée (gauche) avec diminution de la phase antérieure de la foulée AD sur le 8 au pas		
16	Boiterie PG grade <1/5 et AG grade <1/5	Boiterie visible sur sol dur en ligne droite au trot		AD : - AG : + 2/3 PG : + 2/3 et test d'appui PG + lors flexion PD
17	Boiterie AG grade 1/5 sur cercle dur à main gauche Boiterie AD (<1/5) à main droite sur le cercle dur	Diminution de la phase antérieure de la foulée AG sur le 8 de chiffre au pas		
18	Boiterie PD grade 1/5			PD + 1/3, PG – Flexions antérieurs révèlent un test d'appui PG +

EXAMENS POUR LA LOCALISATION DES AFFECTIONS

N° CAS	ANESTHESIES DIAGNOSTIQUES REALISEES AU CIRALE	THERMOGRAPHIE	SCINTIGRAPHIE OSSEUSE
1		Absence d'image thermographique significative	
2			
3			
4	Anesthésie du nerf tibial droit : positive à 90% après 12 minutes		Activité osseuse modérément augmentée en regard des OSP du PD, modérément augmentée en regard des deux articulations sacro-iliaques, faiblement augmentée en regard de la lèvre latérale de la trochlée fémorale
5		Augmentation de chaleur modérée en regard de la face latérale du boulet PG	Activité osseuse augmentée en regard du condyle métatarsien du PD, faiblement augmentée en regard de la face latérale de l'articulation tarso-métatarsienne droite, faiblement augmentée en regard de la tubérosité tibiale droite.
6			
7		Discrète augmentation de chaleur en regard de la face palmaire du boulet AD (lésion en regard du boulet AG)	
8		Absence d'image thermographique significative	
9			
10			
11		Augmentation de chaleur en regard de la face médiale du boulet AG	
12			
13			
14	Anesthésie métatarsienne distale PD : positive 60% à 5 minutes, 90% à 15 minutes	Absence d'image thermographique significative	
15		Absence d'image thermographique significative	
16		Absence d'image thermographique significative	
17		Augmentation de chaleur en regard du boulet AG	
18			

Les cases vides signifient que ce type d'examen n'a pas été réalisé chez ce cheval.

RADIOGRAPHIE

N° CA S	INCIDENCES REALISEES SUR LE BOULET ATTEINT	BOULET ATTEINT	BOULET OPPOSE	AUTRES REGIONS
1	F+P	Remodelage osseux en regard de l'insertion du LAP sur les deux OSP	Idem membre atteint, mais moins marqué	Discrète déformation de processus épineux
2	F+P	Ostéophyte proximal dorsal sur la 1ere phalange AD		3° phalange AD discrètement asymétrique
3	F+P+ OBLIQUES dorsomed. et dorsolat.	Remodelage osseux du bord palmaire de l'os sésamoïde proximal médial AD		
4	F+P	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire		
5	F+P	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire		
6	F+P+Obliques dorsomed, dorsolat, proxlat et proxmed	Remodelage osseux et ostéolyse sur la face abaxiale de l'OSP médial		
7	F+P+Dorsomed. Et dorsolat.	Remaniement avec foyer ostéolytique de l'OSP médial AD		Discret amaigrissement de l'espace intertarsien distal PD
8	F+P+Obliques dorsomed, dorsolat, proxlat et proxmed	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire	
9	Profil des 2 doigts	Présence de zones de minéralisation en regard de la région des tendons fléchisseurs du doigt		
10	F+P+Obliques dorsomed, dorsolat	Boulet AG : très discret enthésophyte en regard de l'insertion du LAP sur l'OSP médial		
11	F+P+Obliques dorsomed, dorsolat	Discrète ostéolyse de l'OSP médial	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire	
12	F+P+Obliques dorsomed, dorsolat, proxlat et proxmed	Déminéralisation axiale focale des OSP médial et latéral		
13	F+P	Densité osseuse hétérogène (images linéaires) dans la cavité médullaire de l'os métatarsal III et de la phalange proximale	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire	
14	F+P+Obliques dorsomed, dorsolat	Zone d'ostéolyse et remodelages osseux sur l'OSP médial en regard de l'insertion du LAP Zone d'ostéolyse axiale sur l'OSP latéral en région proximale		Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire sur jarret PD
15	F+P	Remaniements et remodelage osseux axiaux de l'OSP médial AD Remodelages osseux périarticulaires dorsolatéraux sur la 1ere phalange	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire	Dos : remodelages osseux péri-articulaires discret en L1-L2, marqués L2-L3
16	F+P	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire		
17	F+P+Obliques dorsomed, dorsolat	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire		
18	F+P	Pas d'image radiographique indicatrice de pathologie ostéo-articulaire		

ECHOGRAPHIE

N° CA S	TYPE DE LESION DU LP ET DU LAP	SIGNES ECHOGRAPHIQUES ASSOCIES	LESIONS ECHOGRAPHIQUES ASSOCIEES SUR LE MEMBRE ATTEINT	LESIONS ECHOGRAPHIQUES SUR LE MEMBRE OPPOSE
1	Enthésopathie du LAP en regard de ses 2 insertions (AG)	Enthésophytes modérés sur 2 OSP en regard des insertions du LAP		
2	Desmopathie du LAP (AD)	Epaississement et hétérogénéité du LAP en partie sagittale	Petits ostéophytes dorsal et dorsolatéral sur P1	
3	Enthésopathie médiale du LAP (AD)	Epaississement et hypoéchogénicité du LAP, irrégularité de la surface osseuse en regard de l'insertion médiale du LAP	Tendinopathie chronique de l'angle médial du TFSD	
4	Desmopathie marquée du LAP (PD)	Epaississement du LAP (latéral=5,3mm, medial=2mm) + réduction de mobilité TFSD	Discrète tendinopathie TFSD	
5	Discrète enthésopathie latérale du LAP (PD)	Discrets remodelages osseux de l'OSP latéral en regard de l'insertion du LAP		
6	Enthésopathies latérales du LP et du LAP (AG)	Irrégularité et remodelage du bord palmaire de l'OSP médial, hypoéchogénicité et épaississement du LAP en regard de son insertion médiale. Hypoéchogénicité, épaississement et ostéophytes en regard de l'insertion médiale du LP.		
7	Enthésopathies médiales du LP et du LAP (PD)	Irrégularité de la surface osseuse, ostéophytes et ostéolyse de l'OSP médial en regard de l'insertion du LP. Epaississement, hypoéchogénicité du LAP et irrégularité de sa surface d'insertion médialement.	Desmopathie du fascia plantaire jarret PD	
8	Enthésopathie et desmopathie LP (AG)	LP hétérogène. Enthésophyte LP sur OSP latéral.		Irrégularité de surface osseuse OSP médial en regard insertion LP
9	Desmopathies LP et LAP	Amincissement LP Epaississement LAP	Synovite chronique marquée, tendinopathie chronique (minéralisation des TFD en regard OSP)	
10	Desmopathie LP, discrète enthésopathie LAP (AG)	Discrète irrégularité de la surface osseuse OSP médial et hypoéchogénicité LP en regard de son insertion médiale Discrète irrégularité du bord palmaire OSP médial.	Ténosynovite modérée gaine digitale. Discrète enthésopathie du ligament sésamoïdien oblique médial. Discrète effusion de la bourse podotrochléaire	
11	Enthésopathie médiale LP et LAP (AD)	Epaississement de la jonction médiale entre le LP et le LAP		
12	Enthésopathie latérale LP (AD)	Irrégularité et ostéolyse de la surface osseuse d'insertion du LP	Synovite marquée de la gaine digitale, minéralisation focale de la capsule articulaire de l'AMP	
13	Ossification profonde du LP (PD)	Hyperéchogénicité sagittale du LAP avec un cône d'ombre		
14	Enthésopathie latérale du LP, enthésopathie médiale du LAP (PD)	Epaississement du LAP et irrégularité de la surface osseuse de l'OSP médial en regard de l'insertion médiale du LAP. Irrégularité et ostéolyse de la surface osseuse d'insertion du LP	Effusion synoviale modérée de la gaine digitale	
15	Enthésopathie et desmopathie du LP (AD)	Amincissement, fibrose (hyperéchogénicité sans cône d'ombre) du LP, remaniements de l'OSP latéral en regard de l'insertion du LP.	Ostéophytes dorsoproximaux sur P1, minéralisation du ligament sésamoïdien droit.	Ostéophytes dorsoproximaux sur P1
16	Enthésopathie à la jonction médiale du LP et du LAP (AG)	Epaississement modéré du LAP et du LP en regard de leur insertion médiale.	Thrombus de l'artère digitale propre palmaire.	
17	Desmopathie sévère du LP (AG)	Hétérogénéité du LP avec des zones hypoéchogènes, fibrillation du bord dorsal du LP, irrégularités et ostéophyte de la surface d'insertion de l'OSP médial, mauvaise délimitation LP-TFPD	Ecartement des OSP, déformation du TFPD, synovite sévère avec minéralisation de la membrane synoviale de l'AMP, ligament sésamoïdien croisé soulevé par la synovie	
18	Desmopathie marquée du LP médialement (PD)	Epaississement marqué et échogénicité sévèrement hétérogène du LP médialement.		Desmopathie ligament patellaire médial

TRAITEMENT

N° CAS	CHIRUR- GICAL	MEDICAL	ORTHOPEDIQUE	REPRISE DU TRAVAIL, PROGRAMME D'EXERCICE CONTROLE	AUTRES
3	NON	Tiludronate en perfusion lente	Ferrure en aluminium, branches étroites, pince couverte, rive externe biseautée.	Repos un an après une tentative de reprise progressive du travail	Ondes de choc en regard de la face palmaire du boulet
5	NON	Tiludronate en perfusion lente	NON	Reprise du travail intense une semaine après le tiludronate	
9	NON	Anti-inflammatoires non stéroïdiens lors de boiterie aiguë	NON	Retraite au pré	
10	NON	« Soins locaux », injection de stéroïdes à courte durée d'action dans la gaine digitale	Egg bar Shoe « diplomatic » avec roulement antérieur pendant 6 mois. Ferrure normale à la reprise du travail.	Box : 2 mois Pas : 2 mois Trot : 2 mois Puis reprise du travail normal.	
11	NON	Tiludronate en perfusion lente (une injection)	Ferrure en aluminium, rive externe biseautée, branche médiale couverte, latérale plus étroite. Ferrure normale à la reprise du travail, locomotion satisfaisante après.	Pas : 1 mois Trot : 1 mois Puis reprise galop Pré entraînement : 1 mois	Ondes de choc en regard de la face palmaire du boulet atteint, 2 fois à 2 semaines d'intervalle
13	NON	Tiludronate en perfusion lente	Fers en aluminium, minces et plats. Changés pour une ferrure normale après amélioration de la boiterie, restée satisfaisante	Repos : 15 jours Pas : 15 jours, Trot : 1 semaine Pré entraînement : 2 mois	
15	NON	Tiludronate en perfusion lente	Ferrure en aluminium type EVENTER à oignons avec roulement en pince. Conservée depuis.	Pas : 3 semaines Trot : 3 semaines Pré-entraînement : 2 mois	
16	NON		Ste Croix en aluminium.	Repos au box : 3 semaines Trot : 1 mois Pré-entraînement : 1 mois	
17	NON	NON	NON	Mise à la reproduction	

PRONOSTIC ETABLI PAR ECHOGRAPHIE, SUIVI ET EVOLUTION (QUESTIONNAIRE)

N° CAS	PRONOSTIC ETABLI PAR ECHOGRAPHIE	EVOLUTION	CONTRÔLE CLINIQUE ET ECHOGRAPHIQUE	RETOUR DE LA BOITERIE, AUTRES TROUBLES LOCOMOTEURS
3	Lésionnel, clinique, sportif au même niveau : réservé à favorable	Boiterie toujours présente pendant le suivi par le vétérinaire référent (3 mois). Un an après : reprise des concours CSI	Non effectué	inconnu
5	Clinique : réservé à court terme Lésionnel : favorable à terme Sportif au même niveau : favorable	Reprise de la compétition (trot) 1 semaine après traitement, 2 après consultation. Qualifiée 2 mois plus tard.	Pas de trouble locomoteur depuis	NON
9	Clinique, lésionnel, pour une activité de randonnée : défavorable	Boiterie toujours présente	NON	
10	Clinique : favorable en l'état Lésionnel : favorable à réservé Sportif au même niveau : favorable	Reprise de la compétition au même niveau 7 mois après la consultation	Locomotion satisfaisante, lésion stationnaire	NON
11	Clinique : réservé à favorable Lésionnel : réservé Sportif au même niveau : réservé à court terme, favorable à long terme	Reprise de la compétition 4 mois après la consultation (Grand prix : même niveau)	Pas de boiterie depuis la reprise du travail	NON
13	Clinique : favorable Lésionnel : favorable à réservé Sportif au même niveau : favorable à réservé	Reprise de la compétition à niveau identique 5 mois après la consultation	Pas de boiterie depuis la reprise du travail	NON
15	Clinique : plutôt favorable Lésionnel : plutôt favorable à réservé Sportif : favorable à réservé	Reprise de la compétition 3 mois ½ après la consultation. Actuellement à un niveau supérieur à celui pratiqué avant la boiterie.	Pas de boiterie depuis la reprise du travail	NON
16	Clinique : favorable Lésionnel : favorable à long terme Sportif au même niveau : plutôt favorable	Reprise de la compétition au même niveau 6 mois après la consultation	Pas de boiterie depuis la reprise du travail	NON
17	Clinique : réservé Lésionnel : réservé à défavorable Sportif : très réservé Reproduction : favorable	Actuellement à la reproduction. D'après les propriétaires et le vétérinaire le boulet apparaît normal visuellement et la locomotion est satisfaisante. Les propriétaires hésitent à remettre la jument au travail après son poulinage.	Locomotion satisfaisante pour le moment mais pas d'activité sportive.	NON

Les chevaux N° 11 et 16 ont été représentés en consultation au CIRALE pour un suivi de la lésion. Les résultats de ces consultations sont détaillés dans la partie Résultats (III).

LES LÉSIONS DU LIGAMENT PALMAIRE ET DU LIGAMENT ANNULAIRE PALMAIRE : UNE ÉTUDE RETROSPECTIVE DE 18 CAS

NOM et Prénom : DAVID Frédéric

RESUME :

Le but de cette étude rétrospective de 18 cas examinés au CIRALE est de mieux connaître les lésions des ligaments palmaire (plantair) et annulaire palmaire (plantair).

Dans la première partie, un rappel détaillé de l'anatomie de la face palmaire (plantair) du boulet, ainsi que l'utilisation des techniques d'imagerie, est présenté.

La seconde partie décrit comment les données concernant ces cas ont été collectées.

Les résultats montrent que les lésions des ligaments palmaire et annulaire palmaire (ou plantaires) touchent principalement des chevaux de CSO et d'âge moyen. Elles sont généralement responsables de boiteries discrètes qui disparaissent avec des traitements médicaux associés à des ferrures thérapeutiques adaptés et à des programmes d'exercice contrôlés, sauf dans les cas les plus sévères.

La discussion, qui compare les différentes méthodes d'imagerie, montre que l'échographie est actuellement la méthode la plus pratique, sensible et spécifique, tant pour le diagnostic de ces lésions que pour le pronostic des troubles locomoteurs qui leur sont associés.

MOTS CLES : Boulet, échographie, ligament annulaire palmaire, ligament palmaire, ligament, équidé

JURY :

Président : Pr.

Directeur : Pr. Denoix

Assesseur : Dr. Mailhac

Adresse de l'auteur :

M. Frédéric DAVID
32 rue Alfred Pierrard
77670 Saint Mammès

PALMAR LIGAMENT AND PALMAR ANNULAR LIGAMENT LESIONS : A RETROSPECTIVE STUDY OF 18 CASES

SURNAME : DAVID

Given name : Frédéric

SUMMARY:

The purpose of this retrospective study of 18 cases presented at CIRALE was to get a better knowledge of palmar (plantar) ligament and palmar (plantar) annular ligament lesions.

In the first part, a detailed review of palmar (plantar) fetlock anatomy and its application to imaging techniques is presented.

The second part describes how data concerning these cases were collected.

The results show that palmar (plantar) ligament and palmar (plantar) annular ligament lesions are mostly represented in middle aged jumping horses. These lesions are generally responsible for subtle lameness which disappears using accurate medical and corrective shoeing associated to controlled exercise programs, except in the most severe cases.

The discussion, which compared the different imaging techniques, showed that ultrasonography is currently the easiest, most sensitive and most specific for these lesions' diagnosis as well as for establishing the prognosis.

KEYWORDS: Fetlock, ultrasound, palmar ligament, palmar annular ligament, horse, equine

JURY:

President : Pr.

Director : Pr.Denoix

Assessor : Dr. Maillhac

AUTHOR'S ADRESS:

Mr. Frédéric DAVID

32 rue A. Pierrard

77670 Saint Mammès