

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année 2010 - Thèse n°26



LE SHIVERING OU MALADIE DES TREMBLEMENTS CHEZ LE CHEVAL

***Synthèse bibliographique
Etude épidémiologique et clinique personnelle***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 30 avril 2010
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Dequier Laure-Aline
Née le 15 mai 1986
à Longjumeau (91)



ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année 2010 - Thèse n°26



***LE SHIVERING OU MALADIE DES TREMBLEMENTS CHEZ
LE CHEVAL
Synthèse bibliographique
Etude épidémiologique et clinique personnelle***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 30 avril 2010
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Dequier Laure-Aline
Née le 15 mai 1986
à Longjumeau (91)



Nom	Prénom	Grade	Unité
ALOGNINOIWA	Théodore	PR1	UP Pathologie du bétail - Dpt Production animale
ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	MC Classe Normale	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) - Dpt Production animale
ARCANGIOLI	Marie-Anne	MC Classe Normale	UP Pathologie du bétail - Dpt Production animale UR UMR ENVL AFSSA Mycoplasmoses des Ruminants
ARTOIS	Marc	PR1	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Production animale UR UMR 5525 CNRS EJV EPHE INP ENVL TIMC-IMAG
AVISON	Timothy	PCEA	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé)
BECKER	Claire	MC Classe Normale Stagiaire	UP Pathologie du bétail UR UMR ENVL AFSSA Mycoplasmoses des Ruminants
BELLI	Patrick	MC Contractuel	UP Pathologie Morphologique et Clinique - Dpt Analyses de Laboratoire
BELLUCO	Sara	MC Classe Normale Stagiaire	UP Pathologie Morphologique et Clinique
BENAMOU-SMITH	Agnès	MC Classe Normale	UP Equine - Dpt Equine UR UMR 1233 INRA/ENVL/ISARA Mycotoxines et toxicologie comparée des xénobiotiques
BENOIT	Etienne	PR1	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Industrie UR UMR 1233 INRA/ENVL/ISARA Mycotoxines et toxicologie comparée des xénobiotiques
BERNY	Philippe	PR2	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Industrie UR UMR 1233 INRA/ENVL/ISARA Mycotoxines et toxicologie comparée des xénobiotiques
BERTHELET	Marie-Anne	MC Classe Normale	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs)
BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	PR2	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Carnivores UR UMR UCBL ENVL ERI 22 (INSERM) Agression Vasculaire Réponse tissulaire PT Logistique Bureau de la Pédagogie et de la Vie Etudiante Direction Adjoint au directeur - Chargée de la Vie étudiante
BOULOCHER	Caroline	MC Classe Normale Stagiaire	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) Dpt Carnivores - UR UMR UCBL ENVL Réparation tissulaire, interaction biologique et biomatériaux
BOURDOISEAU	Gilles	PR1	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Carnivores UR Thématique Leishmaniose Direction Adjoint au Directeur
BOURGOIN	Gilles	MC Classe Normale	PT Laboratoires d'analyses Parasitologie
BRUYERE	Pierre	MC Contractuel	UP Reproduction
BUBLOT	Isabelle	MC Contractuel	UP Médecine des Carnivores - Dpt Carnivores
BUFF	Samuel	MC Classe Normale	UP Reproduction - Dpt Carnivores UR UPSP ENVL ISARA Cryoconservation des ressources génétiques par la voie femelle PT CERREC PT Formation continue
BURONFOSSE	Thierry	MC Hors Classe	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Analyses de Laboratoire UR UMR 271 INSERM Hépatites virales
CADORE	Jean-Luc	PR1	UP Médecine des Carnivores - Dpt Equine UR UMR 754 INRA - UCBL - ENVL - EPHE Rétrovirus Pathologie comparée Direction Adjoint au directeur - Chargé de missions
CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	MC Classe Normale	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Industrie UR UMR 958 Protozoaires entériques des volailles
CAROZZO	Claude	MC Classe Normale	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) - Dpt Carnivores UR UMR UCBL ENVL Réparation tissulaire, interaction biologique et biomatériaux
CHABANNE	Luc	PR2	UP Médecine des Carnivores Dpt Carnivores UR UPSP 5203 Pathologie Comparée des cellules dendritiques et présentatrices d'antigènes
CHALVET-MONFRAY	Karine	MC Classe Normale	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) Dpt Industrie UR UMR 5525 CNRS EJV EPHE INP ENVL TIMC-IMAG
COMMUN	Loic	MC Contractuel	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) Dpt Analyses de Laboratoire
DELIQUETTE-MULLER	Marie-Laure	PR2	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Industrie UR UMR CNRS 5558
DEMONT	Pierre	PR2	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Industrie
DESJARDINS PESSON	Isabelle	MC Contractuel	UP Equine
EGRON-MORAND	Germaine	MC Classe Normale	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) Dpt Production animale
ESCRIOU	Catherine	MC Classe Normale	UP Médecine des Carnivores Dpt Carnivores UR UMR UCBL ENVL Réparation tissulaire, interaction biologique et biomatériaux
FAU	Didier	PR2	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) Dpt Carnivores - UR UMR UCBL ENVL Réparation tissulaire, interaction biologique et biomatériaux
FLEURY	Catherine	PR2	UP Equine - Dpt Equine
FOURNEL	Corinne	PR1	UP Pathologie Morphologique et Clinique - Dpt Carnivores UR UPSP 5203 Pathologie Comparée des cellules dendritiques et présentatrices d'antigènes
FRANCK	Michel	PR1	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) - Dpt Production animale -
FRIKHA	Mohamed-Ridha	MC Classe Normale	UP Pathologie du bétail - Dpt Production animale
GANGL	Monika	MC Contractuel	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) - Dpt Equine
GARNIER	François	PR1	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Carnivores
GENEVOIS	Jean-Pierre	PRX	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) - Dpt Carnivores
GILLOT-FROMONT	Emmanuelle	PR2	UP Biologie Fonctionnelle

Nom	Prénom	Grade	
GONTHIER	Alain	MC Classe Normale	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Industrie UR UMR 958 Protozoaires entériques des volailles
GRAIN	Françoise	PR2	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) Dpt Analyses de Laboratoire PT Logistique Bureau de la Pédagogie et de la Vie Etudiante Direction Adjoint au directeur - Chargée de la Pédagogie
GRANCHER	Denis	MC Hors Classe	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) - Dpt Production animale UR UMR 1233 INRA/ENVL/ISARA Mycotoxines et toxicologie comparée des xénobiotiques Direction Adjoint au directeur - Chargé des relations intérieures
GREZEL	Delphine	MC Classe Normale	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Industrie
GUERIN	Pierre	PR2	UP Reproduction - Dpt Production animale UR UPSP ENVL ISARA Cryoconservation des ressources génétiques par la voie femelle
GUERIN-FAUBLEE	Véronique	MC Classe Normale	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Analyses de Laboratoire UR UMR CNRS 5558
HUGONNARD	Marine	MC Classe Normale	UP Médecine des Carnivores - Dpt Carnivores UR UMR 5557 UCBL CNRS ENVL INRA Ecologie Microbienne
JAUSSAUD	Philippe	PR1	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Industrie PT Laboratoires d'analyses Laboratoire LEPS
JUNOT	Stéphane	MC Classe Normale	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) Dpt Carnivores UR UMR UCBL ENVL ERI 22 (INSERM) Agression Vasculaire Réponse tissulaire
KECK	Gérard	PR1	UP Biologie fonctionnelle Dpt Industrie UR UMR 1233 INRA/ENVL/ISARA Mycotoxines et toxicologie comparée des xénobiotiques
KODJO	Angeli	PR2	UP Santé Publique Vétérinaire Dpt Industrie UR UMR 5557 UCBL CNRS ENVL INRA Ecologie Microbienne
LACHERETZ	Antoine	PR1	UP Santé Publique Vétérinaire Dpt Industrie
LAMBERT	Véronique	MC Classe Normale	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) Dpt Analyses de Laboratoire
LE-GRAND	Dominique	MC Hors Classe	UP Pathologie du bétail - Dpt Production animale
LEBLOND	Agnes	PR2	UP Santé Publique Vétérinaire Dpt Equine UMR INRA EPIA - UR 346
LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	MC Classe Normale	UP Reproduction - Dpt Equine UR UPSP ENVL ISARA Cryoconservation des ressources génétiques par la voie femelle
LEPAGE	Olivier	PR1	UP Equine - Dpt Equine
LOUKIADIS	Estelle	ISPV	UR UPSP 5201 Microbiologie alimentaire et prévisionnelle
LOUZIER	Vanessa	MC Classe Normale	UP Biologie Fonctionnelle
MARCHAL	Thierry	MC Hors Classe	UP Pathologie Morphologique et Clinique - Dpt Carnivores UR UPSP 5203 Pathologie Comparée des cellules dendritiques et présentatrices d'antigènes
MARTIN	Gillian	PCEA	PT Logistique LANGUES
MIALET	Sylvie	ISPV	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Industrie
MOUNIER	Luc	MC Classe Normale	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) - Dpt Production animale UR UMR INRA URH
PIN	Didier	MC Classe Normale	UP Pathologie Morphologique et Clinique - Dpt Carnivores
PONCE	Frédérique	MC Classe Normale	UP Médecine des Carnivores + Dpt Carnivores UR UPSP 5203 Pathologie Comparée des cellules dendritiques et présentatrices d'antigènes
PORTIER	Karine	MC Classe Normale	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) - Dpt Equine
POUZOT	Céline	MC Contractuel	PT CHEV CHEVAC - SIAMU
PROUILLAC	Caroline	MC Classe Normale	PT CHEV UMR 1233 Mycotoxines et toxicologie comparée des xénobiotiques
REMY	Denise	PR2	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) - Dpt Carnivores
RICHARD	Yves	PRX	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Industrie UR UMR 5557 UCBL CNRS ENVL INRA Ecologie Microbienne PT Logistique Bureau de la Recherche Direction Directeur scientifique
ROGER	Thierry	PR1	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) - Dpt Industrie UR UMR UCBL ENVL Réparation tissulaire, interaction biologique et biomatériaux PT ICLB PT Formation continue
SABATIER	Philippe	PR2	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Production animale UR UMR 5525 CNRS EIJ EPHE INP ENVL TIMC-IMAG
SAWAYA	Serge	MC Classe Normale	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) Dpt Equine UR UMR UCBL ENVL Réparation tissulaire, interaction biologique et biomatériaux
SERGEANTET	Delphine	MC Classe Normale	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Industrie UR UPSP 5201 Microbiologie alimentaire et prévisionnelle
THIEBAULT	Jean-Jacques	MC Hors Classe	UP Biologie fonctionnelle - Dpt Carnivores
VIALARD	Jacquemine	MC Hors Classe	UP GEGAZS (Gestion des élevages : génétique, alimentation, zootechnique et santé) - Dpt Analyses de Laboratoire -
VIGUIER	Eric	PR1	UP ACSAI (Anatomie, Chirurgie, Anesthésiologie, Imagerie, Soins intensifs) - Dpt Carnivores UR UMR UCBL ENVL Réparation tissulaire, interaction biologique et biomatériaux
VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	MC Contractuel	UP Pathologie Morphologique et Clinique - Dpt Analyses de Laboratoire
ZENNER	Lionel	PR2	UP Santé Publique Vétérinaire - Dpt Production animale

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Emmanuel Broussolle
De la Faculté de Médecine Claude Bernard - Lyon I
Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse.
Mes hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur Jean-Luc Cadoré
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
Mes plus sincères remerciements et toute ma gratitude pour avoir été présent et disponible
tout au long de cette année.

A Madame le Docteur Vanessa Louzier
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
Pour avoir accepté d'être membre du jury de thèse.
Sincères remerciements.

A Madame le Docteur Monika Gangl
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
Pour s'être investie dans mon travail.
Sincères remerciements.

A tous les vétérinaires qui m'ont apporté leur aide précieuse et leurs connaissances pour la réalisation de ce travail.

En particulier,
le Docteur Roland Perrin
le Professeur Jean-Marie Denoix
le Professeur Olivier Geffroy
Sincères remerciements.

Mais aussi,
Les Docteurs John Baird, Stéphanie Valberg, Beth Valentine, Pierre Chuit, Claudia Graubner, Julien Olive et toute l'équipe de la clinique équine de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes dont Aurélie Vaultier et le maréchal ferrant Lionel Bertin.
Merci d'avoir répondu à toutes mes questions.

A tous les vétérinaires ayant participé à l'enquête,
Aux propriétaires des chevaux de l'étude clinique,
Merci d'avoir donné de votre temps.

Au Docteur Amélie Etienne,
Pour avoir sollicité les Docteurs Pascal Auzou et Canan Ozsancak que je remercie aussi.

A tous mes maîtres de stage,
Un très grand merci.

A toute l'équipe de la clinique équine de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,
Pour son accueil chaleureux.

A mes parents,
Que je ne changerais pour rien au monde.
Merci d'avoir rendu tout cela possible.

A mes deux sœurs et leurs fils,
Que je regrette de ne pas assez voir.
Merci à N°2 pour sa participation aux illustrations !

Et bien sûr, à tout le reste de ma famille,
Avec une pensée particulière pour Patrick et Andrée.

A Perrine,
Pour m'avoir écouté sans fin depuis de si nombreuses années.

A Jennifer et Ieva,
Toujours là, malgré les voies différentes que nous suivons.

A Marjo, Yold-Lin et Benji,
Pour avoir égayé mes séjours à l'ENVN et l'ENVL.

A ceux qui ont fait ma vie à Nantes, en particulier Maud.
Sans qui les quatre cent coups nantais n'auraient pas été si mémorables.

A Constance et Hugues,
Pour avoir traversé l'enfer de la prépa ensemble.

A mes co-internes,
Pour avoir traversé l'enfer de l'internat ensemble, cette fois !

A Totoï,
Le seul « carnivore » que je supporte !

A Turtle,
20 ans de vie commune et ce n'est pas fini...

Et bien évidemment, à Fakir alias Pioupiou,
Mon cheval, irremplaçable, extraordinaire et la source d'inspiration de cette thèse, car il est un
très beau cas de shivering !!!

TABLE DES MATIERES

TABLES DES ILLUSTRATIONS.....	14
LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES.....	16
INTRODUCTION.....	17
I. PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	19
A. LES MOUVEMENTS ANORMAUX	20
1. Quelques définitions de médecine humaine	20
2. Les mouvements anormaux chez les carnivores domestiques.....	22
3. Le cas particulier du cheval	22
B. DESCRIPTION DU SHIVERING	24
1. Signes cliniques	24
2. Facteurs aggravants.....	27
3. Structures anatomiques impliquées.....	28
C. EPIDEMIOLOGIE	34
1. Répartition géographique.....	34
2. Predisposition raciale	34
3. Influence de l'âge et du sexe.....	34
D. DIAGNOSTIC.....	35
E. EXAMENS COMPLEMENTAIRES PERTINENTS.....	35
1. Palpation transrectale	35
2. Échographie	36
3. Electrodiagnostic.....	39
4. Biopsie musculaire.....	40
5. Dosage des enzymes musculaires	41
6. Dosage Vitamine E / Selenium.....	41
7. Examen nécropsique	41
8. Conclusion sur l'intérêt des examens complémentaires	41
F. DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL.....	42
1. Harper	42
2. Accrochement intermittent de la rotule.....	47
3. Myopathie fibrosante	49
4. Syndrome du cheval raide (Stiff-horse syndrome SHS).....	50
5. Maladie du neurone moteur (Equine Motor neurone disease EMND).....	51
6. Encéphalomyélite à protozoaires (Equine protozoal Myeloencephalitis EPM)	54
7. Rhabdomyolyse à l'exercice de type chronique	55
8. Traumatismes des nerfs périphériques.....	59
9. Ostéo-arthrose des articulations des membres pelviens et douleur dorsale.....	61
G. ETIOLOGIE SUSPECTEE	61
1. Origine nerveuse	61

2.	Origine musculaire.....	62
3.	Origine génétique.....	62
4.	Origine infectieuse.....	62
5.	Origine ostéoarticulaire.....	62
6.	Origine traumatique.....	63
7.	Conclusion.....	63
H.	EVOLUTION ET PRONOSTIC.....	63
1.	Évolution de la maladie.....	63
2.	Traitement.....	64
3.	Prise en charge des chevaux atteints.....	64
4.	Pronostic.....	65
I.	PATHOLOGIE COMPAREE.....	65
1.	Comparaison avec l'espèce humaine.....	65
2.	Comparaison avec les autres espèces animales.....	66
II.	DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	68
A.	OBJECTIF DU QUESTIONNAIRE.....	69
B.	SUJETS, MATERIELS ET METHODES.....	69
1.	Situation du vétérinaire et coordonnées.....	69
2.	Affections nerveuses.....	69
3.	A propos du shivering.....	69
4.	Analyses statistiques.....	70
C.	RESULTATS.....	70
1.	Taux de réponse.....	70
2.	Activité des vétérinaires interrogés.....	70
3.	Origine géographie des vétérinaires interrogés.....	71
4.	Type de clientèle.....	72
5.	Nombre de cas neurologiques vus par an.....	72
6.	Cas référés ou non pour la réalisation d'examens complémentaires.....	73
7.	Centres de référence cités.....	73
8.	Connaissance du shivering.....	73
9.	Vétérinaires ayant donné une définition du shivering.....	73
10.	Avoir déjà vu des cas.....	74
11.	Suspicion de prédisposition raciale.....	74
12.	Conséquences sur la carrière sportive.....	76
13.	Cas actuellement dans la clientèle.....	76
D.	DISCUSSION.....	77
III.	TROISIEME PARTIE : ETUDE PERSONNELLE DE CAS.....	79
A.	EXAMEN CLINIQUE REALISE.....	80
1.	Commémoratifs et anamnèse.....	80

2.	Examen clinique général.....	80
3.	Examen orthopédique	81
4.	Examen du système nerveux.....	82
5.	Biochimie sanguine.....	83
B.	UN CAS DE SHIVERING BILATERAL DES POSTERIEURS.....	83
1.	Commémoratifs.....	83
2.	Anamnèse.....	83
3.	Examen général.....	84
4.	Examen orthopédique	84
5.	Examen du système nerveux.....	87
6.	Biochimie sanguine.....	87
C.	UN CAS DE SHIVERING UNILATERAL DU POSTERIEUR DROIT	87
1.	Commémoratifs.....	87
2.	Anamnèse.....	87
3.	Examen général.....	88
4.	Examen orthopédique	88
5.	Examen du système nerveux.....	91
6.	Biochimie sanguine.....	91
D.	UN CAS DE SHIVERING BILATERAL DES ANTERIEURS	91
1.	Commémoratifs.....	91
2.	Anamnèse.....	92
3.	Examen général.....	92
4.	Examen orthopédique	92
5.	Examen du système nerveux.....	95
6.	Biochimie sanguine.....	95
E.	Tableau comparatif	96
F.	Conclusion de l'étude clinique.....	96
	CONCLUSION.....	99
	BIBLIOGRAPHIES.....	101
	ANNEXES.....	107

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1	Schéma représentant le mécanisme du maintien du tonus musculaire. (d'après HAHN)	23
Figure 2	Mouvement de shivering postérieur. (A. DEQUIER)	24
Figure 3	Mouvement de shivering antérieur. (A. DEQUIER)	26
Figure 4	Mouvements d'abduction et adduction au niveau de l'articulation coxo-fémorale. (d'après BETTI)	29
Figure 5	Muscles profonds du bassin intervenant dans l'abduction de l'articulation coxo-fémorale. (d'après BARONE)	29
Figures 6 et 7	Muscles de la face externe la cuisse. Muscles de la face interne de la cuisse. (d'après BARONE)	30
Figures 8 et 9	Muscles de la face externe de l'épaule et du bras. Muscles de la face interne de l'épaule et du bras. (d'après BARONE)	32
Figure 10	Muscles profonds de l'épaule et du bras (d'après BARONE)	32
Figure 11	Muscles de la face palmaire de l'avant-bras et de la main. (d'après BARONE)	33
Figure 12	Mouvement de flexion exagérée du harper. (A. DEQUIER)	44
Figure 13	Membre bloqué en extension vers l'arrière lors d'accrochement de la rotule. (A. DEQUIER)	47
Figure 14	Figure représentant le rabatement brutal du pied vers le sol lors de myopathie fibrosante. (A. DEQUIER)	49
Figure 15	Répartition de l'activité des vétérinaires interrogés.	69
Figure 16	Répartition géographique des vétérinaires français adhérents à l'AVEF en 2009.	70
Figure 17	Répartition géographique des vétérinaires ayant répondu au questionnaire.	70
Tableau 1	Répartition du type de clientèle en fonction de la part d'activité équine.	71
Tableau 2	Résultats de la question « connaissez-vous le shivering ? » en fonction de la part d'activité équine.	72
Tableau 3	Résultats de la question « avez-vous déjà vu des cas ? » en fonction de la part d'activité équine.	73
Tableau 4	Résultats de la question concernant une suspicion de prédisposition raciale en fonction de la part d'activité équine.	74
Tableau 5	Résultats concernant les races citées en fonction de la part d'activité équine.	74
Tableau 6	Résultats de la question concernant l'avis sur les conséquences sportives en fonction de la part d'activité équine.	75
Tableau 7	Résultats de la question concernant la présence de cas dans la clientèle en fonction de la part d'activité équine.	75
Photo 1	Les différentes phases du shivering. (L.A. DEQUIER)	25
Photos 2 et 3	Spasmes de shivering à l'arrêt chez un cheval présentant des tremblements de tous les membres et de la face. (J.M. DENOIX CIRALE-IPC)	27
Photo 4	Cheval de trait belge. (L.A. DEQUIER)	34

Photo 5	Déclenchement d'un spasme sur le membre postérieur droit chez un cheval présentant un shivering généralisé. (J.M. DENOIX- CIRALE-IPC)	36
Photo 6	Déclenchement d'un spasme sur le membre postérieur droit par palpation transrectale (Pr O. GEFFROY-ENVN)	36
Photo 7	Zone d'abord pour échographier en coupe transversale le muscle semi-membraneux. (ENVN)	37
Photo 8	Zone d'abord pour échographier en coupe transversale le muscle glutéobiceps. (ENVN)	37
Photos 9 et 10	Images échographiques du glutéobiceps gauche d'un cheval atteint de shivering bilatéral. (ENVN)	38
Photos 11 et 12	Images échographiques du semi-tendineux gauche d'un cheval atteint de shivering bilatéral. (ENVN)	38
Photos 13 et 14	Images échographiques du semi-membraneux droit d'un cheval atteint de shivering bilatéral. (ENVN)	38
Photo 15	Image échographique du nerf sciatique gauche, sur un cheval atteint de shivering. (ENVN)	39
Photo 16	Réalisation d'une biopsie dans le muscle fessier superficiel chez un cheval suspect de myopathie. (ENVN)	41
Photo 17	Décomposition de la démarche d'un cheval atteint d'une forme de harper sévère. (ENVN)	44
Photo 18	Le même cheval. Les deux postérieurs sont en suspension. (ENVN)	45
Photo 19	Cheval atteint de harper, bloqué en hyperflexion au cours d'une tentative de reculer. (ENVN)	46
Photo 20	Cheval suspect d'EMND présentant une diminution du polygone de sustentation. (ENVN)	52
Photo 21	Zone de prélèvement pour la biopsie du muscle releveur de la queue. (ENVN)	53
Photo 22	Démarche anormale des postérieurs, avec flexion exagérée et abduction, chez un cheval de trait Belge atteint de PSSM. (VALENTINE)	56
Photos 23 et 24	Profils de F., droit et gauche. (L.A. DEQUIER)	83
Photo 25	Vue caudale de la croupe de F. (L.A. DEQUIER)	84
Photos 26 et 27	Manifestation du shivering chez F. ; spasme du postérieur gauche et spasme du postérieur droit. (L.A. DEQUIER)	85
Photos 28 et 29	Profils de O., droit et gauche. (L.A. DEQUIER)	87
Photo 30	Vue caudale de la croupe de O. (L.A. DEQUIER)	87
Photo 31	Manifestation du shivering chez O. ; séquence détaillée du spasme du postérieur droit. (L.A. DEQUIER)	89
Photo 32	Spasme du postérieur droit au cours du déplacement sur cercle serré chez O. (L.A. DEQUIER)	90
Photos 33 et 34	Profils de L., droit et gauche. (L.A. DEQUIER)	91
Photos 35, 36, 37	Vue de face des épaules, profils des membres atteints de L. (antérieur droit, antérieur gauche) (L.A. DEQUIER)	92
Photo 38	Manifestation du shivering chez L. ; spasme de l'antérieur. (L.A. DEQUIER)	93
Photos 39, 40	Réaction d'évitement : la jument jette membre en avant pour éviter le spasme. (L.A. DEQUIER)	93

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

AAEP : American Association of Equine Practitioners
AID : Articulation Interphalangienne Distale
AAS : Aucune Anomalie Significative
AD : membre Antérieur Droit
AG : membre Antérieur Gauche
AINS : Anti-Inflammatoire Non Stéroïdien
ASAT : ASpartate AminoTransférase
ASI : Articulation Sacro-Iliaque
ATP : Adénosine TriPhosphate
CIRALE : Centre d'Imagerie et de Recherche sur les Affections Locomotrices Equines
CK : Créatine phosphoKinase
cm : centimètre
D : Droit(e)
DSA : Demi-Sang Arabe
DMSO : DiMéthylSulfOxyde
EMND : Equine MotoNeuron Disease
EMG : ElectroMyoGraphie
ENVA : École Nationale Vétérinaire d'Alfort
ENVL : École Nationale Vétérinaire de Lyon
ENVN : École Nationale Vétérinaire de Nantes
ENVT : École Nationale Vétérinaire de Toulouse
EPM : Equine Protozoal Myeloencephalitis
FC : Fréquence Cardiaque
FR : Fréquence Respiratoire
G : Gauche
GABA : acide γ -aminobutyrique
IPC : Institut de Pathologie du Cheval
kg : Kilogramme
mg/L : milligramme par litre
mL : millilitre
MSP : Myopathie à stockage de polysaccharides
P3 : troisième phalange
PAS (coloration) Periodic Acid Schiff
PD : membre Postérieur Droit
PG : membre Postérieur Gauche
PSSM : PolySaccharide Storage Myopathy
PTR : Palpation TransRectale
RER : Rhabdomyolyse Récurrente à l'Effort
SFA : Selle Français section A
SHS : Stiff Horse Syndrome
UI/L : Unité Internationale par Litre

INTRODUCTION

Le « shivering » est une affection neuromusculaire idiopathique du cheval. [DEEN, 1984] Les termes synonymes en français utilisés sont la maladie des tremblements [OLIVE, 2006] ou le syndrome du trembleur [JAMET, 2005] mais le terme anglais « shivering » est le plus utilisé en France. Les anglophones disent plus volontiers « shivers » soit « frissonnements ».

Bien que décrite depuis de très nombreuses années, les premières publications datant de la fin du XIXème siècle, le shivering reste très mal connu.

La bibliographie sur le sujet à ce jour est très mince, il n'y a d'ailleurs aucune publication en français. Se contenter d'une étude bibliographique pour décrire le sujet n'était donc pas envisageable. L'expérience des vétérinaires et des propriétaires de chevaux atteints a été nécessaire à la réalisation d'un portrait correct de cette affection.

Dans un premier temps, une étude bibliographique nous permettra de faire l'état des lieux des connaissances sur le sujet ainsi qu'une description la plus juste possible de cette affection.

Le second temps concernera une enquête réalisée auprès des vétérinaires dans le but premier de trouver des cas cliniques mais qui a permis par ailleurs de recueillir leurs impressions sur le sujet.

Puis, nous terminerons par une étude clinique décrivant trois cas représentatifs des différents aspects du shivering.

I. PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans cette première partie, nous allons étudier le shivering dans son ensemble.

Dans un premier temps, nous présenterons les mouvements anormaux auxquels on peut rattacher cette affection. Ensuite, nous étudierons les différents aspects du shivering, son diagnostic, les mesures à mettre en place pour gérer ces chevaux et tenter d'améliorer les signes cliniques bien qu'aucun traitement à l'heure actuelle ne soit efficace. Nous terminerons par une rapide comparaison interspécifique.

A. LES MOUVEMENTS ANORMAUX

Les mouvements anormaux sont des troubles de la motricité pouvant être mis en évidence au cours d'un examen neurologique classique. Ils peuvent être le résultat de lésions du système nerveux central ou périphérique. [dans MOLLARD, 1997] Il faut les différencier de l'ataxie (déficit général de proprioception due à des lésions siégeant dans la moelle épinière, les nerfs périphériques, ou suite à un déficit cérébelleux ou vestibulaire) et des affections générales du tonus musculaire (tétanos, intoxication avec des mycotoxines, paralysie périodique hyperkaliémique). [dans HAHN, 2008]

1. Quelques définitions de médecine humaine

a) Généralités

La définition utilisée en médecine humaine pour définir ces mouvements est la suivante : il s'agit d'affections neurologiques qui affectent la vitesse, la facilité, la qualité et la tension du mouvement. [dans HAHN, 2008]

Les mouvements anormaux sont l'expression de lésions du système extrapyramidal. C'est une structure complexe dont les éléments se contrôlent mutuellement à tout instant et permettent ainsi la régulation du tonus musculaire, son adaptation à la posture et aux mouvements par les faisceaux issus de la réticulée qui modulent l'activité des neurones moteur alpha et gamma. [dans COTARD, 1985]

Le système extrapyramidal est composé :

- du thalamus, du globus pallidum et du thalamus en région sous-corticale
- du noyau subthalamique, de la substance noire et du noyau rouge en région haute du tronc cérébral. [dans MOLLARD, 1997]

Pour décrire un mouvement anormal : on note son siège, sa durée, sa localisation proximale ou distance et ses circonstances de survenue. [LEVEILLE, 1998]

Parmi ces mouvements, on note des anomalies du tonus musculaire (dystonie) et de l'activité motrice (dyskinésie), [dans MOLLARD, 1997] qui inclut l'hyperkinésie (mouvement excessif et involontaire) et l'hypokinésie (mouvement ralenti ou inexistant). [dans HAHN, 2008]

Voici la classification humaine des mouvements anormaux [dans PERKIN, 1998] :

- L'akinésie : perte d'initiative du mouvement, une lenteur d'exécution et une diminution de l'amplitude du geste.

Puis l'ensemble des mouvements involontaires :

- Les tremblements : oscillations rythmiques se limitant en général à un seul plan au niveau d'une articulation déterminée.
- Les myoclonies : contractions brusques, brèves et rythmées d'une partie d'un ou plusieurs muscles avec ou sans déplacement du segment sur lequel ce ou ces muscles agissent. [dans COTARD, 1985]

- Les mouvements choréiques : mouvements brusques, imprévisibles, anarchiques, donne l'impression de ne pas pouvoir tenir en place. Ils peuvent être distaux ou proximaux.
- L'athétose : mouvements reptatoires, lents de flexion-extension lors de l'activité musculaire volontaire ou lors de stimulation sensitive.
- L'hémiballisme : mouvements brusques, violents, de grande amplitude des membres supérieur et inférieur d'un même côté.
- La dystonie : contraction musculaire soutenues, involontaire entraînant des postures anormales, parfois sous forme de spasmes répétitifs. Accentuée par le mouvement volontaire. Généralisée, segmentaire ou focalisée.
- Les tics : mouvements répétitifs, brusques, rapides, stéréotypés qui peuvent être interrompus brièvement.
- Les myokymies : frémissement musculaire, physiologique pour les paupières.
- L'astérisis : anomalies du contrôle moteur des membres supérieurs. [dans PERKIN, 1998]

On peut ajouter aussi la spasticité qui correspond à la raideur d'un muscle à l'arrêt ou au cours de la locomotion. [dans MOLLARD, 1997]

Nous verrons par la suite que le shivering présente une composante dystonique et se rapproche aussi d'un tremblement. Une composante myoclonique peut aussi être suspectée.

b) Classification des tremblements [dans PERKIN, 1998]:

- Tremblement de repos : apparaissant lorsque le membre est posé.
- Tremblement d'action : lors d'une contraction musculaire volontaire.
- Tremblement postural : au maintien d'une attitude.
- Tremblement cinétique : déclenché par tout mouvement.
- Tremblement d'intention : quand le mouvement prévu va s'ébaucher.
- Tremblement lié à une tâche particulière : déclenché par un geste spécifique (par exemple, l'écriture).

c) Classification des myoclonies [dans COTARD, 1985] :

Les myoclonies sont classées en fonction de leur distribution dans l'espace et le temps et suivant leurs conditions d'apparition.

Distribution dans l'espace :

- parcellaires : un petit muscle ou plusieurs petits muscles synergiques ou un seul gros faisceau d'un gros muscle, pratiquement aucun effet moteur.
- segmentaires : simultanément plusieurs muscles agonistes et/ou antagonistes d'un même segment, avec déplacement manifeste de ce segment (membre antérieur, membre postérieur).
- massives bilatérales et synchrones : secousses de l'ensemble du corps.

Les deux premiers types peuvent être unilatérale ou bilatérale, localisée ou sporadique. Les unilatérales sont souvent localisées à une partie d'un hémicorps. Les bilatérales peuvent éventuellement intéresser de façon synchrone des muscles symétriques mais elles sont souvent dispersées (asynchrones et asymétriques) donc qualifiées de sporadiques.

Distribution dans le temps :

- intermittentes (irrégulières) (souvent sur un long intervalle de temps).
- régulières (rythmiques).

Conditions d'apparition :

- spontanées (le plus fréquent chez les carnivores).

- provoquées : suite à un facteur déclenchant (activité musculaire, stimulation lumineuse intermittente, excitation proprioceptive...).

2. Les mouvements anormaux chez les carnivores domestiques

Chez les carnivores domestiques comme chez l'être humain, la motricité dépend du système extrapyramidal et du système pyramidal. La sémiologie précise à laquelle répondent les mouvements anormaux chez l'homme est difficile à mettre en évidence chez les animaux. [MOLLARD, 1997]

Les lésions à l'origine des mouvements anormaux n'ont été identifiées que rarement chez les animaux. [HAHN, 2008]

Il faut donc adopter une démarche sémiologique précise si l'on veut espérer trouver la localisation précise de la lésion et sa cause.

Les tremblements et les myoclonies ressemblent beaucoup à ce qui est observé chez l'homme et sont les seuls mouvements anormaux observés chez les carnivores domestiques. Ils ont souvent des origines centrales. Les dystonies, les mouvements choréiques et l'athétose n'ont pas été observés spontanément chez les carnivores domestiques. [COTARD, 1985]

3. Le cas particulier du cheval

a) Les mouvements anormaux idiopathiques du cheval

Comme chez les carnivores domestiques, une démarche sémiologique précise permettrait logiquement de localiser la lésion mais certains mouvements anormaux des chevaux semblent idiopathiques comme le harper, le syndrome du cheval raide (« Stiff-horse syndrome ») ou le shivering.

Chez le cheval, les affections résultant d'une altération des mouvements et du tonus musculaire sont nombreuses. Ces affections présentent des degrés différents d'opisthotonos, de tétanie, de myoclonie, de tremblements, de spasmes musculaires et de mouvements incontrôlés. Ces syndromes ne sont pas associés à une modification de la vigilance, de crises convulsives, d'ataxie, ni de faiblesse. Par contre, on note des changements dans la posture et des mouvements qui sont prévisibles et répétables. [dans HAHN, 2008 ; dans MAYHEW, 2009]

D'après MAYHEW (2009), on peut regrouper ces affections sous le nom de troubles de la posture et des mouvements, qui pourraient résulter de lésions diffuses ou focales dans le cerveau, la moelle épinière, les nerfs périphériques, les jonctions neuromusculaires et dans les muscles, soit dans n'importe laquelle des structures intervenant dans le mouvement. Les lésions seraient à l'origine d'une modification du tonus basal des muscles et de leur force de contraction. Elles pourraient être morphologiques ou fonctionnelles. Même dans les cas où des lésions sont identifiées, le lien avec les mouvements observés reste difficile à faire. [HAHN, 2008]

Dans les cas de spasmes musculaires touchant un seul membre, les signes sont souvent inconstants mais pas toujours. Une lésion des nerfs périphériques, des muscles ou d'une zone très localisée de la moelle épinière est toujours suspectée mais jamais prouvée.

Des mouvements anormaux peuvent avoir une explication orthopédique mais si ce n'est pas le cas, un examen neurologique complet doit être réalisé même si cela ressemble à une entité idiopathique reconnue telle le harper (en effet une lésion de la moelle épinière peut être à l'origine d'une démarche rappelant celle du harper). [HAHN, 2008]

b) Rappel concernant le maintien du tonus musculaire

Si l'on convient que dans le cas du shivering, les manifestations cliniques laissent supposer une hypertonie réflexe impliquant les muscles extenseurs et surtout fléchisseurs des membres pelviens, soit un trouble de l'équilibre entre la contraction et la relaxation du muscle, on peut savoir quels éléments interviennent : le fuseau neuromusculaire, l'organe tendineux de Golgi et l'arc réflexe myotatique. [MAYHEW, 2009]

L'étirement d'un muscle est régulé localement par les fuseaux neuromusculaires. Les axones afférents (fibres 1α) des fuseaux neuromusculaires ont des synapses activatrices en rapport avec les neurones moteur efférents (alpha – neurones moteur) et des interneurons (1α neurones inhibiteurs). [dans HAHN, 2008]

Lorsque que le muscle est étiré, l'activation des neurones alpha entraîne une contraction réflexe du muscle et des muscles synergiques, l'activation simultanée des interneurons inhibiteurs permet d'empêcher la contraction des muscles antagonistes. Par ailleurs, l'organe tendineux de Golgi donne une information sur la tension musculaire et prévient ainsi les déchirures. Les centres supérieurs sont aussi informés ce qui permet une coordination du mouvement.

La partie contractile des fuseaux est innervée par les neurones moteur gamma qui exercent un contrôle permanent des neurones moteurs alpha et permettent ainsi de petits ajustements de la longueur du muscle et de ses antagonistes. [dans OLIVE, 2006]

La sensibilité du réflexe myotatique est régulée par les neurones moteurs gamma dans la corne ventrale. Leur excitabilité est régulée par les voies spinales descendantes (neurone moteur supérieur) de la moelle allongée. Une lésion de ces voies entraînerait alors une désinhibition des neurones moteur gamma et augmenterait le tonus musculaire de base d'où une spasticité visible cliniquement. [dans HAHN, 2008]

Cet arc réflexe (figure 1) permet le maintien de la posture et la régulation du tonus musculaire. [dans HAHN, 2008]

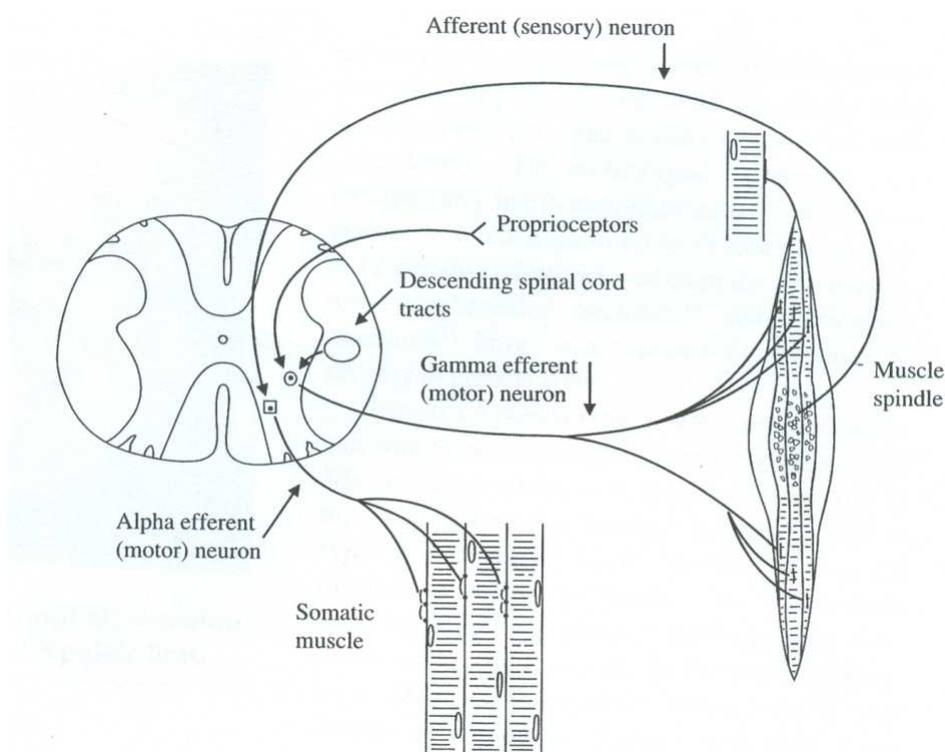


Figure 2 : Schéma représentant le mécanisme du maintien du tonus musculaire (d'après HAHN)

B. DESCRIPTION DU SHIVERING

1. Signes cliniques

a) Shivering des membres postérieurs

Voici une définition récente d'après BAIRD, FIRSHMANN, VALBERG (2006) : le shivering est une affection neuromusculaire qui se traduit par des spasmes involontaires et intermittents des muscles de la région pelvienne qui apparaissent au reculer ou lors de la préhension du pied. Le membre atteint se lève brusquement puis reste bloqué pendant quelques secondes voire quelques minutes en hyperflexion et abduction en tremblant puis le pied se repose à terre, doucement le plus souvent. Les muscles superficiels de la cuisse et de la croupe tremblent aussi au cours du spasme. Les signes cliniques sont absents en mouvement et sont très variables selon le degré d'atteinte. Il est reporté qu'une élévation de la queue peut être associée pendant que le membre postérieur tremble. Le degré d'élévation de la queue varie beaucoup selon les cas. Les signes peuvent être unilatéraux ou bilatéraux. Ils existent quelques rares cas, de chevaux atteints d'un ou deux antérieurs. [BAIRD, 2006 ; NEAL, 1963]

D'après les définitions des mouvements anormaux vues précédemment, le shivering associe un tremblement d'action et une myoclonie segmentaire et intermittente, provoquée.

Le professeur DENOIX (CIRALE-IPC) utilise l'abréviation suivante pour décrire les signes du shivering : 2HT2S soit "Hypertonie, Hyperflexion, Tremblement, Spasticité en Station" ce qui résume les différentes composantes du shivering et regroupe tous les degrés existants.

Les signes de shivering sont très variables en intensité d'un individu à l'autre, ce qui peut compliquer le diagnostic surtout en début d'évolution. Tous les degrés d'atteintes existent, c'est pourquoi il convient d'examiner très minutieusement les mouvements du cheval pour établir un diagnostic. Les cas légers vont présenter de légers tremblements des postérieurs avec des mouvements anormaux de la queue ou de simples piétinements. Dans les cas sévères, on observe une hyperflexion et une abduction marquée d'un membre (le sabot reste en l'air vers l'extérieur du cheval) (figure 2), le membre reste ensuite dans cette position pendant quelques secondes voir plus d'une minute, en tremblant, puis le spasme cesse et le cheval repose son membre au sol lentement. Parfois, le membre peut avoir un mouvement d'extension vers l'arrière après le spasme. [BAIRD, 2006]



Les signes sont provoqués le plus souvent lors que l'on prend le pied du cheval ou uniquement en lui demandant (stimulation du mouvement du membre). Ils peuvent aussi être déclenchés au reculer, dans des virages serrés, ou lors d'un départ « à froid », après un long arrêt ou en sortant du box. [BAIRD, 2006] Si l'on réitère l'élément déclencheur, le spasme va recommencer [NEAL, 1963] mais pas forcément à chaque essai. [DEAN, 1984]

Figure 2 : Mouvement de shivering postérieur. (A. DEQUIER) Le cheval présente une hyperflexion marquée, le membre est en abduction (boulet vers l'extérieur) à cela s'ajoute, un tremblement du membre et des trémulations musculaires des fléchisseurs (glutéobiceps, semitendineux, semimembraneux) et des muscles fessiers.

Voici une séquence (photo 1) montrant les différentes phases du spasme, chez un cheval atteint de shivering à qui l'on demande de donner son pied :

*Photo 1 : Les différentes phases du shivering. (L.A. DEQUIER)
Le cheval déclenche son mouvement à la demande du pied, ceci est suivi d'une forte flexion du membre puis, il se met à trembler en gardant la flexion mais un peu moins haut et repose au bout de quelques secondes son membre doucement au sol.*

Les signes cliniques disparaissent lorsque le cheval est en mouvement, la démarche peut rester anormale pendant les deux ou trois premiers pas, [BAIRD, 2006] cela ressemble alors beaucoup au mouvement de harper. [NEAL, 1963] Certains chevaux peuvent aussi avoir une démarche saccadée. [DAVIES, 2000 ; DEEN, 1984]

Il ne présente ensuite aucune anomalie locomotrice. [MITCHELL, 1930] Un défaut de propulsion est parfois décrit ce qui ne posera problème que pour des efforts sportifs importants. [BAIRD, 2006]

Le cheval peut tourner la tête du côté du membre atteint au cours du spasme, ce qui laisse à penser que la contraction est douloureuse. [DEEN, 1984]

Si l'on peut manipuler le membre, les mouvements passifs de flexion, extension, adduction et d'abduction peuvent être difficilement réalisables et diminués. [DAVIES, 2000]

D'autres signes ne sont pas retrouvés sur l'ensemble des cas. Lorsque le cheval est à l'arrêt debout, il peut avoir des spasmes « complets » (d'amplitude maximum) sans facteur déclenchant, soit piétiner, soit amorcer des spasmes incomplets. Il peut aussi avoir tendance à se tenir les postérieurs écartés.

Le cheval peut laisser reposer son membre uniquement sur la pince du sabot, talons en l'air.

L'extension de l'encolure vers le bas déclencherait chez certains chevaux « typiques » de la maladie, des spasmes de l'arrière main, les antérieurs restent plantés au sol, le corps se balance vers l'arrière et la queue se lève brusquement. Cette attitude n'est en rien constante.

Une sudation anormale a été notée dans certains cas. [BAIRD, 2006]

Le spasme des membres postérieurs serait associé à une remontée des testicules. [HAHN, 2008]

Certains chevaux peuvent hésiter à amorcer un mouvement par appréhension des spasmes. D'autres peuvent éviter de se coucher dans des espaces confinés et par conséquent, entraîner une baisse d'état corporel. Ils dorment debout tout le temps, ce qui peut entraîner des chutes sur les antérieurs, ils peuvent alors présenter des plaies sur les membres antérieurs (boulets, carpes).

[BAIRD, 2006] Certains peuvent être incapables de se relever sans assistance. [NEAL, 1963]



b) Shivering des membres antérieurs et de la face

Parfois, les muscles des membres antérieurs, de l'encolure, du tronc et de la face sont atteints. Cette atteinte peut faire suite à celle des postérieurs ou elle peut être isolée.



L'atteinte des antérieurs est rare. Quand on essaye de prendre le membre, le carpe se fléchit et le membre montre alors un mouvement de flexion et d'abduction associée (figure 3). Il est décrit aussi un membre qui se tend vers l'avant dans un mouvement d'extension complète avec le pied qui se pose violemment au sol. Les muscles de l'épaule tremblent jusqu'à la fin du spasme, puis le pied se repose au sol. [BAIRD, 2006 ; NEAL, 1963] Les trémulations musculaires atteignent les muscles de l'épaule mais aussi parfois ceux de la région cervicale basse du côté atteint. Elles peuvent être observables et palpables sur membre à l'appui. [FINTL, 2003]

Les spasmes des antérieurs semblent difficiles à décrire de manière standardisée comme ceux des postérieurs.

Figure 3 : Mouvement de shivering antérieur. (A. DEQUIER)

Chez un cheval atteint de plusieurs membres, capable de donner un pied, la station sur les autres membres atteints peut être difficilement tolérée.

Le maréchal ferrant Lionel BERTIN (ENVN) rapporte un cas de shivering bilatéral des antérieurs, posant problème pour prendre le pied sous le cheval mais aucun pour mettre le membre en avant, sur le trépied.

Quand le shivering atteint la face (muscles des oreilles, des paupières, des lèvres et des joues) et l'encolure, on observe des contractions spasmodiques. Le cheval cligne des yeux, ses oreilles tremblent et la commissure des lèvres se contracte. Cette atteinte est encore plus rare que celle des antérieurs. [BAIRD, 2006] Un tremblement de la lèvre inférieure peut être associé lors de spasmes touchant les membres antérieurs.

MAYHEW (2009) décrit cette forme comme une hypertonie intermittente impliquant l'ensemble du corps sous forme d'attaque, qui semblerait déclenchée par la peur.

Les photos 2 et 3 représentent un cheval présenté au CIRALE présentant des spasmes des quatre membres. Les spasmes antérieurs sont accompagnés de tremblements du menton.



Photos 2 et 3 : Spasmes de shivering à l'arrêt chez un cheval présentant des tremblements de tous les membres et de la face. Les tremblements de la face n'étaient présents qu'à la préhension des membres antérieurs. (photos Jean-Marie Denoix- CIRALE-IPC)

2. Facteurs aggravants

La plupart de ces facteurs sont connus par les gens qui possèdent un cheval atteint et leur suppression, parfois très simple pour certains, permet parfois de diminuer les spasmes.

Le stress ou l'excitation augmentent significativement les signes. [BAIRD, 2006] En effet, si un cheval est réprimandé car il n'arrive pas à donner ses pieds, les signes ne vont faire qu'augmenter. Cela explique aussi pourquoi il est rapporté que la tranquillisation peut faire diminuer les signes et peut permettre de manipuler les membres atteints (ferrure, soins).

Le froid est aussi un facteur aggravant. [dans JAMET, 2005] On peut donc couvrir ces chevaux en hiver (au pré) et éviter les douches froides sur les membres atteints.

Le transport est mal supporté par certains chevaux. [dans JAMET, 2005] Il faut donc éviter de transporter ses chevaux sur de longues distances ou alors préférer des conditions optimales (camion plutôt que van).

Les signes peuvent être augmentés sur des sols inappropriés (glissants ou pentus). [BAIRD, 2006].

La douleur aggrave fortement les signes, ainsi qu'un exercice trop violent (aggravation certainement due à l'origine de courbatures) ou simplement inhabituel. Une simple petite atteinte du membre (plaie) ou la mise en place de protections, de bandages peuvent aggraver significativement les spasmes de façon temporaire.

Une modification brutale des aplombs (changement de ferrure ou suppression des fers) peut aussi être à l'origine de l'aggravation des spasmes.

L'immobilité totale (box) est à proscrire.

Le point commun entre ses différents facteurs est qu'ils sont tous à l'origine d'une stimulation nerveuse du membre. Ils augmentent le seuil d'excitabilité nerveuse et rendent donc le déclenchement des spasmes plus 'facile'.

3. Structures anatomiques impliquées

Nous allons aborder quelques points d'anatomie pour mieux comprendre quelles sont les structures mises en causes lors des mouvements de shivering.

Nous limiterons la description anatomique aux muscles intervenants dans la flexion des membres, c'est-à-dire ceux que l'on voit trembler, et à leur innervation, tout en gardant à l'esprit que rien ne prouve que les lésions à l'origine du dysfonctionnement se situent dans ses structures.

a) Membre postérieur

Le spasme observé sur les membres postérieurs se caractérise par une flexion exagérée et une composante d'abduction. Nous nous intéresserons uniquement aux muscles fléchisseurs en région proximale du membre considérant que les muscles à l'origine du spasme sont ceux que l'on voit trembler (au niveau de la fesse et de la cuisse). L'appareil réciproque, particularité anatomique du cheval, intervient certainement dans le mouvement de flexion exagérée du membre pelvien. Il se compose de la corde fémoro-métatarsienne en face dorsale du membre et du tendon du muscle fléchisseur superficiel des doigts en face plantaire. Ces deux structures peu extensibles solidarisent de manière passive les articulations du grasset et du jarret dans les mouvements d'extension et de flexion. [TAGAND, 1952 ; DENOIX, 2000]

La présence de cet appareil pourrait expliquer l'amplitude de la flexion dans le shivering du membre pelvien, beaucoup moins remarquable pour les membres antérieurs.

(1) Abduction du membre pelvien

La seule articulation du membre pelvien capable d'abduction est l'articulation coxo-fémorale. La composante d'abduction chez le cheval est fortement réduite par rapport aux espèces car le ligament accessoire reliant le tendon prépubien à la tête fémorale (qui s'insère juste à côté du ligament de la tête fémorale) est très développé. [BARONE, 2000]

Les muscles intervenant dans le mouvement d'abduction (figures 4,5) sont : [BETTI, 2005 ; TAGAND, 1952]

- Les muscles fessiers (1) (superficiel, moyen et profond), innervés par les nerfs glutéaux crâniens ou fessiers antérieurs provenant du plexus lombo-sacré. Les muscles fessiers s'insèrent proximale sur l'aile de l'ilium. Distalement, les fessiers moyen et profond s'insèrent sur le grand trochanter et le fessier superficiel sur la tubérosité glutéale.
- Le muscle obturateur interne (3) et les muscles jumeaux du bassin (2) innervés par le nerf obturateur. L'obturateur interne s'insère proximale en deux endroits, au niveau du contour du trou ovalaire du pubis et de l'ischium et en face interne de l'ilium, jusqu'à l'angle du sacrum. Les jumeaux du bassin prennent leur origine sur le bord externe de l'ischium. L'insertion distale est commune dans la fosse trochantérienne.

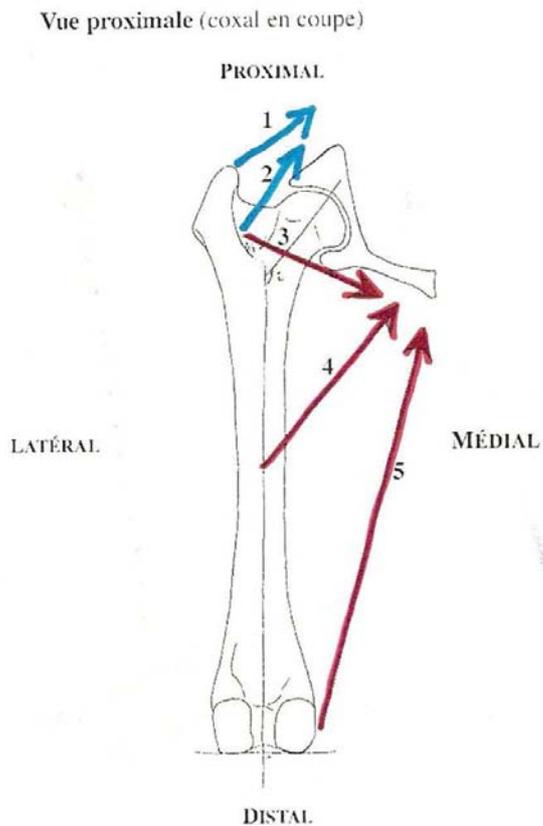


Figure 4 : Mouvements d'abduction (bleu) et adduction (rouge) au niveau de l'articulation coxo-fémorale (d'après BETTI). Les muscles impliqués sont représentés par des flèches :

1. Muscles fessiers
2. Muscles jumeaux du bassin
3. Muscle obturateur externe
4. Muscle grand adducteur de la cuisse
5. Muscle gracile

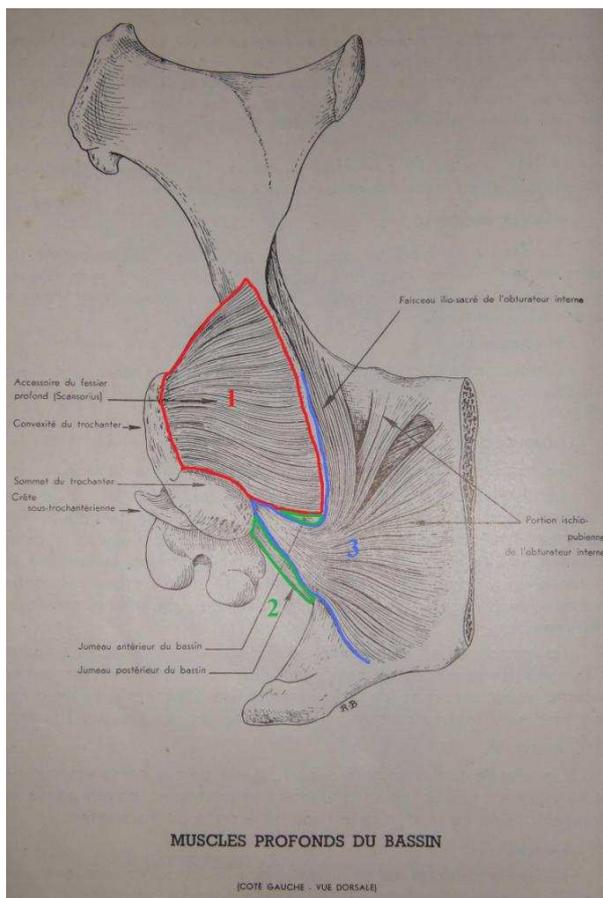


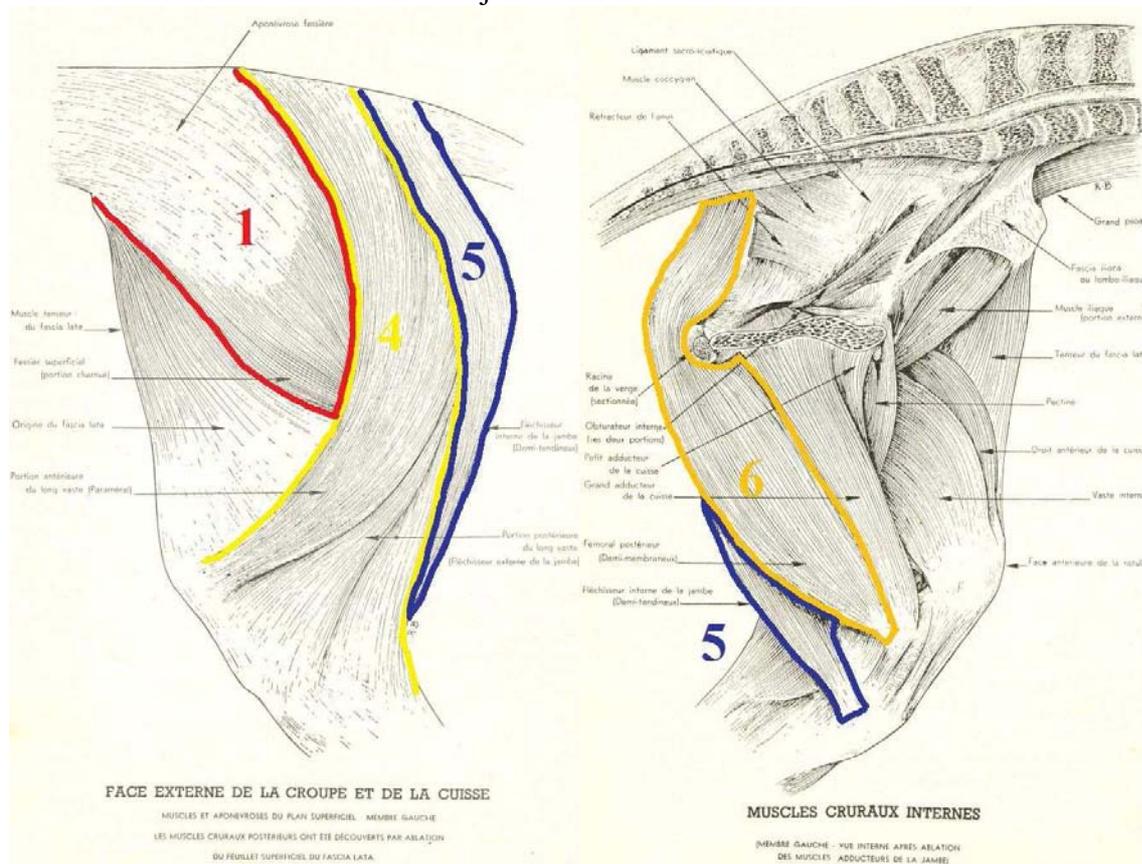
Figure 5: Muscles profonds du bassin intervenant dans l'abduction de l'articulation coxo-fémorale (vue dorsale-côté gauche) (d'après BARONE) :

1. Muscle fessier profond
2. Muscles jumeaux du bassin
3. Muscle obturateur interne

(2) Flexion du membre pelvien

Les muscles fléchisseurs du membre pelvien intervenant sont, du plus crânial au plus caudal (figures 6,7) : [BETTI, 2005 ; TAGAND, 1952]

- Le biceps fémoral (4), se divisant en deux portions, une antérieure et une postérieure, innervé par le nerf sciatique. Il s'insère proximale sur la tubérosité ischiatique et le ligament sacro-tubéral et distalement, la portion antérieure se termine en face de la rotule et la portion postérieure, en face latérale du tibia.
- Le muscle semi-tendineux (5), innervé lui-aussi par le nerf sciatique. Il s'insère proximale au même endroit que le biceps fémoral et distalement et face médiale du tibia avec une expansion descendante sur la corde du jarret en face interne.
- Le muscle semi-membraneux (6), aussi innervé par le nerf sciatique. Proximale, il s'insère sur la face inférieure de l'ischium et sur la tubérosité ischiatique. Il se termine sur la tubérosité supra-condyloire du fémur, lui aussi possède une expansion descendante vers la corde du jarret en face interne.



Figures 6 et 7 : Muscles de la face externe la cuisse. Muscles de la face interne de la cuisse. (d'après BARONE)

b) Membre antérieur

Plus difficile à décrire car le mouvement est moins bien décrit dans la littérature et semble moins reproductible d'un cheval à l'autre, contrairement aux membres postérieurs.

Dans la bibliographie [BAIRD, 2006], le spasme du membre antérieur se manifeste par une flexion du membre jusqu'au carpe avec une légère abduction associée.

Parfois, un grand mouvement d'extension est observé [BAIRD, 2006] mais ne semble pas être le spasme en lui-même, mais le moyen pour le cheval se s'en dégager (impossible à réaliser sur le membre postérieur car les fléchisseurs sont beaucoup plus puissants).

L'abduction du membre thoracique chez le cheval est très réduite car le membre est fortement plaqué contre le thorax. [TAGAND, 1952]

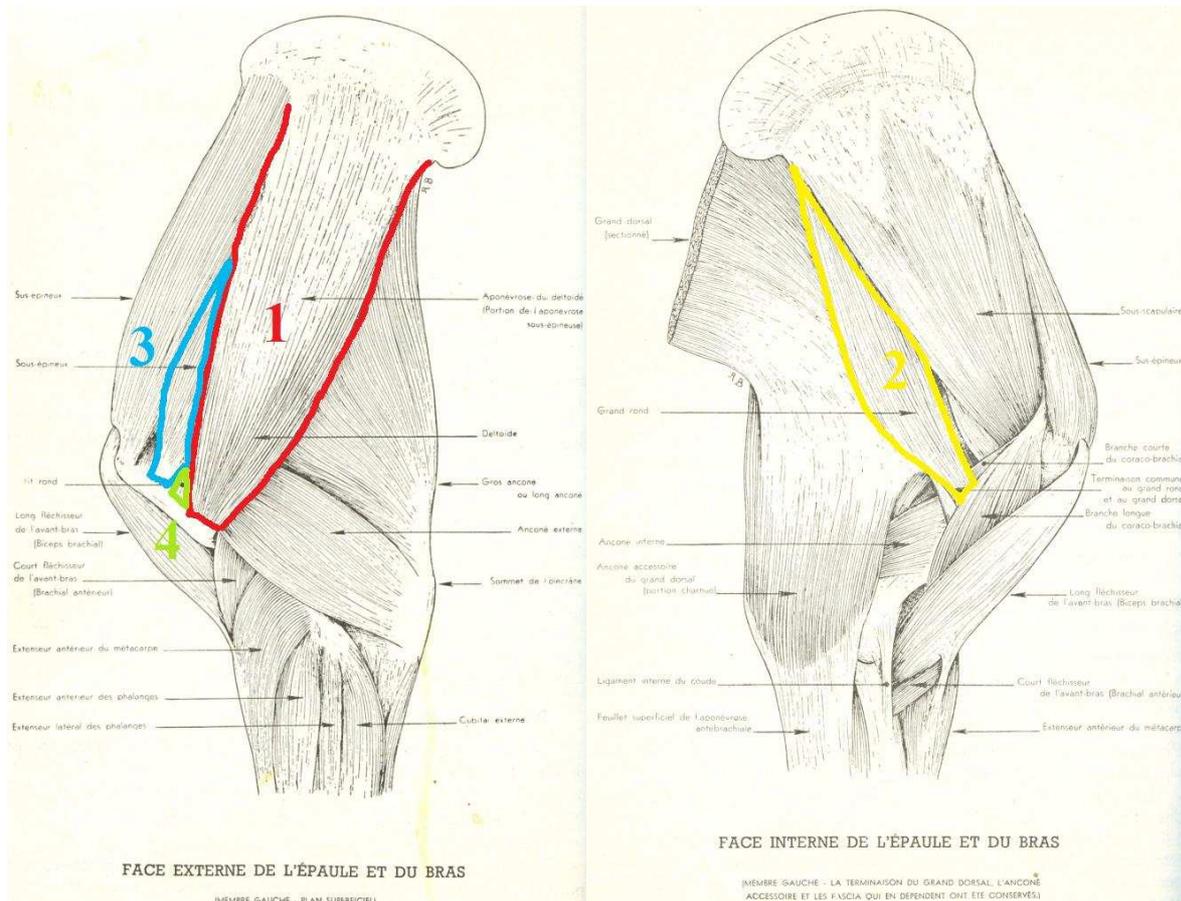
Nous nous intéresserons aux muscles fléchisseurs jusqu'au carpe car la flexion du doigt au cours du spasme n'est pas décrite, et aux muscles intervenant dans les faibles mouvements d'abduction, qui ne peuvent se faire qu'au niveau de l'articulation de l'épaule (figures 8, 9,10). [BOURDELLE, 1972, (a) (b) ; TAGAND, 1952]

Dans la région de l'épaule, nous avons les muscles suivants :

- Le muscle deltoïde (1), abducteur et rotateur externe du bras, innervé par le nerf axillaire. Quand il se contracte en synergie avec le muscle grand rond, il devient fléchisseur du bras. Le deltoïde s'insère proximalelement en partie supérieure du bord dorsal de la scapula et sur la tubérosité de l'épine acromienne. Son insertion distale est la tubérosité deltoïdienne de l'humérus.
- Le muscle grand rond (2) est adducteur, rotateur interne et fléchisseur avec le deltoïde. Il est innervé par le nerf du grand rond. Il s'insère proximalelement sur le bord caudal de la scapula et distalement en face interne du corps de l'humérus.
- Le muscle sous-épineux (3), abducteur et rotateur externe du bras, innervé par le nerf sus-scapulaire. Il s'insère proximalelement dans la fosse sous-épineuse et distalement sur le trochiter de l'humérus.
- Le muscle petit rond (4) est comme le deltoïde, abducteur et rotateur externe du bras et innervé par le nerf axillaire. Il s'insère proximalelement sur le bord caudal de la scapula et distalement en face externe du corps de l'humérus.

Abordons ensuite les muscles fléchisseurs du coude : [BOURDELLE, 1972, (b) ; TAGAND, 1952]

- Le muscle biceps brachial ou long fléchisseur de l'avant-bras (5), innervé par le nerf musculo-cutané. Il s'insère sur le tubercule sus-glénoïdien et se termine sur la tubérosité bicipitale du radius.
- Le muscle brachial ou court fléchisseur de l'avant-bras (6), auxiliaire du long fléchisseur et rotateur externe, innervé par le nerf musculo-cutané. Il prend son origine sur la face postérieure de l'humérus près de la tête articulaire et se termine sur le bord interne de la face postérieure du radius.



Figures 8 et 9 : Muscles de la face externe de l'épaule et du bras. Muscles de la face interne de l'épaule et du bras. (d'après BARONE)

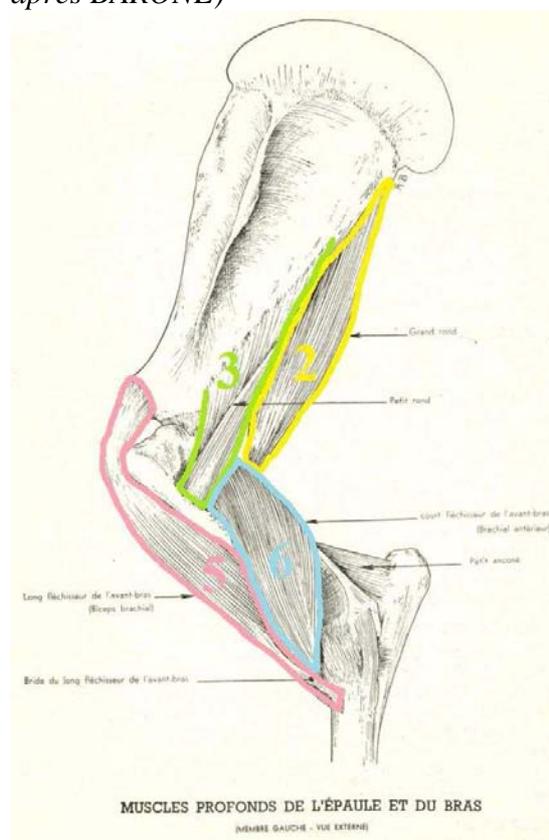


Figure 10 : Muscles profonds de l'épaule et du bras. (d'après BARONE)

Pour finir, les muscles fléchisseurs du carpe et du métacarpe [TAGAND, 1952] (figure 11) :

- Le muscle fléchisseur externe du carpe ou cubital externe (7), innervé par le nerf radial, s'insérant proximatement sur l'épicondyle huméral et finissant au-dessus du carpe (contour supérieur sus-carpien) et sur la tête du métacarpien rudimentaire IV.
- Le muscle fléchisseur ulnaire du carpe ou cubital interne (8), innervé par une branche du nerf cubital. Il s'insère sur la base de l'épitrôchlée humérale et sur la partie supérieure interne de l'olécrâne et se termine comme le fléchisseur externe, sur le contour supérieur sus-carpien.
- Le muscle fléchisseur radial du carpe ou grand palmaire (9), innervé par une branche collatérale du nerf médian. Il s'insère proximatement sur la base de l'épitrôchlée humérale avec le fléchisseur ulnaire et distalement, sur la tête du métacarpien II.

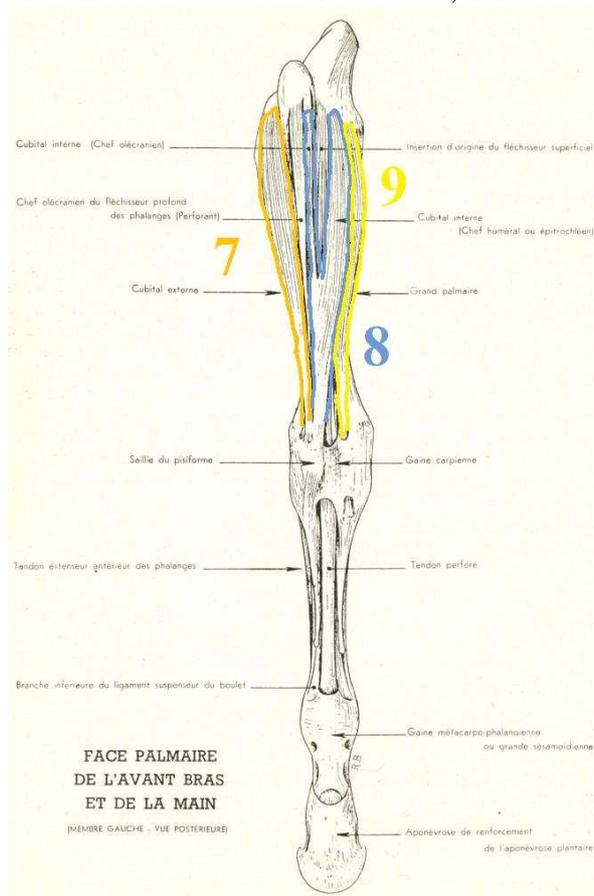


Figure 11 : Muscles de la face palmaire de l'avant-bras et de la main. (d'après BARONE)

Nous avons fait le tour de tous les muscles intervenant dans la flexion du membre thoracique jusqu'au carpe. Au regard des tremblements au niveau de l'épaule décrits, on peut supposer qu'ils ne sont pas tous impliqués dans le spasme.

c) Innervation des muscles impliqués

Les nerfs périphériques innervant les muscles des membres sont issus des plexus, brachial pour le membre antérieur, et lombo-sacré pour le membre postérieur. Les plexus sont des structures complexes résultant de l'anastomose des nerfs rachidiens. [dans BLOT, 1994]

Sur les planches [BARONE, 1964] en annexes, les trajets des nerfs innervant les muscles cités ci-dessus sont mis en évidence de leur départ du plexus à leur arrivée au muscle.

Annexe 1 : Planches anatomiques représentant les nerfs innervant les muscles intervenants dans le shivering – Membre postérieur

Annexe 2 : Planches anatomiques représentant les nerfs innervant les muscles intervenants dans le shivering – Membre antérieur

C. EPIDEMIOLOGIE

Selon les publications, le shivering est considéré de courant à très rare.

1. Répartition géographique

Il n'y a pas de publication sur la répartition géographique du shivering. Des cas semblent décrits partout.

2. Prédisposition raciale

Nombreuses références bibliographiques [BAIRD, 2006 ; FIRSHMANN, 2005 ; MAYHEW, 2009] notent une prédisposition des chevaux de trait dont les chevaux de traits Belges (photo 4), et ce depuis les premières descriptions du shivering.

Photo 4 : Cheval de trait belge (photo L.A. Dequier)



Toutes les autres races seraient aussi atteintes mais moins fréquemment [BAIRD, 2006 ; FIRSHMANN, 2005 ; NEAL, 1963], les poneys seraient quasiment épargnés. Étant donné la répartition des différentes races dans la population des chevaux français, ces prédispositions sont difficiles à objectiver.

Un cas a été décrit chez une jument pur-sang [DAVIES, 2000], un autre chez un Clydesdales [ANDREWS, 1986] Dans une étude récente concernant l'impact des myopathies chez les chevaux de sang (Warmblood), le shivering est apparu à une prévalence de 20 % dans un des groupes d'étude. [HUNT, 2008]

Aucune étude démontrant un caractère héréditaire n'existe. En 1963, NEAL écrivait que dans certains pays, les étalons atteints étaient interdits de la reproduction. Au Royaume-Uni, le shivering est classé parmi les maladies héréditaires dans le Horse Breeding Act depuis 1918. [dans BAIRD, 2006]

Les cas de shivering toucheraient plus fréquemment les chevaux de très grande taille (autour d'1m80 au garrot), sans prédisposition raciale particulière. Ce point est en accord avec l'atteinte rare des poneys.

3. Influence de l'âge et du sexe

Dans une étude sur des chevaux de trait belges [FIRSHMANN, 2005], il n'y a pas de différence significative entre la distribution d'âge et de sexe d'une population de chevaux atteints et de chevaux sains.

Des cas sont décrits chez des animaux de tout âge. [ANDREWS, 1986 ; DAVIES, 2000]

D. DIAGNOSTIC

La difficulté à donner les pieds est souvent le signe d'appel pour le propriétaire ou le maréchal. Le maréchal peut voir les signes avant le propriétaire étant donné qu'il garde les pieds levés plus longtemps et qu'il les prend à plusieurs reprises.

Si les signes sont clairs (hyperflexion et abduction d'un membre à l'arrêt) et non associé à d'autres signes, le diagnostic est facile à poser. Pour les membres antérieurs cela devient plus délicat car les cas sont plus rares. Le spasme n'est pas aussi typique mais la sensation à la préhension du pied est la même. Le membre tremble, le cheval n'en contrôle pas la position, puis au bout d'un certain laps de temps, le tremblement cesse et le membre devient mobilisable.

Les cas légers ou intermittents doivent être observés minutieusement. Il ne faut pas hésiter à répéter les tests dans des conditions différentes (avant ou après le travail par exemple) pour se faire une idée la plus précise possible des cas les plus douteux. [NEAL, 1963] On peut aussi inciter le propriétaire à filmer son cheval.

La seule anomalie notable dans certains cas est une difficulté à donner le pied sans flexion exagérée. On peut ressentir les tremblements à la préhension, même légers. Parfois une flexion forcée du jarret peut déclencher un spasme. Une boiterie peut être présente sur le ou les membres atteints par en première intention mais résultant de l'aggravation du shivering. [FINTL, 2003]

Les signes cliniques caractéristiques suffisent souvent pour poser le diagnostic. Les examens complémentaires peuvent apporter des informations intéressantes en particulier, la mise en évidence d'affections neuromusculaires concomitantes, certaines pouvant expliquer la présence de signes ressemblant au shivering.

E. EXAMENS COMPLEMENTAIRES PERTINENTS

Le diagnostic des maladies neuromusculaires repose sur une anamnèse précise, un examen physique complet, l'imagerie (échographie) puis les techniques électrodiagnostiques (électromyographie, mesure de la vitesse de conduction nerveuse), et enfin la biopsie musculaire qui permet la réalisation d'un diagnostic histologique. [ANDREWS, 1986]

Dans le cas du shivering, les résultats sont souvent infructueux mais restent néanmoins intéressants à réaliser étant donné qu'il s'agit d'une affection très mal connue. Les examens complémentaires peuvent permettre d'exclure les affections intervenant dans le diagnostic différentiel.

1. Palpation transrectale

Les spasmes peuvent être déclenchés chez les chevaux atteints des postérieurs par palpation transrectale en stimulant manuellement le nerf sciatique sur son passage. La réalisation de cet examen permet d'exclure d'éventuelles anomalies associées sur les chevaux atteints mais n'apporte que peu d'information sur le shivering.

Lors de la réalisation de cette palpation par le Professeur Jean-Marie DENOIX sur un cheval atteint d'une forme généralisée (photo 5), la manipulation était répétable et latéralisée. A chaque stimulation à droite ou à gauche, un spasme était déclenché sur le côté correspondant.



Photo 5 : Déclenchement d'un spasme sur le membre postérieur droit chez un cheval présentant un shivering généralisé. (Pr J.-M. DENOIX-CIRALE-IPC)

Le Docteur Vétérinaire Roland PERRIN (Clinique Desbrosse, Yvelines), qui réalise une palpation transrectale systématique chez tous les chevaux atteints de shivering qui lui sont présentés, l'a observé dans tous les cas.



Nous avons pu effectuer cet examen sur un des chevaux de l'étude clinique (cas de shivering bilatéral des postérieurs, F.). La stimulation de chaque côté a effectivement déclenché des spasmes légers du membre correspondant (photo 6).

Photo 6 : Déclenchement d'un spasme sur le membre postérieur droit par palpation transrectale (Pr O. GEFFROY-ENVN)

2. Échographie

a) Echographie des muscles fléchisseurs du membre postérieur

La réalisation d'une échographie des muscles fléchisseurs impliqués dans le mouvement de shivering : muscle glutéobiceps, muscle semi-tendineux et muscle semi-membraneux, peut révéler une structure anormale. Le Docteur Vétérinaire Roland PERRIN fait systématiquement cet examen sur les chevaux atteints de shivering. Il a noté que la structure de ces muscles est souvent modifiée à l'image mais sans pouvoir généraliser le type de modification de tous les chevaux atteints. L'interprétation d'une image échographique d'un muscle reste délicate si elle n'est pas fortement modifiée, ou si elle ne ressemble pas à une lésion.

On utilise un abord direct (photos 7,8), qui ne permet pas l'exploration de la totalité des muscles. Des coupes longitudinales et transversales de ses trois muscles peuvent être réalisées.



Photo 7 : Zone d'abord pour échographier en coupe transversale le muscle semi-membraneux. Pour imager, le semi tendineux, il suffit de se décaler latéralement. (ENVN)

Photo 8 : Zone d'abord pour échographier en coupe transversale le muscle glutéobiceps. (ENVN)

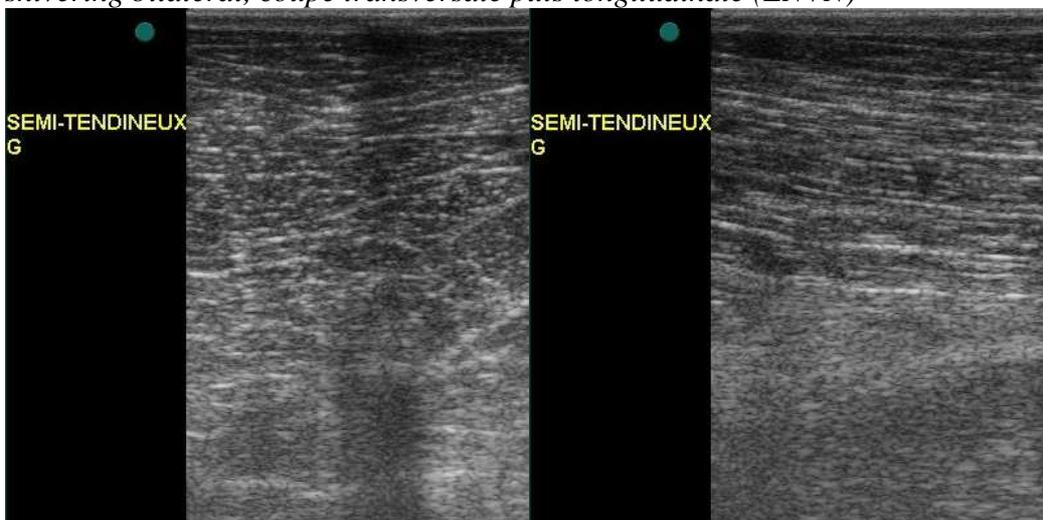
Une sonde utilisée pour les échographies tendineuses est normalement suffisante (7,5 Mhz). Elle permettra d'avoir des images de bonne qualité mais peu profonde. [REEF, 1998] Si l'on utilise une sonde de fréquence plus basse, la profondeur de pénétration sera meilleure mais la résolution spatiale et le contraste seront moins bons. La sonde peut être appliquée directement sur la peau (sans pad). La tonte n'est pas forcément nécessaire (à adapter en fonction du poil du cheval). Chaque muscle a sa propre apparence échographique. Leur apparence normale en coupe longitudinale est de multiples, homogènes, fins et parallèles échos. La coupe transversale donne une image « marbrée », avec de fins échos dispersés dans les fibres musculaires. Ces images sont dues à la structure du muscle : de multiples faisceaux de fibres entourées par le périmysium, septum fibreux. Les fascias, les tissus connectifs et la graisse sont plus échogènes. Les structures vasculaires sont aussi visibles. [dans LEVEILLE, 1998] [dans REEF, 1998] Il est intéressant de comparer les muscles des deux membres, en particulier si le cheval n'est atteint que d'un seul côté ou s'il est plus atteint sur un membre. Si le cheval ne met pas de poids sur son membre, l'image sera plus échogène (les fibres musculaires sont plus serrées donc plus échogènes), il doit donc être bien d'aplomb.

Une augmentation d'échogénicité peut traduire la présence de graisse ou de zones fibrosées, dans les deux cas, cela peut être indicateur d'une maladie neuromusculaire. [REEF, 1998]

Voici des images échographiques (photos 9 à 14) obtenues sur un cheval présentant un shivering bilatéral. Il n'y a pas d'anomalies échographiques visibles.



Photos 9 et 10 : Images échographiques du glutéo-biceps gauche d'un cheval atteint de shivering bilatéral, coupe transversale puis longitudinale (ENVN)



Photos 11 et 12 : Images échographiques du semi-tendineux gauche d'un cheval atteint de shivering bilatéral, coupe transversale puis longitudinale (ENVN)



Photos 13 et 14 : Images échographiques du semi-membraneux droit d'un cheval atteint de shivering bilatéral, coupe transversale puis longitudinale (ENVN)

b) Echographie par voie transrectale



L'échographie par voie transrectale permet la visualisation du nerf sciatique (photo 15) sur un court segment. Il peut être intéressant de la réaliser. Il n'y a aucune publication sur des résultats obtenus sur des cas de shivering.

Photo 15 : Image échographique du nerf sciatique gauche, sur un cheval atteint de shivering, aucune anomalie échographique visible. (ENVN)

L'échographie est un examen facile à réaliser si l'on dispose du matériel mais les résultats, dans le cas du shivering, restent difficilement interprétables. La modification des tissus est-elle à l'origine des spasmes répétés ou est-ce une conséquence ?

Il serait intéressant de comparer des images échographiques de nombreux chevaux atteints dont certains, juste après l'apparition des spasmes et d'autres en présentant depuis des années.

3. Electrodiagnostic

L'électrodiagnostic permet d'évaluer l'intégrité fonctionnelle des nerfs périphériques, de la transmission synaptique et du muscle squelettique. Il permet aussi de localiser précisément la lésion. Il s'agit de l'examen complémentaire de choix pour explorer les affections neuromusculaires. [GNIRS, 2008]

Il comprend l'électromyographie et l'électroneurographie (étude des vitesses de conduction nerveuse).

L'utilisation de ces techniques est encore marginale chez le cheval mais elles tendent à se développer. Les résultats obtenus ne peuvent jamais être interprétés seuls mais ils sont à mettre en relation avec l'examen clinique et les résultats des autres examens complémentaires. [dans OLIVE, 2006]

a) L'électromyographie

L'électromyographie consiste en l'enregistrement de l'activité électrique d'un muscle à l'aide d'une aiguille bipolaire pour voir si une activité spontanée anormale est présente. [dans CAUZINILLE, 2008] L'électromyographie peut être réalisée avec des électrodes de surfaces moins invasives, utilisables sur cheval en mouvement, mais beaucoup moins précises. Pour étudier spécifiquement un muscle, il faut utiliser des aiguilles. Il existe différents types d'électrodes : unipolaires, bipolaires ou concentriques. [dans ROBERT, 2003]

L'électromyographie permet de vérifier l'intégrité de toutes les structures de l'unité motrice : les cellules de la corne ventrale de la moelle épinière, la racine ventrale, le nerf périphérique, la jonction neuromusculaire et les fibres musculaires. Chez le cheval, cet examen se réalise sur animal debout sous sédation ou parfois sous anesthésie générale. [dans MOORE, 1997]

Une activité anormale peut traduire une dénervation ou une myopathie. La distinction entre myopathie et neuropathie est alors possible. [FUHRER, 1994]

Les potentiels de fibrillation sont des décharges anormales qui suggèrent une dénervation mais qui sont aussi observés dans les troubles myopathiques. On suppose que l'apparition est due à une hyperréactivité des fibres musculaires qui réagissent à la circulation d'acétylcholine due à une augmentation de l'expression de ces récepteurs à cause de la dénervation.

Les ondes lentes positives sont observées parfois en cas de dénervation et de troubles myopathiques.

Ces deux anomalies existent chez les chevaux atteints de maladie du neurone moteur. [MOORE, 1997]

Il n'y a que très peu de publications donnant des résultats d'électromyographie réalisées sur des cas de shivering. Seuls des potentiels de fibrillation ont été observés dans quelques cas de shivering. [dans OLIVE, 2006]

Dans une étude concernant les investigations diagnostiques réalisées sur quatre chevaux mâles atteints de maladies neuromusculaires différentes dont un cas de shivering [ANDREWS, 1986], l'électromyographie a révélé des potentiels de fibrillation dans le muscle glutéal moyen et le muscle semi-tendineux.

Le professeur VALBERG (Université du Minnesota) a réalisé cet examen sur quelques cas de shivering, il n'y avait aucune anomalie notable.

Le docteur GRAUBNER (Université de Berne) a réalisé cet examen sur un cas de shivering et a eu des résultats anormaux.

b) Les études de la conduction nerveuse par stimulation électrique

Le calcul des vitesses de conduction nerveuse est possible grâce à l'étude des potentiels évoqués de nerfs moteurs ou sensitifs (intéressant pour les maladies démyélinisantes). [dans FUHRER, 1994] C'est un examen difficile à réaliser chez le cheval. [OLIVE, 2006] Dans le cas du shivering, des investigations sur le nerf sciatique pourraient être intéressantes mais la technique n'est pas décrite. Il n'y a aucun résultat disponible concernant le shivering.

4. Biopsie musculaire

Dans l'étude d'ANDREWS (1986) citée précédemment, le cheval atteint de shivering ne présentait aucune anomalie de la structure musculaire (prélèvement des muscles fessier moyen et semitendineux). La coloration PAS a révélé une teneur en carbohydrates diminuée dans les fibres de type II, dans les deux sites de prélèvement, or ce type de lésion est typique de la PSSM. Des mouvements proches du shivering sont présents chez les chevaux atteints par la PSSM, ces résultats concernent ces cas, et non pas tous les cas de shivering.

La réalisation d'une biopsie musculaire (photo 16) est intéressante pour exclure d'autres causes de signes ressemblant au shivering (EMND et PSSM). Lors de la suspicion d'un cas de shivering « simple », elle n'est pas vraiment nécessaire.



Photo 16 : Réalisation d'une biopsie dans le muscle fessier superficiel chez un cheval suspect de myopathie. (ENVN)

5. Dosage des enzymes musculaires

L'augmentation des enzymes musculaires (ASAT, CK) est consécutive à une myosite. D'après une étude de FIRSHMANN (2005), il n'y a pas de différence significative entre des chevaux atteints de shivering et d'autres sans.

Il peut être intéressant de réaliser ces dosages chez des chevaux montrant des signes de shivering, en particulier lorsque l'on suspecte une autre affection sous-jacente. Une augmentation significative peut laisser supposer l'existence d'une myopathie autre.

6. Dosage Vitamine E / Selenium

Ce dosage permet de confirmer une hypothèse de maladie du neurone moteur [dans CIRIER, 2005], on peut donc le proposer pour éliminer cette hypothèse. Comme pour les enzymes musculaires, l'étude de FIRSHMANN (2005) a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre des chevaux atteints de shivering et d'autres sans.

7. Examen nécropsique

Aucune lésion n'a jamais été identifiée sur des chevaux atteints de shivering. Aucune lésion histopathologique n'a été mise en évidence dans l'encéphale, les portions cervicales, thoraciques, lombaires de la moelle épinière, dans les ganglions spinaux et les nerfs périphériques dans une étude concernant deux chevaux belges présentant un shivering. [VALENTINE, 1999 (b)]

8. Conclusion sur l'intérêt des examens complémentaires

Les examens complémentaires donnent, dans l'ensemble, peu de résultats concrets. Lorsque le cheval présente des signes associés, la réalisation de ces examens peut permettre de diagnostiquer une autre affection connue.

Face à un cheval présentant des signes pathognomoniques ou lorsque le propriétaire est demandeur, la réalisation de ces examens reste très intéressante. Leur réalisation systématique permettrait sans aucun doute de mieux connaître le shivering.

F. DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL

Le diagnostic différentiel du shivering inclut toutes les anomalies de la démarche. Nous nous concentrerons sur les anomalies de la démarche touchant les postérieurs, étant donné la rareté du shivering antérieur.

Tous les chevaux qui lèvent un membre postérieur en tremblant ne sont pas atteints par le shivering, de nombreuses lésions peuvent créer ce type de signes sur les membres postérieurs. [BAIRD, 2006]

Une irritation cutanée du membre (par exemple, lors d'infestation à *Chorioptes bovis*), une injection intramusculaire dans les muscles pelviens ou la mise en place d'un bandage sur un membre peuvent entraîner de façon temporaire des signes d'hyperflexion répétitive pouvant faire penser au shivering. [MAYHEW, 2009]

1. Harper

a) Définition

Le harper est une anomalie de la démarche décrite depuis le XIXe siècle par Youatt en 1848 et Magner en 1890, se caractérisant par une flexion exagérée et involontaire des membres postérieurs. [dans ADAMS, 1999 ; dans DEHLINGER, 2003]

b) Epidémiologie

Il existe deux formes, classique et australienne. La forme classique se présente sous forme sporadique, sans prédisposition de race ou de sexe.

La forme australienne apparaît aussi sous forme sporadique aujourd'hui en France mais a été décrite sous forme épizootique en Australie et Nouvelle-Zélande, Californie du Nord. Les cas se manifestent à la fin de l'été ou à l'automne, souvent après une période estivale plus sèche que d'habitude, chez des chevaux vivant dans des prés de mauvaise qualité avec les plantes suivantes en grande quantité : *Taraxacum officinal* (pissenlit commun), *Malva parviflora* (mauve), *Hypochoeris radicata* (Porcelle enracinée) et *Hypochoeris glabra* (Porcelle des sables). [dans COLLIGNON, 2007 ; HUNGTINGTON, 1989 ; dans TORRE, 2005] Aucune prédisposition de sexe ou d'âge n'est décrite, par contre les chevaux de grande taille semblent plus atteints. [TORRE, 2005]

Une épizootie a été décrite en France, au moment de la canicule de 2003, reflétant les conditions climatiques exceptionnelles de cette année. Une enquête, dans le quart sud-est de la France, pendant l'été et l'automne de cette même année, a permis de répertorier 40 cas de harper. [GOUY, 2005]

c) Etiologie

De nombreuses hypothèses étiologiques existent pour les deux formes.

La forme classique est souvent qualifiée d'idiopathique. Parmi les nombreuses hypothèses émises certaines semblent très vagues :

- maladie nerveuse
- dégénérescence du nerf sciatique et/ou fibulaire
- affection de la moelle épinière
- facteurs toxiques
- lésions articulaires du jarret ou du grasset

D'autres hypothèses sont plus étoffées :

- implication du tendon extenseur latéral du doigt : atrophie neurogène dans le moignon du muscle, anomalies dans l'innervation du muscle extenseur latéral du doigt (par électromyographie).
- traumatismes (chocs ou plaies) de la face dorsoproximale du métatarsien III avec ou sans atteinte des tendons extenseurs latéral et long du doigt.

L'apparition du harper n'est pas immédiate mais plusieurs semaines voire plusieurs mois après :

- soit à cause de la formation d'adhérences qui empêcherait le coulisement normal des extenseurs dans leur gaine, donc un défaut d'étirement du ou des tendons et une hyperflexion du membre.
- soit que ces adhérences seraient à l'origine de dysfonctionnement de la plaque neuromusculaire (extension excessive des fibres intrafuseau de la plaque neuromusculaire due à la restriction des mouvements des muscles extenseurs d'où une stimulation anormale des fibres nerveuses afférentes qui activent les neurones moteurs et causent une contraction musculaire et donc une hyperflexion du jarret).
- soit suite à une altération de la plaque neuromusculaire ou des parties efférentes ou afférentes de l'arc réflexe myotatique or c'est ce système qui équilibre le tonus et la relaxation des muscles et tendons extenseurs (il y aurait alors diminution du contrôle de la contraction musculaire et donc hyperflexion du jarret). [dans DEHLINGER, 2003]

D'après ADAMS (1999), la forme australienne est la conséquence d'une neuropathie périphérique et d'une atrophie neurogénique des muscles des tendons long extenseurs et extenseur latéral du doigt et des muscles gastrocnémiens. Des études électromyographiques vont en faveur d'anomalies d'innervation de ces muscles. Elles ont révélé un défaut de conduction dans l'axone moteur ou dans le muscle ou un défaut de transmission neuromusculaire. Il peut donc y avoir des lésions des axones moteurs, des muscles ou de la jonction neuromusculaire. Les muscles long extenseur du doigt et tibial crânial sont tous lésés chez les chevaux atteints de la forme australienne.

Tous les axones de large diamètre ainsi que les nerfs périphériques longs peuvent être touchés. Le plus souvent, ce sont les nerfs fibulaire profond, tibial et laryngé récurrent qui sont concernés. Cela entraîne une atrophie neurogène touchant les muscles crico-aryténoïdien dorsal, long extenseur du doigt, extenseur latéral du doigt et gastrocnémien, ce qui explique les dysfonctionnements laryngés et l'amyotrophie. Les fibres musculaires de type II sont les plus touchées. [dans DEHLINGER, 2003]

Cette neuropathie périphérique serait due :

- soit due à une toxine : « mauvaises herbes » dont *Hypochoeris radicata*, ou des mycotoxines présentes dans le sol
- soit à une carence en vitamine B

L'hypothèse toxique prédomine à cause de la forme épizootique et des éléments épidémiologiques concordants (chevaux vivant dans des pâtures de mauvaise qualité avec présence d'*Hypochoeris radicata*). Des chevaux exposés expérimentalement à *Hypochoeris radicata* n'ont pas reproduit la maladie, il n'y a donc pas de lien clairement établi.

Une approche plus globale considère qu'un élément de l'arc réflexe est lésé, car il conditionne le tonus musculaire (maintien de la posture) et la coordination de contraction des différents muscles et ceci dans les deux formes de harper. Pour la forme australienne, il s'agirait d'un nerf périphérique et pour la forme classique, une composante centrale. Quand un traumatisme est rapporté, ce serait alors la composante musculaire qui entrerait en jeu. [dans DEHLINGER, 2003]

d) Signes cliniques

Le cheval présente une flexion exagérée d'un ou des deux postérieurs au pas (figure 12). Les signes cliniques peuvent être très variables en intensité d'une légère flexion du jarret uniquement pendant certaines foulées jusqu'à une flexion si importante que la face dorsale du boulet vient frapper l'abdomen (photo 17). La modification de la démarche peut être inconstante et donc pas forcément visible le jour de la consultation. L'apparition peut être brutale ou progressive. [dans DEHLINGER, 2003]

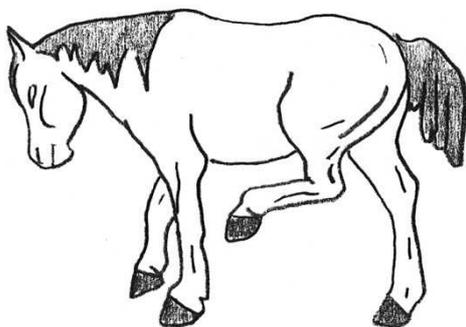


Figure 12 : Mouvement de flexion exagérée du harper. (A. DEQUIER)

Photo 17 : Décomposition de la démarche d'un cheval atteint d'une forme de harper sévère. (ENVN)





Dans des cas très sévères, le cheval peut même faire des bonds (photo 18) pour avancer.

Photo 18 : Le même cheval. Les deux postérieurs sont en suspension. (ENVN)

Les signes sont exacerbés lorsque le cheval tourne, recule ou marche sur un terrain en pente. Il existe des facteurs aggravants communs avec le shivering : le froid, l'immobilité, l'excitation ou le stress, un exercice prolongé. [HUNGTINGTON, 1989 ; dans DEHLINGER, 2003 ; dans GOUY, 2005]

Les membres peuvent parfois rester en position hyperfléchiée alors que le cheval est au repos ou qu'il broute. Certains chevaux vont avoir du mal à démarrer puis vont s'améliorer après quelques pas, inversement d'autres verront leur démarche s'aggraver si on leur demande d'accélérer. Dans certains cas, les chevaux ne sont plus capables d'avancer au pas mais peuvent par contre trotter et galoper convenablement. [HUNGTINGTON, 1989]

La forme classique est plus souvent unilatérale ou bilatérale parfois avec un membre plus atteint que l'autre. La forme australienne est majoritairement bilatérale avec un membre plus atteint. [dans DEHLINGER, 2003 ; HUNGTINGTON, 1989]

Le propriétaire peut relater un changement de comportement dû à la démarche incontrôlable et toute l'anxiété que cela peut engendrer.

Une amyotrophie apparaît très rapidement (moins de deux semaines), touchant en premier les muscles extenseurs de la jambe (visible en face latérale du tibia) puis les fléchisseurs et dans les cas très sévères, les intercostaux. [dans COLLIGNON, 2007 ; HUNGTINGTON, 1989]

Dans la forme australienne, un dysfonctionnement laryngé (asynchronie, hémiplegie) associé est souvent rapporté.

D'après le Professeur Emmanuel BROUSSOLLE, neurologue au Centre Hospitalier Universitaire de Lyon, le harper est une posture dystonique qui rappelle une dystonie généralisée primaire d'origine génétique. Cette maladie évolue de façon segmentaire commençant par les membres inférieurs chez l'enfant provoquant une hyperflexion involontaire appelée « signe du héron ». Ce signe ressemble beaucoup au mouvement anormal observé chez les chevaux atteints de harper.

e) Diagnostic

Le diagnostic repose sur une bonne observation de la démarche caractéristique du harper. [ADAMS, 1999] Le diagnostic différentiel entre les deux formes de harper est difficile à faire. L'épidémiologie peut permettre de trancher. [dans DEHLINGER, 2003]

f) Distinction avec le shivering

La principale différence entre ces deux affections est que le harper se manifeste sur un cheval en mouvement, alors que les signes ne se manifestent qu'à l'arrêt pour le shivering.

Il n'y a évidemment pas de règle absolue car nous avons vu que certains chevaux atteints de shivering présentait une démarche anormale pendant les premiers pas et inversement, que les chevaux atteints de harper, pouvait présenter des signes à l'arrêt et au reculer.

Nous avons pu voir que le boulet pouvait parfois toucher l'abdomen dans des cas sévères de harper, ce qui sous-entend une composante d'adduction lors de l'hyperflexion du membre, contrairement au shivering où le membre se place en abduction. Le degré d'adduction ou d'abduction est parfois difficile à évaluer.



Dans le cas du harper, le membre retourne violemment vers le sol, contrairement au shivering où souvent, le membre se repose doucement au sol une fois le spasme terminé. [HAHN, 2008 ; NOLLET, 2005] La distinction reste parfois délicate car des cas ont été décrits avec des signes de shivering et de harper associés. [FINTL, 2003] De plus, un cheval atteint de harper à qui l'on demande de reculer (photo 19) peut avoir des mouvements ressemblant fortement au shivering (hyperflexion membre en l'air). La distinction est aussi difficile à faire pour tous les cas légers de ces deux affections. *Photo 19 : Cheval atteint de harper, bloqué en hyperflexion au cours d'une tentative de reculer. (ENVN)*

g) Traitement

Concernant la forme classique, il n'y a souvent pas de rétablissement spontané mais on peut tenter de mettre le cheval au repos.

Il existe un traitement chirurgical, l'exérèse de la portion du tendon extenseur latéral du doigt sur la face latérale du jarret, qui se réalise debout ou couché. L'amélioration est plus ou moins significative selon les cas et plus ou moins rapide. Un échec complet est possible. Il s'agit d'un traitement symptomatique qui semble plus efficace dans les cas de harper dus à un traumatisme. [dans DEHLINGER, 2003] Dans une étude de TORRE (2005), la myoténectomie de l'extenseur latéral du doigt donne de bons résultats pour les cas de harper australien (résolution des signes cliniques dans 85 % des cas). La chirurgie est plus indiquée pour les cas sévères ou les chevaux au travail, c'est-à-dire quand les conditions ne permettent pas d'attendre une éventuelle rémission spontanée. [TORRE, 2005 ; BAUP, 2008]

Par ailleurs, on peut proposer un traitement médical mais cela reste peu pratiqué. Différentes molécules peuvent être utilisées. En 1969, la méphémésine, myorelaxant à action centrale, a été décrite sur un cas, sans nouvelle publication depuis. Aujourd'hui, on utilise plutôt des molécules qui agissent sur la perception de la proprioception telles que le baclofen et la phénytoïne. Les résultats sont très variables et la durée du traitement (très longue, même à vie), son coût et les effets secondaires (sédation) sont à prendre en compte. Il faut souvent plusieurs semaines pour pouvoir juger de l'efficacité. [DEHLINGER, 2003 ; FINTL, 2003]

Pour la forme due à un traumatisme, l'exercice (marche en main quatre semaines et mise au pré) permettrait d'améliorer les signes. Ce serait en théorie plus efficace en prévention pour les chevaux présentant une plaie en face dorsale du métatarse qu'en traitement, une fois les signes de harper apparus. [dans DEHLINGER, 2003]

Le traitement de la forme australienne est plus simple. On retire le cheval de la pâture incriminée pour le mettre dans une autre sans mauvaises herbes et ceci même si les herbes n'ont pas été vues ou si l'on se trouve dans un pays a priori indemne de cette forme.

Une fois les conditions de vie changées, le rétablissement est souvent spontané en 6 à 12 mois avec une variation importante pour des chevaux au même grade, mais elle est toujours longue pour des chevaux très atteints. Ils peuvent parfois reprendre le travail avant que les derniers signes aient disparu. La masse musculaire revient à la normale. [HUNGTINGTON, 1989]

Par contre, les dysfonctionnements laryngés persistent souvent. La prescription de vitamine B1 (thiamine) a été décrite avec ou sans succès selon les cas. Elle semble indiquée dans ce cas car en médecine humaine, une carence en thiamine peut entraîner une axonopathie distale. [dans DEHLINGER, 2003]

Il faut évidemment comme pour le shivering éviter les facteurs aggravants (immobilité, froid, terrains en pente, stress, excitation, reculer, virages serrés, exercice prolongé). [dans COLLIGNON, 2007 ; dans DEHLINGER, 2003]

Le pronostic de la forme classique est réservé à favorable en fonction des effets du traitement. Pour la forme australienne, il est favorable. [dans DEHLINGER, 2003] Les chevaux atteints modérément peuvent continuer à travailler. [FINTL, 2003]

2. Accrochement intermittent de la rotule

a) Définition

L'accrochement de la rotule se caractérise par une démarche saccadée due au non décrochement du ligament patellaire médial au début de la flexion du grasset. [dans DEHLINGER, 2003]

b) Etiologie

La rotule reste bloquée en haut de la trochlée fémorale et le ligament patellaire médial s'accroche au dessus du bord médial de la trochlée fémorale. Ce mécanisme de blocage permet au cheval de dormir debout. Quand le cheval fléchit son grasset, le quadriceps fémoral se contracte en premier pour débloquer la rotule et permettre son glissement le long de la trochlée fémorale. Quand ce système ne fonctionne pas, on observe un accrochement de la rotule qui est le plus souvent intermittent.

L'apparition de cette affection dépend de la conformation du membre postérieur mais aussi de la taille du coussinet adipeux rétropatellaire. On l'observe souvent chez des chevaux qui ont perdu de l'état. Une prédisposition héréditaire est suspectée dans certaines races. [DUGDALE, 1997]

Un traumatisme lorsque le membre est en extension peut aussi en être à l'origine. [dans JAMET, 2005]

c) Signes cliniques

Les signes cliniques sont variables selon les cas. Si l'accrochement est complet, le cheval ne peut plus fléchir le membre. Le membre reste en extension vers l'arrière. La durée de l'accrochement est très variable.

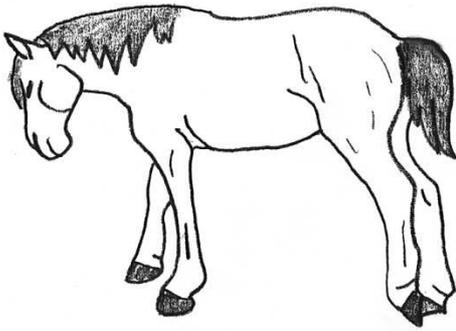


Figure 13: Membre bloqué en extension vers l'arrière lors d'accrochement de la rotule. (A. DEQUIER)

L'accrochement intermittent est visible au pas et au trot, il est aussi observé quand le cheval part après avoir été arrêté ou quand il tourne court. C'est souvent bilatéral avec un membre plus atteint que l'autre. L'atteinte peut aussi être unilatérale. [DUGDALE, 1997]

d) Diagnostic

Le diagnostic repose sur la démarche caractéristique, le membre reste bloqué en hyperextension. [dans DEHLINGER, 2003]

Faire des arrêts répétés, tourner, marcher doucement permettent de mettre en évidence un accrochement de la rotule. Les chevaux atteints traînent l'avant du pied quand on leur demande de reculer. [dans GRUBBS, 2002]

L'accrochement peut même être réalisé manuellement en poussant la rotule vers le haut de la trochlée fémorale. On peut aussi faire monter et descendre une pente pour aggraver les signes. Pour les accrochements partiels, le cheval présente un « clic » audible au début de la flexion de son membre, on l'entend mieux sur un virage court avec le membre affecté à l'intérieur. Une distension de la capsule articulaire peut être associée. [DUGDALE, 1997]

e) Distinction avec le shivering

Dans certains cas d'accrochement intermittent, la démarche peut ressembler au harper car le membre en hyperextension peut se relâcher rapidement vers une hyperflexion. La présence de cette hyperflexion est très variable selon les cas. [BAIRD, 2006 ; dans JAMET, 2005]

f) Traitement

Si besoin est, il faut faire reprendre de l'état corporel et de la masse musculaire avec un exercice approprié. La mise en place d'une ferrure avec talons élevés est indiquée et le cheval doit être mis sur une litière particulièrement confortable. Si les méthodes conservatrices échouent, le traitement chirurgical peut être envisagé. On réalise alors une desmotomie du ligament patellaire médial, réalisable sur cheval debout. Le risque d'instabilité articulaire après la chirurgie est à prendre en compte. Une alternative consiste à injecter un produit irritant (solution iodée) entre les ligaments intermédiaire et médial. Ces traitements ont pour but de créer une fibrose localisée empêchant l'accrochement de la rotule. [DUGDALE, 1997]

3. Myopathie fibrosante

a) Définition

La myopathie fibrosante se traduit par une anomalie de la démarche qui résulte de la fibrose du muscle semi tendineux, avec parfois une atteinte secondaire associée du muscle semi-membraneux et du glutéobiceps. [TURNER, 1984] Il s'agit le plus souvent d'une boiterie unilatérale. C'est une affection peu commune. [dans PEPE, 1999]

Si une partie de la zone atteinte s'ossifie, on parle alors de myopathie ossifiante. [TURNER, 1984]

b) Etiologie

Un traumatisme suivi d'une fibrose musculaire et de la formation d'adhérences sont souvent à l'origine de cette maladie. La fibrose peut être la conséquence d'injections intramusculaires répétées. Dans certains cas, aucun élément déclencheur ne peut être identifié. [ADAMS, 1999] Les signes cliniques sont la conséquence d'un raccourcissement du muscle ou d'une hypertonie réflexe induite pas le muscle semi-tendineux. [MAYHEW, 2009]

c) Signes cliniques

L'observation de la zone du muscle semi-tendineux (arrière de la cuisse) peut révéler une déformation locale souvent apparue avant la boiterie. Les muscles concernés sont durs à la palpation. [PEPE, 1999]

Les chevaux présentent une anomalie de la démarche au pas touchant les membres postérieurs (figure 14). Cela peut durer de quelques semaines à plusieurs années. On remarque un raccourcissement de la phase antérieure de la foulée du membre atteint [TURNER, 1984], ainsi qu'une raideur du membre associée à une réduction de l'amplitude de flexion du grasset. Le pied semble brutalement tiré vers le bas et vers l'arrière 5 à 15 cm avant de toucher le sol. [ADAMS, 1999 ; dans DEHLINGER, 2003]



L'anomalie de la démarche n'est pas douloureuse mais conséquence de la restriction mécanique due à la fibrose musculaire. [ADAMS, 1999] Les signes sont un peu moins évidents au trot. Les tests de flexion et les anesthésies diagnostiques ne modifient pas la boiterie.

Figure 14 : Figure représentant le rabatement brutal du pied vers le sol lors de myopathie fibrosante.(A. DEQUIER)

d) Diagnostic

Le diagnostic repose sur la clinique (démarche caractéristique), une échographie du muscle semi-tendineux (zones hyperéchogènes diffuses irrégulières correspondant à de la fibrose) ainsi que la réalisation d'une biopsie musculaire. [dans PEPE, 1999]

e) Traitement

Le traitement proposé est une exérèse chirurgicale de la zone fibrosée. Une exérèse complète du semi-tendineux ou une section de ses insertions peuvent être effectuées si l'on n'arrive pas à identifier la zone atteinte. [TURNER, 1984]

f) Distinction avec le shivering

La distinction avec le shivering peut être faite avec une bonne observation de la modification de la démarche.

4. Syndrome du cheval raide (Stiff Horse syndrome SHS)

a) Définition

Le syndrome du cheval raide est une affection très rare, décrite récemment dans la bibliographie. Il se caractérise par une raideur et des spasmes dans les muscles axiaux de l'arrière-main et les muscles des membres postérieurs. L'évolution se fait sur plusieurs mois. [NOLLET, 2000 ; NOLLET, 2005]

b) Etiologie

Cette affection se rapproche d'un syndrome équivalent existant chez l'homme, SMS (Stiff Man Syndrome), associé à la présence d'anticorps contre l'enzyme GAD (Glutamin Acid Decarboxylase) qui permet la conversion du GABA dans sa forme active. Le GABA est un des neurotransmetteurs les plus importants. Son absence entraîne une contraction continue des groupes de muscles antagonistes ce qui est à l'origine des spasmes. [FINTL, 2003]

Très peu de cas ont été décrits et pour l'instant, il ne semble pas y avoir de prédisposition de race ou de sexe. [FINTL, 2003]

c) Signes cliniques

Les signes vont d'une simple raideur musculaire à des soudaines et violentes contractions. L'apparition est discrète avec une légère intolérance à l'effort et des raideurs musculaires. Au début, on pense à une myosite, puis les signes cliniques augmentent. [FINTL, 2003]

Les spasmes peuvent durer de quelques secondes à quelques minutes et sont douloureux. On observe une démarche très raide. La palpation et le mouvement des muscles sont douloureux. Le cheval se tient les membres tendus vers l'arrière, en hyperlordose. La tête, l'encolure et la queue peuvent être en l'air. Après quelques pas, les mouvements deviennent légèrement plus relaxés, le cheval peut alors marcher et trotter sans avoir de spasmes. Entre les spasmes, le cheval semble normal mais la raideur musculaire reste présente.

Les spasmes sont déclenchés lors de mouvements volontaires tels que se déplacer pour manger, boire, sortir du box, la peur, ou les bruits.

Il n'y a pas de faiblesse ou d'atrophie musculaire, c'est plutôt l'inverse, les muscles sont hypertrophiés.

Les muscles faciaux ne sont pas atteints contrairement à la maladie touchant l'homme, SMS (Stiff Man Syndrome) bien que un cas présentant des contractions de muscles faciaux et labiaux ait été observé. [FINTL, 2003 ; NOLLET, 2000 ; NOLLET, 2005]

d) Diagnostic

On observe des anomalies caractéristiques à l'électromyographie (activité spontanée, continue, irrégulière) mais la recherche d'anticorps dans le sérum ou le liquide céphalo-rachidien est la méthode la plus spécifique. Le test ne peut être effectué que dans un laboratoire humain étant donné la rareté de cette affection chez le cheval et la possibilité d'utiliser les réactions croisées avec les antigènes humains. [FINTL, 2003 ; NOLLET, 2000]

e) Distinction avec le shivering

Comme dans le shivering, on observe des spasmes musculaires déclenchés par la mise en mouvement, mais ils sont généralisés à différentes zones du corps.

f) Traitement

Un traitement avec des corticoïdes à dose immunosuppressive est efficace mais on observe une rechute dès son arrêt ou même juste à la diminution des doses. Le diazépam est aussi utilisé. [NOLLET, 2000 ; NOLLET, 2005]

Le pronostic est souvent sombre car la maladie est progressive, elle peut cependant être stabilisée par le traitement immunosuppresseur. De nouveaux traitements déjà utilisés en humaine devraient améliorer le pronostic dans les années à venir.

La douleur est à prendre en compte. [FINTL, 2003]

5. Maladie du neurone moteur (Equine Motor Neurone disease EMND)

a) Définition

La maladie du neurone moteur est maladie neurodégénérative acquise du cheval adulte décrite pour la première fois par CUMMINIGS en 1990. Elle se caractérise par une dégénérescence des neurones moteurs inférieurs. [CIRIER, 2005]

b) Etiologie

Il s'agit d'une affection mal connue qui serait induite par une carence en molécules anti-oxydante dont la vitamine E (alpha-tocophérol). Les chevaux atteints n'ont pas d'accès à l'herbe depuis au moins un an et reçoivent par ailleurs comme alimentation du foin de mauvaise qualité ou des granulés. Les cas sont en général sporadiques.

Il ne semble pas y avoir de prédisposition de race ou de sexe. La maladie ne touche que des chevaux adultes (âge moyen : 9 ans). [dans DESJARDINS, 2005]

La maladie présente des similitudes avec la maladie du neurone moteur décrite chez l'homme, appelée sclérose latérale amyotrophique ou maladie de Lou Gehrig. [ADAIR, 1995 ; dans DESJARDINS, 2005]

c) Signes cliniques

Les signes cliniques sont variables en fonction de la forme (aigue, subaiguë, chronique) et du stade de la maladie. [dans DESJARDINS, 2005]

Lors de formes aiguës ou subaiguës, on note des tremblements et des fasciculations musculaires, une diminution du polygone de sustentation (photo 20), un report de poids sur les membres postérieurs, une amyotrophie généralisée sévère et symétrique (toujours en particulier les muscles quadriceps, triceps et glutéaux), un décubitus fréquent. On peut aussi observer un port de tête bas dû à une amyotrophie cervicale et une sudation anormale. L'appétit conservé voire augmenté malgré une perte d'état très importante. L'examen neurologique montre une absence de déficit nerveux. Lorsque le cheval est en mouvement, sa démarche est très raide. Certains chevaux ne supportent pas de rester immobile ou au box, et sont plus à l'aise en mouvement. [dans CIRIER, 2005 ; dans DESJARDINS, 2005]

La forme chronique se manifeste différemment avec parfois une simple baisse de performance ou un amaigrissement malgré une alimentation correcte. Certains chevaux vont présenter une démarche anormale, ressemblant au harper. [dans DESJARDINS, 2005]

Dans les deux formes, le port de queue est souvent haut et dévié à cause de l'atrophie du muscle sacro-coccygien dorsalis medialis. Le tonus de la queue reste normal.

L'examen oculaire révèle une rétinopathie bilatérale (dépôts de pigments bruns dans la zone du tapis) sans déficit visuel dans 30 % des cas d'après une citation dans DESJARDINS (2005).



Photo 20 : Cheval suspect d'EMND présentant une diminution du polygone de sustentation. (ENVN)

d) Diagnostic

Les conditions de vie du cheval sont importantes à prendre en compte, l'absence d'herbe ou de foin de bonne qualité dans l'alimentation est un facteur renforçant la suspicion d'EMND. [dans CIRIER, 2005]

Certains paramètres sanguins sont intéressants à mesurer en particulier la concentration plasmatique en vitamine E souvent inférieure à 1 mg/L (sachant que la teneur normale en vitamine E est de 5 à 17 mg/L). La concentration plasmatique en sélénium souvent normale. On note parfois une augmentation modérée des CK et ASAT, due aux tremblements musculaires. [dans CIRIER, 2005] Le diagnostic de certitude repose sur l'examen histopathologique d'une biopsie du muscle releveur de la queue (photo 21), facilement réalisable sous sédation sur cheval debout. [dans DESJARDINS, 2005]



Photo 21 : Zone de prélèvement pour la biopsie du muscle releveur de la queue. (ENVN)

La réalisation d'électromyographies des muscles fessiers, cervicaux, scapulaires, lombaires est intéressante dans les formes subaiguës, mais les modifications du tracé électromyographique sont souvent non spécifiques et peuvent être le résultat d'autres affections touchant les nerfs périphériques ou de myopathies.

e) Distinction avec le shivering

Des cas d'EMND chroniques ont présenté des mouvements rappelant le harper ou le shivering sur les membres postérieurs mais aussi sur les antérieurs. [BAIRD, 2006] Si des anomalies de la démarche sont présentes, d'autres signes de l'EMND sont souvent associés. [dans COLLIGNON, 2007]

f) Traitement

Une supplémentation en vitamine E (5000 à 7000 UI /jour) par voie orale peut faire remonter la concentration plasmatique et parfois améliorer les signes cliniques.

Dans les cas aigus, un traitement anti-inflammatoire à base de corticoïdes et un traitement anti-oxydant (DMSO) peuvent être bénéfiques.

Le pronostic reste réservé à mauvais en fonction de l'évolution des signes cliniques. [dans CIRIER, 2005 ; dans DESJARDINS, 2005]

6. Encéphalomyélite à protozoaires (Equine Protozoal Myeloencephalitis EPM)

a) Définition

L'encéphalomyélite à protozoaires ou EPM est une maladie due à un protozoaire *Sarcocystis neurona*. Elle est surtout présente en Amérique du Nord.

b) Etiologie

Le développement de *Sarcocystis neurona* est l'origine de lésions du système nerveux central. L'encéphale, le tronc cérébral et la moelle épinière peuvent être atteints, ainsi que les matières blanches ou grises. Les lésions sont des zones multifocales, focales ou diffuses de nécrose et d'hémorragies avec une inflammation non suppurée autour. [GRANSTORM, 1998]

c) Signes cliniques

Le cheval présente une faiblesse généralisée, des signes neurologiques, des amyotrophies focales souvent asymétriques, des zones désensibilisées. La démarche est souvent anormale (ataxie, incoordination, spasticité, un ou plusieurs membres touchés). Les signes cliniques sont très variables en fonction de l'étendue des lésions. [dans DESJARDINS, 2005 ; GRANSTORM, 1998]

d) Diagnostic

Le diagnostic se fait par recherche d'anticorps. Si les anticorps contre *Sarcocystis neurona* ne sont pas présents dans le sérum ou dans le LCR, l'hypothèse peut être éliminée. Par contre leur présence ne permet pas de poser le diagnostic avec certitude, il existe beaucoup de porteurs asymptomatiques. [GRANSTORM, 1998]

e) Distinction avec le shivering

Il existe de rares cas où les lésions de la moelle épinière entraînent une démarche proche du harper, mais il y a souvent d'autres signes neurologiques associés. [BAIRD, 2006]

f) Traitement

Le traitement le plus couramment utilisé est l'association triméthoprim-sulfamide et la pyriméthamine. Il s'agit d'un traitement long, d'au moins six semaines voire cinq mois selon les publications. Le traitement est efficace dans 60 à 75 % des cas. [REED, 2003]

Des molécules dérivées de la triazine (diclazuril, toltrazuril, ponazuril) utilisés en prévention des coccidioses ont été récemment utilisées. Le traitement est plus court (30 à 60 jours) et les résultats semblent satisfaisants. [dans REED, 2003]

L'association du traitement anti-inflammatoire non stéroïdien (flunixin méglumine) pendant quelques jours en fonction de l'état du cheval, peut être bénéfique.

Des traitements immunomodulateurs (lévamisole) ont été essayés, mais leur utilisation nécessite encore d'autres investigations. [dans GRANSTORM, 1998]

7. Rhabdomyolyse à l'exercice de type chronique

Les rhabdomyolyses, signifiant « dissolution des fibres musculaires » [dans BARBE, 2004], se traduisent par une douleur musculaire associée à l'exercice. Elles peuvent être sporadiques ou chroniques.

Seules les formes chroniques entrent dans le diagnostic différentiel du shivering. Elles sont le résultat d'anomalies héréditaires connues ou non. Nous nous intéresserons à deux formes connues : la myopathie de stockage de polysaccharides et la rhabdomyolyse chronique. [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008]

a) Myopathie de stockage de polysaccharides (MSP) (Polysaccharide Storage Myopathy PSSM)

(1) Définition

La myopathie de stockage de polysaccharides équine est un trouble métabolique affectant les muscles squelettiques. Elle a d'abord été décrite chez les Quarter Horses, puis chez les chevaux de trait et les poneys puis dans de nombreuses autres races (pur-sang, anglo-arabe, arabe). [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008 ; dans DEFLINE, 2002]

De nombreux cas sont décrits en Amérique du Nord, très peu en France. Elle est probablement sous diagnostiquée. [dans DEFLINE, 2002]

(2) Etiologie

La PSSM est caractérisée par une accumulation (1,5 à 4 fois plus élevée) de glycogène ou de complexes de polysaccharides sous forme non biodisponible dans les fibres musculaires des muscles squelettiques. [dans DEFLINE, 2002] Il s'agirait d'un excès de synthèse. On suppose qu'il s'agit d'un trouble du métabolisme des carbohydrates [VALENTINE, 1999 (a)] qui résulterait d'une mutation génétique autosomale dominante [McCUE, 2008], caractérisée par une anomalie de transport du glucose vers les muscles.

(3) Signes cliniques

Les signes cliniques sont variables selon la race de l'animal atteint. Chez les Quarter Horses, le signe d'appel est souvent uniquement une rhabdomyolyse récurrente après l'exercice, alors que chez les chevaux de trait, les signes sont beaucoup plus variés.

Les signes liés à l'exercice sont aussi présents avec une baisse de performance, une faiblesse musculaire, des signes de rhabdomyolyse, des tremblements et des crampes musculaires.

Des épisodes de coliques peuvent se manifester après l'exercice.

On note une amyotrophie générale ou localisée aux fessiers ou aux épaules, d'évolution progressive, accompagnée d'une démarche anormale (photo 22) touchant les membres postérieurs au pas, au reculer, dans les virages et dans les pentes. L'anomalie de la démarche va d'une raideur évidente avec un raccourcissement des foulées et une discrète ou inexistante flexion du jarret jusqu'à des signes ressemblant au shivering quand le cheval est à l'arrêt, ou

qu'il recule ou tourne. [VALENTINE, 1999 (a)] L'anomalie de la démarche des postérieurs est visible en particulier pendant les premiers pas. La posture aussi peut être anormale, avec les postérieurs sous le corps. On peut observer un appui alterné sur les postérieurs. [DEFLINE, 2002] Comme pour le shivering, le cheval peut présenter des difficultés à donner ses pieds.

L'atteinte peut être asymétrique. Le déplacement au trot ou au petit galop peut être quasiment normal. [VALENTINE, 1999 (a)]



Photo 22 : Démarche anormale des postérieurs, avec flexion exagérée et abduction, chez un cheval de trait Belge atteint de PSSM. (VALENTINE)

Un rétablissement spontané est possible. Dans la forme aiguë, une mort soudaine suit une phase de décubitus prolongé d'apparition brutale. La myopathie post-anesthésique peut être un signe d'appel de la PSSM. [dans DESJARDINS, 2005 ; VALENTINE, 1999 (a)]

Certains chevaux présentent des signes d'insuffisance respiratoire résultant d'une atteinte des muscles diaphragmatiques. [dans DEFLINE, 2002]

(4) Diagnostic

L'augmentation des CK et ASAT est fréquente mais inconstante.

Le diagnostic de certitude se fait par analyse histologique de prélèvements musculaires prélevés par biopsie musculaire dans des muscles présentant des fibres de type II (semi-tendineux, semi-membraneux, glutéaux, biceps fémoral). [dans DEFLINE, 2002 ; FINTL, 2003]. Il n'y a pas de corrélation évidente entre la sévérité des signes histopathologiques et celle des signes cliniques. [VALENTINE, 1999 (b)]

(5) Distinction avec le shivering

Etant donné la possibilité d'avoir des signes très proches du shivering chez des chevaux atteints de PSSM ainsi que la prédisposition des chevaux de trait pour ces deux affections, on pourrait supposer qu'il existe un lien entre les deux. Une étude de FIRSHMANN (2005) a démontré le contraire. L'hypothèse de deux causes possibles pour le shivering, l'une associée à la PSSM et l'autre non, semble peu probable. Il paraît plus vraisemblable que le « shivering » observé chez les chevaux atteints de PSSM soit un signe à part entière de la maladie. On peut supposer que lorsque les chevaux sont atteints par les deux affections, la PSSM potentialise l'expression du shivering.

(6) Traitement

Le traitement en phase aiguë est le même que pour toutes les rhabdomyolyses aiguës :

- Réhydrater, contrôler la diurèse et détecter les troubles électrolytiques associés
- Soulager la douleur (tranquillisation, AINS, DMSO)
- Limiter l'extension des lésions musculaires (relaxant musculaire, dantrolène qui réduit les contractures musculaires)
- Remise au travail dès que l'état clinique est satisfaisant puis maintien d'un exercice quotidien et régulier [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008]

Le traitement en phase chronique ou pour prévenir les épisodes aigus est la mise en place d'un régime alimentaire pauvre en glucides, riche en graisses et en protéines. Les lipides vont représentés jusqu'à 25 % des apports caloriques journaliers, ils proviennent d'huile végétale (de 300 à 500 mL d'huile pour un cheval pesant 500 kg). Les protéines doivent provenir d'un fourrage de bonne qualité, en évitant le foin de luzerne qui est riche en glucides. Les carences en vitamine (vitamine E et sélénium en particulier) et déséquilibres électrolytiques doivent être corrigés. Le régime doit être maintenu à vie. [dans DEFLINE, 2002] La réponse n'est pas toujours satisfaisante [VALENTINE, 1999 (a)], l'amélioration survient au bout de trois mois si elle doit avoir lieu.

L'exercice quotidien et régulier est recommandé car il permet de réduire l'accumulation de glycogène. La mise au pré permet aussi d'éviter les épisodes de rhabdomyolyse. [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008 ; dans DEFLINE, 2002]

b) Myopathie récurrente à l'exercice (MRE ou Recurrent Exertional Rhabdomyolysis RER)

(1) Définition

La myopathie récurrente à l'exercice est comme la PSSM un trouble métabolique touchant les muscles squelettique. Elle touche en particulier les pur-sang puis les trotteurs et probablement les chevaux arabes. [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008]

(2) Etiologie

La MRE est due à un défaut de régulation du calcium intracellulaire dont l'origine précise est mal connue. [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008] L'explication la plus probable serait que l'augmentation du calcium sarcoplasmique serait en réponse à des agents et des conditions variées venant d'un défaut d'autres protéines d'extraction du calcium dans le sarcolemme (échangeur sodium-calcium ou calcium-ATPase).

L'augmentation du calcium sarcoplasmique entraîne des modifications dans la cellule musculaire :

- activation de protéases induisant des lésions cellulaires, une interruption du sarcolemme
- métabolisme aberrant et inefficace métabolisme des intermédiaires énergétiques
- altération dans l'activation et la régulation de l'appareil contractile de myofibrilles

Ces modifications sont à l'origine des signes cliniques de myopathies et de troubles métaboliques touchant l'ensemble du corps. [dans BARBE, 2004]

Chez le pur-sang ce syndrome touche préférentiellement des jeunes (autour de 2 ans) femelles au tempérament nerveux. Une prédisposition familiale est fortement suspectée. [dans BARBE, 2004]

(3) Signes cliniques

Les crises surviennent souvent lorsque le cheval est contraint au cours d'un exercice, même modéré. La contrainte, chez des chevaux nerveux demandeurs d'un exercice plus intense, est à l'origine d'un stress. [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008]

L'atteinte peut être quasiment asymptomatique avec une simple baisse de performance. On peut observer une sudation excessive, des raideurs et crampes musculaires, ainsi qu'une réticence à marcher. [dans DESJARDINS, 2005]

Les signes cliniques deviennent évidents après un exercice intense. [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008]

(4) Diagnostic

Les muscles (en particulier, glutéaux) sont durs à la palpation.

La biochimie sanguine qui permet de poser le diagnostic, on note une importante augmentation des paramètres musculaires : CK et ASAT jusqu'à plusieurs milliers d'unités internationales par litre. Une myoglobinurie ou une myoglobinémie sont aussi possibles. [dans DESJARDINS, 2005]

L'accumulation d'acide lactique n'est pas liée à l'apparition de crises dans le cas de la MRE.

La réalisation d'une biopsie musculaire peut permettre d'établir le diagnostic précis uniquement si les temps de contraction et de relaxation musculaire sont mesurés. Il s'agit de techniques encore expérimentales. La biopsie reste intéressante pour éliminer une autre cause de myopathie (PSSM ou EMND). [dans BARBE, 2004]

(5) Distinction avec le shivering

D'après une étude de VALBERG en 2002 [dans COLLIGNON, 2007], cette myopathie peut entraîner dans certains cas des signes comparables avec hyperflexion.

L'existence d'autres signes associés et d'une augmentation des enzymes musculaires oriente le diagnostic vers la MRE.

(6) Traitement

Des doses faibles d'acépromazine (0,01 à 0,02 mg/kg en intraveineuse) peuvent être administrées 20 minutes avant le travail pour diminuer le stress, mais l'administration permanente chez des chevaux de courses est impossible car le délai de dopage est de 15 jours. La romifidine peut aussi être utilisée à un dixième de la dose de tranquillisation habituelle.

Il existe des traitements spécifiques de la MRE :

- le dantrolène : molécule utilisée en humaine pour le traitement de l'hyperthermie maligne qui ressemble beaucoup à la MRE. Des études ont montré que qu'il avait un effet bénéfique mais ce traitement est contraignant (uniquement par voie orale une heure avant l'exercice et après trois heures de mise à jeun) et assez coûteux (il n'existe que sous forme humaine). De plus, des effets hépatotoxiques sont suspectés.
- la phénytoïne : administration toutes les 12 heures par voie orale pour prévenir les crises. Il s'agit aussi d'un traitement contraignant (mesures des concentrations sériques

pour ajustement de la dose) ayant des effets secondaires non négligeables (effets sédatifs)

- des hormones diverses (thyroxine, progestérone, testostérone). Ces traitements expérimentaux ont donné des résultats peu concluants.

Une complémentation en vitamine E et sélénium est souvent recommandée mais il est préférable d'effectuer des dosages avant de la mettre en place. Une supplémentation en chrome aurait un effet apaisant sur des chevaux stressés atteint de MRE.

Un régime pauvre en glucides avec une augmentation de la part de matières grasses (ajout d'huile) comme pour la PSSM donne de bons résultats sans que le mécanisme soit parfaitement compris.

Un exercice quotidien et régulier ainsi que des périodes de boxe réduites sont nécessaires.

D'autres thérapies telles que la physiothérapie, les massages, la réalisation d'étirements passifs, l'ostéopathie, l'acuponcture peuvent être intéressantes.

La mise en place de mesures environnementales limitant le stress est bénéfique (distribution du repas en premier, box calme, compagnie). [dans COUROUCE-MALBLANC, 2008]

8. Traumatismes des nerfs périphériques

Les lésions des nerfs périphériques peuvent induire des anomalies de la démarche. En ce qui concerne le diagnostic différentiel d'une flexion exagérée du membre pelvien, ce sont le nerf sciatique et ses branches distales les nerfs fémoral et tibial qui vous nous intéresser.

Nous n'aborderons pas les traumatismes touchant le nerf péronier, autre branche du nerf sciatique, car il innerve les muscles fléchisseurs du jarret et les muscles extenseurs du doigt, par conséquent sa lésion entraîne une extension du jarret n'entrant donc pas dans le diagnostic différentiel. [dans HAHN, 1999]

a) Traumatisme du nerf sciatique

Le nerf sciatique innerve des principaux muscles extenseurs de la hanche et les muscles fléchisseurs du grasset. [dans HAHN, 1999]

Le nerf sciatique est normalement très profond et donc très rarement atteint chez les chevaux adultes. [dans ADAIR, 1995]

Ces lésions sont le résultat d'injections intramusculaires chez les poulains et de fractures du bassin (ischium) ou d'EPM chez les adultes.

En cas d'atteinte, on observe une démarche et une posture fortement modifiées avec une diminution de la flexion du membre avec le grasset et le jarret en extension et boulet en flexion. Le support du poids se fait sur le doigt en extension. On note aussi un défaut de sensibilité de la cuisse en face externe. Si l'on replace le pied, le cheval peut supporter son poids. [dans HAHN, 1999]

b) Traumatisme du nerf fémoral

Le nerf fémoral innerve les muscles extenseurs du grasset. [dans HAHN, 1999]

Si la lésion est unilatérale, elle peut résulter d'un coup sur le membre [dans ADAIR, 1995], d'un abcès, d'une tumeur, de la présence d'anévrismes dans la région des artères iliaques externes ou encore d'une fracture du bassin ou du fémur. [HAHN, 1999]

Une atteinte bilatérale peut faire suite à une anesthésie générale, à une luxation sacro-iliaque au cours d'une dystocie [ADAIR, 1995] ou à des lésions de la moelle épinière dans la matière

grise ventrale ou des racines nerveuses entre L4 et L5 qui peuvent avoir différentes origines (EPM, helminthes, traumatisme). [HAHN, 1999]

Un traumatisme lésant ce nerf se caractérise par un défaut d'extension du grasset et donc un défaut d'extension des articulations plus distales du membre pelvien (dû à l'appareil réciproque), une difficulté à supporter le poids du corps, une diminution de l'amplitude de la foulée. On peut aussi observer une atrophie du muscle quadriceps, une disparition du réflexe patellaire et une diminution de la sensibilité de la moitié de la jambe jusqu'au jarret. [ADAIR, 1995]

c) Traumatisme du nerf tibial

Le nerf tibial innerve le muscle gastrocnémien et les muscles fléchisseurs du doigt. [dans HAHN, 1999]

Les lésions de ce nerf résultent d'un coup porté sur son trajet.

Une lésion du nerf tibial entraîne une altération de la fonction du muscle gastrocnémien et des muscles extenseurs du doigt soit une démarche proche du harper (hypermétrie avec retour violent au sol, et le pied monte plus haut que la normale). Au repos, on note une flexion du jarret et du boulet incapables de supporter le poids du membre. La hanche du côté affecté est abaissée. L'observation d'une atrophie du muscle gastrocnémien est possible, ainsi que la présence de défauts de sensibilité dans la partie caudale et plantaire du métatarse et dans le creux du paturon. [ADAIR, 1995]

d) Diagnostic des traumatismes des nerfs périphériques

Le diagnostic repose sur l'anamnèse en particulier si un traumatisme, une fracture du membre, une dystocie récente ou anesthésie générale récente sont rapportés. L'observation de l'anomalie de la démarche et d'un défaut de sensibilité (inspection minutieuse de la sensibilité cutanée) peut ensuite apporter des éléments déterminants. La comparaison de la circonférence des membres peut montrer une diminution du côté suspect qui serait synonyme d'amyotrophie.

L'électromyographie est aussi très utile, elle montrera des potentiels électriques anormaux dans les muscles en cas de dénervation musculaire. La biopsie musculaire peut être réalisée aussi et montrer des anomalies musculaires. [dans ADAIR, 1995 ; dans HAHN, 1999]

e) Distinction avec le shivering

Dans le cas du traumatisme d'un nerf périphérique, l'anamnèse permet souvent de trouver la cause est l'apparition des signes cliniques est aiguë. Il n'existe pas de défaut de sensibilité cutanée chez les chevaux atteints de shivering. [dans ADAIR, 1995 ; dans HAHN, 1999]

f) Traitement

Différents traitements existent à adapter en fonction du nerf lésé. En ce qui concerne le traitement médical, on peut citer le traitement des lésions nerveuses aiguës associant une corticothérapie (traitement anti-inflammatoire) et le DMSO (traitement anti-oxydant).

Pour certaines atteintes, l'exercice physique est bénéfique car il permet le développement de mécanismes compensateurs. [dans ADAIR, 1995 ; dans HAHN, 1999]

9. Ostéoarthrose des articulations des membres pelviens et douleur dorsale

D'après COLLIGNON (2007), dans de rares cas des lésions d'éparvin (ostéoarthrose de l'étage distal du tarse) peuvent modifier la démarche et évoquer le harper. La différence sera facilement faite grâce aux signes radiographiques. Les autres affections ostéoarticulaires touchant de la région distale du membre pelvien amènent rarement à penser au shivering, sauf en cas de douleur aiguë, certains chevaux peuvent alors retirer leur membre en tremblant.

Par ailleurs, un cheval présentant des lésions d'ostéoarthrose des articulations proximales des membres pelviens et plus particulièrement des articulations intervertébrales peut présenter des anomalies de la démarche avec de la raideur, ou de la faiblesse pouvant évoquer des lésions de la moelle épinière ou des nerfs périphériques. Un examen clinique et orthopédique précis peut alors révéler la cause de cette démarche anormale « pseudo-neurologique ». De même, des douleurs dorsales peuvent être à l'origine de modifications de la démarche, mais la démarche diagnostique concernant ces affections est souvent très compliquée. [MAYHEW, 2009]

G. ETIOLOGIE SUSPECTEE

Le shivering est l'expression d'une hypertonie réflexe et motrice affectant en particulier les muscles fléchisseurs des membres pelviens. [BAIRD, 2006] ; FIRSHMANN, 2005 ; HAHN, 2008] On peut aussi considérer qu'elle peut atteindre les muscles fléchisseurs et/ou extenseurs des muscles du bassin, du dos et de la queue. [BAIRD, 2006]

L'origine exacte de cette hypertonie réflexe reste indéterminée. [BAIRD, 2006] Nous allons passer en revue les différentes hypothèses émises.

1. Origine nerveuse

BAIRD (2006) relate différentes hypothèses concernant l'origine nerveuse du shivering. Tout d'abord, l'hyperkynésie pourrait être due à des lésions des noyaux basaux.

D'après le Professeur DENOIX (CIRALE-IPC), la possibilité d'une origine centrale est à prendre en compte étant donnée l'existence de cas de shivering atteignant les quatre membres associé à des tremblements de la face. Le dysfonctionnement se situerait dans la moelle allongée qui est à l'origine de l'ensemble des ramifications nerveuses périphériques.

Une autre hypothèse évoque un défaut d'un neurotransmetteur. [BAIRD, 2006]

D'après BAIRD (2006), seules des analyses histopathologiques complètes, précises, coûteuses réalisées sur des prélèvements très frais du système nerveux de nombreux chevaux atteints de shivering permettrait d'élucider le mystère.

Dans un cas décrit par DAVIES (2000), les analyses du LCR, des nerfs péroniers superficiel et profond, tibial distal et laryngé récurrent n'ont révélé aucune anomalie mais une lésion focale en région cervicale de la moelle épinière a été identifiée.

Dans une étude de VALENTINE (1999, b) concernant deux chevaux belges atteints de PSSM et présentant des signes de shivering, aucune anomalie histologique du système nerveux central et périphérique n'a été identifiée, mais les vitesses de conduction nerveuses n'ont pas été mesurées, ce qui ne permet pas d'exclure un dysfonctionnement au niveau des arcs réflexes centraux. Dans cette étude, le shivering semble être dû aux lésions musculaires.

2. Origine musculaire

Dans une étude d'ANDREWS (1986), un cheval Clydesdale présentant des signes bilatéraux de shivering est décrit. L'analyse histopathologique du muscle a montré une insuffisance en réserve de polysaccharides dans les fibres de type II. L'hypothèse suivante a donc été formulée : les chevaux atteints de shivering auraient une déficience en stockage du glycogène, donc leurs réserves s'épuiseraient plus rapidement ce qui provoquerait des crampes s'exprimant si l'on force le cheval à reculer. Le shivering serait donc l'expression d'une maladie métabolique qui entraînerait faiblesse et crampes musculaires, d'où le refus et l'incapacité à reculer des chevaux concernés. [ANDREWS, 1986 ; VALENTINE, 1999 (b)]

Le shivering serait alors l'expression d'une myopathie sous-jacente. La corrélation entre les signes cliniques et les anomalies histologiques n'est pas clairement établie. Des anomalies histologiques ont été trouvées chez de nombreux chevaux de trait asymptomatiques. [BAIRD, 2006]

Dans une étude de FIRSHMANN (2005), aucune association significative entre shivering et PSSM chez les chevaux de trait belges n'a pu être démontrée.

De même, dans le cas décrit par DAVIES (2000), l'analyse histologique du muscle gastrocnémien prélevé à l'autopsie n'a rien révélé d'anormal. D'autres prélèvements musculaires auraient pu être réalisés.

Les examens complémentaires s'intéressant aux muscles chez les chevaux atteints de shivering (échographie, électromyographie) donnent des résultats variables et souvent difficilement interprétables. Le lien entre les signes de shivering et une origine purement musculaire est très loin d'être établi.

3. Origine génétique

Depuis de nombreuses années, une origine héréditaire ou une prédisposition familiale est suspectée mais n'a jamais été mise en évidence. [BAIRD, 2006]

4. Origine infectieuse

Certains auteurs ont suspecté que le shivering fasse suite à une infection par un virus grippal, ou des strongles ou toute autre infection systémique. Cette hypothèse est liée à celle de lésions neuropathiques résultant d'une infection ou de toxines libérées suite à une maladie antérieure. [BAIRD, 2006 ; FIRSHMANN, 2005]

Dans le cas décrit par DAVIES (2000), le cheval présentait des titres d'anticorps contre *Sarcocystis neurona* (EPM) négatifs.

L'hypothèse infectieuse recoupe l'hypothèse d'une origine nerveuse (présence de lésions nerveuses).

5. Origine ostéoarticulaire

D'après MITCHELL en 1930, chez tous les chevaux présentant un shivering, on peut mettre en évidence des lésions ostéoarticulaires, souvent cliniquement et toujours à l'autopsie. Son hypothèse était que le shivering résultait de lésions d'ostéoarthrose touchant la colonne vertébrale, ce qui expliquait la variabilité des sites de contractions musculaires en fonction de

la racine nerveuse impliquée. Le fait que les signes soient les plus fréquents sur les membres pelviens s'explique alors par la relation anatomique entre les foramens intervertébraux qui avec les trois nerfs lombaires forment le plexus lombosacré. Il supposait une compression sur les racines des nerfs formant le plexus lombo-sacré, bien qu'à l'autopsie il n'y avait jamais d'exostose assez marquée pour expliquer les compressions, même si les lésions d'ostéoarthrose étaient bien présentes.

L'ostéoarthrose de la colonne vertébrale a été citée par d'autres auteurs ainsi que l'hypothèse de la présence d'une exostose de l'ilium à l'origine d'une irritation nerveuse. [FIRSHMANN, 2005]

Toujours dans le cas de DAVIES (2000), l'examen radiographique de tout le membre pelvien atteint n'a rien révélé. Les seules lésions observées concernaient la moelle épinière en C3-C4 et C4-C5.

6. Origine traumatique

Certains cas se sont vus attribués une cause traumatique suite à une chute violente, mais le lien n'a jamais été vraiment établi. [BAIRD, 2006 ; FIRSHMANN, 2005] Le traumatisme serait à l'origine d'une lésion nerveuse.

7. Conclusion

Parmi toutes ces hypothèses, certaines se recoupent. Les hypothèses d'une séquelle infectieuse, d'une affection ostéoarticulaire ou d'un traumatisme seraient toutes à l'origine d'une lésion nerveuse.

Une lésion nerveuse quelle que soit son origine semble l'hypothèse la plus probable pour expliquer les signes du shivering.

Des investigations plus systématiques (biopsies) sur un grand nombre de cas pourraient permettre de se prononcer définitivement sur l'existence d'une origine purement musculaire.

H. EVOLUTION ET PRONOSTIC

1. Évolution de la maladie

Comme pour l'intensité des signes qui est très variable d'un cheval à l'autre, l'évolution est imprévisible. Toutes les possibilités peuvent exister, allant de l'évolution rapide à une quasi-stabilité, en passant par des cas intermittents, où le cheval est normal pendant de longues périodes. Le Docteur Vétérinaire Roland PERRIN a vu au cours de sa carrière des chevaux ayant présenté une rémission spontanée et totale avec ou sans essai de traitement.

Si la situation s'aggrave, il peut même devenir impossible de curer les pieds et encore moins de ferrer. Le cheval peut aussi devenir incapable de reculer, et chercher à éviter le mouvement en tournant sur lui-même, voire même en croisant les antérieurs. Certains chevaux peuvent même tomber quand le spasme est trop fort.

Si la maladie évolue, une amyotrophie de la cuisse se met en place progressivement, on peut même aboutir à une amyotrophie généralisée. La faiblesse de l'arrière-main peut augmenter. Les membres peuvent devenir très raides. Les chevaux peuvent ne plus vouloir se coucher et donc dormir tout le temps debout. Les boulets antérieurs et les carpes peuvent être blessés par des chutes répétées sur l'avant-main. [BAIRD, 2006]

Si l'on observe une aggravation très soudaine, il est intéressant de faire un examen orthopédique complet pour savoir s'il n'y pas une affection douloureuse qui serait à l'origine de l'exacerbation des signes de shivering. [FINTL, 2003]

2. Traitement

Il n'existe aucun traitement spécifique du shivering. [BAIRD, 2006 ; GRUBBS, 2002 ; NEAL, 1963]

Certains auteurs relatent une amélioration ou une stabilisation avec des changements de régime alimentaire. [FINTL, 2003] Le régime proposé est celui proposé pour les chevaux atteints de PSSM (augmentation du taux de lipides et diminution en carbohydrates) Pour la PSSM, cela aurait une influence bénéfique si le régime est mis en place tôt après l'apparition des signes cliniques associé à une activité physique régulière. [BAIRD, 2006 ; HUNT, 2008] Dans une étude récente concernant l'impact des myopathies chez les chevaux de sang (Warmblood), la plupart des chevaux ayant bien répondu au régime alimentaire étaient aussi atteint par la PSSM. On peut penser que lorsque l'on soigne la PSSM, on améliore aussi les signes du shivering car chez les chevaux présentant un shivering sans PSSM, il n'y a eu aucune amélioration. [HUNT, 2008] Le repos semble avoir dans certains cas une action bénéfique [BAIRD, 2006], sans perdre de vue que l'immobilisation complète est contre-indiquée.

Évidemment, si une cause aggravante est connue, souvent par le propriétaire, elle doit être supprimée si possible.

D'après le Docteur Vétérinaire PERRIN, l'ostéopathie aurait dans certains cas des effets bénéfiques sur le shivering, de la légère et passagère amélioration, à la disparition complète et définitive.

Les compléments alimentaires (à visée articulaire) ou les vitamines (E, B12) parfois recommandés ne semblent avoir aucune efficacité. Il n'y aucune publication sur le sujet.

3. Prise en charge des chevaux atteints

Tous les facteurs aggravants doivent être supprimés ou minimiser. Les conditions de vies sont adaptées en fonction de la tolérance du cheval.

a) Conditions de vie

Nous avons vu que ces chevaux supportaient mal le froid et l'inactivité. La mise au pré de façon permanente ou des sorties régulières peut permettre d'atténuer les signes. S'il s'agit d'un cheval vivant entièrement au box, les sorties doivent être quotidiennes et les plus longues possibles. L'immobilité totale (box) est à proscrire sauf en cas d'absolue nécessité (blessure autre). [BAIRD, 2006]

Pour le froid, la mise en place de couvertures l'hiver au pré est indiquée. Les douches froides des membres sont à éviter si possible. Quand au transport, il faut l'adapter (pauses fréquentes, surveillance accrue) voire l'éviter en fonction du cheval (en particulier pour de longues distances).

Le stress doit être évité au maximum. Le cheval ne doit jamais être réprimandé parce qu'il ne donne pas correctement ses pieds. Il ne faut pas non plus le contraindre pendant la durée du spasme.

b) Activité

Les avis sont divers concernant le travail du cheval. NEAL (1963) écrit que le travail régulier aggrave les spasmes en fréquence et en intensité jusqu'à ce que la raideur des membres empêche l'utilisation du cheval. Le cas clinique de DAVIES (2000) décrit aussi une

aggravation marquée au travail. Il est conseillé le plus souvent un travail quotidien et régulier. Les chevaux atteints peuvent souvent travailler sans problème de nombreuses années mais ils peuvent parfois perdre leur force de propulsion avec l'aggravation des signes. [BAIRD, 2006] Il faut éviter les efforts violents inhabituels. La détente doit être particulièrement soignée. On conseille souvent d'éviter les transitions violentes (galop arrêt), le travail sur deux pistes et évidemment le reculer. Il faut adapter le travail au cheval et si ces exercices ne lui posent pas de problème, il n'y a pas de raison de les supprimer. Les signes peuvent être augmentés sur des sols inappropriés (glissants ou pentus). [BAIRD, 2006]

c) Ferrure

Les maréchaux ferrant ont souvent l'habitude de ferrer des chevaux atteints de shivering. Pour pouvoir tenir le pied longtemps et travailler dessus, le pied doit rester immobile ainsi que la personne qui le tient. Une fois, le spasme passé, le cheval arrive normalement à trouver une position qui lui convient (pied assez bas le plus souvent).

La tranquillisation peut permettre que cela se déroule dans le calme. L'acépromazine ou les alpha2-agonistes peuvent être utilisés. Dans certains cas, elle sera nécessaire à chaque ferrure. Dans les cas sévères, il vaut mieux parfois abandonner la ferrure des membres atteints et ne pas hésiter à parer au sol.

d) Surveillance

Toute stimulation du membre, même une légère atteinte (petite plaie, choc) peut aggraver significativement les signes, il faut donc être particulièrement vigilant et surveiller attentivement les membres atteints.

4. Pronostic

Le pronostic est réservé à défavorable quand la maladie est progressive. Les spasmes augmentent alors en fréquence et en intensité. Les cas très sévères peuvent entraîner la mort ou une demande d'euthanasie en raison de la perte de condition, l'amyotrophie sévère et la violence des spasmes. [BAIRD, 2006] L'anxiété résultant de l'aggravation des signes est aussi à prendre en compte.

Les cas non évolutifs ou évoluant lentement ont un pronostic favorable à défavorable en fonction de l'intensité des signes, de la façon dont le cheval les tolère. Son caractère est un élément très important étant donné l'effet du stress sur les signes cliniques.

Pour le pronostic sportif, la potentielle perte de puissance de l'arrière main est à prendre en compte [BAIRD, 2006] mais il reste à envisager au cas par cas.

I. PATHOLOGIE COMPAREE

1. Comparaison avec l'espèce humaine

D'après les définitions citées précédemment des mouvements anormaux, le shivering pourrait s'apparenter soit aux tremblements (oscillations rythmiques dans un seul plan), soit aux myoclonies (contractions brusques et brèves d'un muscle avec ou sans déplacement) ou encore aux dystonies (contractions musculaires soutenues, involontaires entraînant des postures anormales, parfois sous forme de spasmes répétitifs).

Le shivering ne ressemble pas au tremblement tel qu'il est décrit en médecine humaine, soit une oscillation autour d'un point d'équilibre. L'hyperflexion résultant d'une contraction musculaire oriente plutôt la comparaison vers les myoclonies ou les dystonies.

Les Docteurs Pascal AUZOU et Canan OZSANCAK, neurologues au Centre Hospitalier d'Orléans, ainsi que le Professeur Emmanuel BROUSSOLLE, neurologue au Centre Hospitalier Universitaire de Lyon pensent que la composante dystonique du spasme du shivering est la plus importante. Cela ressemblerait alors à dystonie avec une composante de tremblement ou une dystonie paroxystique apparaissant lors de mouvement habituel, comme la crampe de l'écrivain. Le shivering évoque beaucoup moins une myoclonie mais pourrait être une forme de salves myocloniques qui donnerait cette impression de dystonie. Les salves myocloniques sont très rares, la majorité des myoclonies sont séparées dans le temps et bien identifiables.

La comparaison avec l'espèce humaine est difficile. En effet chez, l'homme, la sensation décrite par le patient intervient dans la description de la maladie. Les différences anatomiques entrent aussi en jeu. Comme nous l'avons vu dans la description anatomique, la présence de l'appareil réciproque chez le cheval automatise les mouvements du membre postérieur et intervient dans l'amplitude de la flexion. De plus, les muscles fléchisseurs du membre postérieur chez le cheval sont beaucoup plus puissants que les muscles extenseurs, ce qui pourrait expliquer que même si le spasme atteint tous les groupes musculaires, la flexion prend le dessus. Le fait que les signes soient moins systématiques sur le membre antérieur confirme cette hypothèse.

2. Comparaison avec les autres espèces animales

Parmi les mouvements anormaux existant chez les carnivores domestiques, rien ne ressemble parfaitement au shivering.

On peut évoquer les crampes du Scottish Terrier, un syndrome hyperkinétique mais qui se manifeste à l'exercice et disparaît au repos, l'origine serait un dysfonctionnement du système neuronal qui contrôle la contraction musculaire.

Dans les anomalies idiopathiques, des myotonies sont décrites, elles se présentent sous forme de contractions musculaires qui persistent après la cessation d'un effort volontaire ou à la suite d'une stimulation, soit un spasme musculaire, qui est suivi d'une impossibilité temporaire à réaliser un mouvement. Cela existe chez les chiots, l'origine serait alors héréditaire, assimilable à la myotonie congénitale de l'homme, due à une diminution de la conductance de la membrane musculaire. Cette anomalie existe aussi chez le chien âgé.

Un autre tremblement idiopathique décrit chez le chien est le tremblement du chien sénile qui reste en dernière hypothèse quand toutes les autres ont été éliminées. [dans MOLLARD, 1997]

Dans le cadre d'un diagramme de diagnostic décrivant les caractéristiques des mouvements anormaux chez les carnivores domestiques, l'hypothèse proposée pour un mouvement anormal concernant un seul membre est l'atteinte d'une racine nerveuse, suite à une néoplasie ou à une névrite. Si le mouvement atteint les deux membres postérieurs, les hypothèses sont le tremblement du chien sénile, des anomalies lombosacrées, une anomalie en L6-L7, ce qui correspond à certaines hypothèses proposées pour le shivering. [dans MOLLARD, 1997]

Dans les autres espèces, le shivering ressemble à un trouble spastique existant chez les chèvres et les moutons. Il s'agit de spasmes intermittents. Les animaux sont normaux jusqu'à

3 à 7 ans, puis ils développent des spasmes musculaires de la hanche et du haut du membre pelvien. [FIRSHMANN, 2005]

La comparaison avec les autres espèces animales, comme celle avec l'espèce humaine, est difficile par défaut de références bibliographiques.

II. DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

L'enquête auprès des vétérinaires avait pour le but de trouver des cas cliniques intéressants mais elle a permis par la même occasion de montrer si les vétérinaires praticiens connaissent le shivering et comment ils le définissent, ainsi que la fréquence à laquelle ils rencontrent des cas.

A. OBJECTIF DU QUESTIONNAIRE

L'objectif de ce questionnaire était en premier lieu de trouver des cas cliniques, il a permis aussi d'interroger les vétérinaires praticiens sur le shivering. Sachant que cette affection est très souvent décrite comme rare et mal connue, ce questionnaire a permis de confronter la bibliographie à la réalité

B. SUJETS, MATERIELS ET METHODES

Annexe 3 : Version finale du questionnaire

Le questionnaire a été distribué aux vétérinaires à leur arrivée au congrès de l'Association des Vétérinaires Equins Français (AVEF) à Reims (octobre 2008), ils ont ainsi été rendus en majorité dès la fin du congrès. Cela a permis d'avoir un taux de réponse plus satisfaisant que lors d'une enquête réalisée par courrier. Un format court d'une page a été choisi aussi dans ce but. Le choix de ce congrès a permis de se concentrer sur les vétérinaires équins pour pouvoir augmenter les chances de trouver des cas.

Le questionnaire était articulé en trois parties.

1. Situation du vétérinaire et coordonnées

Les coordonnées personnelles étaient demandées pour pouvoir contacter les vétérinaires ayant des cas intéressants dans leur clientèle, la proportion d'activité équine ainsi que le type de clientèle (chevaux de sport, de course ou de loisirs).

2. Affections nerveuses

Une estimation du nombre de cas neurologiques vus par an était demandée ainsi que le centre de référence en cas de besoin, dans le but de cerner l'approche des vétérinaires face à un cas présentant des signes nerveux.

3. A propos du shivering

Cette partie avait pour but de faire l'état des lieux des connaissances des vétérinaires sur le sujet, mais aussi de confronter l'avis des vétérinaires aux données bibliographiques.

La première question concernait le fait de connaître ou pas le shivering puis une définition personnelle était demandée afin de détecter des confusions avec d'autres affections neuromusculaires. Une définition précise du shivering était donnée au verso pour s'assurer que les réponses aux dernières questions correspondent au shivering. Ces questions portaient sur les points suivants :

- le nombre de cas vus au cours de la carrière
- l'incidence sur la carrière sportive
- une opinion personnelle concernant l'existence de prédispositions raciales et si oui, lesquelles
- la présence ou non de cas actuels et suivis dans la clientèle

4. Analyses statistiques

Des analyses statistiques simples ont été réalisées sur les données qui le permettaient. Sur les résultats se présentant sous forme de tableaux croisés, avec dans une dimension la spécialisation du vétérinaire, dans l'autre, les possibles réponses aux questions successives, nous avons calculé le test du χ^2 (« khi-deux »).

Celui-ci permet de détecter une relation entre les deux dimensions, soit des réponses plus marquées pour une catégorie de vétérinaire, ou l'indépendance des deux dimensions avec une absence d'effet notable de la spécialisation du répondant.

C. RESULTATS

Même si certaines questions étaient ouvertes pour pouvoir laisser la place aux commentaires, les résultats ont été traités de manière standardisée. Après un traitement commun des résultats aux différentes questions, les réponses aux questions ont été séparées en trois groupes correspondant à la réponse à la première question sur la proportion d'activité équine, dans le but de mettre en évidence d'éventuelles différences entre ces groupes. A chaque fois que cela était possible, un test du χ^2 a été réalisé pour voir si la différence entre les groupes était significative ou non. Certaines questions se sont révélées biaisées ou non interprétables.

L'ensemble des résultats est présenté en annexe (*Annexe 4*).

Annexe 4 : Tableau synthétique de l'ensemble des résultats

Annexe 5 : Définitions du shivering données par les vétérinaires.

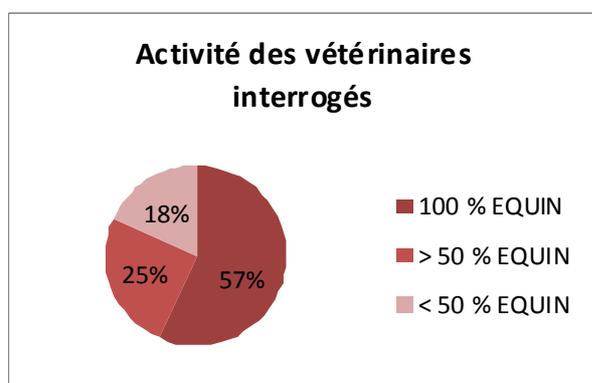
1. Taux de réponse

Sur 250 questionnaires distribués au congrès de l'Association Vétérinaire Équine Française, 60 ont été remplis soit un taux de réponse de 24%, ce qui est assez satisfaisant.

2. Activité des vétérinaires interrogés

Parmi les 60 vétérinaires ayant participé, 34 ont une activité exclusivement équine, 15 une activité majoritairement équine et 11, moins de la moitié d'activité équine (figure 15).

Les résultats ont été traités en séparant les résultats en trois groupes correspondant à la réponse à la première question sur la proportion d'activité équine.



La grande majorité de vétérinaire purement équins (57%) et de vétérinaires ayant une activité majoritairement équine (25 %) est une conséquence du lieu de distribution du questionnaire (congrès AVEF Reims 2008). Il s'agissait d'un biais recherché pour s'assurer que les personnes interrogées auraient des réponses à donner et potentiellement des cas dans leur clientèle.

Figure 15 : Répartition de l'activité des vétérinaires interrogés.

3. Origine géographique des vétérinaires interrogés

31 départements différents ont été représentés, ainsi que la Suisse.

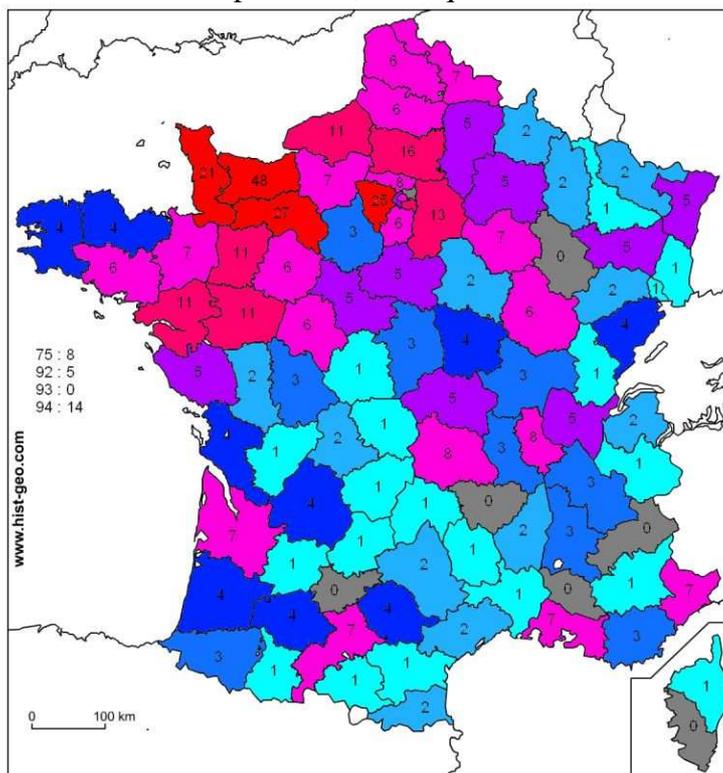


Figure 16 : Répartition géographique des vétérinaires français adhérents à l'AVEF en 2009.

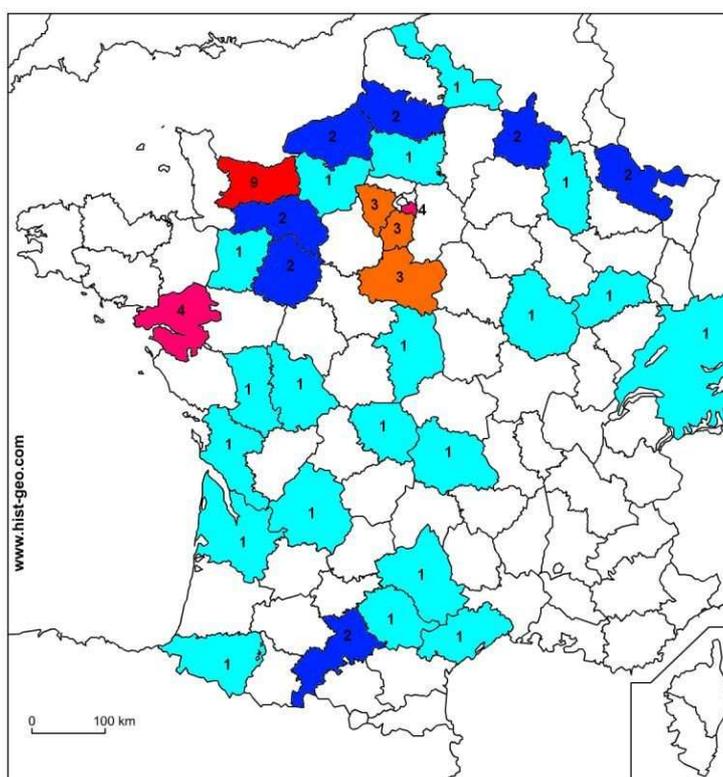


Figure 17 : Répartition géographique des vétérinaires ayant répondu au questionnaire.

Le département du Calvados (14) est le plus représenté. Les éléments à prendre en compte pour l'expliquer sont les suivants, le congrès se tenait à Deauville et les vétérinaires équins

sont les plus nombreux dans le Calvados. La comparaison avec la carte de répartition par département des vétérinaires adhérents à l'AVEF en 2009 en donne une idée.

Un autre élément à prendre en compte est le biais dus aux vétérinaires me connaissant (stages, enseignement) à qui j'ai demandé en particulier de remplir mon questionnaire. Cela explique par exemple la représentation en nombre des vétérinaires du Loiret (45) et de Loire-Atlantique (44).

La proximité géographique par rapport à Deauville et la répartition des vétérinaires à activité équine ainsi expliquent la répartition obtenue, mais le résultat reste satisfaisant car une grande partie de la France est couverte.

4. Type de clientèle

Tous les vétérinaires ont répondu à cette question.

Sur l'ensemble des vétérinaires, 71,6% ont répondu s'occuper de chevaux de sport, 41,6% de chevaux de course et 65% de chevaux de loisirs.

	Chevaux de sport	Chevaux de course	Chevaux de loisirs
Ensemble des vétérinaires (60)	71,6 % (43)	41,6 % (25)	65 % (39)
Uniquement équins (34)	85,3 % (29)	67,6 % (23)	67,6 % (23)
Majoritairement équins (15)	80 % (12)	6,6 % (1)	33,3 % (5)
Minoritairement équins (11)	18,2 % (2)	9,1 % (1)	100 % (11)

Tableau 1 : Répartition du type de clientèle en fonction de la part d'activité équine.

Le test du χ^2 montre une différence très significative avec un P supérieur à 0,999 entre les différents groupes, ce qui indique que la répartition des chevaux de course, de sport et de loisirs dans la clientèle des vétérinaires est significativement différente en fonction du degré de spécialisation.

Les chevaux de sport sont les plus représentés dans les clientèles des vétérinaires équins (85,3%) et majoritairement équins (80%), et seulement 18,2% chez les vétérinaires minoritairement équins

Concernant les chevaux de course, ils sont les moins représentés dans les clientèles quelque soit le degré de spécialisation, avec pour l'ensemble des vétérinaires, un part de 41,6 % contre 71,6 % pour les chevaux de sport et 65 % pour les chevaux de loisirs.

On note une la valeur la plus élevée de chevaux de course chez les praticiens uniquement équins (67,6%) et des pourcentages plus faibles pour les autres (6,6%, 9,1%).

Les équins purs ont des parts assez comparables dans chaque domaine.

Les vétérinaires les moins spécialisés suivent en majorité des chevaux de loisirs (100 % de réponse positive).

5. Nombre de cas neurologiques vus par an

Les résultats de cette question étaient difficiles à interpréter car la plupart des vétérinaires avaient du mal à répondre précisément et la définition d'un cas « neurologique » n'est pas forcément la même pour tous, c'est pourquoi les résultats ne sont pas détaillés. Une augmentation de nombre de cas neurologiques vus par an avec la spécialisation dans les chevaux semble apparaître.

6. Cas référés ou non pour la réalisation d'examens complémentaires

Comme pour la question précédente, des interprétations différentes de la question étaient possibles étant donné que les examens complémentaires nécessaires n'étaient pas précisés. Les résultats sont donc biaisés et difficilement interprétables.

Des réponses intermédiaires « selon le cas » ont été obtenues alors que les choix de réponse étaient « oui » ou « non ».

Pour l'ensemble des vétérinaires, la réponse majoritaire (62 %) était « non ». Les équins purs ont répondu « non » à presque 80 %, alors que les autres vétérinaires la part se rapprochait de 50 % de « oui ».

7. Centres de référence cités

La question précédente était suivie de la demande du centre de référence, le but était de retracer d'éventuels cas cliniques référés ce qui n'a pas été nécessaire. Les résultats à cette question ne sont donc pas présentés.

8. Connaissance du shivering

	Ne pas connaître	Vague idée	Connaître	Sans réponse	Taux de réponse
Ensemble des vétérinaires (60)	8,5% (5)	10,1% (6)	81,4% (48)	1	98,3%
Uniquement équins (34)	2,9% (1)	5,9% (2)	91,2% (31)	0	100%
Majoritairement équins (15)	7,1% (1)	0%	92,9% (13)	1	93,3%
Minoritairement équins (11)	27,2% (3)	36,4% (4)	36,4% (4)	1	100%

Tableau 2 : Résultats de la question « connaissez-vous le shivering ? » en fonction de la part d'activité équine.

Un pourcentage supérieur de 81,4 % de vétérinaires affirmant connaître le shivering montre que cette affection est loin d'être inconnue.

Pour les équins purs et les majoritaires, ils sont plus de 90 % à le connaître. La réponse est bien plus mitigée pour les vétérinaires à activité minoritairement équine, bien que plus de 70 % savent ce que c'est ou ont une vague idée.

Le test du χ^2 montre une différence très significative avec un P supérieur à 0,999 entre les différents groupes. La différence de répartition entre les différents groupes est significative. Les vétérinaires spécialisés dans les chevaux connaissent mieux cette affection que les vétérinaires moins spécialisés.

9. Vétérinaires ayant donné une définition du shivering

Une définition personnelle du shivering était demandée, ces réponses ne peuvent pas être standardisées. Une absence de réponse ne pouvait pas être interprétée comme un « je ne sais pas » car certains vétérinaires n'ont pas répondu à cette question alors qu'ils avaient une définition, certainement car il s'agit d'une question qui demande plus de temps pour trouver

une réponse. Inversement, certaines réponses étaient biaisées car certains ont lu le questionnaire en entier avant d'y répondre.

Le taux de réponse à cette question est satisfaisant (71,5 %) pour la totalité des réponses bien que plus faible pour les vétérinaires minoritairement équins (45,5 %), à mettre en relation avec la réponse à la question précédente où 27 % ne connaissait pas le shivering. Les vétérinaires équins ont répondu à hauteur de 73,5 % et les majoritairement équins, 86,5 %.

Pour les vétérinaires équins purs, quasiment toutes les réponses proposées correspondent à la définition que l'on trouve dans la bibliographie. On retrouve très souvent les termes « hyperflexion, spasticité, tremblements ». Les vétérinaires ont aussi cités à nombreuses reprises que les membres postérieurs sont préférentiellement atteints, que les signes sont présents uniquement à l'arrêt et que l'étiologie est inconnue.

Les définitions proposées par les autres vétérinaires sont en général plus vagues mais restent justes.

Une origine purement neurologique a été citée dans 7 définitions.

10. Avoir déjà vu des cas

Cette question suivait la définition donnée, pour être sûr que les cas cités par les vétérinaires soient du shivering.

	Jamais vu	Moins de 5 cas	Plus de 5 cas	Sans réponse	Taux de réponse
Ensemble des vétérinaires (60)	20,7% (12)	48,3% (28)	31% (18)	3	96,7%
Uniquement équins (34)	15,6% (5)	46,9% (15)	40,6% (13)	2	94,1%
Majoritairement équins (15)	20% (3)	46,7% (7)	33,3% (5)	0	100%
Minoritairement équins (11)	40% (4)	60% (6)	0%	1	90,9%

Tableau 3 : Résultats de la question « avez-vous déjà vu des cas ? » en fonction de la part d'activité équine.

Un peu plus de 20 des vétérinaires ont dit n'avoir jamais vu de cas. Environ 80 % des vétérinaires connaissent le shivering, et que l'on retrouve un part de 80 % de vétérinaires ayant déjà vu des cas. La part de vétérinaires n'ayant jamais vu de cas diminue avec la spécialisation mais le test du χ^2 montre une différence non significative avec un P inférieur à 0,9 entre les différents groupes. La part de vétérinaires ayant plus de 5 cas augmente avec la spécialisation.

On peut supposer que les vétérinaires ne connaissant pas le shivering au départ, ont répondu ne jamais avoir vu de cas même après avoir lu la définition.

Deux vétérinaires ont dit avoir vu un cas de shivering antérieur.

11. Suspicion de prédisposition raciale

Cette question était ouverte. Les races citées ont été regroupées pour former des plus petits groupes et permettre une interprétation. Les chevaux Selle Français et les chevaux de selle ont été regroupés ensemble.

	Pas de prédisposition	Ne sait pas	Prédisposition	Sans réponse	Taux de réponse
Ensemble des vétérinaires (60)	47% (24)	11,8% (6)	41,2% (21)	9	85%
Uniquement équins (34)	51,6% (16)	6,5% (2)	41,9% (13)	3	91,2%
Majoritairement équins (15)	30,8% (4)	21,4% (3)	42,8% (6)	2	86,6%
Minoritairement équins (11)	57,1% (4)	14,3% (1)	28,6% (2)	4	63,6%

Tableau 4 : Résultats de la question concernant une suspicion de prédisposition raciale en fonction de la part d'activité équine.

	TRAIT	TF	SF/SE	PS
Ensemble des vétérinaires (60)	33,3% (7)	19% (4)	81% (17)	4,8% (1)
Uniquement équins (34)	15,4 % (2)	23 % (3)	84,6 % (11)	7,7 % (1)
Majoritairement équins (15)	50 % (3)	16,7 % (1)	83,3 % (5)	0 %
Minoritairement équins (11)	100% (2)	0%	50% (1)	0 %

Tableau 5 : Résultats concernant les races citées en fonction de la part d'activité équine.

L'avis général sur la question est mitigé (47 % de « non » et 41 % de « oui »). 12 % des vétérinaires ont répondu ne pas savoir.

Les vétérinaires équins purs et les vétérinaires à activité minoritairement équine ont en majorité répondu qu'il n'y avait pas de prédisposition raciale.

La part de vétérinaires « ne sachant pas » est la plus importante (23 %) chez les vétérinaires à activité majoritairement équine, ce qui explique sûrement que le « oui » soit la part la plus importante (46 % contre 31 %)

D'après le test du χ^2 , la différence entre les groupes est non significative (P=0,5).

Les races citées par les vétérinaires sont par ordre d'importance : les chevaux de selle (Selle Français), les chevaux de trait puis les Trotteurs Français. Un seul vétérinaire a cité les Pur-Sang. Les poneys n'ont pas été cités.

Les chevaux de trait sont cités comme prédisposés dans la bibliographie mais ne sortent qu'en deuxième position. Le faible nombre de ces chevaux en France par rapport au cheval Selle Français peut expliquer cette différence.

La taille ou le format du cheval (grand et lourd) et non pas sa race a été cité comme caractère ayant une influence.

Les chevaux de CSO ont été cités par 2 vétérinaires, les chevaux de dressage par un seul.

Dans la bibliographie, l'existence d'une prédisposition raciale semble évidente. La confrontation avec le terrain montre que ce n'est pas aussi simple, même si la prédisposition des chevaux de grand format semble ressortir.

12. Conséquences sur la carrière sportive

	Oui	Non	Parfois/Selon cas	Peut-être	Ne sait pas	Sans réponse	Taux de réponse
Ensemble des vétérinaires (60)	23,5 % (12)	37,2 % (19)	21,6% (11)	7,8 % (4)	11,7 % (6)	8	86,7 %
Uniquement équins (34)	30% (9)	30% (9)	27% (8)	10% (3)	3% (1)	4	88,2%
Majoritairement équins (15)	0%	57,1 % (8)	21,4% (3)	0%	21,4% (3)	1	93,3%
Minoritairement équins (11)	37,5 % (3)	25% (2)	0%	12,5% (1)	25% (2)	3	72,7%

Tableau 6 : Résultats de la question concernant l'avis sur les conséquences sportives en fonction de la part d'activité équine.

Les réponses à cette question ont été difficiles à standardiser car souvent les vétérinaires ont raconté un cas précis. Les réponses « peut-être » peuvent être regroupées avec un « je ne sais pas ». Il s'agissait de réponses vagues.

Les réponses mitigées « parfois/selon cas » montrait que le degré d'atteinte avait une importance dans le pronostic sportif. L'impossibilité de ferrer le cheval a été citée à plusieurs reprises comme ayant des conséquences sur la carrière sportive (pas de fers, pas de crampons).

Le « oui » et le « non » ressortent tout de même avec sur l'ensemble des vétérinaires 37 % de « non » et 23 % de « oui ».

Le test du χ^2 montre que la différence entre les groupes est peu significative (P=0,92). Chez les vétérinaires moins spécialisés, la réponse « oui » (38 %) est la plus citée. Pour les vétérinaires majoritairement équins, la majorité pense qu'il n'y a pas de prédisposition raciale (57 %). L'avis des équins purs est le plus mitigé (environ 30 % pour « oui », « non » et « selon cas »).

Aucune réponse précise ne ressort de cette question, le degré d'atteinte semble être le point le plus important quand les vétérinaires ont à donner un pronostic.

13. Cas actuellement dans la clientèle

	Oui	Non	Sans réponse	Taux de réponse
Ensemble des vétérinaires (60)	35,2% (19)	64,8% (35)	6	90%
Uniquement équins (34)	42% (13)	58% (18)	3	91,2%
Majoritairement équins (15)	28,6% (4)	71,4% (10)	1	93,3%
Minoritairement équins (11)	22,2% (2)	77,8% (7)	2	81,2%

Tableau 7 : Résultats de la question concernant la présence de cas dans la clientèle en fonction de la part d'activité équine.

La réponse à cette question a été majoritairement négative (65%). D'après le test du χ^2 , la différence entre les groupes est non significative ($P=0,6$). Parmi les réponses positives, 6 vétérinaires ont répondu un nombre de cas, tous étaient inférieurs à 3. Chez les vétérinaires équins purs, on retrouve le plus fort pourcentage de « OUI » (42 %) allant sûrement de pair avec un plus grand nombre de chevaux suivis.

Le résultat de cette question, avec un résultat majoritairement négatif, n'est pas celui auquel on pouvait s'attendre suite au résultat de la question concernant le fait d'avoir déjà vu des cas (environ 80% de réponses positives). Deux faits sont à prendre en compte, on peut supposer que les chevaux peu atteints ne nécessitent pas un suivi rapproché par leur vétérinaire traitant et cela souligne aussi que les cas de shivering ne sont pas très fréquents.

D. DISCUSSION

Bien que les résultats de certaines questions soient difficiles à interpréter (partie sur les cas neurologiques, définitions), d'autres ont apporté des résultats intéressants. La partie concernant le shivering permet de confronter la bibliographie à l'expérience des vétérinaires.

Les vétérinaires participant sont en majorité des équins purs ce qui était recherché dans notre cas. La répartition géographique des vétérinaires est biaisée par le fait d'avoir distribué les questionnaires à un congrès donné. Une enquête plus exhaustive aurait pu être envisagée en utilisant un questionnaire envoyé par courrier et retourné par la suite, incluant tous les vétérinaires ayant des chevaux dans leur clientèle même occasionnellement. Cette solution n'a pas été choisie pour augmenter le taux de réponse, souvent faible avec cette solution.

Les résultats concernant le type de clientèle sont intéressants, ils montrent que les vétérinaires peu spécialisés dans les chevaux suivent en majorité des chevaux de loisirs mais cela nous apporte peut d'intérêt concernant le shivering. Cette question aurait pu montrer que des vétérinaires suivant uniquement un certain type de chevaux ne connaissaient pas du tout ou, au contraire, très bien le shivering. Aucun élément de ce type n'est ressorti. De plus, des races de chevaux de course et de selle ont été citées dans les réponses à la question des prédispositions raciales.

Concernant la question sur la connaissance du shivering, il ressort clairement que les vétérinaires spécialisés connaissent mieux cette affection. On pouvait s'attendre à ce résultat étant donné qu'il s'agit d'une affection spécifique au cheval et peu fréquente. Les réponses à cette question ont été « honnêtes » car il s'agissait d'une question à choix multiple contrairement aux réponses à la question suivante demandant une définition personnelle, où nombreuses réponses ont été inspirées par la définition proposée au verso, mais cette définition devait être donnée pour s'assurer de la validité des réponses de la suite du questionnaire.

Les définitions données montrent une certaine unanimité sur la description du shivering. L'origine neurologique du problème citée plusieurs fois textuellement semble aussi être l'hypothèse la plus plébiscitée.

La part de vétérinaires ayant vu des cas augmente avec la spécialisation. La part sur l'ensemble des vétérinaires reste importante (environ 80%). Le nombre de cas n'était pas demandé mais presque tous les vétérinaires l'ont donné, au moins approximativement. Il en ressort que les vétérinaires spécialisés voient plus de cas. Le nombre de chevaux vus dans la clientèle est certainement un facteur à prendre en compte.

Il est intéressant de comparer ces réponses à celle de la dernière question concernant les cas actuels où contrairement à ce que l'on aurait pu attendre, la réponse majoritaire est le « non ». Il est impossible d'être sûr que les cas cités par les vétérinaires soient du shivering, même avec la définition standard proposée. Les confusions avec les maladies donnant des signes

similaires ou proches sont toujours possibles, surtout lorsque l'on demande aux interrogés de se souvenir de cas qu'ils ont peut-être vus il y a longtemps ou pour autre chose (le tremblement n'ayant alors pas été forcément exploré en particulier).

Des cas touchant les antérieurs ont été cités par deux vétérinaires, ce qui laisse à penser que ces cas sont bien moins fréquents. Une question sur le type de shivering (antérieur, postérieur, unilatéral, bilatéral) observé en particulier aurait apporté des informations supplémentaires.

L'avis général concernant une prédisposition raciale et les conséquences sur la carrière sportive est très mitigé quelque soit le degré de spécialisation. Des questions à choix multiple auraient été peut-être plus indiquées pour standardiser les résultats. Une question sur l'utilisation du cheval aurait peut-être apporté des informations supplémentaires (les chevaux de saut d'obstacle ou de dressage ont été cités dans les races).

Pour ces deux questions, les résultats sont à interpréter avec prudence, car il se mélange des réponses concernant les cas en particulier de chaque vétérinaire, les connaissances théoriques et le supposé.

On observe tout de même que les réponses obtenues qui se rapportent en grande partie, à l'expérience de terrain, ne sont pas en accord parfait avec la bibliographie. La prédisposition des chevaux de trait ne ressort pas en premier lieu et le pronostic sportif n'apparaît pas si mauvais mais vraiment à prendre en considération au cas par cas.

Les points importants qui ressortent des résultats du questionnaire sont les suivants :

- Le shivering est une affection bien identifiée par une grande majorité des vétérinaires suivant des chevaux. Les définitions données sont majoritairement proches de la définition standard.
- La majorité des vétérinaires ont vu des cas et leur nombre augmente avec la part d'équine de la clientèle.
- L'avis sur une éventuelle prédisposition raciale reste très mitigé, tout comme celui sur les conséquences sportives.

Le format court du questionnaire n'a malheureusement pas permis d'évoquer d'autres points intéressants comme :

- la connaissance de facteurs déclenchants ou aggravants
- l'utilisation des chevaux atteints
- le type de shivering (antérieur, postérieur, unilatéral, bilatéral)
- l'existence d'affections concomitantes
- les examens complémentaires proposés et leurs résultats
- l'âge d'apparition des cas rencontrés
- l'issue finale de ces cas

Il serait intéressant mais beaucoup plus long et compliqué de réaliser une enquête chez les propriétaires de chevaux atteints. En effet, ils arrivent souvent très bien à suivre l'évolution et à comprendre la maladie de leur cheval au quotidien.

Le recueil de l'expérience des maréchaux ferrants serait aussi très instructif car ils voient défiler de très nombreux chevaux, ce qui permettrait d'évaluer l'incidence du shivering dans la population équine et parfois ils peuvent les suivre de nombreuses années, ce qui apporterait des renseignements sur les évolutions possibles. Ils sont aussi les mieux placés pour trouver les techniques permettant de prendre les pieds de ces chevaux.

Les maréchaux et les propriétaires de chevaux atteints sont donc deux pistes à suivre pour la réalisation d'études complémentaires.

III. TROISIEME PARTIE : ETUDE PERSONNELLE DE CAS

A. EXAMEN CLINIQUE REALISE

Pour avoir une approche complète de chaque cheval, un examen clinique général associé à un examen orthopédique puis neurologique ont été réalisés.

Annexe 6 : Fiche d'examen clinique « shivering »

1. Commémoratifs et anamnèse

a) Commémoratifs

Les commémoratifs du cheval permettent de bien prendre en compte tous les éléments qui pourraient être en rapport avec le shivering. Les éléments recueillis étaient les suivants :

- Âge
- Sexe
- Race
- État vaccinal
- Vermifugations
- Utilisation
- Antécédents médicaux
- Autres particularités, en particulier le caractère du cheval

b) Anamnèse du shivering

L'anamnèse est très intéressante car comme nous l'avons vu, le shivering peut se manifester de nombreuses manières différentes. Les points suivants sont donc notés :

- Date d'apparition des premiers signes cliniques
- Description des signes cliniques : leur fréquence et leur intensité
- Étiologie présumée (par le propriétaire ou le vétérinaire traitant) : s'il y a eu, par exemple, des éléments corrélés à l'apparition des signes cliniques
- Circonstances aggravantes
- Suivi vétérinaire
- Examens réalisés à but diagnostique

2. Examen clinique général

Un examen clinique est réalisé pour s'assurer d'être face à un cheval en bon état général. Les paramètres pris en compte sont les suivants :

- État général
- Poids (ou estimation visuelle du poids)
- Température rectale
- Couleur et humidité des muqueuses
- Examen rapide des yeux
- Auscultation et fréquence cardiaque
- Auscultation et fréquence respiratoire
- Auscultation digestive
- Perméabilité des veines jugulaires

3. Examen orthopédique

L'examen orthopédique réalisé est inspiré de l'examen utilisé à la clinique équine de l'École Nationale Vétérinaire de Nantes (ENVN), bien que plus court (pas de réalisation des flexions). Le but est d'avoir une idée globale de la locomotion du cheval.

a) Examen physique statique

L'examen statique comporte une première phase d'inspection à distance, puis une palpation et enfin une mobilisation passive des membres et du dos. On note toute anomalie concernant les points suivants :

- Cicatrices
- Déformations
- Posture
- Ferrure
- Amyotrophie
- Soulagement d'un membre à l'arrêt
- Anomalie à la mobilisation passive des membres
- Examen du dos
- Possibilité de déclenchement du shivering

b) Examen physique dynamique

L'examen dynamique suit les étapes suivantes :

(1) Examen sur terrain dur

- Huit serré au pas
- Ligne droite au pas
- Cercles au pas (aux deux mains)
- Ligne droite au trot
- Cercles au trot (aux deux mains)

(2) Examen sur terrain mou

- Pas
- Cercles au trot (aux deux mains)
- Galop (aux deux mains)

Les grades de boiterie utilisés correspondent à ceux de l'échelle proposée par l'AAEP (American Association of Equine Practitioners) [SWANSON, 1991] :

- Grade 0 : Aucune boiterie visible dans toutes les circonstances.
- Grade 1 : Boiterie difficile à observer, pas toujours apparente, seulement dans certaines conditions (cercles, sous la selle, sur terrain dur ou en pente, etc...).
- Grade 2 : Boiterie difficile à observer au pas ou au trot en ligne droite mais apparaissant constamment dans certaines circonstances (cercles, sous la selle, sur terrain dur ou en pente, etc...).
- Grade 3 : Boiterie constante au trot et dans toutes les circonstances.
- Grade 4 : Boiterie évidente au pas.

- Grade 5 : Boiterie entraînant une suppression d'appui en mouvement et/ou à l'arrêt voir une incapacité complète à se déplacer.

4. Examen du système nerveux

Un examen neurologique simple a été réalisé sur chaque cheval en vue de mettre en évidence d'éventuelles anomalies neurologiques associées aux signes de shivering. [dans DESCAMPS, 2004] [dans DESJARDINS, 2006 ; dans FURR, 2008 ; dans VAULTIER, 2006]

Comme pour l'examen orthopédique, on commence par une observation à distance, puis un examen statique suivi d'un examen dynamique. [dans DESJARDINS, 2006]

Pour chaque partie de l'examen, on s'intéresse successivement à la tête, à l'encolure, au tronc et aux quatre membres. Les anomalies détectables sont décrites pour chaque étape.

a) Examen à distance

- Etat de conscience : debout/couché, évaluation de la réponse aux stimuli extérieurs, abatement, changements de comportement, stéréotypies [dans VAULTIER, 2006]
- Position de la tête : penchée sur le côté
- Position de l'encolure : basse, tournée
- Posture et position des membres : modification du polygone de sustentation

b) Examen au repos

Tête :

- Mouvements involontaires spontanés (tremblements)
- Tests fonctionnels des nerfs crâniens

Annexe 7 : Tests fonctionnels des nerfs crâniens effectués dans l'étude clinique

Encolure :

- Mouvements involontaires spontanés (tremblements, fasciculations)
- Asymétrie de la musculature
- Diminution du réflexe cervico-facial (gauche et/ou droit)
- Restriction de mobilité à la manipulation (latérale, verticale)

Tronc :

- Mouvements involontaires spontanés
- Asymétrie de la musculature
- Diminution globale
- Diminution ou absence des réflexes de sensibilité cutanée (à gauche et/ou à droite)
- Evaluation du système nerveux autonome : incontinence ou rétention urinaire ou fécale, sudation anormale

Membres antérieurs et membres postérieurs :

- Mouvements involontaires spontanés (fasciculations musculaires, tremblements)
- Asymétrie musculaire (épaules et croupe)
- Diminution de la sensibilité cutanée
- Tests de placer proprioceptif sur les antérieurs (difficile à réaliser sur les postérieurs) : anormal si le cheval ne remet pas son membre en position

Queue et région du périnée :

- Diminution du tonus de la queue
- Absence de réflexe périnéal

c) Examen en mouvement

Une partie de cet examen est commune avec l'examen orthopédique : le huit de chiffre au pas, la ligne droite au pas, puis au trot, des cercles larges au pas et au trot. On ajoute à cela un cercle très serré à chaque main (en tenant la queue du cheval pour réduire le cercle au maximum). On fait reculer le cheval en le tenant en main.

D'autres tests existent permettant d'accentuer les anomalies de la démarche (marcher tête relevée, sur une pente, test du pousser latéral, test de la traction de la queue). Ils n'ont pas été réalisés dans le cas de l'étude clinique car l'examen clinique était déjà très long.

Pendant l'examen, on observe attentivement la démarche et la posture :

- parésie : faiblesse musculaire, trébuchements, traîner des pieds
- ataxie (incoordination) : mouvements de circumduction du postérieur sur le huit, se marcher sur les pieds
- dysmétrie : spasticité, raideur, hypermétrie (mouvements exagérés) [dans DESCAMPS, 2004]

5. Biochimie sanguine

Les résultats des valeurs pouvant être intéressantes (CK, ASAT, vitamine E, Sélénium : diagnostic différentiel des myopathies et de l'EMND) sont notées si des prises de sang ont été réalisées auparavant par le vétérinaire traitant.

B. UN CAS DE SHIVERING BILATERAL DES POSTERIEURS

1. Commémoratifs

F. a été vu le 23 janvier 2009 à l'ENVN. Il s'agit d'un hongre bai demi-sang arabe de 1m65, âgé de 16 ans. Il est à jour de ses vaccinations grippe, tétanos et rhinopneumonie. Il est vermifugé 4 fois par an. Il a été acheté en septembre 2002 par sa propriétaire actuelle, mais son histoire est connue depuis l'âge de 4 ans. Les signes ont toujours été présents et n'ont jamais évolué. F. est utilisé en CSO (1m10). Il vit au box, va au paddock le plus souvent possible et travaille tous les jours.

F. est suivi à l'ENVN depuis 2007. Il a présenté parfois des épisodes de coliques « spasmodiques » (2 fois en 2008). F. présente une boiterie chronique de l'antérieur gauche due à la présence d'un fragment du processus extensorius de la troisième phalange, diagnostiqué en octobre 2007. Il présente par ailleurs un soulagement du postérieur gauche et une raideur dorsale marquée. Plusieurs mésothérapies dorsales ont été réalisées au cours de l'année 2008, ayant un effet bénéfique plus ou moins longtemps.

F. est un cheval au caractère facile, parfois stressé.

2. Anamnèse

F. présente un shivering bilatéral plus marqué sur le postérieur gauche, déclenché par la préhension du pied.

Les signes sont intermittents, F. peut parfois donner ses pieds sans problème. F. repose ses pieds lentement au sol mais pas toujours, il repose alors son pied en faisant un bond de côté.

Le spasme est rarement complet à droite et presque toujours à gauche avec une hyperflexion et une abduction marquée.

Si on arrive à prendre le membre, le spasme peut reprendre pendant qu'il est au soutien.

F. présente aussi parfois des piétinements des deux postérieurs, ou des spasmes sans élément déclencheur. Il a très souvent des signes au moment de sortir du box.

Les signes n'ont pas évolué en intensité depuis 2002 sauf au cours d'épisodes ponctuels, lors de douleur sur un des membres postérieurs (plaie). En décembre 2007, F. a été défermé des quatre pieds, il ne pouvait alors plus se déplacer en dehors du box tellement les spasmes étaient violents. Un système de chaussons (cotons fixés sous ses pieds postérieurs) a permis de réduire les signes en attendant une nouvelle ferrure.

Les spasmes sont aggravés si on le réprimande, après le travail ou après une longue période de box. Une séance de travail plus dure que d'habitude augmente aussi les spasmes. La mise au paddock tous les jours à l'automne 2007 a permis de voir diminuer en fréquence et en intensité les signes.

F. n'a jamais eu de problème pour la ferrure ni pour le transport.

F. n'a jamais vu un vétérinaire pour ce problème en particulier. Pour l'illustration de la première partie sur les examens complémentaires, certains ont été réalisés sur lui : la palpation transrectale, l'échographie transrectale et l'échographie des muscles fléchisseurs profonds.

Le shivering a pu être déclenché des deux côtés par la stimulation transrectale. Aucune anomalie n'a été notée à l'échographie.

3. Examen général

État général	Bon	Poids	508 kg
Température rectale	37,4°C	Muqueuses	Roses et humides
Yeux	AAS	Fréquence cardiaque	36
Veines jugulaires	OK D et G	Auscultation cardiaque	AAS
Appareil digestif	Bruits 4 cadrans	Appareil respiratoire	FR = 16, auscultation normale

4. Examen orthopédique



Photos 23 et 24 : Profils de F., droit et gauche. (L.A. DEQUIER)



Photo 25 : Vue caudale de la croupe de F. (L.A. DEQUIER)

Éléments observés	Observations	Éléments observés	Observations
Cicatrices	Cicatrices anciennes en face dorsale du canon antérieur droit	Déformations	Molettes tendineuses bilatérales sur les tendons postérieurs Molette articulaire AID de l'AG
Posture	AAS	Ferrure	4 pieds, roulement en pince sur les antérieurs
Amyotrophie	Cervicale et thoracique Légère amyotrophie fessière gauche	Soulagement	Aucun
Aplombs	Antérieurs droits jointés	Examen du dos	Mobilisation correcte, dorsalgie en région thoracique caudale
Mobilisation passive des membres	Normale pour les antérieurs, réalisable mais difficile pour les postérieurs	Déclenchement du shivering	A la demande du pied ou pendant qu'il est au soutien



Photos 26 et 27: Manifestation du shivering chez F. ; spasme du postérieur gauche et spasme du postérieur droit. (L.A. DEQUIER)

▪ Description du shivering (photos 27, 28) :

Les spasmes sont déclenchés des deux côtés à la demande du pied et pendant qu'il est au soutien. L'amplitude de la flexion et la durée du spasme sont plus importantes à gauche. On observe une flexion et une abduction marquées ainsi qu'une élévation de la queue. Le membre se repose doucement au sol après avoir tenu la position quelques secondes (5 à 10 secondes).

Examen sur terrain dur :

Huit	AAS
Ligne droite au pas	AAS
Cercles au pas à main gauche	AAS
Cercles au pas à main droite	AAS
Ligne droite au trot	Irrégularités AG (grade II/V) et PG (grade I/V)
Cercles au trot à main gauche	Raideur généralisée marquée Aggravation du soulagement PG
Cercles au trot à main droite	Raideur généralisée marquée Aggravation du soulagement AG

Examen sur terrain mou :

Pas	AAS
Cercle trot à main gauche	Soulagements AG et PG
Cercle trot à main droite	Soulagements AG et PG aggravé
Cercle au galop à main gauche	Mobilité dorsale nulle
Cercle au galop à main droite	Mobilité dorsale nulle Galop dégradé à cette main

▪ Remarque :

Dans toutes les circonstances de l'examen dynamique, F. a la queue légèrement soulevée et déviée à gauche.

5. Examen du système nerveux

L'examen du système nerveux n'a révélé absolument aucune anomalie, en particulier au reculer (pas de déclenchement du shivering).

6. Biochimie sanguine

Cinq bilans sanguins depuis novembre 2007, car F. présentait une neutropénie inexplicée. Une biochimie était réalisée à chaque fois, les enzymes musculaires ont toujours été dans les normes. Les valeurs maximales étaient de 249 UI/L pour les ASAT et de 158 UI/L pour les CK.

C. UN CAS DE SHIVERING UNILATERAL DU POSTERIEUR DROIT

1. Commémoratifs

O. a été vu le 19 janvier 2009 à domicile. O. est hongre bai Selle Français A, de 7 ans. Il est à jour de ses vaccinations grippe et tétanos. Il est vermifugé 3 fois par an. Il a été acheté en juillet 2006 par sa propriétaire actuelle juste après son débouillage. Une visite d'achat avait été réalisée, sans contre-indication pour l'utilisation envisagée. Il a ensuite fait les cycles classiques 6 ans avec des résultats variables (soit sans faute, soit éliminé). En ce moment, il reprend le travail avant la saison de concours, Il va au paddock tous les jours et travaille 6 fois par semaine (longe, obstacle, trotting, dressage).

O. n'a aucun antécédent de boiterie. Il a présenté plusieurs des épisodes de coliques modérées et une suspicion de piroplasmose en septembre 2008, il a alors reçu de l'imidocarbe.

O. a bon caractère même s'il lui arrive d'être peu sociable avec les autres chevaux.

2. Anamnèse

Les premiers signes cliniques sont apparus à l'âge de 5 ans et demi, en juillet 2007, suite à un concours où O. a été éliminé. La propriétaire avait de doutes sur une anomalie du postérieur droit depuis octobre 2006, suite un problème au cours d'un transport.

O. présente un shivering sévère du postérieur droit apparaissant à la préhension du pied. Les signes sont constants, le membre est quasiment impossible à prendre. Plus on insiste pour lui prendre le pied, plus le spasme est important. O. repose toujours son pied violemment au sol. Il n'est jamais tombé suite à un spasme et supporte bien les transports. La propriétaire ne l'a jamais vu déclenché un spasme tout seul.

L'apparition a été progressive. A ce jour, le pied ne peut quasiment jamais être curé. Le cheval a été ferré 5 fois après l'apparition des signes (dernière ferrure en mars 2008), puis c'est devenu impossible. Le pied droit est paré au sol, le pied gauche peut être mobilisé.

Par ailleurs, O. donne des coups de pieds avec les postérieurs quand il reste à l'arrêt de façon prolongée.

Une investigation minutieuse pour trouver la cause a été réalisée par le vétérinaire traitant, sans succès. O. a été adressé au CIRALE fin avril 2008. O. présente une arthropathie sacro-

iliaque substantielle bilatérale, plus marquée à gauche et une arthropathie synoviale intervertébrale épi-axiale modérée en T18-L1 et L1-L2.

3. Examen général

État général	Bon	Poids	Environ 600 kg
Température rectale	38,6°C	Muqueuses	Roses et humides
Yeux	AAS	Fréquence cardiaque	40
Veines jugulaires	OK D et G	Auscultation cardiaque	AAS
Appareil digestif	Bruits 4 cadrans	Appareil respiratoire	FR = 20, auscultation normale

4. Examen orthopédique



Photos 28 et 29 : Profils de O., droit et gauche. (L.A. DEQUIER)



Photo 30 : Vue caudale de la croupe de O. (L.A. DEQUIER)

Eléments observés	Observations	Eléments observés	Observations
Cicatrices	Cicatrice ancienne sur le boulet postérieur gauche	Déformations	Présence d'un suros sur chaque canon antérieur
Posture	AAS	Ferrure	Uniquement des antérieurs, ferrure simple (1 pinçon)
Amyotrophie	Marquée en cervicale, thoracique et lombaire. Pas d'amyotrophie fessière notable	Soulagement	Aucun
Aplombs	AD cagneux, AG et postérieurs panards	Examen du dos	Mobilisation correcte Raideur en région thoracolombaire
Mobilisation passive des membres	Normale pour les antérieurs Possible pour le postérieur gauche avec raideur et diminution de la protraction Impossible à droite	Déclenchement du shivering	Simplement et uniquement en demandant le pied postérieur droit

- Description du shivering (photo 32) :

L'attitude la plus fréquente d'O. est de refuser de donner son pied. Si O. tente de lever son pied, soit il le repose immédiatement et violemment sans avoir réussi à le lever soit il présente un spasme complet (hyperflexion et abduction). Son membre se repose très violemment au sol, il fait même un petit bond tellement la secousse est violente. L'élévation de la queue pendant le spasme est peu marquée voire absente.



Photo 31 : Manifestation du shivering chez O. (L.A. DEQUIER) ; séquence détaillée du spasme du postérieur droit :

On lui demande de donner son pied sans forcer.

Son membre se fléchit tout de suite.

Puis il maintient son membre en flexion en tremblant pendant 2 secondes.

Son membre se repose très violemment au sol.

Le postérieur gauche a un temps de suspension.

Les deux membres sont au sol.

Examen sur terrain dur :

Huit	AAS
Ligne droite au pas	AAS
Cercles au pas à main gauche	AAS
Cercles au pas à main droite	AAS
Ligne droite au trot	AAS
Cercles au trot à main gauche	AAS
Cercles au trot à main droite	AAS

Examen sur terrain mou :

Pas	AAS
Cercle trot à main gauche	AAS
Cercle trot à main droite	AAS
Cercle au galop à main gauche	Défaut de mobilité dorsale
Cercle au galop à main droite	Amélioration de la mobilité dorsale par rapport à la main gauche

5. Examen du système nerveux



L'examen du système nerveux n'a révélé aucune anomalie significative. O. a tendance à mettre parfois ses postérieurs sous lui. Comme pour F., O. ne présente pas d'anomalie au reculer. Au cours de la réalisation du cercle serré à droite, O. a eu un léger spasme du postérieur droit (photo 33).

Photo 32 : Spasme du postérieur droit au cours du déplacement sur cercle serré. (L.A. DEQUIER)

6. Biochimie sanguine

Aucun n'examen sanguin n'a été réalisé.

D. UN CAS DE SHIVERING BILATERAL DES ANTERIEURS

1. Commémoratifs

L. est une jument Selle Français A, âgée de 9 ans, de robe noire. Elle a été vue le 25 décembre 2008 à domicile. Elle est à jour de ses vaccinations grippe et tétanos, elle est vermifugée régulièrement. Elle a fait les cycles libres 4 ans, et est actuellement utilisée en concours de saut d'obstacle (1m à 1m10), elle sera utilisée encore un an en cinquième catégorie puis elle sera mise à la reproduction.

Elle a été vendue il y a un mois car l'ancienne propriétaire souhaitait augmenter le niveau de ses épreuves et la jument ne pouvait physiquement pas suivre. La nouvelle propriétaire n'a

pas demandé de visite d'achat, en connaissance de cause. Elle n'a aucun antécédent médical ou chirurgical connu. C'est une jument avec un bon caractère, un peu sur l'œil parfois.

2. Anamnèse

Les premiers signes cliniques ont augmenté depuis un an, avant seul le maréchal les signalait. Aucun élément pouvant expliquer l'apparition de ses signes n'est connu par le propriétaire ou le vétérinaire traitant.

L. présente des tremblements des membres antérieurs, plus marqués à gauche. Le tremblement est présent à chaque préhension à gauche, pas toujours mais souvent à droite. Elle se met parfois à tourner autour de l'antérieur droit tellement elle n'arrive pas à maîtriser son antérieur gauche.

Le spasme ne se déclenche pas sans qu'on ne demande de donner le pied.

Le stress aggrave très fortement les signes. Pour l'instant, la ferrure est possible. Elle n'a jamais été tranquilisée pour la ferrure.

Aucune investigation diagnostique n'a été réalisée. La propriétaire la supplémente actuellement en Vitamine E et Lysine pour voir si cela améliore les signes.

3. Examen général

État général	Bon	Poids	Environ 500 kg
Température rectale	37,7°C	Muqueuses	Roses et humides
Yeux	AAS	Fréquence cardiaque	28
Veines jugulaires	OK D et G	Auscultation cardiaque	AAS
Appareil digestif	Bruits 4 cadrans	Appareil respiratoire	FR = 12, auscultation normale

4. Examen orthopédique



Photos 33 et 34 : Profils de L., droit et gauche. (L.A. DEQUIER)



Photos 35, 36, 37: Vue de face des épaules, profils des membres atteints (antérieur droit, antérieur gauche) (L.A. DEQUIER)

Eléments observés	Observations	Eléments observés	Observations
Cicatrices	Cicatrice récente en face interne du jarret gauche	Déformations	Discrètes molettes tendineuses sur les deux postérieurs
Posture	Tendance à mettre ses postérieurs sous elle	Ferrure	Uniquement des antérieurs, ferrure simple (1 pinçon)
Amyotrophie	Encolure généralisée Épaules symétriques Légère en région thoracique crâniale	Soulagement	Aucun
Aplombs	Pieds antérieurs cagneux surtout le gauche	Examen du dos	Légère raideur généralisée
Mobilisation passive des membres	Possible pour les 4 membres Raideur des deux postérieurs diminution de la Rétraction diminuée AD et plus marquée AG	Déclenchement du shivering	Simplement et uniquement par la préhension du membre

▪ Description du shivering (photos 39 à 41) :

Le shivering est déclenché par la simple préhension du membre surtout pour l'antérieur gauche, pas du tout sur les postérieurs. La jument tremble un moment avec le membre légèrement fléchi pour l'antérieur droit puis cela rentre dans l'ordre. Pour l'antérieur gauche, la jument hésite à donner son membre puis la première fois, elle le jette vers l'avant. Au bout de quelques essais, elle le donne, tremble un long moment (une minute) puis cela rentre dans l'ordre et le membre devient alors mobilisable. Il n'y pas de flexion très marquée comme pour un shivering des membres postérieurs.

Pour l'antérieur droit, le tremblement ressenti est beaucoup plus discret.



Photo 38 : Manifestation du shivering chez L. ; spasme de l'antérieur gauche : la jument maintient son membre en flexion en tremblant. (L.A. DEQUIER)



Photos 39, 40 : Réaction d'évitement : la jument jette membre en avant pour éviter le spasme. (L.A. DEQUIER)

Examen sur terrain dur :

Huit	Précipitation PG avec raccourcissement de la phase antérieure de la foulée
Ligne droite au pas	AAS
Cercles au pas à main gauche	AAS
Cercles au pas à main droite	AAS
Ligne droite au trot	Allure étriquée, discrète irrégularité PD (grade I/V)
Cercles au trot à main gauche	Allure étriquée, discrète irrégularité PD (grade I/V)
Cercles au trot à main droite	Allure étriquée, discrète irrégularité PD (grade I/V)

Examen sur terrain mou :

Pas	AAS
Cercle trot à main gauche	Amélioration de l'allure par rapport au terrain dur Défaut de mobilité dorsale
Cercle trot à main droite	Amélioration de l'allure par rapport au terrain dur Défaut de mobilité dorsale
Cercle au galop à main gauche	Défaut de dissociation des postérieurs Défaut de mobilité dorsale
Cercle au galop à main droite	Amélioration de la dissociation des postérieurs à cette main Défaut de mobilité dorsale

5. Examen du système nerveux

L'examen du système nerveux n'a pas révélé d'anomalie significative. L. met parfois ses postérieurs sous elle.

6. Biochimie sanguine

Aucun n'examen sanguin n'a été réalisé.

E. Tableau comparatif

	F.	O.	L.
Âge	15	6	9
Sexe	Hongre	Hongre	Femelle
Race	DSA	SF A	SF A
Examen général	Pas d'anomalies	Pas d'anomalies	Pas d'anomalies
Examen orthopédique	Soulagement du bipède latéral gauche Raideur dorsale	Légère raideur dorsale	Discrète irrégularité PD au trot sur le dur Défaut de mobilité dorsale
Examen neurologique	Pas d'anomalie	Pas d'anomalie	Pas d'anomalie
Lésions objectivées	Fragment processus extensorius P3 AG	Arthropathie T18-L1, L1-L2, ASI D et G	Aucune
Membres atteints	PG et PD	PD	AG et AD
Âge d'apparition du shivering	Inconnu	5,5 ans	Environ 8 ans
Fréquence	Intermittent surtout pour PD	Permanent	Intermittent AD Permanent AG
Intensité des spasmes	Violent PG Modéré PD	Violent	Violent AG Modéré AD
Éléments déclencheurs	Départ de l'arrêt Demande du pied Au soutien Parfois aucun	Demande du pied	Demande du pied
Facteurs aggravants	Box Stress	Stress	Stress
Élévation de la queue	Oui	Non	Non
Ferrure possible	Oui	Non	Oui

F. Conclusion de l'étude clinique

Le tableau précédent met en évidence les points communs et les différences entre les trois chevaux décrits.

Aucun de ces chevaux n'est de grande taille alors qu'une prédisposition des chevaux de grand format est fortement suspectée.

On peut noter que les examens généraux et neurologiques sont tous normaux, ce qui souligne l'importance d'une observation minutieuse.

Chaque cheval présente des douleurs orthopédiques manifestes mais difficiles à mettre en rapport avec le shivering. Le shivering ne semble pas entraîner de boiterie associée sur les membres atteints pour ces trois chevaux.

Les lésions objectivées sur les deux chevaux atteints aux postérieurs n'expliquent en rien les signes de shivering.

Les raideurs dorsales sont communes aux trois mais concernent aussi une majorité de chevaux qui ne présentent pas de shivering.

L'élévation de la queue est présente sur un cas postérieur et pas l'autre.

On retrouve pour chaque cheval un tremblement spastique avec flexion du membre apparaissant le plus souvent à la préhension du pied, disparaissant en mouvement, aggravé par le stress. L'atteinte est plus ou moins marquée et fréquente.

Dans tous les cas, l'origine reste inconnue.

Des nouvelles des trois chevaux ont pu être obtenues un an plus tard. F. a été mis au pré de façon permanente et est toujours monté régulièrement. Son shivering ne s'est pas aggravé, il est toujours ferré sans problème.

O. a rencontré des difficultés au cours de la saison 2009, refusant de sauter en concours. Il n'a donc pas sauté pendant tout l'été. La reprise du saut d'obstacle s'est bien passée, il est prévu qu'il reprenne les concours en 2010. Son shivering au postérieur droit est toujours présent mais O. semble moins paniquer lors des spasmes.

L. a été mise à la reproduction au printemps 2009 et n'est donc plus montée. Les spasmes sont toujours présents mais ne se sont pas aggravés. L. a été déferrée sans souci en août 2009. Le parage s'effectue sans problème. La propriétaire a noté que lors de la prise de son membre antérieur gauche, elle place son encolure à droite pour se stabiliser.

Dans les trois cas, les signes cliniques sont restés stables.

Dans le cadre de cette étude, la réalisation des examens complémentaires n'a pas pu être effectuée sur tous les chevaux. La comparaison des images échographiques des deux chevaux atteints de shivering postérieur ainsi que la comparaison entre les deux membres postérieurs de O. (atteinte unilatérale) auraient été très intéressantes.

Une étude clinique à plus grande échelle avec des examens complémentaires standardisés, permettrait d'obtenir des données qui pourraient être soumises à une analyse statistique.

CONCLUSION

En conclusion, retenons qu'il est important de retenir les aspects principaux de la clinique du shivering afin de pouvoir le reconnaître et être à même d'expliquer l'évolution possible et les mesures à mettre en place au propriétaire. Il s'agit d'une affection neuromusculaire chronique, parfois intermittente ou évolutive, affectant principalement les membres postérieurs et la queue et parfois les membres antérieurs, les muscles de l'encolure et la tête. On note des tremblements des masses musculaires, une hyperflexion et une abduction du membre atteint, le plus souvent lors de sa mobilisation à l'arrêt. Il n'y a pas de signes cliniques en mouvement.

Tout cheval qui tremble ou fléchit exagérément un membre n'est pas atteint de shivering. Comme nous l'avons vu, de nombreuses affections peuvent entraîner de tels signes.

Les seules mesures à mettre en place sont hygiéniques et peuvent dans certains cas, diminuer la fréquence des signes ou les stabiliser.

Lors d'une visite de transaction, le discours concernant cette affection doit rester prudent car l'évolution reste imprévisible dans tous les cas.

Les résultats de l'enquête réalisée auprès des vétérinaires a montré qu'il s'agit d'une affection bien identifiée par une grande majorité de vétérinaires suivant des chevaux. Les opinions concernant des prédispositions raciales ou le pronostic sportif restent mitigées.

L'étude clinique sur trois chevaux n'a pas révélé d'anomalie particulière dans leurs examens cliniques pouvant expliquer les signes de shivering. L'origine ainsi que les conditions d'apparition des signes restent floues dans chaque cas.

La réalisation d'enquêtes auprès des maréchaux ferrants et des propriétaires de chevaux atteints apporterait certainement d'autres informations sur les différents aspects cliniques du shivering et une étude clinique avec de plus nombreux cas et des examens complémentaires standardisés serait aussi très intéressante.

Il s'agit donc d'une affection encore très mal connue, mais pourtant assez fréquente, pour laquelle des investigations plus poussées sur un nombre important de cas seraient nécessaires. La systématisation des examens complémentaires sur les chevaux atteints pourrait permettre un jour peut-être de mieux cerner l'origine du shivering.

**Le Professeur responsable
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon**

Handwritten signature

Le Président de la thèse

Dr. Emmanuel Brousselle

Handwritten signature

**Vu : Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon**

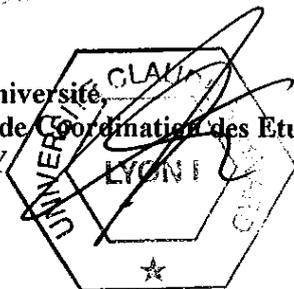
**Par délégation
Pr F. Grain - DEVE**

Handwritten signature
**VetAgro Sup
Campus Vétérinaire**

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le **06 AVR. 2010**

**Pour le Président de l'Université,
Le Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales,
Professeur F.N GILLY**



BIBLIOGRAPHIE

ADAIR H.S., ANDREWS F.M. (1995)

Diseases of the peripheral nerves.

Dans : Kobluk C.N., Ames T.R., Geor R.J. The Horse diseases and clinical management. W.B. Saunders, Philadelphia. 473-85.

ADAMS S.B. (1999)

Biology and treatment of specific muscle disorders.

Dans : Auer J.A., Stick J.A. Equine Surgery, 2nd edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 721-7.

ANDREWS F.M., SPURGEON T.L., REED S.M. (1986)

Histochemical changes in skeletal muscles of four males with neuromuscular disease.

Am J Vet Res ; 47 : 2078-83.

BAIRD J.D., FIRSHMANN A.M., VALBERG S.J. (2006)

Shivers (Shivering) in the Horse : A Review.

Dans : Proceedings of the 52th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas.

BARBE C. (2004)

Les rhabdomyolyses à l'exercice chez le cheval dites « myopathies » à l'exercice : étude bibliographique.

Thèse de doctorat vétérinaire, Nantes, 112pp.

BARONE R. (1964)

Anatomie des équidés domestiques. Tome troisième : Système nerveux et organes des sens, Fœtus et ses annexes. Fascicule II : Nerfs, Système lymphatique et Glandes endocrines. Laboratoire d'anatomie. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. 550-604.

BARONE R. (2000)

Anatomie Comparée Des Mammifères Domestiques - Tome 2, Arthrologie Et Myologie. Vigot, Paris. 232-52.

BAUP B., HOURS M.A. (2008)

Indications et réalisation du traitement chirurgical du harper chez le cheval.

Nouv Prat vét équine ; 1 : 43-6.

BETTI E. (2005)

Le membre pelvien.

Cours d'anatomie comparée de 1^{ère} année de l'Ecole Vétérinaire de Nantes.

BLOT S., FUHRER L. (1994)

Neuropathies périphériques.

Dans: Encyclopédie vétérinaire - Neurologie. Elsevier, Paris ; 3, 2000 : 1-12.

BOURDELLE E., BRESSOU C. (1972)

Anatomie régionale des animaux domestiques Tome I. Equidés Fascicule I : Généralités sur les équidés. J.-B. Baillière, Paris. 36-8, 842-8.

- BOURDELLE E., BRESSOU C. (1972)
Anatomie régionale des animaux domestiques Tome I. Equidés Fascicule III ; Région thoracique, membre antérieur ou thoracique. J.-B. Baillière, Paris. 595-611.
- CAUZINILLE L. (2008)
Tracé électromyographique normal.
Prat Vét ; 43 : 246-7.
- CIRIER P., COUSTY M. (2005)
Maladie du motoneurone chez une jument de quinze ans.
Prat vét équine ; 147 : 41-49.
- COLLIGNON G. (2007)
Contribution à l'étude épidémiologique de l'enzootie de harper australien en France depuis 2003 chez le cheval.
Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse, 81pp.
- COTARD J.P. (1985)
Les mouvements anormaux.
Dans : Neurologie des carnivores domestiques. Recueil de Médecine Vétérinaire. 161, 11 : 835-984.
- COUROUCE-MALBLANC A., DENIAU V. (2008)
L'entraînement, la prophylaxie et le traitement des myopathies d'exercice.
Prat vét équine ; 161 : 41-8.
- DAVIES P.C. (2000)
Shivering in Thoroughbred mare.
Can vet J ; 41 : 128-9.
- DEEN T. (1984)
Shivering, a rare equine lameness.
Equine Pract ; 9 : 19-21.
- DEFLINE C., BENAMOU-SMITH A. (2002)
La myopathie à stockage de polysaccharides chez le cheval : état des lieux.
Prat vét équine ; 135 : 57-63.
- DEHLINGER M., TNIBAR M.-A. (2003)
Forme classique et forme australienne de harper chez le cheval.
Prat vét équine ; 138 : 15-20.
- DENOIX J.M., AUDIGIER F. (2000)
Notions de base, cours de Pathologie locomotrice du cheval, 1^{ère} année, 3^{ème} cycle des études vétérinaires.
ENV Alfort, CIRALE-IPC.
- DESCAMPS C. (2004)
Elaboration d'un CD-Rom à visée pédagogique sur la sémiologie nerveuse chez le cheval.
Thèse de doctorat vétérinaire, Lyon, 83pp.

- DESJARDINS I. (2006)
L'examen neurologique chez le cheval.
Prat vét équine : 149 : 64-8.
- DESJARDINS I., AMMANN V. (2005)
La maladie du neurone moteur chez le cheval (EMND).
Prat vét équine ; 148 : 33-7.
- DUGDALE D. (1997)
Intermittent upward fixation of the patella and disorders of the patellar ligament.
Dans: Robinson N.E., Current therapy in equine medicine 4. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 82-4.
- FINTL C. (2003)
Idiopathic and rare neurologic diseases.
Dans : Robinson N.E., Current Therapy in Equine Medicine 5. W.B. Saunders, Philadelphia. 760-3.
- FIRSHMANN A.M., BAIRD J.D., VALBERG S.J. (2005)
Prevalences and clinical signs of polysaccharide myopathy and shivers in Belgian draft horses.
J am vet med Assoc ; 227 : 1958-64.
- FUHRER L. (1994)
Les indications de l'électromyographie.
Action vét ; 1287 : 14-6.
- FURR M., REED S. (2008)
Neurologic examination.
Dans : Equine Neurology. Blackwell Publishing, Ames. 65-75.
- GNIRS K. (2008)
Electromyographie : Matériel, principe et techniques.
Prat Vét ; 43 : 242-5.
- GOUY I., LEBLOND A., EGRON-MORAND G., CADORE J.L. (2005)
Etude de cas de harper australien après sa recrudescence dans la région lyonnaise.
Prat vét équine ; 145 : 51-8.
- GRANSTROM D.E., SAVILLE W.J. (1998)
Equine protozoal myeloencephalitis.
Dans : Reed S.M., Baily W.M, Equine internal medicine. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 486-91.
- GRUBBS S.T. (2002)
Shivers (Shivering).
Dans : Brown C.M., Bertone J., The 5-minute veterinary consult : equine. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore. 978-9.
- HAHN C. (2008)
Miscellaneous movement disorders.
Dans : Furr M., Reed S., Equine Neurology. Blackwell Publishing, Ames. 365-72.

- HAHN C.N., MAYHEW I.G., MACKAY R.J. (1999)
Diseases of the peripheral (spinal) nerves.
Dans : Colahan P.T., Merrit A.M., Moore J.M., Mayhew I.G.J. Equine Medicine and Surgery, 5th Edition. Mosby, St Louis. 975-80.
- HUNGTINGTON P.J., JEFFCOTT L.B., FRIEND S.C.E., LUFF A.R., FINKELSTEIN D.I., R.J. FLYNN (1989)
Australian stringhalt – epidemiological, clinical and neurological investigations.
Equine Vet J ; 4 : 266-73.
- HUNT L.M., VALBERG S.J., STEFFENHAGEN K., McCUE M.E. (2008)
An epidemiological study of myopathies in Warmblood horses.
Equine vet J ; 2 : 171-7.
- JAMET J.-F. (2005)
Un cas de harper australien bilatéral en région Rhône-Alpes chez un cheval.
Nouv Prat vét Equine ; 133 : 53-6.
- LEVEILLE R., BILLER D.S. (1998)
Muscle evaluation, Foreign bodies, and Miscellaneous swellings.
Dans: Rantanen N.W., Mc Kinnon A.O. Equine diagnostic ultrasonography. Williams & Wilkins, Baltimore. 515-21.
- MAYHEW I.G.J. (2009)
Disorders of posture and movement.
Dans : Large animal neurology, 2nd edition. Wiley-Blackwell. 137-42.
- McCUE M.E., VALBERG S.J., MICKELSON J.R. (2008)
Genetic approach to diagnosing Polysaccharide Storage Myopathy.
Dans : Proceedings of the 54th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Diego, California.
- MITCHELL W.M. (1930)
Some further observations on pathological changes found in horses affected with “shivering” and their significance.
Vet Rec ; 10 : 535-7.
- MOLLARD M. (1997)
Mouvements anormaux.
Dans: Encyclopédie vétérinaire - Neurologie. Elsevier, Paris ; 1200 : 1-7.
- MOORE B.R. (1997)
Equine neurologic examination and diagnostic testing.
Dans : Proceedings of the North America Veterinary Conference, Orlando, Florida, 860-2.
- NEAL F.C., RAMSEY F.K. (1963)
Shivering.
Dans : Bone J.F., Catcott E.J., Gabel A.A. et al., Equine Medicine and Surgery, 1st edition, American Veterinary Publications Inc, Santa Barbara. 326.

- NOLLET H., VANDERSTRAETEN G., SUSTRONCK B., VAN HAM L., ZIEGLER M., DEPRez P. (2000)
Suspected case of stiff-horse syndrome.
Vet Rec ; 146 : 282-4.
- NOLLET H., VAN HAM L., VANDERSTRAETEN G., DEPRez P. (2005)
“Stiff horse syndrome”?!
J vet intern Med ; 19 : 288.
- OLIVE J. (2006)
Intérêts des investigations électrophysiologiques nerveuses et musculaires dans le diagnostic des affections locomotrices du cheval.
Thèse de doctorat vétérinaire, Lyon. 199pp.
- PEPE M., MORICONI F., GIALETTI R., DI MEO A., BELLEZZA E., MECHELLI L. (1999)
Bilateral fibrotic myopathy of the semimembranosus muscle in a horse.
Equine Pract ; 10 : 20-3.
- PERKIN G.D. (1998)
Mouvements anormaux.
Dans : Neurologie Manuel et Atlas. De Boeck. 23-4,152.
- REEF V.B. (1998)
Musculoskeletal Ultrasonography.
Dans : Equine diagnostic ultrasound. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 39-186.
- REED S.M., SAVILLE W.J., SCHNEIDER R.K. (2003)
Neurologic Disease: Current Topics In-Depth
Dans : Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana.
- ROBERT C. (2003)
Etude de la locomotion du cheval par accélérométrie, électromyographie de surface et cinématique.
Bull Acad vét Fr ; 1 : 25-36.
- SWANSON T.D. (1991)
AAEP Guide for veterinary service and judging of equestrian events, 4th edition.
American Association of Equine Practitioners, Lexington KY.
- TAGAND, R., BARONE, R. (1952)
Anatomie des équidés domestiques. Tome premier. Appareil locomoteur. Fascicule IV. Myologie. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. 990-1175.
- TORRE F. (2005)
Clinical diagnosis and result of surgical treatment of 13 cases of acquired bilateral stringhalt (1991-2003). Equine vet J ; 2 : 181-3.
- TURNER A.S., TROTTER G.W. (1984)
Fibrotic myopathy in the horse.
J am vet med Assoc; 3 : 335-8.

VALENTINE B.A. (1999)

Polysaccharide storage myopathy in draft and draft-related horses and ponies. Equine Pract ; 21 : 16-9.

VALENTINE B.A. et al. (1999)

Clinical and pathologic findings in two draft horses with progressive muscle atrophy, neuromuscular weakness, and abnormal gait characteristic of shivers syndrome.

J am vet med Assoc ; 215 : 1661-5.

VAULTIER A. (2006)

Corrélation des données cliniques et paracliniques aux résultats d'autopsie chez les chevaux atteints d'affections nerveuses : étude rétrospective de 1990 à 2004.

Thèse de doctorat vétérinaire, Maisons-Alfort, 126pp.

ANNEXES

Annexe 1 : Planches anatomiques représentant les nerfs innervant les muscles intervenants dans le shivering – Membre postérieur

Annexe 2 : Planches anatomiques représentant les nerfs innervant les muscles intervenants dans le shivering – Membre antérieur

Annexe 3 : Version finale du Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des vétérinaires

Annexe 4 : Tableau synthétique de l'ensemble des résultats

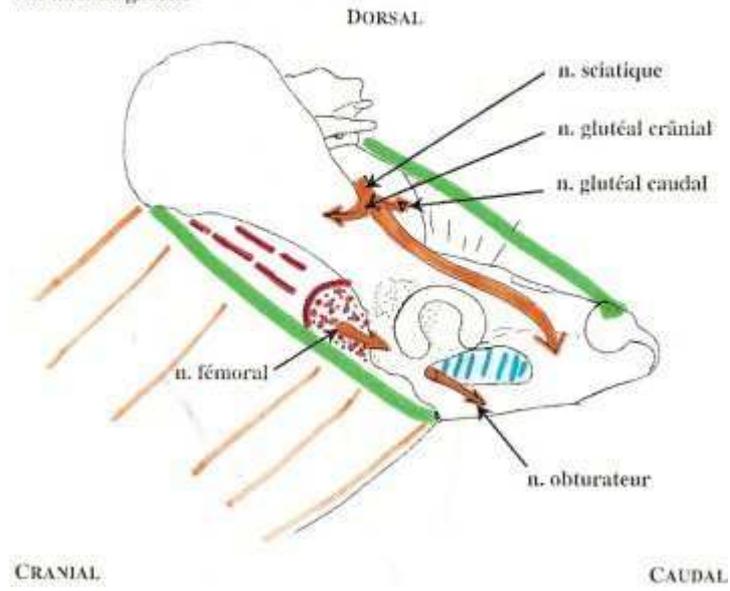
Annexe 5 : Définitions du shivering données par les vétérinaires

Annexe 6 : Fiche d'examen clinique « shivering »

Annexe 7 : Tests fonctionnels des nerfs crâniens effectués dans l'étude clinique (d'après DESCAMPS)

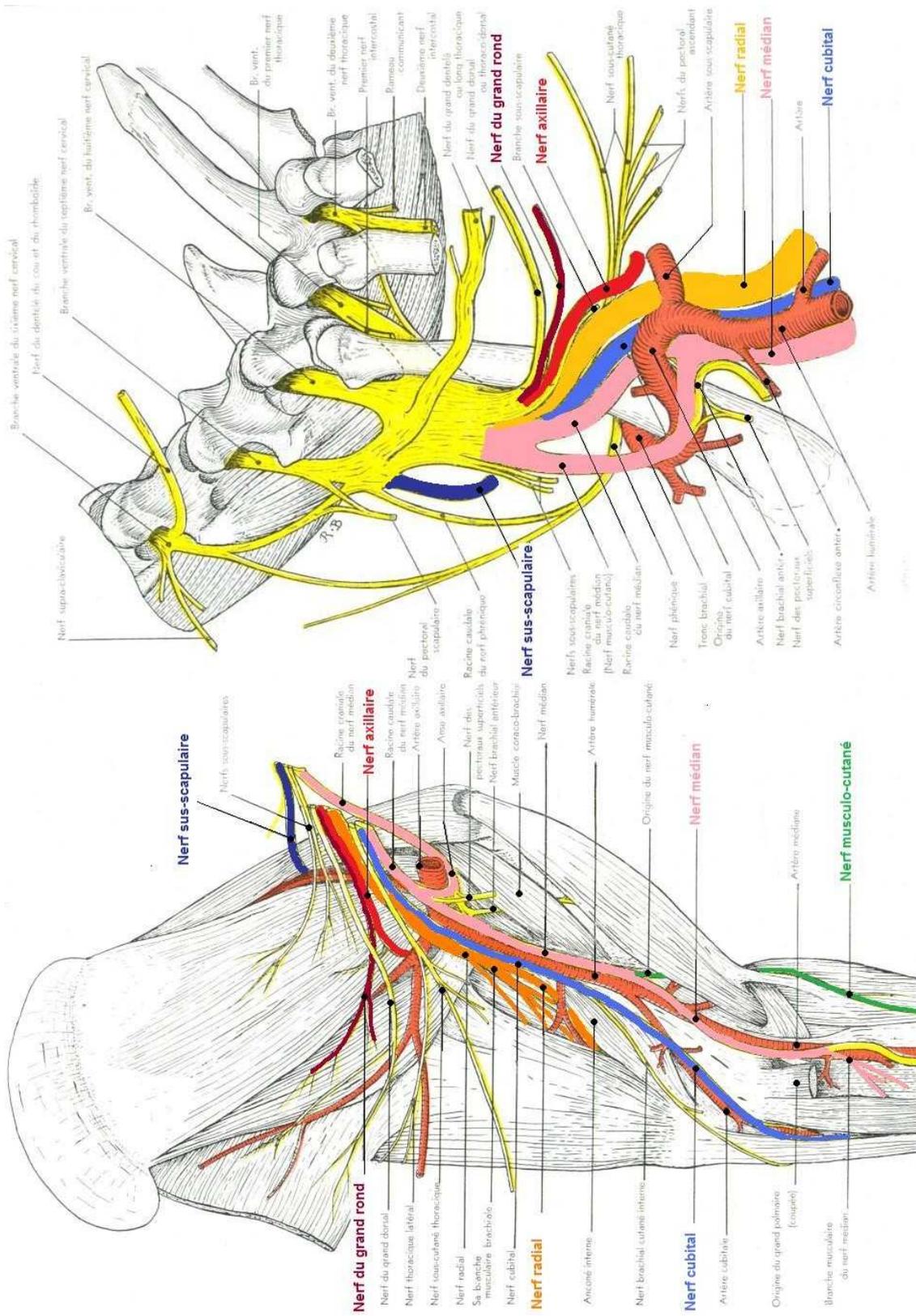
LES NERFS MOTEURS

Vue latérale gauche



Trajets des nerfs moteurs au niveau de l'articulation coxo-fémorale, départ du nerf sciatique (d'après BETTI)

ANNEXE 2 : Planches anatomiques représentant les nerfs innervant les muscles intervenants dans le shivering – Membre antérieur (d'après BARONE⁶)



CONSTITUTION ET DIVISIONS DU PLEXUS BRACHIAL DU CHEVAL

(VUE LATÉRALE APRÈS ISOLEMENT)

PLEXUS BRACHIAL DU CHEVAL ET SES BRANCHES DE DISTRIBUTION AU MEMBRE THORACIQUE

ANNEXE 3 : Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des vétérinaires

Le « shivering » ou maladie des tremblements chez le cheval

Dans le cadre de la recherche de données pour une thèse concernant le shivering et son diagnostic différentiel, ce questionnaire vise à la fois à recueillir l'avis des vétérinaires praticiens concernant cette affection et à trouver des cas cliniques.

Merci de laisser vos coordonnées pour me permettre de vous joindre si vous connaissez des chevaux atteints ou suspects de shivering.

Votre situation :

Nom :

Adresse :

Quel type de pratique avez-vous ?

- 100% équine
- >50 % équine
- <50% équine

Quel type de clientèle avez-vous en majorité (plusieurs réponses possibles) ?

- Chevaux de sport
- Chevaux de courses
- Chevaux de loisirs

Concernant les affections nerveuses :

Pourriez-vous estimer le nombre de cas neurologiques que vous voyez par an ?

- < 5 cas
- entre 5 et 10 cas
- + de 10 cas
- + de 20 cas par an

Si les cas nécessitent des examens complémentaires, les référez-vous ?

- Oui
- Non

Si oui, à qui ?

A propos du shivering :

Avez-vous déjà entendu parler du shivering ?

- Oui
- Peut-être, vous avez une vague idée de ce que c'est
- Jamais

Si oui, comment le définiriez-vous en quelques mots ?

Le shivering peut se définir comme une affection neuromusculaire chronique, parfois intermittente ou évolutive, affectant principalement les membres postérieurs et la queue. Cela se traduit par une hyperflexion et une abduction du membre involontaire lors de sa mobilisation à l'arrêt. Le membre reste fléchi et tremble pendant plusieurs secondes. La durée du spasme est variable. Une élévation de la queue est parfois associée. Le cheval ne présente normalement pas de signes lorsqu'il est en mouvement.

Suite à cette description pensez-vous avoir vu des cas au cours de votre carrière ? Si oui, combien ?

Avez-vous l'impression que cette affection est spécifique d'un type ou d'une race de cheval ?

Pensez-vous que cela a forcément une incidence sur la carrière sportive du cheval ?

Avez-vous des cas actuellement dans votre clientèle ?

ANNEXE 4 : Résultats de l'enquête réalisée auprès des vétérinaires

	Département	Chevaux de sport	de Chevaux course	de Chevaux loisirs	Cas neurologiques vus par an	Référés ?	Shivering connu ?	Cas vus	Prédisposition	Conséquences sportives	Cas actuels
1	61	NON	OUI	NON	<5	OUI	NON	NON			
2	64	OUI	OUI	OUI	>10	NON	OUI	3	TR/SE	PE	NON
3	76	NON	NON	OUI	<5	OUI	OUI	10	SE	NON	2 ou 3
4	Suisse	OUI	NON	OUI	<5	OUI	OUI	2	NON	OUI	NON
5	14	OUI	OUI	NON	<5	NON	OUI	NON	NON	PF	OUI
6	14	OUI	OUI	OUI		NON	OUI	5 à 6	SF	PF	1
7	14	OUI	NON	NON	5 à 10	NON	OUI	30 à 40	SF		OUI
8	44	OUI	NON	NON	5 à 10	NON	OUI	2	SE	OUI	NON
9	53	NON	OUI	NON	5 à 10	NON	OUI	NON			
10	78	OUI	OUI	OUI	5 à 10	NON	OUI	10	NON	OUI	OUI
11	94	OUI	OUI	OUI	5 à 10	NON	OUI	15	SF	NON	NON
12	91	OUI	NON	OUI	5 à 10	NON	OUI	10	NON	OUI	NON
13	94	OUI	OUI	OUI	>10	NON	OUI	>100	SE/TF	PE	OUI
14	78	OUI	NON	OUI	>10	NON	OUI				
15	94	OUI	NON	OUI	>10	NON	OUI	2 à 3	NON	PF	NON
16	31	OUI	OUI	OUI	>20	NON	OUI	10	SE	OUI	OUI
17	31	OUI	OUI	OUI	>10	NON	OUI	OUI	NON	OUI	NON
18	78	OUI	OUI	OUI	>20	NON	OUI	1/semaine	NSP	OUI	NON
19	72	OUI	OUI	OUI	>10	NON	OUI	3 à 5	NON	NON	NON
20	14	OUI	OUI	OUI	>10	NON	OUI	3	NON	NON	1
21	86	OUI	OUI	NON	>10	NON	OUI	>5	NON	NON	2
22	14	OUI	OUI	NON	>10	NON	OUI	2/an	SP/TF	PF	NON
23	14	OUI	OUI	NON	>20	NON	OUI	4 à 5	SE	PF	NON
24	44	OUI	NON	OUI	>20	NON	OUI	5 à 6	NON	NON	2 à 3

25	8	OUI	NON	OUI	<5	NON	OUI	2	NON	PF	NON
26	61	NON	OUI	NON	>10	NON	OUI	5	SF	NON	NON
27	94	OUI	NON	OUI	>10	NON	OUI	2	NON	OUI	NON
28	14	NON	OUI	NON	>10	OUI	OUI	2 à 3	NON	PF	NON
29	44	OUI	OUI	OUI	5 à 10	OUI	OUI	3	NON	PF	2
30	33	OUI	OUI	OUI	>20	NON	OUI	4	TR	OUI	OUI
31	72	OUI	OUI	OUI	5 à 10	OUI	OUI	5 à 10	NON	NON	NON
32	14	OUI	OUI	NON	5 à 10	NON	PE	NON	NON	NON	NON
33	44	OUI	NON	OUI	5 à 10	NON	PE	NON	NSP	NSP	NON
34	27	OUI	OUI	OUI	>10	OUI	OUI	5/mois	PS/TF	PE	OUI
35	81	OUI	NON	OUI	>10	OUI	OUI	10	NON	PF	OUI
36	45	NON	NON	OUI	<5	OUI	OUI	1	NON	NON	NON
37	91	OUI	NON	OUI	5 à 10		OUI	15 à 20	NON	PF	OUI
38	24	OUI	NON	OUI	5 à 10	CA DEPEND		3 à 4	NSP	NSP	NON
39	12	OUI	NON	OUI	<5	CA DEPEND	OUI	5 à 6	TR/SE/TF	NSP	NON
40	80	OUI	NON	NON	<5	OUI	OUI	1	NSP	NON	NON
41	17	OUI	OUI	OUI	>20	OUI	OUI	15	SE/TR	PF	OUI
42	8	OUI	NON	NON	<5	NON	OUI	1 ou 2	SF	NON	NON
43	60	OUI	NON	NON	<5	OUI	OUI	2 à 3	SE	NON	NON
44	45	NON	NON	OUI	<5	NON	OUI	NON			
45	70	OUI	NON	NON	<5	OUI	NON	NON	NON	NSP	NON
46	80	OUI	NON	OUI	5 à 10	OUI	OUI	3	TR	NON	NON
47	59	OUI	NON	OUI	<5	OUI	OUI	2 à 3	NSP	NON	NON
48	91	OUI	NON	NON	<5	NON	OUI	10	SF	NON	OUI
49	34	NON	NON	OUI	5 à 10	NON	OUI	NON		NON	NON
50	14	NON	OUI	OUI	<5	OUI	PE	NON		OUI	NON
51	55	NON	NON	OUI	<5	OUI	PE	NON			NON
52	21	NON	NON	OUI	<5	NON	OUI	1		OUI	NON

53	79	NON	NON	OUI	<5	NON	OUI	2	NON	NON	OUI
54	63	NON	NON	OUI	>10	NON	OUI	1	TE/SE		
55	57	OUI	NON	OUI	5 à 10	NON	PE	NON	NON	NON	NON
56	57	NON	NON	OUI	<5	OUI	NON	1	NON	OUI	NON
57	45	NON	NON	OUI	<5	NON	PE		NON		
58	18	OUI	NON	OUI	<5	OUI	OUI	1		NSP	NON
59	76	NON	NON	OUI	<5		NON	1	TR	PE	OUI
60	23	NON	NON	OUI	5 à 10	OUI	NON	NON	NSP	NSP	NON

Remarque :

Les vétérinaires équins purs sont les 34 premières lignes, les majoritairement équins les lignes 35 à 49 et les minoritairement équins, les lignes 50 à 60.

Résultats des questions non utilisées :

Nombre de cas neurologiques vus par an ;

	<5	5 à 10	>10	>20	Sans réponse	Taux de réponse
Ensemble des vétérinaires (60)	37,3 % (22)	27,1 % (16)	25,4 % (15)	10,2 % (6)	1	98,3 %
Uniquement équins (34)	15,2 % (5)	30,3 % (10)	39,4 % (13)	15,2 % (5)	0%	97%
Majoritairement équins (15)	60 % (9)	26,7 % (4)	6,7% (1)	6,7% (1)	0%	100 %
Minoritairement équins (11)	72,7 % (8)	18,2 % (2)	9,1 % (1)	0%	0%	100 %

Cas référés ou non pour la réalisation d'examens complémentaires :

	Oui	Non	Selon cas	Sans réponse	Taux de réponse
Ensemble des vétérinaires (60)	34,5% (20)	62% (36)	3,5% (2)	2	96,6 %
Uniquement équins (34)	20,6% (7)	79,4% (27)	0%	0	100%
Majoritairement équins (15)	57,1% (8)	28,6% (4)	14,3% (2)	1	93,3%
Minoritairement équins (11)	50% (5)	50% (5)	0%	1	90,9%

ANNEXE 5 : Définitions du shivering données par les vétérinaires

Activité des vétérinaires	Nombre de réponses/Totalité	Taux de réponse
Equine pure	25 / 34	73,5 %
Majoritairement équine	13 / 15	86,5 %
Minoritairement équine	5 / 11	45,5 %
Totalité des réponses	43 / 60	71,5 %

Vétérinaires uniquement équins

- 1 tremblements spastiques plus marqués sur les postérieurs, accru par la mise en mouvement de l'animal
- 2 tremblement du postérieur, spastique, au soutien
- 3 tremblements musculaires de la jambe, spasmodiques
- 4 tremblement à la prise du postérieur
- 5 atteinte neurologique chronique souvent évolutive atteignant les neurones périphériques se traduisant par des perturbations de la motricité volontaire
- 6 tremblements d'un ou plusieurs membres
- 7 mouvements de tremblements des membres postérieurs au repos avec "harper" (hyperflexion), absent à l'effort
- 8 neuropathie dégénérative
- 9 affection neurologique périphérique entraînant une contracture involontaire et spastique d'un ou des deux postérieurs après stimulation (prise de longe)
- 10 tremblements des postérieurs lors de déplacement/flexion et moins souvent des antérieurs
- 11 flexion spastique des postérieurs
- 12 tremblements des postérieurs parfois des antérieurs, problèmes pour les véto et maréchaux
- 13 anomalie de posture ; tremblements de type spastique, de durée variable, généralement à l'arrêt, membre à l'appui ou parfois au soutien
- 14 cheval qui garde le membre levé en tremblant
- 15 tremblements involontaires au repos
- 16 maladie neurologique (axonopathie, dégénérative (?)) induisant des mouvements de tremblements incontrôlés des postérieurs dans certaines positions (levé)
- 17 mouvement non coordonné du postérieur (jarret) avec tremblement associé
- 18 HHTSS : Hypertonie Hyperflexion Tremblements Spasticité en Station
- 19 tremblements musculaires involontaires lors de la prise d'un membre
- 20 tremblement non contrôlé d'un membre postérieur au soutien sans lésion macroscopiquement visible à l'examen radio ou écho et d'origine nerveux
- 21 affection des membres postérieurs d'expression inconstante, hyperflexion marquée avec spasticité
- 22 maladie neurologique d'étiologie indéterminée caractérisée par des tremblements intentionnels notamment au niveau des membres postérieurs
- 23 réaction spastique d'hyperflexion d'un membre en réponse à un stress ou un stimulus douloureux
- 24 flexion spastique (spasme) au niveau des postérieurs avec relevé de la queue associé, plus marqué sur le recul, plus sur les traits
- 25 "shivering" like, d'apparition brutale généralement unilatéral qui rétrocede à la manipulation lombaire et sacro-iliaque

Vétérinaires à activité majoritairement équine

- 1 maladie neuromusculaire souvent aux postérieurs
- 2 contraction involontaire spastique d'un membre
- 3 tremblement du membre au levé avec abduction
- 4 trouble neurologique dont la clinique est un tremblement des postérieurs au reculer ; affection neurologique
- 5 Les pieds postérieurs ne peuvent pas tenir calmement en place lorsqu'on les prend.
- 6 pathologie neuromusculaire : tremblements voire spasmes de l'arrière-main au repos
- 7 défaut de proprioception du membre postérieur
- 8 tremblement incœrcible
- 9 affection des postérieurs, tremblements, sorte de parésie
- 10 tremblements intentionnels localisés surtout sur les postérieurs
- 11 tremblements des membres lors de la préhension et du maintien en flexion
- 12 tremblements involontaires des membres postérieurs le plus souvent mais aussi parfois des antérieurs avec des mouvements de flexion ou d'extension augmentés
- 13 mouvement anormal des postérieurs

Vétérinaires à activité minoritairement équine

- 1 tremblements avec flexion du postérieur
- 2 hyperflexion spastique involontaire d'un ou plusieurs membres souvent les postérieurs
- 3 hyperflexion avec tremblement du postérieur et mouvement saccadé, plutôt sur chevaux lourds
- 4 proche du harper
- 5 tremblements de la queue et incoordination des postérieurs

ANNEXE 6 : Fiche d'examen clinique « shivering »

Date :

Propriétaire :

COMMEMORATIFS :

Nom	Vermifugations
Âge	Utilisation actuelle
Sexe	Antécédents médicaux et
Race	chirurgicaux
Robe	Autres particularités
État vaccinal	

ANAMNESE :

Date d'apparition des premiers signes cliniques
Description des signes cliniques (fréquence et intensité)
Étiologie présumée (par le propriétaire ou son vétérinaire traitant)
Circonstances aggravantes
Suivi vétérinaire
Examens réalisés à but diagnostic

EXAMEN GENERAL :

	Observations		Observations
État général		Poids	
Température rectale		Muqueuses	
Yeux		Fréquence cardiaque	
Veines jugulaires		Auscultation cardiaque	
Appareil digestif		Appareil respiratoire	

EXAMEN PHYSIQUE STATIQUE :

	Observations		Observations
Cicatrices		Déformations	
Posture		Ferrure	
Amyotrophie		Soulagement	
Aplomb		Examen du dos	
Mobilisation passive des membres		Déclenchement du shivering	

EXAMEN PHYSIQUE DYNAMIQUE :

Examen sur terrain dur :

Phases de l'examen	Observations
Huit de chiffre	
Ligne droite pas	
Cercles au pas à main gauche	
Cercles au pas à main droite	
Ligne droite trot	
Cercles au trot à main gauche	
Cercles au trot à main droite	

Examen sur terrain mou :

Phases de l'examen	Observations
Pas	
Cercle trot à main gauche	
Cercle trot à main droite	
Cercle au galop à main gauche	
Cercle au galop à main droite	

EXAMEN NEUROLOGIQUE :

Phase de l'examen	Etapes	Observations
Examen à distance	Etat de conscience	
	Position de la tête	
	Position de l'encolure	
	Posture et position des membres	
Examen statique	Tête (dont nerfs crâniens)	
	Encolure	
	Tronc	
	Membres	
Examen dynamique	Queue et région du périnée	
	Huit de chiffre au pas	
	Ligne droite pas et trot	
	Cercles larges pas et trot	
	Cercles serrés pas et trot	
	Reculer	

BILAN SANGUIN (si réalisé au préalable) :

Dosages	Valeurs
ASAT	
CK	
Vitamine E	
Sélénium	

ANNEXE 7 : Tests fonctionnels des nerfs crâniens effectués dans l'étude clinique (d'après DESCAMPS²⁰)

Nerfs testés	Fonction	Tests	Anomalies détectables
I Olfactif	Sensorielle	Réaction face à une substance odorante	Pas de réaction
II Optique	Sensorielle	Menace	Pas de rétrécissement à la lumière directe
II Optique	Motrice	Réponse pupillaire à la lumière directe	Absence de clignement des paupières
III Oculomoteur	Motrice	Mouvements de la tête dans l'axe	Absence de mouvements des yeux
IV Trochléaire	Motrice	Observation des yeux	Strabisme dorsomédial
V Trijumeau	Sensorielle	Sensibilité cutanée de la face Réflexes cornéen et palpébral	Réponses absentes ou exagérées
V Trijumeau	Motrice	Palpation des muscles masséters et temporaux	Atrophie
VI Abducens	Motrice	Observation des yeux	Strabisme médial
VII Facial	Sensorielle	Difficile à évaluer	Perte de goût
VII Facial	Motrice	Observation de la face Sensibilité cutané Réflexe palpébral	Asymétrie de l'expression faciale Absence de réponse
VIII Vestibulacochléaire	Sensorielle	Observation	Ataxie Tête penchée Absence de réaction au bruit
IX Glossopharyngien	Sensorielle	Difficile à évaluer	Diminution du réflexe de toux
IX Glossopharyngien	Motrice	Administration d'eau et de nourriture	Jetage nasal
X Vague	Sensorielle	Difficile à tester	Absence du réflexe de toux
X Vague	Motrice	Examen endoscopique du larynx	Mouvements du larynx anormaux (diminués ou absents)
XI Accessoire	Motrice	Palpation de l'encolure	Atrophie musculaire
XII Hypoglosse	Motrice	Tirer la langue	Absence de rétraction de la langue

NOM PRENOM : Dequier Laure-Aline

TITRE : Le shivering ou maladie des tremblements chez le cheval

Thèse Vétérinaire : Lyon , 30 avril 2010

RESUME :

Le « shivering » est une affection neuromusculaire idiopathique du cheval, caractérisée par des mouvements d'hyperflexion et de tremblements des membres pelviens à l'arrêt.

L'objectif de cette thèse est de faire une synthèse des éléments connus de cette affection, en particulier, une description précise des signes cliniques.

Dans un premier temps, une étude bibliographique est réalisée, puis les résultats d'une enquête réalisée auprès des vétérinaires et enfin, une présentation de trois cas cliniques s'exprimant différemment.

MOTS CLES :

- shivering
- tremblement
- neurologie
- cheval

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Broussolle

1er Assesseur : Monsieur le Professeur Cadore

2ème Assesseur : Madame le Docteur Louzier

DATE DE SOUTENANCE :

30 avril 2010

ADRESSE DE L'AUTEUR :

65 rue des Maraîchers
75020 Paris