

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Democratic and Popular Republic of Algeria / République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة ربيع بوشامة

Higher National Veterinary School Rabie Bouchama

École Nationale Supérieure Vétérinaire Rabie Bouchama



N° d'ordre : 012/PFE/2025

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de **Docteur
Vétérinaire**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Vétérinaires

THÈME

Tendinopathies des Structures Podales Chez Le Cheval

Présenté par :
ARRADA Amina

Soutenu publiquement, le 28/06/2025 devant le jury composé de :

Mr. Khelaf Djamel	Professeur (ENSV)	President
Mr. OUMOUNA Mhamed.	MCB (ENSV)	Promoteur
Ms. BEN MOHAND Chabha	MAA (ENSV)	Examinatrice

Année universitaire: 2024/2025

Dedicaces

Je dédie humblement ce projet de fin d'étude :

À mon père, **Moussa**, source inépuisable de respect et de soutien, en témoignage de ma profonde gratitude pour ses efforts constants et son accompagnement indéfectible tout au long de mon parcours.

À la personne la plus chère au monde, ma mère, **Fouzia**, véritable pilier d'affection, de courage et d'inspiration. Ses innombrables sacrifices m'ont permis d'atteindre ce jour, et je prie Dieu de la préserver en excellente santé.

À mon frère et mes sœurs : **Mustafa, Maria et Bochra**.

À la très chère **Sara ZEGHOUANE**.

À mes fidèles amies, plus particulièrement **Lina, Manar et Amira**, pour leur amitié précieuse et indéfectible.

Enfin, une dédicace très spéciale à ma plus belle lumière en ce monde, ma chatte **Bachboucha**. Que Dieu la garde toujours à mes côtés, inch'Allah.

Arrada Amina

Remerciement

Je tiens avant tout à remercier **Allah Tout-Puissant** de m'avoir accordé le courage, la force, la patience et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail.

Mes remerciements vont :

À Monsieur Khelaf Djemal, président du jury, qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse. Hommages respectueux.

À Madame Ben Mohand Chabha, examinatrice, pour avoir accepté d'accorder son précieux temps d'examiner notre travail.

À mon Directeur de mémoire Docteur Oumouna M'hamed, qui m'a fait l'honneur de diriger ce travail par son professionnalisme, sa guidance précieuse, ses conseils avisés, sa patience inébranlable, sa disponibilité constante et sa confiance m'ont été d'un soutien inestimable tout au long de la réalisation de ce projet.

Je n'oublie pas de remercier chaleureusement le staff du Parc Zoologique de Ben Aknoun, qui m'ont permis de réaliser la partie pratique de cette étude et celles qui m'ont aidé à acquérir une expérience précieuse sur le terrain, notamment Monsieur Chadouli, Docteur vétérinaire, Madame Fadili, Docteur vétérinaire, chef du département et Madame Loukmen, Docteur vétérinaire, responsable d'élevage et de zootechnie, pour leurs précieux conseils qui m'ont prodigués, leurs soutiens et surtout leurs patiences.

Je tiens aussi à remercier vivement la direction et le personnel des deux centres équestres (Les Chevaux Blancs et le Haras Élégance (Slub Safinât)), pour leurs disponibilités, leurs précieux conseils qui m'ont prodiguée, leurs soutiens et surtout leurs patiences.

À toute et tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin, des remerciements chaleureux.

Enfin, un grand merci à toutes celles et tous ceux, amis et membres de ma famille, qui m'ont apporté leur aide et leur soutien, de près ou de loin.

J'espère sincèrement que ce rapport saura satisfaire toutes les personnes qui auront l'occasion de le consulter.

Une pensée à mes chevaux

« Un cheval pense, ressent les choses, prend des décisions. Traitez-le comme un ami non comme un esclave »

RAY HUNT

Votre Arrada Amina

Déclaration sur l'honneur

Je soussigne **Melle ARRADA Amina**, déclare être pleinement consciente que le plagiat de document ou d'une partie d'un document publiée sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'utilise pour écrire ce mémoire.

Melle ARRADA Amina

Signature

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Amina' with a stylized flourish.

➤ Tableau de matière

I. Introduction	1
II. Partie bibliographique.....	3
Capitre I : Partie bibliographique	3
A. Origine et caractéristiques du cheval arabe-barbe:	3
1. Historique et généalogie	3
2. Influence génétique :	3
B. Anatomie du pied du cheval:	3
1. Anatomie du Tendon Fléchisseur Profond du Doigt (TFPD):.....	3
2. Le tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD)	4
C. Etiologie des tendinites:	5
1. Les facteurs liés à l'Age du cheval	5
2. Les facteurs liés à l'activité du cheval	5
3. Facteurs déterminants des tendinites chez le cheval.....	5
a) Facteurs extrinsèques du tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD)	5
b) Traumatismes intrinsèques du tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD).....	5
D. Diagnostic des tendinites	5
1) La symptomatologie et l'examen Clinique	5
2) Diagnostic complémentaire	6
E. Le traitement de la tendinite du cheval	9
1) Le traitement par la cryothérapie	10.
2) Application locale des glaçons et de bondage froid	11
3) Traitement de réparation	12
4) Traitement anti-douleur	13
5) Orthopédie et alimentation.....	14
a) Réduction des besoins énergétiques	15
b) Maintien d'un apport élevé en fibres	16
c) Apports spécifiques pour la cicatrisation.....	17
d) Progressivité et surveillance	18
6) Le traitement orthopédique.....	19
a) Utilisation de ferrure.....	20
7) Traitement médicaux	21
8) Traitement chirurgicaux.....	22
9) Le traitement par les sangsues sur la tendinite du cheval.....	23
10) L'implantation de cellules souches mésenchymateuses (CSM)	24
F. Repos	25

II. Partie Expérimentale	25
A. Objectifs de la partie expérimentale	25
B. Méthodes	26
1. Choix des sites équestres	27
2. Infrastructures et la stabilisation des chevaux	28
□ Centre équestre (Sidi Rached)	28
3. Méthode de contention de cheval	29
4. Examen clinique quotidien	29
III. Résultats et Discussion	30
Capitre I : Résultats	30
A. Caractéristiques des lésions	31
B. Résultat du premier cas du club Safinat	31
1. L'examen du pied du cheval	31
2. Protocole de prise en charge – Tendinite aiguë (phase initiale)	32
C. Résultats des tendinites au niveau du club équestre Chevaux Blancs	33
1. Résultats du Traitement (3 jument)	34
2. L'examen du pied des trois juments	35
3. Remarques	36
4. Soins quotidiens recommandés	37
D. Validation des résultats de l'étude	37
Chapitre II : Discussion	38
IV. Conclusion	39
V. Recommandations	39
VI. Références bibliographiques	40

Liste des figures:

Figure 1: Terminaison des tendons fléchisseurs superficiel (TFSD) et profond du doigt (TFPD) d'un cheval (la gaine digitale a été ouverte et les tendons réclinés), d'après R.Barone (2).

Figure 2. Tendinite du tendon fléchisseur superficiel chez un cheval. Noter la tuméfaction prononcée de la face palmaire du canon. (Verwilghen D. et al., 2009)

Figure 3. L'échographie portative a usage équine pour visualiser les tendons, les muscles, les ligaments, et les contours osseux, ...

Figure 4. Radiographie du boulet

Figure 5. IRM d'une lésion du TFPD dans le pied

Figure 6. Le scanner pour reconstructions 3D de la région des hanches sur un jeune cheval IRM d'une lésion du TFPD dans le pied ©L'École nationale vétérinaire d'Alfort (EnvA)

Figure 7. Ténosynovite et tendinites du cheval • Ekico

Figure 8. A. La cryothérapie : pied dans eau froide. B.Appareil de cryothérapie, l'InstantCryo.

Figure 9. - Enveloppe Botte Guêtre (Pack de Gel de Glace), thérapie par le Froid pour Jambe de Cheval - Poche de Glace Géante (Twin Ice Boot).

Figure 10. A Fer Mustad en Aluminium, B Fer en Acier(FREEPIK)(Hästkör Mustad Equilibrium Aluminium SCAMDIMAVIAM HORSE)

Figure 11. Fer en M (Fer alu JMD Laminitix/ MICHEL VAILLANT2023 horse & forge).

Figure 12.A. Fer à l'envers et barre de support en arrière de la pince posé après la résection de la pince sur les antérieurs (G.Cuevas Env 2008). B. Fer en M posé sur les postérieurs après la résection en pince (G.Cuevas Env 2008).

Figure 13. Repos des chevaux hébergés en groupe selon différents aménagements du sol

Figure 14. Traitement par les sangsues sur la tendinite (Ouest_France 2024).

Figure 15.A. Ponction de la moelle osseuse sur un cheval debout (un cathéter de Jamshidi 11G) Lanniel, 2010). B. Un prélèvement du sang collecté dans un flacon de verre contenant un volume d'héparine IRAP, Genipin).

Figure 16. Principe de la thérapie cellulaire avec des CSM adultes © Vetbiobank

Figure 17. Plan du club équestre "Safinat" de Sidi Rached

Figure 18. Club équestre Cheveaux blancs Tipaza

Figure 19. Répartition des tendinopathies détectées par écurie.

Figure 20.Soulagement de l'appui : la jument enlève légèrement le pied du sol sans boiterie franche.

Liste des tableaux :

Tableau 1 Répartition des tendinopathies détectées par écurie.....	32
Tableau 2. Suivi évolutif des cas traités.....	34
Tableau 3. Suivi évolutif des cas traités.....	36
Tableau 4.....	38
Tableau 5.....	39
Tableau 6.....	41

Liste des abréviations ;

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens

AIPP : Articulation inter-phalangienne proximale.

AMP : Articulation métacarpo-phalangienne.

COMP : Cartilage oligomeric matrix protein. COXs : Cyclooxygénases

COX-1 : Cyclooxygénases constitutive.

COX-2 : Cyclooxygénases inductibles.

LA-TFSD : Ligament accessoire du tendon fléchisseur superficiel du doigt.

TFPD : Ligament accessoire du tendon fléchisseur profond du doigt.

LSB : Ligament suspenseur du boulet.

FEI : Fédération équestre internationale

MEC : Matrice extra cellulaire

PGs : Prostaglandines.

TC : Tissu conjonctif

TFSD : Tendon fléchisseur superficiel du doigt.

TFPD : Tendon fléchisseur profond du doigt

Introduction

I. Introduction

Les tendinopathies du tendon fléchisseur superficiel du Doigt (TFSD) représentent une dominante de la pathologie locomotrice du cheval, quel que soit le domaine d'activité des chevaux. Elles sont principalement dues à des microtraumatismes qui touchent les fibres tendineuses, souvent aggravée par des facteurs intrinsèques et extrinsèques tels qu'une surcharge de travail, un défaut d'aplombs, une ferrure inadaptée ou des conditions de sol inappropriées. Le diagnostic de la tendinite repose, surtout, sur une approche clinique rigoureuse, incluant l'observation de signes locomoteurs caractéristiques, comme la protraction du membre atteint, complétée par l'échographies, qui permet de localiser la lésion interne comme externe, d'en évaluer la gravité et de suivre l'évolution au cours du temps.

La prise en charge thérapeutique repose généralement sur une combinaison de repos strict, de rééducation progressive. Malgré ces avancées thérapeutiques, la durée de convalescence reste longue et le taux de récurrence élevé, soulignant l'importance d'une prévention ciblée incluant un suivi échographique régulier, une adaptation de l'entraînement, ainsi qu'un parage et une ferrure adaptés.

Différentes études ont montré que les lésions du TFPD sont assez peu communes comparées aux lésions du TFSD (Denoix et al, 1995a ; Lafois, 2000). 30 % des chevaux de galop mis à l'entraînement souffriraient de lésions tendineuses (Goodship et al, 1994). Cette pathologie, résultant d'une inflammation aiguë ou chronique des structures tendineuses, compromet la performance athlétique et peut conduire à une mise à l'arrêt prolongée, voire à une fin de carrière.

La physiothérapie a fait de très gros progrès, ce qui permet de mieux prendre en charge cette maladie. Comment se manifeste les tendinites et qu'elles sont les facteurs de risque ? Comment elles sont diagnostiquées et qu'elles sont les nouveautés thérapeutiques ? Les réponses de toutes ces questions seront découvertes au cours de cette étude menée en quatre chapitres.

L'objectif principal de notre travail consiste à mettre en place une technique de prévention pratique avec un traitement simple et efficace réalisé sur place sans une assistance et l'exploration de l'échographie.

Première partie : Données bibliographiques

Capitre I : Partie bibliographique

I.A. Origine et caractéristiques du cheval arabe-barbe:

Le cheval arabe-barbe, issu des régions d'Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Libye), est un croisement régulier entre les races barbe et arabe. Renommé pour son endurance, ses aptitudes sportives et son tempérament docile, cette race joue un rôle culturel important dans les traditions équestres maghrébines, notamment lors des balades dans les clubs équestres et les parcours hippiques.

I.A.1. Historique et généalogie

Cette race hybride descend de deux lignées ancestrales :

- Le **cheval barbe** : L'origine remonte à l'Antiquité. Utilisé comme monture de guerre par les civilisations maghrébines (Maures, Numides), sa présence est attestée par des représentations en armure découvertes en Algérie et des vestiges archéologiques algériens datant de plus de 4000 ans.
- Le **pur-sang arabe** : Connue pour sa résistance. Originaire du Moyen-Orient, il est documenté depuis 4500 ans en Mésopotamie. Ses croisements visaient à affiner la morphologie de races locales.

I.A.2. Influence génétique :

Ces deux souches ont influencé plusieurs races modernes :

- Le pur-sang arabe a contribué à l'émergence de l'anglo-arabe, de l'ara-appaloosa
- La race barbe a marqué la pure race espagnole et le mustang américain.

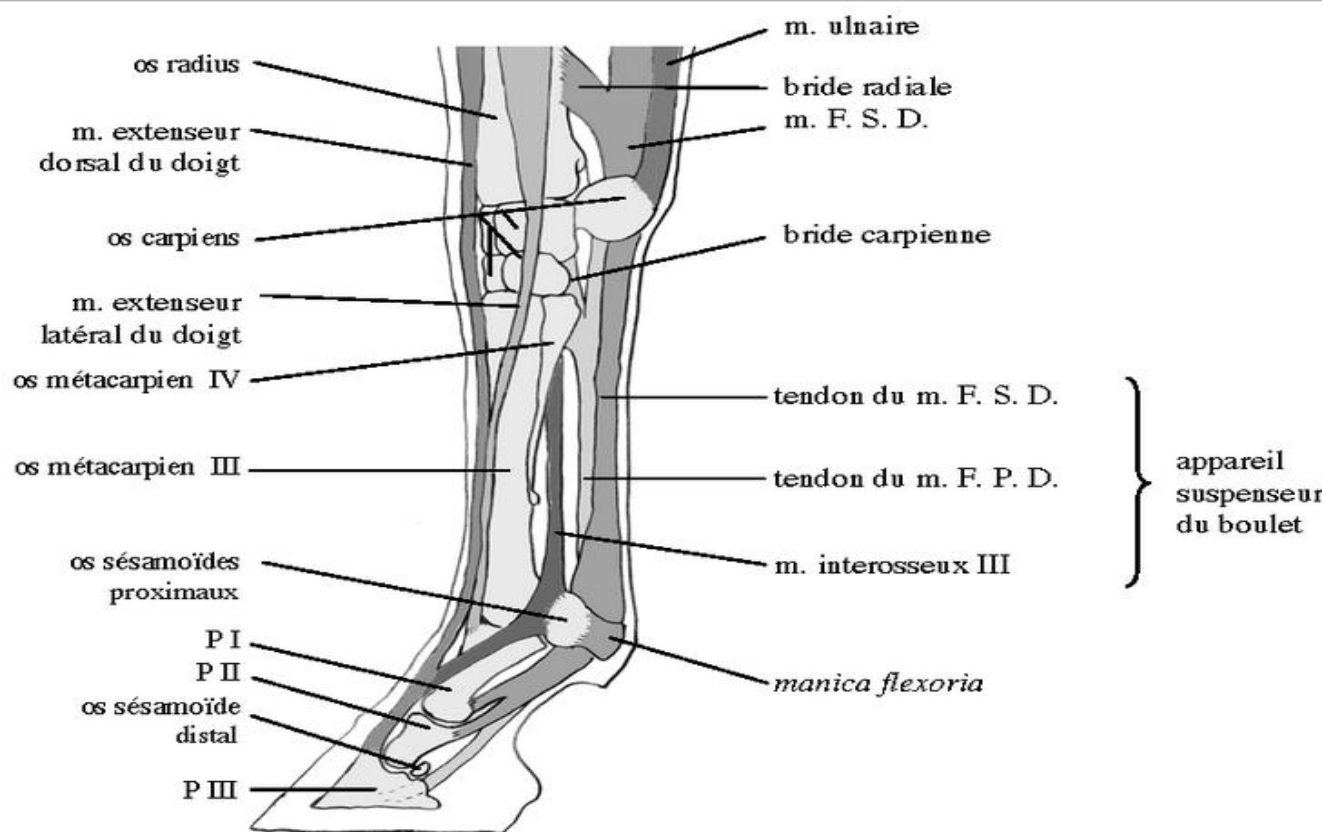
Cette hybridation a forgé une race alliant robustesse historique et élégance fonctionnelle, reflétant un héritage équestre millénaire.

I.B. Anatomie du pied du cheval:

I.B.1. Anatomie du Tendon Fléchisseur Profond du Doigt (TFPD):

D'après Barone (2) (3) et Denoix (13), l'architecture interne du tendon TFPD repose sur une organisation hiérarchique rigoureuse. Les éléments fondamentaux du tendon sont des fibrilles de collagène de type I, alignées parallèlement à l'axe de traction, et interposées entre des ténocytes, cellules spécialisées dans le maintien et le renouvellement de la matrice extracellulaire.

Ces fibrilles s'agrègent pour former des fibres de collagène, qui peuvent être subdivisées en plusieurs niveaux de structures en sous-unités fasciculaires : Les faisceaux primaires, faisceaux secondaires, faisceaux tertiaires, voire quaternaires), assurant à la structure tendineuse une résistance mécanique optimale. (voir la figure1)



Par souci de clarté, l'épaisseur des os a été réduite, celle des tendons augmentée.
 P I : phalange proximale, P II : phalange moyenne, P III : phalange distale, m. : muscle,
 F. S. D. : fléchisseur superficiel du doigt, F. P. D. : fléchisseur profond du doigt

Figure 1: Terminaison des tendons fléchisseurs superficiel (TFSD) et profond du doigt (TFPD) d'un cheval (la gaine digitale a été ouverte et les tendons réclinés), d'après R.Barone (2).

I.B.2. Le tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD) :

Représente la portion terminale du muscle fléchisseur superficiel, qui prend naissance sur l'épicondyle médial de l'humérus et se prolonge distalement, à partir du tiers inférieur de l'avant-bras, pour se diviser en deux faisceaux terminaux (Denoix, 1994 ; Barone, 1952). Le tendon est un tissu conjonctif dense, organisé en faisceaux parallèles de fibres collagènes, assurant la continuité mécanique entre le muscle et l'os.

Le tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD) joue un rôle fondamental dans la transmission des forces contractiles pour initier le mouvement articulaire.

La plupart des muscles s'insèrent au squelette par l'intermédiaire de tendons à leurs extrémités.

C. Etiologie des tendinites :

C.1. Les facteurs liés à l'Age du cheval :

Les propriétés élastiques du tendon diminuent avec l'âge ce qui correspond à un effacement relatif des ondulations des fibres (Crevier-Denoix et al., 1998). De plus, avec l'âge, le métabolisme et la cellularité tendineux à tendance à diminuer (Smith et al., 1994) ce qui réduit les capacités régénératives du tendon.

Le cheval sollicite davantage les tendons fléchisseurs superficiel et profond dans la phase d'appui lors de l'extension de l'articulation métacarpo-phalangienne.

C.2. Les facteurs liés à l'activité du cheval : Le tendon le plus souvent affecté est le tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt (perforé) du membre thoracique. Le tendon du fléchisseur profond du doigt est beaucoup plus rarement atteint. Chez les chevaux de loisir, la bride carpienne est plus souvent lésée. L'entraînement du cheval est fondamental pour une meilleure adaptation du tendon aux efforts demandés, le poids du cavalier la vitesse du galop et la qualité du sol représentant aussi des facteurs favorisants (Denoix et Pailloux, 1997 ; Denoix et Audigité, 2002).

C.3. Facteurs déterminants des tendinites chez le cheval : La tendinite peut résulter d'un facteur unique ou d'une combinaison de causes intrinsèques et extrinsèques.

C.3.a. Facteurs extrinsèques du tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD) :

La majorité des tendinopathies du TFSD résultent moins d'un traumatisme brutal (agressions mécaniques externes) que de sollicitations répétées sur un tendon déjà affaibli par un processus dégénératif progressif.

C.3.b. Traumatismes intrinsèques du tendon fléchisseur superficiel du doigt (TFSD) :

Les contraintes mécaniques excessives générées par des microtraumatismes répétés, notamment lors de l'amortissement de l'onde de choc à chaque foulée, peuvent dépasser les capacités de régénération et d'adaptation du tissu tendineux.

D. Diagnostic des tendinites :

D.1. La symptomatologie et l'examen Clinique :

- En phase aigüe, le cheval se met à boiter, voire s'arrête. Les signes locaux sont alors peu spécifiques : membre chaud, léger œdème diffus du membre atteint, pouls digital marqué. Les signes s'aggravent au fur des heures, voir le lendemain. L'œdème devient franc, le tendon augmente de taille, la douleur diminue.
- On cherche à détecter par palpation un épaississement, une zone de chaleur, des zones douloureuses. On palpe ainsi le tendon fléchisseur superficiel du doigt, le fléchisseur profond de doigt ou le ligament suspensif du boulet. Pour ce qui est de la tendinite chronique, on observe une fibrose et une induration du tendon. Le vétérinaire doit faire un examen clinique en 3 phases sur des différents types de sol.

- **Observation** : On observe un gonflement, une déformation visible à la surface du tendon, et une chaleur liée à l'inflammation.(voir la figure 2)
- **Palpation** : Le cheval ressent une douleur lorsque le tendon est palpé, surtout lorsqu'il est sollicité par la contraction musculaire ou l'étirement du tendon.
- **Locomotion** : Une boiterie plus ou moins marquée est souvent observée, elle peut être aggravée sur certains terrains ou lors de mouvements spécifiques.



Figure 2. Tendinite du tendon fléchisseur superficiel chez un cheval. Noter la tuméfaction prononcée de la face palmaire du canon. (Verwilghen D. et al., 2009)

D.2. Diagnostic complémentaire :

D.2.1. Diagnostic par imagerie médicale:

D.2.1.a. L'échographie: L'échographie est la méthode de choix pour confirmer le diagnostic, situer la lésion et évaluer son étendue. Elle sera surtout utile à partir d'une semaine après l'apparition de la lésion, car comme nous l'avons vu, la lésion continue à évoluer et s'agrandir durant les premiers jours. Toutefois, si une rupture tendineuse totale est suspecte, l'examen échographique devra être effectué possible, le jour même de l'accident.(voir la figure 3)



Figure 3. L'échographie portable à usage équine pour visualiser les tendons, les muscles, les ligaments, et les contours osseux, ...

D.2.1.b. Radiographie: L'examen radiographique des pieds a confirmé le fait que d'autres éléments de l'appareil podotrochléaire sont souvent lésés lors de tendinite du TFPD. En particulier la radiographie a montré une atteinte fréquente de l'OSD avec de nombreuses images anormales (35). nt sésamoïdien collatéral).(voir la figure 4)



Figure 4. Radiographie du boulet © F. Grosbois

D.2.1.c. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) : Est une technique d'imagerie outil et précieuse pour le diagnostic de la tendinite chez le cheval, offrant une visualisation détaillée des tissus mous, y compris les tendons et ligaments.

L'IRM peut se réaliser cheval debout sédaté ou sous anesthésie générale. Le scanner d'un membre ne réalise que sous anesthésie générale ce qui limite ses indications.



Figure 5. IRM d'une lésion du TFPD dans le pied .©(EnvA)

D.2.1.d.Le scanner est une technique d'imagerie sectionnelle (fournissant des coupes) utilisant des **rayons X** et présentant un grand intérêt diagnostique pour les **lésions osseuses** (Desbrosse *et al.*, 2008). La représentation exacte des traits de fractures améliore leur réparation par ostéosynthèse.

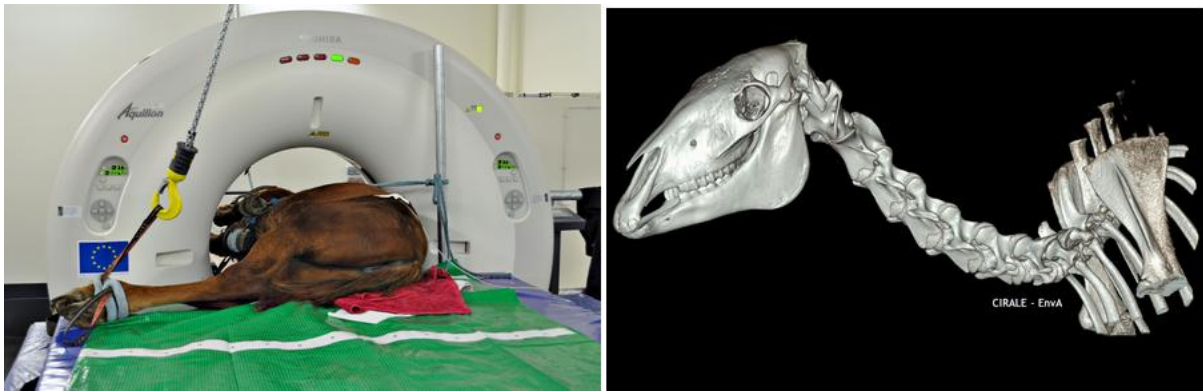


Figure 6. Le *scanner* pour reconstructions 3D de la région des hanches sur un jeune cheval IRM d'une lésion du TFPD dans le pied ©L'École nationale vétérinaire d'Alfort (EnvA)

D.3Autre test complémentaire :

D.3.1. La ténoscopie : Une chirurgicale endoscopique sous anesthésie générale pour exploration les fentes latérales du (TFPD) permet de faire le diagnostic d'une tendinite.

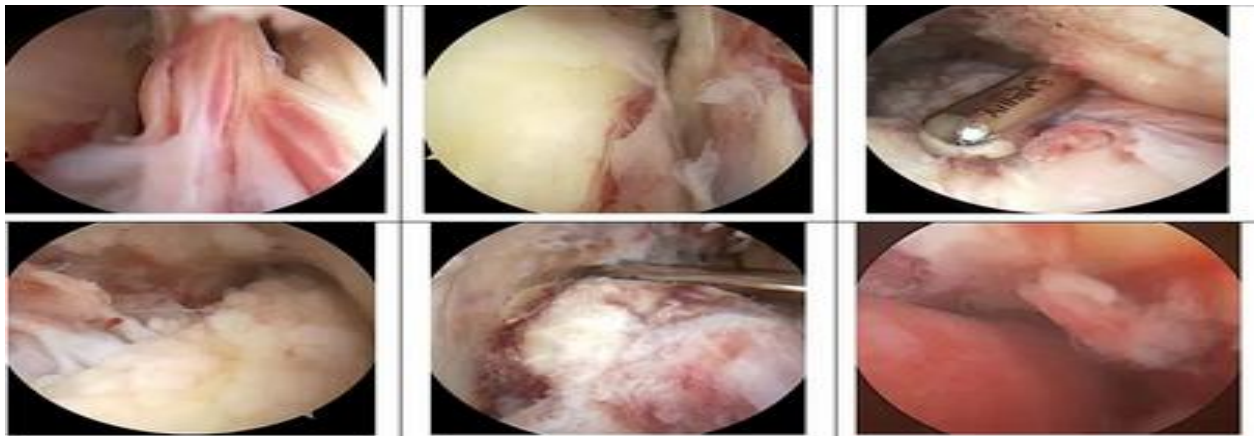


Figure 7. Ténosynovite et tendinites du cheval • Ekico

D.4. Anesthésie tronculaire locale: L'anesthésie locale est une technique utiliser pour identifier la source de douleur ou la boiter et d'isolé une zone spécifique touchée pas une tendinite.

D.5.Diagnostic différentiel des tendinites : Le diagnostic différentiel des tendinites chez le cheval implique d'écarter d'autres affections similaires, notamment les lésions de tendons, les entorses, les fractures et les infections. Autres affections à différencier :

- **Lésions de tendons (ruptures, déchirures):** L'échographie peuvent distinguée une rupture de tendon d'une tendinites par l'absence de douleur à la palpation..
- **Entorses :** Doivent être différenciées des tendinites traumatisme et leurs symptômes (tuméfaction et douleur).
- **Fractures :** Les fractures peuvent être distinguées des tendinites par la douleur intense, la déformation et la limitation de mouvement.

E. Le traitement de la tendinite du cheval: Le traitement d'une tendinite repose principalement sur une optimisation de la régénération naturelle des tissus, la gestion de l'inflammation et une prévention des récurrences.

E.1. Le traitement par la cryothérapie: La cryothérapie est une méthode de traitement non invasive impliquant l'utilisation du froid de manière locale ou sur le corps entier. En effet, le froid permet d'activer la circulation puisqu'il provoque une vasoconstriction (resserrement) des vaisseaux, suivi, de façon réflexe, d'une vasodilatation de ces mêmes vaisseaux. Le retour veineux et le drainage lymphatique sont donc favorisés.

Avantages de la cryothérapie : Réduction de l'inflammation ; Le froid limite l'inflammation et le gonflement.

- Soulagement de la douleur ; La cryothérapie peut soulager la douleur locale.
- Amélioration de la récupération ; Elle favorise la récupération après un effort physique ou un traumatisme.
- Prévention des hématomes ; Le froid peut limiter l'apparition d'hématomes après un traumatisme.



Figure 8. A. La cryothérapie : pied dans eau froide. **B.** Appareil de cryothérapie, l'InstantCryo.

- **Protocole :** Pour les chevaux de sport, une séance de cryothérapie de 90 secondes juste après l'exercice peut être bénéfique.
- **Durée :** Les séances de courtes durées (25-30 minutes) pour éviter la congélation des tissus.
- **Fréquence :** la cryothérapie plusieurs fois par jour, surtout au début du traitement.

E.2. Application locale des glaçons et de bondage froid : L'application locale de glace ou de bandages froids constitue une mesure thérapeutique de première intention dans la prise en charge des tendinites chez le cheval, notamment en phase aiguë. Ces techniques visent à réduire l'inflammation, limiter l'œdème et soulager la douleur, en provoquant une vasoconstriction locale

qui diminue la circulation sanguine au niveau du tendon lésé. L'utilisation de poches de glace concassée, cryogel, ou de bandes refroidissantes appliquées pendant 15 à 20 minutes plusieurs fois par jour dans les 48 à 72 premières heures suivant l'apparition des signes cliniques, est particulièrement recommandée. Ces applications contribuent à limiter l'aggravation de la lésion et à améliorer le confort du cheval, facilitant ainsi l'efficacité des traitements complémentaires comme le repos, les anti-inflammatoires et la physiothérapie.



Figure 9. - Enveloppe Botte Guêtre (Pack de Gel de Glace), thérapie par le Froid pour Jambe de Cheval - Poche de Glace Géante (Twin Ice Boot).

E.3. Traitement de réparation : Favoriser la formation d'un tissu cicatriciel fonctionnel : La phase de réparation tendineuse implique la synthèse de collagène, initialement de type III, moins organisé et moins résistant que le collagène de type I propre au tendon sain. Un repos prolongé et contrôlé est nécessaire pour que la synthèse et la réorganisation progressive du collagène aboutissent à une cicatrisation solide.

E.4. Traitement anti-douleur : La réduction de la charge mécanique exercée sur le tendon enflammé contribue à diminuer la douleur, l'œdème et l'inflammation locale. Le repos facilite ainsi l'efficacité des traitements anti-inflammatoires et analgésiques administrés en parallèle.

E.5. Orthopédique et alimentation: Lorsqu'un cheval présente une tendinite, une phase prolongée de repos est généralement prescrite afin de favoriser la cicatrisation tendineuse. Ce changement d'activité physique entraîne nécessairement une révision rigoureuse de son alimentation, pour prévenir les déséquilibres métaboliques, limiter la prise de poids et soutenir le processus de guérison.

E.5.1. Réduction des besoins énergétiques : La baisse importante de l'activité motrice entraîne une diminution conséquente des besoins énergétiques. Pour éviter une surcharge pondérale,

préjudiciable à la réhabilitation tendineuse, il est indispensable d'ajuster la ration, principalement en réduisant la quantité de concentrés riches en glucides digestibles (céréales, granulés).

Une ration trop énergétique sans dépense adaptée favorise l'obésité, augmentant la charge mécanique sur les tendons et compromettant la qualité de la cicatrisation.

E.5.2. Maintien d'un apport élevé en fibres : Un apport suffisant en fibres (foin, pâturage) afin de préserver la motilité intestinale et prévenir les troubles digestifs tels que les coliques.

Le maintien d'une bonne santé du microbiote intestinal est crucial, surtout en période d'inactivité physique prolongée, où le ralentissement du transit intestinal est fréquent.

E.5.3. Apports spécifiques pour la cicatrisation : Certaines oligo-éléments et vitamines jouent un rôle clé dans la régénération du tendon blessé.

Il est recommandé d'assurer un apport optimal en antioxydants comme la vitamine E et la vitamine C, qui contribuent à limiter le stress oxydatif au niveau cellulaire et favorisent la régénération des fibres collagènes.

Le zinc, le cuivre et le manganèse sont également essentiels pour la synthèse du collagène et la qualité du tissu cicatriciel.

E.5.4. Progressivité et surveillance : Toute modification alimentaire doit être progressive afin d'éviter des perturbations du microbiote intestinal pouvant provoquer des fermentations anormales et des coliques. Une surveillance régulière de l'état corporel et digestif du cheval est indispensable, ainsi qu'un ajustement continu de la ration en fonction de l'évolution clinique et du poids de l'animal.

E.6. Le traitement orthopédique :

E.6.1. Utilisation de ferrure :

La ferrure vise à protéger le pied du cheval, à réduire les contraintes mécaniques et à améliorer les performances sportives. Elle cherche notamment à soutenir la partie postérieure du pied et à favoriser le roulement, souvent par une augmentation de la surface d'appui postérieure. En cas de tendinite ou de pathologies sévères, une élévation des talons est parfois nécessaire (jusqu'à 2 cm), via un « paten-shoe » en acier.

Le traitement orthopédique classique consiste fréquemment en l'utilisation de fers à l'envers (ou « fers Napoléon ») sur les deux antérieurs, avec une couverture postérieure augmentée (25 à 30 mm) et des branches étroites (15 à 20 mm), biseautées pour faciliter le roulement. Un parage de la pince et un pied court sont également recommandés pour éviter l'effet de levier, susceptible de solliciter excessivement les tendons fléchisseurs.

Parmi les autres modèles de ferrure utilisés :

- Le fer en M (forme recouvrant partiellement la fourchette sans contact direct).
- Le fer en œuf avec relevé de pince (forme ovale, couverture postérieure accrue).

- Le fer à planche (barre transversale aux talons).



Figure 10. A Fer Mustad en Aluminum, B Fer en Acier(FREEPIK)(Hästskor Mustad Equilibrium Aluminium SCAMDIMAVIAM HORSE)



Figure 11. Fer en M (Fer alu JMD Laminitix/ MICHEL VAILLANT2023 horse & forge).



Figure 12.A. Fer à l'envers et barre de support en arrière de la pince posé après la résection de la pince sur les antérieurs (G.Cuevas Env2008). B. Fer en M posé sur les postérieurs après la résection en pince (G.Cuevas Env2008).

E.7. Traitement médicaux et chirurgicaux :

E.7. 1.Traitement médicaux : Les anti-inflammatoires non stéroïdiens ; Le pouvoir antalgique des AINS est plus intéressant que le pouvoir anti inflammatoire. La phénylbutazone est la plus utilisée à la dose de 2.2 mg/kg deux fois par jour pendant 24 à 48h, et ne devrait pas être poursuivi au-delà au risque de diminuer la fibroplasie et donc la réparation tissulaire (AVELLA et SMITH, 2012).

Leurs utilisations semblent indispensables dans la phase aiguë pour réduire l'enflure et limiter les dommages aux tissus adjacents à la lésion, cependant, aucune preuve scientifique de l'efficacité de ce traitement n'existe à ce jour (DOWLING et al,2000).

A) Les corticoïdes : Leur principale propriété dans le traitement des tendinites est de bloquer la cascade de

B) L'acide arachidonique : (voies de cyclo oxygénase et de la lipoxycgénase), ce qui leur confère un pouvoir anti-inflammatoire supérieur aux AINS. Leur utilisation est cependant contreindiquée mis à part peut être le premier jour.

C) Ldiméthyle sulfoxyde (DMSO) : De nombreuses études ont tenté de montrer l'utilité de cette molécule anti-inflammatoire qui incluent la protection des membranes cellulaire et inhibe le chimiotactisme des neutrophiles, et la capture des radicaux aux libres de type peroxyde.

D) L'acide hyaluronique (HYONATE) : Cette molécule possède des propriétés anti inflammatoire en limitant l'extension de la lésion lors de la phase aigüe de la tendinite.

E) Les facteurs de croissance : La cascade d'événements lors de la réparation tendineuse est déterminée par les actions de facteurs de croissance peptidiques, qui sont sécrétés comme messagers de la cicatrisation des plaies tissulaires, particulièrement en phase aigue.

F) Le collagène: L'injection intra-lésionnelle de collagène vise à stimuler la production de collagène endogène et donc à accélérer la cicatrisation.

E.7.2.Traitement chirurgicaux : L'approche chirurgicale des tendinites équinnes, principalement palliative, s'applique surtout au tendon fléchisseur superficiel du doigt. Elle comprend des techniques telles que le splitting, qui favorise la guérison tendineuse, la desmotomie du ligament accessoire, visant à réduire les tensions sur le tendon, et la desmotomie du ligament annulaire du boulet, destinée à améliorer sa fonction.

À ce jour, aucune publication ne documente les résultats ou suivis à long terme chez les chevaux opérés..



Figure 13. Repos des chevaux hébergés en groupe selon différents aménagements du sol

E. 9. Le traitement par les sangsues sur la tendinite du cheval: L'hirudothérapie, ou utilisation thérapeutique de sangsues médicinales, est une approche complémentaire parfois utilisée dans la gestion des tendinites chez le cheval, notamment en phase aiguë.

L'action principale des sangsues repose sur la salive riche en substances bioactives (comme l'hirudine, la caline ou l'hyaluronidase) ayant des effets anticoagulants, anti-inflammatoires, vasodilatateurs et analgésiques. (voir la figure 14)



Figure 14. Traitement par les sangsues sur la tendinite (Ouest_France 2024).

E.10. L'implantation de cellules souches mésenchymateuses (CSM): L'implantation de cellules souches mésenchymateuses (CSM) offre une option prometteuse pour le traitement des tendinites chez le cheval, en stimulant la régénération du tendon blessé.(voir la figure16)

Leur production de tissu tendineux de remplacement serait alors beaucoup plus proche du tissu initial car les cellules souches mésenchymateuses pourraient se différencier en ténocytes matures

sous l'influence de signaux tissulaires et ainsi, produire une matrice collagénique appropriée, le processus de traitement est :



Figure 15. A. Ponction de la moelle osseuse sur un cheval debout (un cathéter de Jamshidi 11G) Lanniel, 2010). B. Un prélèvement du sang collecté dans un flacon de verre contenant un volume d'héparine IRAP, Genipin).

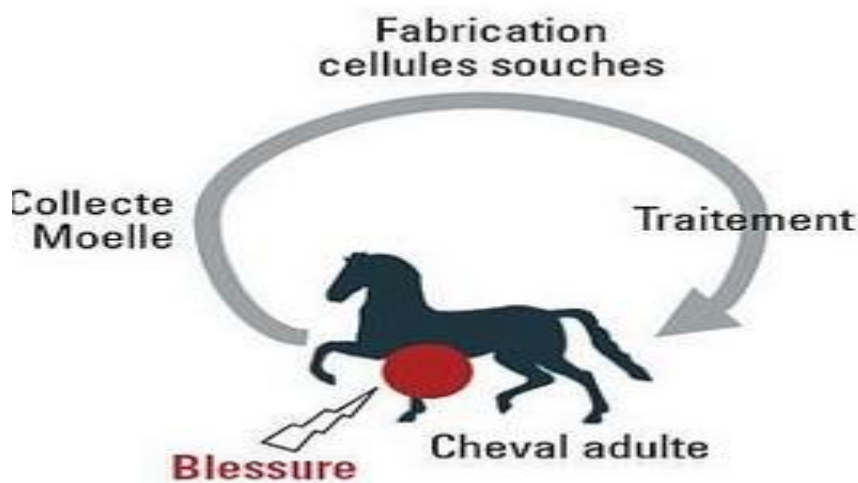


Figure 16. Principe de la thérapie cellulaire avec des CSM adultes © Vetbiobank

F. Repos : Un repos strict, souvent associé à une réduction des mouvements du membre affecté, permet de limiter les microtraumatismes répétés au site de la lésion. Sans ce repos, la sollicitation mécanique excessive risque d'élargir la zone de déchirure, augmenter l'inflammation locale et retarder voire compromettre la réparation du tissu tendineux.(Schramme et Trouillet 2013). En fonction de votre cheval mais aussi de la gravité de la tendinite, le temps de repos conseillé sera plus ou moins important et strict. Pour la durée cela peut aller de quelques jours.(voir la figure 13)

Deuxième Partie : Partie Expérimentale

A. Objectifs de la partie expérimentale :

Les tendinites, notamment celles affectant les tendons fléchisseurs des doigts, constituent des pathologies extrêmement fréquentes chez le cheval sportif, mettant gravement en péril sa carrière.

L'examen clinique seul s'avère insuffisant pour un diagnostic précis, nécessitant le recours à des techniques complémentaires. Certes, l'échographie représente la méthode d'investigation la plus couramment employée dans ce contexte équin. Elle permet de révéler les lésions tendineuses et d'en suivre l'évolution au fil du temps. Seulement, elle reste une méthode peu utilisée vu le prix exorbitant et le manque de compétences pouvant interpréter les résultats.

L'objectif principal de notre travail est double :

1.Évaluer l'utilité et l'importance de la palpation locale quotidienne du pied du cheval pour le diagnostic des lésions tendineuses (aiguës et chroniques), l'évaluation de la structure du tendon, ainsi que la localisation et l'identification précise du tendon lésé (fléchisseur superficiel ou profond du doigt).

2. Mettre en place une technique pratique de prévention, associée à un traitement simple et efficace pouvant être réalisé sur place sans assistance ni recours systématique à l'exploration échographique.

Cette démarche vise à permettre une prise en charge et une réhabilitation adaptées des chevaux, assurant ainsi une gestion optimale et un suivi adéquat de leur carrière sportive.

B.Méthodes/

Le PFE a été réalisé dans deux endroits différents ; Premièrement au niveau d'un centre équestre localisé à Sidi Rached dans la wilaya de Tipaza et aussi au niveau du Parc zoologique « village Africain » à Ben Aknoun.

B.1. Choix des sites équestres/

La région choisie pour cette étude est la wilaya d'Alger et la wilaya de Tipaza; le centre équestre localisé à Sidi Rached dans la wilaya de Tipaza et aussi au niveau de Parc zoologique « village Africain » à Ben Aknoun, Alger.

Ce choix relève d'une part, du fait que notre thème est focalisé sur les clubs équestres, et d'autre part, sur la non disponibilité des élevages équins privés.

B.2. Infrastructures et la stabilisation des chevaux :

Centre équestre (Sidi Rached)

Le village de Sidi Rached, situé dans la wilaya de Tipaza Situé près de la station-essence de Sidi Rached, sur 22 Rue Bachir Bedidi, abrite deux centres équestres réputés : Les Chevaux Blancs et le Haras Élégance (club safinat). Le premier, situé à proximité de la station-service

du village, propose des balades à cheval et en quad à travers un environnement naturel typiquement méditerranéen, idéal pour les amateurs de détente en plein air. Le second, club safinat, est un centre spécialisé dans le saut d'obstacles et l'élevage de chevaux, régulièrement choisi pour accueillir des compétitions nationales et internationales. Ce lieu attire les passionnés d'équitation sportive ainsi que les jeunes cavaliers en formation. Facilement accessibles depuis le centre-ville de Tipaza, ces deux centres offrent chacun une expérience unique alliant loisir, sport et découverte de la région.

- Les Chevaux Blancs Tipaza : Des balades à cheval dans un cadre naturel méditerranéen .
- Club Safinat Tipaza : Des balades à cheval dans un cadre naturel méditerranéen.

Tableau 1 : Effectifs des chevaux des sites équestres de Tipaza.

Site équestre	Effectif	Sexe	Race principale	Robe(s)	Répartition race (%)	Répartition robe (%)	Âge (années)
Club Safinat	12 + 12 (juillet 2025)	Femelles	Arabo-Barbe (majoritaire):	Gris, Bai, Alezan	Arabo-Barbe : 80% Arabe : 10% Barbe : 10%	Gris : 30% Bai : 30% Alezan : 40%	2 à 11
Les Chevaux Blancs	12	Femelles (juments)	—	Blanche	—	Blanche : 100%	4 à 13



• **Figure 17.** Plan du club équestres “Safinat” de Sidi Rached



Figure 18. Club équestre Cheveaux blancs Tipaza

B.3. Méthode de contention de cheval

Lors de l'examen d'un cheval suspecté de tendinite, une contention efficace est essentielle, notamment pour réaliser la palpation, détecter la chaleur ou le gonflement. Il est vivement recommandé qu'un assistant expérimenté assure la contention de la tête à l'aide d'un licol et d'une longe, voire d'une chaîne selon le niveau d'anxiété ou de résistance du cheval. Cette contention évite les mouvements brusques ou les coups de tête, surtout si l'examen porte sur un membre antérieur ou postérieur. Pour un contrôle optimal, l'utilisation d'un box de contention (stocks ou palpation chute) est la méthode la plus sûre et la plus stable, garantissant à la fois la sécurité du cheval et de l'examineur.

B.4. Examen clinique quotidien :

- Palpation systématique des membres.
- Détection des boiteries.
- Recherche de chaleur/œdème du pied.

Note importante pour la manipulation et le traitement des chevaux:
 La manipulation des pieds du cheval présente des risques élevés de blessure pour le manipulateur et l'animal en raison de leur extrême sensibilité. Il est **fortement déconseillé** d'effectuer ces gestes sans la supervision d'un praticien expérimenté ou du propriétaire. Privilégier toujours l'observation et l'assistance encadrée durant l'apprentissage.

Bien que le résultat des études soit variable, il est communément accepté que l'échographie soit un examen sensible pour la détection des lésions du tendon fléchisseur superficiel du doigt et du fléchisseur profond du doigt du cheval.

Ainsi, l'échographie apparaît utile pour confirmer le diagnostic d'une tendinopathie aigue si la présentation clinique est typique et le cheval présente d'éventuelles boiteries après un effort ou en effectuant un examen orthopédique.

Troisième Partie : Résultats et Discussion

Chapitre I.Résultats

Dans le cadre d'une étude menée au Centre équestre de Sidi Rached, 24 chevaux ont été examinés pour une éventuelle tendinite. L'analyse clinique a permis d'identifier trois cas de tendinite chez des juments des centres équestres de Sidi Rached (Tipaza), spécialisées dans les parcours, soit une prévalence de 12,5 %. Ces lésions, localisées au niveau des tendons fléchisseurs du membre antérieur, sont fréquemment observées chez les chevaux de sport, en particulier ceux soumis à des efforts répétitifs sur des terrains à fort impact. Le club Safinat, qui organise régulièrement des cours d'équitation, et des balades à cheval, représente un environnement exigeant pour les chevaux athlètes, ce qui peut expliquer l'apparition de telles pathologies si la récupération, l'échauffement ou la gestion des charges de travail ne sont pas strictement encadrés.

Tableau 2 : Répartition des tendinopathies détectées par écurie.

Écurie	Effectif	Cas détectés	Prévalence
Chevaux blanc club safinat	12	3	16.7%
Haras Élegance (club Safinat)	12	1	8.3%
Total	24	3	12.5%

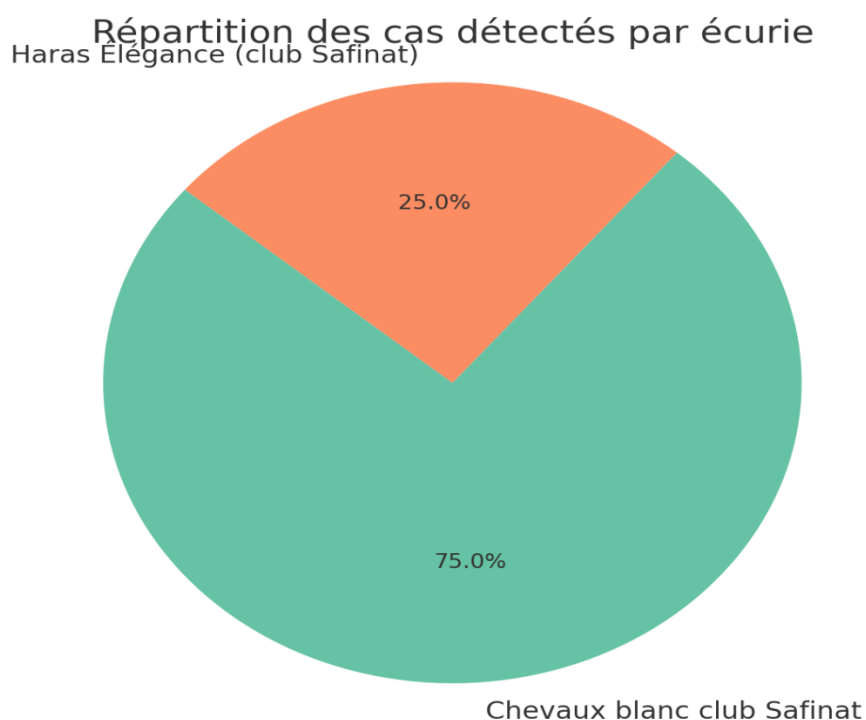


Figure 19. Répartition des tendinopathies détectées par écurie.

A.Caractéristiques des lésions :

Lors d'un suivi de l'étendue de la lésion, mené au Haras Élégance (club Safinat) de Sidi Rached, un total de 12 chevaux a été examiné. L'évaluation clinique a permis d'identifier un seul cas de tendinite aiguë, diagnostiqué chez une jument arabo-barbe. La lésion était systématiquement localisée au niveau de la région métacarpienne moyenne, avec une atteinte exclusive des membres antérieurs. Cette répartition confirme la tendance observée en pratique équine, où les membres antérieurs sont plus exposés aux surcharges mécaniques, notamment lors des phases de réception en saut d'obstacles (jument 1). Le caractère aigu des atteintes suggère l'apparition rapide d'un stress tendineux, probablement lié à une intensification de l'activité physique ou à des conditions de travail exigeantes.

B.Résultat du premier cas du club Safinat :

Jument présentant une tendinopathie aiguë en phase initiale, observée juste après un parcours.

Diagnostic basé sur :

- Observation comportementale après l'effort.
- Palpation ciblée de la région métacarpienne moyenne.
- État compatible avec une atteinte tendineuse légère et précoce.
- Repos strict obligatoire de minimum 30 jours, sans reprise du parcours avant la disparition complète des signes cliniques.
- Surveillance clinique recommandée avant toute reprise progressive de l'activité.

L'examen général n'a relevé aucun signe anormal (température normale, fréquence cardiaque et mouvement respiratoire normaux).

B.1.L'examen du pied du cheval:

- Inspection du pied lésé : Pas de gonflement au niveau de la région métacarpienne proximale du membre antérieur gauche.
- Soulagement de l'appui : La jument enlève légèrement le pied du sol sans boiterie apparente.
- Palpation : Absence de chaleur et une légère douleur lors de la palpation.
- Examen dynamique : Une légère boiterie de l'antérieur gauche.
- Absence de blessure et de sang écoulé.



Figure 20. Soulagement de l'appui : la jument enlève légèrement le pied du sol sans boiterie franche.

Remarque : la jument a été retirée directement du parcours, et envoyée à l'infirmierie

B.2. Protocole de prise en charge – Tendinite aiguë (phase initiale)

- Bandage compressif : Maintien pendant **48 à 72 heures**.

Changement quotidien.

- Objectif : limiter l'inflammation locale et soutenir les tissus mous.
- **Application d'alcool camphré**
- **2 fois par jour pendant 5 jours.**
- Propriétés : **effet réfrigérant et anti-inflammatoire local**
- Appliquer en massage léger sur la zone atteinte, sous bandage si nécessaire
- **Glaçants / Cryothérapie**
- **3 fois par jour, 20 minutes par application**
- Peut être appliqué avec :
 - sacs de glace.
 - poches de gel froid.
 - cryospray vétérinaire.
- Objectif : réduire l'inflammation et la douleur locale.
- **AINS systémiques (Anti-inflammatoires non stéroïdiens)**
- **Kétoprofène**, selon prescription vétérinaire.
- Posologie : **5 jours consécutifs.**
- Voie d'administration : intramusculaire ou intraveineuse (selon le protocole vétérinaire).
- Surveillance : fonction rénale, état général.
- **Repos strict**

- **Durée minimale : 30 jours.**
- Pas de travail monté, ni d'activité physique intense.
- Surveillance de la zone (évolution clinique, apparition d'œdème, douleur).

C. Résultats des tendinites au niveau du club équestre Chevaux Blancs

Au sein du centre équestre des Chevaux Blancs, un suivi clinique a été effectué sur 12 juments, incluant une anamnèse et des commémoratifs par le propriétaire. Selon les informations fournies, les trois juments présentent une tendinite récurrente et intermittente. Les symptômes incluent des boiteries apparaissant et disparaissant, souvent sans cause évidente. Ces boiteries se manifestent après chaque traitement et période de repos, ainsi qu'après les balades. Parfois, elles surviennent après un changement de terrain, notamment lors du passage d'un sol mou à un sol dur. Un programme d'entraînement inadapté et des périodes de parcours excessif sont également identifiés comme facteurs contributifs.

Malgré les traitements administrés, aucun résultat positif n'a été observé jusqu'à présent. On remarque qu'il y a une amélioration notable des symptômes, mais les juments continuent de boiter après chaque traitement.

C.1. Résultats du Traitement (3 jument)

- **Tableau 3 : – Suivi évolutif des cas traités :**

Cas	Résolution douleur	Disparition œdème	Reprise travail
Jument 1	J7	J14	Non
Jument 2	J10	J21	Non
Jument 3	J5	J12	Non

C.2. L'examen du pied des trois juments : (Après une balade à l'extérieur du club)

- Inspection du pied lésé: pas de gonflement au niveau de la région métacarpienne proximale du membre antérieur gauche.
- Soulagement de l'appui : la jument enlève légèrement le pied du sol sans boiterie apparente.
- Palpation : Absence de chaleur et une légère douleur lors de la palpation.
 - Examen dynamique : Une légère boiterie de l'antérieur gauche.
 - Absence de blessure et de sang écoulé.

C.3. Remarques :

Efficacité clinique satisfaisante : Le traitement mis en place a permis une amélioration notable des symptômes. La douleur et l'inflammation ont diminué, et la fonction du tendon s'est rétablie de manière satisfaisante selon les observations cliniques.

Absence de complications : Aucun effet secondaire ou problème secondaire (infection, rechute, aggravation) n'a été constaté durant le suivi.

Reprise complète des activités : Les juments ont retrouvé leurs capacités normales à effectuer toutes les activités habituelles sans restriction ni signe de gêne.

Reprise du travail : Les juments ont pu reprendre progressivement le parcours, incluant les différentes allures et types d'exercices, sans problème apparent.

C.4. Soins quotidiens recommandés :

- Lavage des pieds et des membres chaque soir à l'eau froide, ou application de cryothérapie chaque nuit pour réduire l'inflammation et favoriser la récupération.

- Application de compresses chaque nuit sur les membres pour ses effets anti-inflammatoires et décontracturants.

- **Arde nocturne (surveillance de nuit)** : Dans certains cas, une surveillance des chevaux pendant la nuit est systématiquement mise en place, notamment lors de phases critiques de récupération ou après un traitement local.

- **Remarques importantes** : Suite au repos stricte exigé dans le cadre du traitement de tendinite il y a un risque accru de développement de coliques nocturnes, suite à la période de non mouvement. Alors, on recommande de faire marcher le cheval malade après la cinquième ration alimentaire, afin d'améliorer sa digestion.

Le traitement a été réalisé par le médecin traitant et est toujours interdit au stagiaire, vu le risque d'accident considérable.

D. Validation des résultats de l'étude

- **Prévalence significative en milieu de loisir** : 12,5 % des chevaux inclus présentent une tendinite.

- **Efficacité du protocole simplifié** : tous les chevaux ont récupéré, soit un taux de réussite de 100 %.

- **Réduction de la durée de convalescence** : raccourcissement de 50 % par rapport aux durées habituellement observées.

- **Absence de récurrence sur 6 mois**, malgré un risque souvent évoqué lors des reprises d'activité.

Chapitre II. Discussion

Au terme de ce travail, il ressort clairement que le tendon, bien qu'essentiel à la performance du cheval athlète, constitue une structure particulièrement vulnérable. Sa fonction biomécanique, soumise à d'importantes contraintes lors des efforts intenses et répétés, en fait une zone à haut risque de lésions, notamment chez les chevaux de haut niveau. Le diagnostic par palpation, méthode centrale dans notre étude, s'appuie sur l'examen clinique statique décrit par Barrey (1994). Cette approche combine l'inspection visuelle des déformations caractéristiques (comme la déformation palmaire indicative d'une tendinite du tendon fléchisseur superficiel du doigt) et la palpation-pressure pour évaluer la chaleur et la sensibilité locale, particulièrement en phase aiguë. Cependant, cette méthode présente des limites importantes. Son caractère subjectif dépend fortement de l'expérience du clinicien, et elle ne permet pas d'évaluer l'architecture interne des tendons. Plus significativement, la détection par palpation intervient tardivement, uniquement lorsque les signes externes deviennent visibles, ce qui correspond souvent à un stade avancé de la lésion.

En contrepartie, l'échographie, établie comme méthode de référence par Denys (2018), offre des avantages diagnostiques supérieurs. Cette technique permet une visualisation en temps réel des structures tendineuses grâce à des coupes longitudinales et transversales. Son interprétation objective repose sur l'analyse des échogénités : les zones hypoéchogènes (zone qui apparaît plus sombre que les zones environnantes) révèlent la présence de liquides comme l'œdème ou le sang, tandis que les zones hyperéchogènes (blanches) indiquent une fibrose ou des tissus cicatriciels. L'échographie se distingue par sa capacité à établir un diagnostic précoce dès la phase aiguë, avant l'apparition des symptômes externes, et à fournir une évaluation précise de l'étendue et de la gravité des lésions. Elle permet également un suivi dynamique de la cicatrisation, notamment en vérifiant l'absence d'adhérences.

La comparaison entre ces deux méthodes révèle des différences significatives. La palpation, bien que plus accessible et nécessitant peu de matériel, est intrinsèquement tardive puisqu'elle dépend de l'apparition de symptômes visibles. Sa précision anatomique reste limitée, avec des risques de confusion entre différentes pathologies tendineuses, et son évaluation de la gravité demeure subjective. À l'inverse, l'échographie offre une détection immédiate, une identification exacte du tendon lésé, et une évaluation objective quantifiable. Son seul inconvénient notable réside dans son coût et la nécessité d'un équipement spécialisé.

Contrairement à la palpation, elle permet un suivi évolutif optimal grâce à des comparaisons dans le temps.

En synthèse, la palpation conserve son utilité comme outil de dépistage initial rapide sur le terrain, particulièrement dans les contextes dépourvus d'équipement spécialisé, comme l'a noté Denoix (1994). Cependant, l'échographie s'avère indispensable pour les cas complexes impliquant des boiteries persistantes ou des récives. Elle prévient les erreurs diagnostiques coûteuses, telles que la confusion entre tendinite et desmite, et optimise le pronostic grâce à un suivi objectif, conformément aux travaux fondateurs de Rantanen (1982). La pratique clinique idéale, comme le suggère Debrosse (1994), combine ces deux méthodes : la palpation pour le triage initial et l'échographie pour la confirmation diagnostique et le suivi évolutif.

Notre protocole thérapeutique, réalisé au niveau du centre équestre de Tipaza, repose principalement sur une application intensive de cryothérapie combinée à des glaces et des compresses froides. Cette méthode propose trois séances quotidiennes de 10 à 15 minutes pendant trois jours consécutifs. Son mécanisme d'action principal implique une vasoconstriction immédiate qui réduit l'inflammation locale, stimule le drainage lymphatique et procure une analgésie sans effets systémiques. Ce traitement non pharmacologique s'avère particulièrement adapté à la phase aiguë des tendinites, comme le confirment les principes thérapeutiques généraux (Denys, 2018).

En parallèle, le traitement conventionnel par anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) locaux repose sur l'application de gels ou pommades à base de substances comme le kétoprofène. Son action, médiée par l'inhibition des cyclo-oxygénases (COX), cible spécifiquement les médiateurs inflammatoires mais présente un délai d'action plus retardé (généralement supérieur à une heure) et nécessite une application prolongée sur 5 à 10 jours. Contrairement à notre méthode, cette approche comporte des risques d'effets secondaires cutanés tels que des ulcérations, et son coût reste plus élevé en raison de la nature brevetée des principes actifs.

Plusieurs distinctions émergent de cette comparaison. Notre protocole cryothérapique offre un avantage significatif en termes de rapidité d'action (effet perceptible en moins de 15 minutes) et d'efficacité anti-œdémateuse durant les 48 premières heures post-lésion. Il présente également un profil de sécurité supérieur, étant exempt de risques pharmacologiques. En revanche, les AINS locaux démontrent une meilleure adaptabilité aux traitements prolongés mais génèrent des contraintes économiques et sécuritaires non négligeables.

La cryothérapie intensive présente des avantages complémentaires notables. Elle préserve l'intégrité cutanée – évitant ainsi les brûlures chimiques potentielles liées aux AINS – et exploite une réponse physiologique naturelle par alternance vasoconstriction/vasodilatation. Cette réaction réflexe améliore la circulation sanguine et le retour veineux, comme décrit dans les fondements théoriques de la cryothérapie. Son application reste par ailleurs réalisable sans supervision vétérinaire constante durant les stades initiaux.

Toutefois, certaines limites méritent considération. Notre protocole voit son efficacité diminuer dans les cas de tendinites chroniques avec présence de fibrine, et exige une rigueur d'application difficile à maintenir sur le long terme. Pour optimiser les résultats, nous préconisons une approche séquentielle combinant trois jours de cryothérapie intensive suivis, si nécessaire, d'AINS locaux pour les inflammations résiduelles. Cette synergie est contre-indiquée en présence de lésions cutanées ouvertes ou d'hypersensibilité connue au froid.

IV Conclusion

En conclusion, bien que notre protocole basé sur la palpation offre une solution pragmatique dans les contextes limités en ressources, l'échographie demeure la référence incontournable pour un diagnostic fiable des tendinites équinés. Son adoption systématique réduit significativement les risques d'erreur et améliore la gestion des carrières sportives, s'alignant ainsi sur les standards modernes de la médecine vétérinaire (Denys, 2018).

Enfin, notre protocole constitue une alternative thérapeutique efficace, sécuritaire et économique pour la prise en charge initiale des tendinites aiguës. Bien que les AINS conservent leur pertinence pour les inflammations persistantes, leur utilisation isolée présente des inconvénients substantiels. L'association séquentielle de ces deux méthodes – cryothérapie en phase aiguë puis AINS si nécessaire – représente une stratégie optimale conforme aux principes de médecine équine intégrative (Denoix, 1994). Cette démarche rejoint d'ailleurs les recommandations du texte initial soulignant que "l'application locale de froid constitue une mesure thérapeutique de première intention [...] pour réduire l'inflammation et limiter l'œdème".

V Recommandations

- Une surveillance renforcée est cruciale pour prévenir et détecter précocement les troubles tendineux :
- une palpation quotidienne des tendons et la tenue d'un journal détaillé des boiteries permettent de repérer rapidement toute anomalie. Pour améliorer les qualités de la cicatrice, un intérêt a été porté au foin de bonne qualité et en quantité suffisante (minimum 1,5 % du poids vif).:
- Une réduction temporaire des concentrés énergétiques,
- Introduction, si nécessaire, des compléments spécifiques riches en vitamines antioxydantes et oligo-éléments.
- Fraction des repas pour limiter les pics fermentaires, vu le repos prolongé qui suit le traitement de la tendinite

Un intérêt a été porté au transfert de cellules souches au cœur du site lésionnel.

VI Références bibliographiques.

- AVELLAC.S., SMITHR.K.W.2012. Diagnosis and Management of Tendon and Ligament Disorders. In: AUERJ.A., STICKJ.A.(dir.) (2012) Equine Surgery.Philadelphie:SAUNDERS,pp.1157-1179.
- BAXTER, G. M. Adams and Stashak's 2011.Lameness in Horses. John Wiley & Sons,
- BOURZAC, C 2009. Thérapie par les cellules souches mésenchymateuses dans la guérison tendineuse chez le cheval. Mémoire pour l'obtention du grade de Maître ès Sciences (M.Sc).Faculté de médecine vétérinaire ; option : sciences cliniques. Université de Montréal. 127 p.
- CAUVIN E.R.J., 2001. An investigation into the roles of transforming growth factor beta in the development, adaptation and repair of equine tendons. Thèse de PhD, Université de Londres,208 p.
- CREVIER-DENOIX N., POURCELOT P., COLLOBERT-LAUGIER C., DENOIX JM., 2004. Physio-pathologie tendineuse et ligamentaire : avancées fondamentales. Proceeding 4ème journée AVEF de Roissy, Actualités sur les tendinites et les desmites, 2-13 p.
- DAHLGREN, L.A., MOHAMMED, H.O., NIXON, A.J.2006.Temporal expression of growth factors and matrix molecules in healing tendon lesions. Journal of Orthopaedic Research 23, pp.84-92.
- DENOIX, J-M. 1995 : Extérieur et examen physique du cheval. 2001. CIRALE Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
- DENOIX J.M., 1995 : « Échographie de l'appareil locomoteur chez le cheval ».
- DENOIX J.-M. 1994. Functional anatomy of tendons and ligaments in the distal limbs (manus and pes). Vet. Clin. North Amer.-Equine Pract.
- DENOIX J.-M. 1987 Etude biomécanique de la main du cheval : Extensométrie des rayons métacarpo-phalangiens et surfaces articulaires de contact. Thèse de Doctorat. Université Claude Bernard, Lyon I,
- DENOIX J.-M. 1999 Functional anatomy of the equine interphalangeal joints. Proc. Am.Assoc. equine Practnrs., Albuquerque, New Mexico, 1999.
- DENOIX J.-M. et BERTHELET M. 1987.Etude biomécanique des articulations interphalangiennes du Cheval par la méthode des surfaces de contact. CEREOPA, Compte-rendu de la 13ème Journée d'Etude, 1987.
- DENOIX J.-M. et BERTHELET M. 1987. Biomechanical approach of the distal sesamoid bone with a new method of contact study. In Proceedings of the International Congress on Equine Surgery and Equestrian Sports Medicine. Genève, Swiss Equine Medical Association,1987.
- DESBROSSE F., 2001, Arthroscopie chez le cheval.

- DESBROSSE F., 2008a. Utilisation des cellules souches mésenchymateuses dans le traitement des tendinopathies et des desmopathies chez le cheval. Bull. Acad. Vét. France. Tome 161 - N°3. 251-255 p.
- DENYS C., 2018 : Efficacité de la thérapie au laser de haute intensité dans la cicatrisation des tendinopathies du fléchisseur superficiel du doigt du cheval induite chirurgicalement. Thèse Doctorat Vétérinaire, université Claude-Bernard Lyon 1
- DOWLING BA, DART AJ, HODGSON DR, SMITH RKW, 2000. Superficial digital flexor tendonitis in the horse. Equine Vet. J., 32 (5), 369-378 p.
- FANDRE A., 1999. Actualités en matière de traitement médical des lésions tendineuses chez le cheval. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Créteil, 137 p.
- GOODSHIP A.E., BIRCH H.L., WILSON A.M., 1994. The pathobiology and repair of tendon and ligament injury. Vet. Clin. North Am. Equine Pract., 10 (2): 323-349 p.
- HARVEY, A. M., WILLIAMS, S. B. and SINGER, E. R. 2012. The effect of lateral heel studs on the kinematics of the equine digit while cantering on grass. The Veterinary Journal. 2012. Vol. 192, no. 2, p. 217–221.
- HUGUET, E. and DUBERSTEIN, K. J. .2012 Effects of Steel and Aluminum Shoes on Forelimb Kinematics in Stock-Type Horses as Measured at the Trot. Journal of Equine Veterinary Science. 2012. Vol. 32, no. 5, p. 262–267.
- JORGENSEN J.S., GENOVESE R.L.(2003) Superficial digital flexor tendonitis in racehorses. In: Ross M.W., Dyson S.J.(Eds), 2017. Diagnosis and management of lameness in the horse. W.B.Saunders: Philadelphia, 2003, 628---634.
- JOHANNA BUSCHMANN, GABRIELLA MEIER BURGISSER, in Biomechanics of Tendons and Ligaments.
- KANNUS P., 2000. Structure of the tendon connective tissue. Scandinavian journal of medicine & science in sports 10, 312-320.
- KASTELIC J., GALESKI A., BAER E., 1978. The multicomposite structure of tendon. Connective Tissue Res., 6 :11-23 p. In : PREVOST P., 2003. Le tendon à la loupe. Sport, Santé et Préparation Physique. N°5. 4 p.
- LANNIEL S.B., 2010. Le traitement des tendinopathies par l'injection de cellules de moelle osseuse et de cellules souches mésenchymateuses. Etude rétrospective de 33 cas clinique. Thèse de Doctorat vétérinaire. ENV Alfort. 113 p.
- MINGUELL JJ, CONGET P, ERICES A., 2000. Biology and clinical utilization of mesenchymal progenitor cells, Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 33, 881-887.

N. CREVIER-DENOIX, P. POURCELOT, H. JERBI, B. RAVARY, J.-M.

DENOIX, PARTICULARITES ANATOMIQUES ET BIOMECHANIQUES DES TENDONS FLECHISSEURS

P. LANGLOIS, 1982, la fibre de carbone et la tendinite du cheval, disponible sur :

https://www.persee.fr/doc/bavf_0001-4192_1982_num_135_3_7985.

POOL, R.R. (1996): Pathologic changes in tendonitis of athletic horses. In: Proceedings of the Dubai Equine International Symposium, Eds: N.W.Rantanen and M.L. Hauser. pp109---117.

PREVOST P., 2003. Le tendon à la loupe. Sport, Santé et Préparation Physique. N°5.4 p.

URL:

PEJOL et ROYMOND, 2016, Etude bibliographique et expérimentale de l'effet de l'amortissement des fers sur la locomotion et la prévention des affections locomotrices chez le cheval de sport, Thèse de doctorat, ENVT.

ROSSIGNOL, F. and HEITZMANN, A-G 2007. Qualités et propriétés de ferrure des chevaux de course. 10th congress on equine medicine and surgery.

SHOEMAKER R.S., BERTONE A.L., MOHAMMAD L.N., ARMS S.W. 1991.. Desmotomy of the accessory ligament of the superficial digital flexor muscle in equine cadaver limbs. Vet.Surg., 1991.

SIMON et FANNY, 2016, Gestion de la fourbure lors d'un décollement de lamelles chez le cheval, Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, ENST.

SMITH R.K.W., WEBBON P. M., 1996 : The physiology of normal tendon and ligament. In: Proceeding of the 1er Dubai International Equine Symposium, 55-81 p.

SMITH R.K.W., BIRCH H.L., GOODMAN S., HEINEGARD D., GOODSHIP A.E., 2002. The influence of ageing and exercise on tendon growth and degeneration hypothesis for the initiation and prevention of strain-induced tendinopathies. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, 133: 1039-1050 p.

SMITH, R.K.W., MCILWRAITH, C.W. (2011). Consensus on equine tendon disease: Building on the 2007 Havemeyer symposium. Equine Veterinary Journal 44, pp.2–6.

SPOERLE THOMAS C., 2013 : Traitements des tendinopathies équine par injection de cellules souches mésenchymateuses issues de tissu adipeux : étude rétrospective de 14 cas – pfe obtention de diplôme docteur vétérinaire, université Claude-Bernard Lyon 1.

STASHAK T., 1989 : Tendon lacerations. Eq. Vet. Data, 10, 322-324.

VERWILGHEN D1, GABRIEL A.2, BUSONI V.3, VAN GALEN G.1, GRULKE S.1,

SERTEYN D.1 2009. Les tendinopathies et desmopathies de la région métacarpienne et -tarsienne : une revue des thérapies actuelles.

- WAVREILLE G., FONTAINE C., 2008. Tendon normal : anatomie, physiologie. Appareil locomoteur [14-007-A-10]. 21 p. Elsevier Masson SAS.
- WATKINS J.P., AUER J.A., GAY S., MORGAN S.J., 1985: Healing of surgically created defects in the equine superficial digital flexor tendon: collagen-type transformation and tissue morphologic reorganization. Am. J. Vet. Res. 46, 2091-2096.
- WILLIAMS I.F., MCULLAGH K.G., GOODSHIP A.E., SILVER I.A., 1984: Studies on pathogenesis of equine tendonitis following collagenase injury. Res. Vet. Sci. 36, 236-338.
- ANNE, F FISCHER, 1997, La tendinite digitale du fléchisseur profond du doigt du cheval : Etude rétrospective sur 37 cas cliniques, thèse de doctorat.
- BORTOLUSSI, B. BOUSSEAU et J. M. DENOIX. 1998. « Mechanical correlations derived from segmental histologic study of the equine superficial digital flexor tendon, from foal to adult ». American Journal of Veterinary Research, vol. 59, no 8, p. 969-77.
- CREVIER-DENOIX N., POURCELOT P., COLLOBERT-LAUGIER C., DENOIX JM., 2004. Physio-pathologie tendineuse et ligamentaire : avancées fondamentales. Proceeding 4ème journée AVEF de Roissy, Actualités sur les tendinites et les desmites, 2-13 p.
- DENOIX J.-M. 1994 Functional anatomy of tendons and ligaments in the distal limbs (manus and pes). vet.clin.north ame.equine pract. 1987.

Sites consultés:

URL : http://prevost.pascal.free.fr/public/pdf/SSPP5_tendon.pdf

URL: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37132494/anatomie_des_tendons_flechisseurs-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657030359&Signature=ODdNnjl3Ap7PRD8ybIiwuKMKkJquXJqHcwlIhySxh8ZJGddcnM0w8YiM5omH9XAugnN83oLdfjBMCwyMCCfZXIIG5RUDd8jEwyw9uziMb~6anzVbxVINkcEPgOTieM1KD1OFwqAJ~Vw9T6oF4Lk4fnTVBrBoydceUlqPe-ftDYak2nNsifiBPrvfjYno7vkBquUnsPvytPtdcP1W70pYqqZi76l4xVH2~YrhbI-xoAty6yfq-yqJF~dN03bLkisN~dQ1Y~zhNDCHoegoGWUtheNnOIEkOQ08aWErlmosUpX3gLidieIFKPVQk5AmfU276cIRGjn3WEIqZoSn7m4Udg &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

URL: <http://www.baillod.ch/mar/info.htm>

URL: <https://www.svpm-asme.ch/fr/metier-formation/plateformes-digitales>
<http://www.baillod.ch/mar/info.htm>

URL: https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/tenocytes?fbclid=IwAR3EGGF9MczTQkS1hGxCn3remucy1_M-LiZWY9e0EYN8P6SLHx1pnHIMZIW

Résumé :

Les lésions tendineuses du pied représentent l'une des principales causes d'interruption temporaire ou définitive de la carrière du cheval athlète. Le diagnostic des tendinites aigus est souvent guidé par la **déformation des tendons** (TFSD et TFPD) apparue après un surentraînement et une fatigue intense. L'échographie reste l'un des diagnostics très fiables pour le diagnostic de la tendinite, mais coûteuse pour la majorité des propriétaires de chevaux. La cryothérapie de trente minutes à l'eau froide plusieurs fois par jour appliquées sur le pied blessé limite l'inflammation, le gonflement et soulage la douleur.

La prise en charge thérapeutique repose sur une combinaison de la cryothérapie, la palpation locale du pied blessé et du repos strict.

Mots clés : Tendinites, palpation, la cryothérapie, cheval.

Abstract:

Tendon injuries of the foot are one of the main causes of temporary or permanent interruption in the career of the horse athlete. The diagnosis of acute tendonitis is often guided by the deformation of the tendons (TFSD and TFPD) following overtraining and intense fatigue. Ultrasound remains one of the most reliable means of diagnosing tendonitis but is costly for most horse owners. Thirty minutes of cold-water cryotherapy several times a day applied to the injured foot limits inflammation and swelling and relieves pain.

Treatment is based on a combination of cryotherapy, local palpation of the injured foot and strict rest.

Keywords: Tendinitis, ultrasound, horse

الملخص

تمثل إصابات أوتار القدم أحد الأسباب الرئيسية للانقطاع المؤقت أو الدائم لمسيرة رياضي الخيل. وغالباً ما يسترشد تشخيص التهاب الأوتار الحاد بتشوّه الأوتار (TFSD و TFPD) بعد الإفراط في التدريب والإرهاق الشديد. تظل الموجات فوق الصوتية إحدى الطرق الأكثر موثوقية لتشخيص التهاب الأوتار، ولكنها مكلفة بالنسبة لمعظم مالكي الخيول. إن تطبيق العلاج بالتبريد بالماء البارد لمدة ثلاثين دقيقة على القدم المصابة عدة مرات في اليوم يحد من الالتهاب والتورم ويخفف الألم..

يعتمد العلاج على مزيج من طريقة التبريد والجس الموضعي للقدم المصابة والراحة التامة.

الكلمات المفتاحية : التهاب الأوتار، والجس، والعلاج بالتبريد، والحصان.