

Impacts d'un traitement ostéopathique sur la locomotion du cheval de sport en liberté

Il existe peu de publications qui étudient l'effet mesuré d'une manipulation ostéopathique chez le cheval. Cet article propose d'évaluer l'impact sur la locomotion d'un traitement ostéopathique.

Le cheval de sport est un athlète qui est sollicité avant même la fin de sa croissance et soumis à des contraintes biomécaniques variées susceptibles de générer chez lui le développement de dysfonctions ostéopathiques. Depuis les années 1980, l'ostéopathie n'a cessé de se développer dans le milieu du cheval, au point que cette médecine manuelle est actuellement très en vogue dans le monde équestre (encadré 1). De nombreux ouvrages de vulgarisation sur l'ostéopathie chez le cheval sont disponibles, mais c'est le cas de peu d'études scientifiques sérieuses, réalisées sur un nombre important d'indivi-

❖ Éléments à retenir

- > L'ostéopathie est une médecine manuelle qui a un réel impact sur la locomotion du cheval, particulièrement chez le jeune.
- > Les paramètres locomoteurs qui s'améliorent à la suite d'un traitement ostéopathique sont l'activité dorso-ventrale (rebond), la symétrie à l'allure du trot et la propulsion au trot et au galop.
- > La modification du schéma postural consécutive au traitement ostéopathique implique que le cheval dispose de suffisamment de temps (de 10 à 20 jours) pour retrouver un nouvel équilibre locomoteur, donc une écoute de la part du cavalier et une adaptation de son travail.
- > Un traitement ostéopathique chez un cheval d'âge (âgé de 7 à 19 ans) ou qui

présente des lésions musculo-squelettiques chroniques auxquelles il s'est adapté depuis des mois, voire des années, n'est jamais anodin car la levée de ces adaptations risque de dégrader dans un premier temps sa locomotion.

❖ Auteurs

Isabelle Burgaud*,
Sophie Biau**,
Kévin Aujol***

* DMV

École nationale d'équitation,
Institut français du cheval et de l'équitation
49411 Saumur cedex

** École nationale d'équitation,
Institut français du cheval et de l'équitation
49411 Saumur cedex

*** L'Orgerie
53350 Ballots

Article accepté le 14 mai 2013

us, randomisées et en double aveugle. Il nous paraissait donc intéressant de proposer une méthode objective qui

permettrait d'évaluer l'impact d'un traitement ostéopathique sur la locomotion du cheval. En 2006, nous avons réalisé une première étude qui portait sur 5 chevaux équipés de capteurs accélérométriques 2D, placés sous le sternum et sur le sacrum. L'accélérométrie est une technique validée, simple d'utilisation et qui se prête bien aux études de terrain [1, 2, 3, 5]. Les mesures étaient réalisées à l'allure du pas, sur tapis roulant et la ligne du dessus était filmée à l'aide d'un caméscope numérique placé au-dessus du tapis. Quatre enregistrements étaient réalisés : juste avant la manipulation (E1), juste après (E2), 10 jours plus tard (E3) et 40 jours plus tard (E4). Une modification significative de la locomotion à la suite de ce traitement ostéopathique avait alors été mise en évidence par les résultats accélérométriques, et ce pour chaque cheval et dès les premières minutes suivant le traitement. L'analyse visuelle du fonctionnement de la ligne du dessus par 15 vétérinaires, en aveugle, exprimait

Encadré 1 : Définition et origine de l'ostéopathie

> Andrew Taylor Still (1828-1917), médecin et chirurgien américain, invente en 1874 une forme de médecine qu'il appelle *osteopathy*, *osteo-* pouvant être traduit par la structure et *-pathy* par le chemin : "le chemin de la structure". Voici comment il la définit : « *L'ostéopathie est un art qui s'occupe de déterminer et de traiter les systèmes déséquilibrés du corps. C'est une thérapeutique à part entière qui recherche la mobilité harmonieuse des structures de l'homme* » car « *lorsque toutes les parties du corps humain sont en ordre, nous avons la santé. Quand elles ne le sont pas, c'est la maladie.* »

> Pour Still, dès qu'il existe, à un endroit quelconque de l'organisme, une perte de mobilité d'une structure (os, tendon, ligament etc.) par installation d'un spasme, ce spasme entrave la circulation sanguine et

l'innervation du territoire concerné, affaiblissant les tissus localement, puis à distance. Le travail de l'ostéopathe est de permettre un relâchement de ces spasmes afin de restaurer une mobilité tissulaire optimale. L'ostéopathie est une médecine manuelle globale car elle s'intéresse au corps dans son ensemble. Elle considère qu'un déséquilibre, même s'il est par exemple d'abord localisé à l'appareil musculo-squelettique, peut se répercuter à plus long terme sur l'ensemble de l'organisme (organes, viscères) *via*, notamment, le système fascial, véritable "squelette souple" de l'organisme.

> C'est le Dr Dominique Giniaux (1944-2004), vétérinaire s'étant formé à l'ostéopathie et l'acupuncture chez l'homme qui transposa cette pratique sur le cheval dans les années 1980.

un gain de mobilité du dos, mais les résultats n'étaient visibles que 10 et 40 jours après le traitement. Cela nous avait amené à nous interroger sur la durée nécessaire, à la suite d'un traitement ostéopathique, pour que le cheval retrouve un nouvel équilibre locomoteur.

Cette nouvelle étude se propose d'évaluer quantitativement et dans le temps (de 0 à 20 jours) l'impact d'un traitement ostéopathique sur la locomotion, en se limitant à des chevaux de sport avec un fonctionnement altéré de leur arrière-main, mais exempts de boiterie. La première partie présente le protocole et les conditions d'expérimentation. La deuxième développe les résultats et la troisième partie est consacrée à la discussion.

Description de l'étude

Matériel et méthodes

Vingt-six chevaux de sport (concours de saut d'obstacles, dressage et concours complet d'équitation) participent à l'étude. Douze chevaux ont moins de 7 ans et sont considérés comme "jeunes chevaux", conformément à la nomenclature de la Société hippique française, 14 sont âgés de 7 à 19 ans et qualifiés de "chevaux d'âge". (tableau 1).

Une première sélection des chevaux est réalisée à partir d'une enquête auprès des cavaliers de l'École nationale d'équitation (figure 1).

Le critère de sélection est un dysfonctionnement de l'arrière-main du cheval sans boiterie associée : défaut d'engagement ou de poussée d'un membre postérieur, anomalie du port de queue, démarche "raide" avec défaut de flexion des angles articulaires postérieurs (traîner des pinces), reculer difficile à obtenir, cheval qui se traverse ou se désunit au galop, etc. [9, 13]. Chaque cheval est ensuite examiné par le vétérinaire afin de vérifier l'absence de boiterie. Est exclu tout cheval avec une boiterie de degré supérieur ou égal à 1/5 [11]. Les chevaux ayant reçu un traitement durant les 30 jours qui ont précédé l'étude et ceux ferrés depuis moins de 8 jours sont également exclus de cette étude. Aucune intervention de

Tableau 1 : Répartition des chevaux participants à l'étude

Caractéristiques des chevaux de l'étude	Groupe manipulé (A)	Groupe témoin (B)
Nombre	12	14
Âge	<ul style="list-style-type: none"> • 8,5 ans (\pm 4,7 ans) • 6 jeunes ($<$ 7 ans) • 6 vieux (\geq 7 ans) 	<ul style="list-style-type: none"> • 8,7 ans (\pm 4,3 ans) • 6 jeunes ($<$ 7 ans) • 8 vieux (\geq 7 ans)
Race	<ul style="list-style-type: none"> • 9 selle français • 2 anglo-arabes • 1 hanovrien 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 selle français • 2 anglo-arabes • 1 hanovrien+1 KWPN
Discipline	Obstacle, dressage, cross	Obstacle, dressage, cross
Sexe	<ul style="list-style-type: none"> • 9 hongres • 3 juments 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 hongres • 4 juments

Figure 1 : Questionnaire destiné au cavalier

Questionnaire ostéopathie

Nom du cheval :

Âge :

Discipline :

Nom, prénom du cavalier :

Nom, prénom du soigneur :

Impressions du cavalier (cocher) :

Port anormal de la queue ou fouaillements de queue

Défaut d'engagement d'un membre postérieur

Défaut de poussée d'un membre postérieur

Traîner en pince d'un ou des sabots postérieurs

Reculer difficile à obtenir : défenses, recule par petits pas, reculer dissymétrique (c'est-à-dire ne recule pas droit), rétivité, etc.

Se traverse au galop

Galope à quatre temps

Se désunit de derrière au galop

Comment évaluez-vous ses allures ?

Allures	Défectueuse	Normale	Excellente
Pas			
Trot			
Galop			

Remarques ou détails par rapport aux questions :

dentisterie n'est prévue pendant la durée de l'étude. Les chevaux sélectionnés ne montrent pas d'anomalie dentaire majeure. Les dents sont nivelées régulièrement à la clinique, à raison d'une intervention par an.

Un examen ostéopathique permet de mettre en évidence si le cheval présente des dysfonctions ostéopathiques et si leurs localisations peuvent être liées à un dysfonctionnement (restriction de mobilité) de l'arrière-main (encadré 2).

Notre critère de sélection repose sur le ressenti du cavalier. Ce dernier nous donne son avis sur le fait que son cheval a, oui ou non, un trouble de fonctionnement de son arrière-main. Bien que nous puissions supposer que la majorité des chevaux afficheraient une dysfonction ostéopathique localisée à l'arrière-main (lombaires, bassin), cela n'excluait en rien l'éventualité que ces mêmes chevaux aient d'autres dysfonctions. Tous présentaient un minimum de deux dysfonctions et, pour la majorité d'entre eux, une localisée au crâne (temporaux, pariétaux, articulations temporo-mandibulaires) ou à la nuque (articulation atlanto-occipitale).

Le vétérinaire évalue également l'importance de chaque blocage sur une échelle de 1 à 3 (dysfonction bien installée, plutôt ancienne et égale à 3 *versus* dysfonction adaptative, compensatoire égale à 1). Cette notation est transposée sur une échelle de 1 à 10 puis pondérée selon l'effectif des chevaux. La principale dysfonction rencontrée, à la fois par son importance et sa fréquence, concerne les articulations sacro-iliaques. Les dysfonctions crâniennes et nucales arrivent respectivement aux deuxième et troisième positions.

Un tirage au sort divise le lot en deux groupes : groupe A (chevaux manipulés à J0 juste après le premier enregistrement E1) et groupe B "témoin" (chevaux manipulés seulement après le deuxième enregistrement E2, à J10) (tableau 2). Chaque cheval est enregistré à J0, J10 et J20 (E3) mais n'est manipulé qu'une seule fois.

Nous avons fait le choix de manipuler le groupe témoin après E2 afin d'obtenir l'adhésion des cavaliers pour participer à cette étude (questionnaire, mise à disposition de leurs chevaux pour les mesures accélérométriques, etc.). De cette manière, l'effet à 10 jours peut être étudié sur l'ensemble des 26 chevaux.

Le traitement ostéopathique réalisé est un traitement global (qui ne corrige donc pas exclusivement les dysfonctions localisées à l'arrière-main) qui fait appel à différentes techniques : cranio-sacrées, fasciales, structurelles indi-

Encadré 2 : Qu'est-ce qu'une dysfonction ostéopathique ?

> Still définit la dysfonction ostéopathique comme une « restriction de mobilité à même de conditionner la vascularisation et de perturber l'action des neurones ». Prenons l'exemple d'une dysfonction ostéopathique vertébrale. La vertèbre en question n'est jamais "déplacée" comme nous l'entendons trop fréquemment mais simplement maintenue par un spasme musculaire dans une de ses positions physiologiques : si la vertèbre n'est bloquée en flexion, rotation droite et latéroflexion droite par rapport à la vertèbre suivante n+1, cela signifie qu'elle va difficilement pouvoir réaliser le mouvement inverse (extension, rotation gauche, latéroflexion gauche).

> Si nous imaginons, par exemple, que la vertèbre concernée est la douzième thora-

cique, le cavalier va se plaindre certainement de douleurs au sanglage, de raideurs sous la selle avec notamment des difficultés pour incurver le cheval autour de sa jambe gauche. Et nous allons pouvoir éventuellement noter une modification cutanée locale (sudation anormale, boutons, poils cassés, etc.), voire des troubles stomacaux associés.

> Il existe de nombreuses raisons à l'installation d'une dysfonction ostéopathique. Il peut s'agir d'un "faux mouvement" (chute, cheval coincé au box, mauvais saut, etc.), d'une mauvaise équitation au quotidien imposant au cheval une posture inadaptée (utilisation abusive d'enrènelement, par exemple), d'une fatigue générale rendant le corps plus sensible aux déséquilibres (métaboliques, biomécaniques), etc.

Tableau 2 : Protocole d'enregistrement selon les groupes

Groupe	J0	J10	J20
A	E1 MO	E2	E3
B	E1	E2 MO	E3

MO : manipulation ostéopathique ; groupe A : groupe manipulé ; groupe B : groupe témoin ; J0 : premier jour de l'étude ; J10 : dixième jour de l'étude ; J20 : vingtième jour de l'étude ; E1 : premier enregistrement ; E2 : deuxième enregistrement ; E3 : troisième enregistrement.

rectes, myotensives, viscérales, etc. (encadré 3).

Chaque cheval est amené à la clinique et confié deux fois au vétérinaire ostéopathe afin que ni le soigneur ni le cavalier ne sachent si le cheval a été manipulé à J0 ou J10, pour ne pas modifier leur comportement vis-à-vis de lui. Le cavalier a pour consigne de le travailler normalement durant toute la durée de l'étude, sans tenir compte du traitement ostéopathique (pas de période de repos après la manipulation). Seul le manipulateur connaît l'appartenance au groupe. La date de la manipulation (J0 ou J10) n'est révélée qu'au moment du traitement des résultats. L'étude est réalisée en double aveugle. Les chevaux sont enregistrés en liberté, aux trois allures dans un manège (40 m x 20 m). Des lisses de dressage

délimitent la piste extérieure sur tout le tour du manège. Le cheval, ainsi canalisé, se déplace en ligne droite sur les grands côtés du manège (figure 2).

Les chevaux sont équipés d'accéléromètres Equimérix^{®(1)} positionnés sur le sacrum pour le capteur 3D (dans le plan sagittal, à mi-distance entre les articulations lombo-sacrée et sacro-coccygienne) et sous le sternum pour le capteur 2D (dans le plan sagittal, en regard du passage de sangle, photos 3, 4a et 4b).

Des marques au rasoir sont réalisées afin de replacer les capteurs exactement aux mêmes endroits pour les mesures ultérieures.

L'outil d'analyse de la locomotion du cheval Equimérix[®] a été validé et a fait l'objet de nombreuses publications [1, 2, 3, 4, 5].

(1) Equimérix[®], Centaure Metrix, 6, rue Marrier, 77300 Fontainebleau.

Encadré 3 : Les différentes techniques de traitement ostéopathe

Il existe, dans le domaine de l'ostéopathie, différentes techniques de traitement. Cette variété permet à chaque ostéopathe d'adapter au mieux son traitement, non seulement à la dysfonction diagnostiquée, mais également à l'individu (race, âge, caractère, etc.). En voici quelques-unes :

- les techniques mécanistes ou structurales, qui s'appuient sur la mobilisation très fine et précise de segments articulaires les uns par rapport aux autres, mettant ainsi en

jeu les voies réflexes neuro-musculaires (**photo 1**) ;

- les techniques cranio-sacrées. Elles reposent sur la perception d'un micro-mouvement tissulaire rythmique (de 6 à 12 cycles/min chez le cheval), particulièrement perceptible au niveau du crâne (les os du crâne n'étant pas complètement soudés mais reliés par des articulations fibreuses, appelées syndesmoses) et du sacrum (**photo 2**). Ce mouvement corres-

pondrait à la fluctuation du liquide céphalo-rachidien ;

- les techniques fasciales visent à libérer les tensions localisées au sein des fascias ;
- les techniques viscérales s'adressent aux tensions des fascias et ligaments "accrochant" et "suspendant" les viscères sous l'appareil musculo-squelettique ;
- les techniques réflexes s'appuient sur le traitement de points réflexes (trigger points, points d'acupuncture, etc.).



Photo 1.
Technique structurelle. Cliché : A. Laurieux.



Photo 2.
Technique cranio-sacrée, écoute crânienne. Cliché : A. Laurieux.

Figure 2 : Délimitation de la piste extérieure du manège



Photo 3.
Accéléromètres Equimétrie®.
Cliché : A. Laurieux.

Les paramètres calculés sont :

- la fréquence de l'allure, en foulées par seconde ;
- la symétrie : comparaison des composantes droites et gauches de la foulée (pour le pas et le trot uniquement) exprimée en pourcentage, où 100 % correspond à une symétrie parfaite ;

- la régularité : comparaison des foulées entre elles (notée sur 200). Comme pour la symétrie, la régularité mesurée à hauteur du sternum se rapporte à la locomotion générale alors que le capteur de la croupe calcule une régularité propre aux mouvements des membres postérieurs à chaque foulée ;

- le déplacement dorso-ventral (rebond) : mesure de l'amplitude du mouvement vertical, en centimètres. Il est mesuré à la fois au niveau du sternum et du sacrum ;
- le déplacement latéral, qui traduit l'amplitude de mouvement latéral de la croupe, en centimètres ;



Photo 4a.

Positionnement du capteur 3D sur le sacrum.
Cliché : A. Laurieux.



Photo 4b.

Positionnement du capteur 2D sous le sternum.
Cliché : A. Laurieux.

- l'activité correspond à la puissance mécanique produite dans une des trois dimensions au niveau de la zone de fixation capteur. Sont ainsi calculées : l'activité dorso-ventrale exprimant l'effort du cheval à s'élever, l'activité longitudinale qui donne à la fois l'effort de propulsion et de freinage du cheval et l'activité latérale qui renseigne de l'effort vers la droite et vers la gauche (figure 3). D'un point de vue équestre, l'activité représente une combinaison de l'amplitude et de la rapidité des mouvements dans chacune des trois dimensions. Elle est exprimée en g^2/Hz (g étant l'accélération de la pesanteur, soit $9,81 m/s^2$) ;

- la durée de propulsion : temps passé par le cheval à pousser (en pourcentage de la foulée).

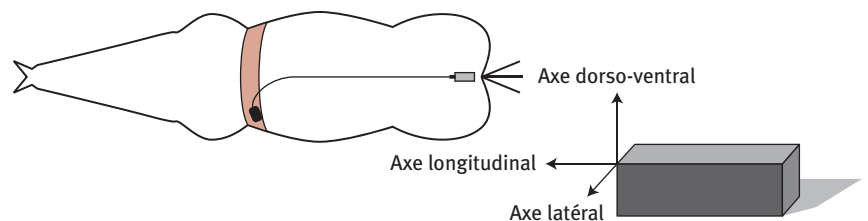
Chaque enregistrement est filmé avec un caméscope numérique afin de repérer les signaux accélérométriques qui correspondent au déplacement du cheval en ligne droite. Les paramètres locomoteurs sont calculés à partir de ces accélérations en ligne droite.

Le test statistique utilisé pour cette étude est une analyse de variance Anova ($p < 0,05$).

Résultats

Les dysfonctions ostéopathiques traitées ainsi que la date de la manipulation et les résultats accélérométriques sont recensés, pour chaque

Figure 3 : Orientation des accéléromètres dans le capteur 3D



Même orientation pour le 2D, mais sans l'axe latéral.

cheval, dans une fiche individuelle (figure 4).

Effets à 10 jours

Nous nous situons au moment du deuxième enregistrement (E2) c'est-à-dire 10 jours après la manipulation ostéopathique des chevaux du groupe A, les chevaux du groupe B n'ayant pas encore été traités.

- Chez les chevaux manipulés (jeunes et vieux confondus), une amélioration significative de l'activité dorso-ventrale (rebond) au trot est notée (de $42 \pm 8,3 g^2/Hz$ à $45,2 \pm 8,1 g^2/Hz$) alors qu'elle se détériore chez les chevaux

non manipulés au trot (de $46,2 \pm 6,7 g^2/Hz$ à $43,7 \pm 7,3 g^2/Hz$) et au galop ($42,7 \pm 8,4 g^2/Hz$ à $40,3 \pm 6,3 g^2/Hz$) (tableau 3).

- Les mouvements de l'arrière-main évoluent également de manière significative : la régularité (comparaison des foulées entre elles) diminue au galop (de $75,7 \pm 14,6$ à $69,6 \pm 15,6$) pour le groupe manipulé alors que l'activité dorso-ventrale et l'activité latérale sont stables. Ces dernières diminuent significativement pour les chevaux non manipulés au trot (respectivement de $5,4 \pm 1,2 g^2/Hz$ à $4,8 \pm 1 g^2/Hz$ et de $3,6 \pm 1,3 g^2/Hz$ à $3 \pm 0,9 g^2/Hz$).

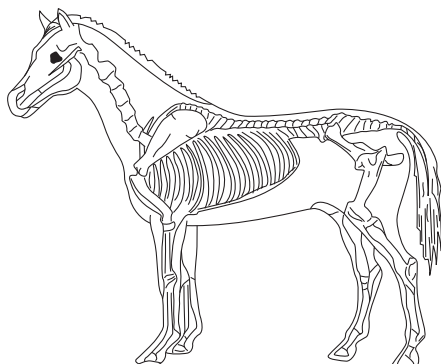
• La manipulation ostéopathe pèse également sur la propulsion et la durée de propulsion des jeunes chevaux. Après la manipulation, la propulsion s'améliore significativement au trot (de $9,6 \pm 4,9$ g à $13,6 \pm 3,3$ g) et au galop (de $11,4 \pm 3,4$ g à $13 \pm 2,3$ g) et la durée de propulsion augmente au trot (de $22,8 \pm 7,3$ % à $28,7 \pm 4,5$ %). Chez les chevaux non manipulés, la propulsion

et la durée de propulsion diminuent significativement au pas (respectivement de $11,8 \pm 4,2$ g à $7,8 \pm 3,2$ g et de $38,1 \pm 8,5$ % à $29,4 \pm 7,5$ %) et au galop (respectivement de $11,2 \pm 2,7$ g à $9,4 \pm 2,1$ g et de $21,9 \pm 4,7$ % à $18,4 \pm 2,6$ %).

• La locomotion des chevaux âgés évolue moins que celle des jeunes au cours des 10 jours suivant la manipulation ostéopathe. L'activité latérale de la croupe est stable au trot après manipulation, alors qu'elle diminue (de $3,7 \pm 1,4$ g²/Hz à $2,9 \pm 0,8$ g²/Hz) chez les chevaux non traités. En revanche, chez ceux manipulés, la propulsion et la durée de propulsion à l'allure du pas diminuent (respectivement de $11,6 \pm 4,7$ g à $8,1 \pm 4,2$ g et de $39,5 \pm 8,4$ % à $32,8 \pm 8,7$ %) ainsi que la durée de propulsion au galop ($19,5 \pm 2,5$ % à $17,4 \pm 2,8$ %).

Figure 4 : Exemple de fiche de résultats individuels

Diagnostic ostéopathe



Caractéristiques générales de la locomotion

Allure	Pas			Trot			Galop			
	Date	J0	J10	J20	J0	J10	J20	J0	J10	J20
Symétrie										
Régularité										
Déplacement vertical										
Activité verticale										
Durée de propulsion										
Propulsion										

Analyse des mouvements de l'arrière-main

Allure	Pas			Trot			Galop			
	Date	J0	J10	J20	J0	J10	J20	J0	J10	J20
Symétrie										
Régularité										
Déplacement vertical										
Activité verticale										
Déplacement latéral										
Activité latérale										
Poussée latérale	Gauche									
	Droite									

Effets à 20 jours

Nous nous situons au moment du troisième enregistrement (E3), c'est-à-dire 20 jours après le traitement ostéopathe du groupe A.

• L'allure qui évolue le plus (jeunes et vieux chevaux confondus) entre J10 et J20 après la manipulation est le trot. La symétrie s'améliore (de $97,4 \pm 1,8$ % à $98,1 \pm 1,4$ %) et un gain d'activité latérale de l'arrière-main est noté (de $2,6 \pm 0,8$ g²/Hz à $3,1 \pm 0,9$ g²/Hz). Les améliorations de la propulsion, de la durée de propulsion et du rebond observées à 10 jours sont conservées (stabilisation).

• Chez les jeunes chevaux, la régularité du galop au niveau de l'arrière-main diminue progressivement tout au long des 20 jours suivant la manipulation (de $76,9 \pm 11,8$ à $65,8 \pm 12,9$).

• Chez les chevaux d'âge, la symétrie du trot s'améliore significativement entre 10 et 20 jours après le traitement (de $97 \pm 1,5$ % à $98,3 \pm 1,6$ %).

Effets sur l'ensemble des chevaux

La totalité des chevaux enregistrés, soit 26 chevaux, rentrent dans l'analyse de l'évolution de la locomotion 10 jours après le traitement ostéopathe. Les enregistrements correspondant à E1 et E2 pour le groupe A et à E2 et E3 pour le groupe B, sont analysés (tableau 4). L'activité dorso-ventrale du trot s'améliore au cours des 10 jours après la manipulation (de $42,9 \pm 7,8$ g²/Hz à $45,2 \pm 8,4$ g²/Hz), ce qui confirme l'effet

témoin vu précédemment. L'ostéopathie améliorerait donc l'activité dorso-ventrale au trot chez des chevaux de sport dans les 10 jours suivant la manipulation.

La durée de propulsion augmente au trot (de $26,2 \pm 5,7\%$ à $27,9 \pm 5,1\%$). Nous avons trouvé cette évolution précédemment chez les jeunes chevaux. L'augmentation que nous observons ici

est donc très certainement liée à l'augmentation de la durée de propulsion des 12 jeunes chevaux du groupe.

Enfin, l'activité longitudinale s'améliore également à 10 jours. Cependant, c'est une évolution qui n'est pas significativement différente entre le groupe témoin et le groupe manipulé. Nous ne pouvons pas dire avec certitude que l'activité longitudinale s'améliore au trot à la suite de la manipulation ostéopathique.

L'arrière-main perd en régularité au trot au cours des 10 jours suivant la manipulation ostéopathique. La régularité de l'arrière-main évolue de manière significativement différente entre le groupe témoin et le groupe manipulé mais seulement au galop.

En résumé

Le traitement ostéopathique modifie la locomotion du cheval de sport présentant un dysfonctionnement de son arrière-main, il entraîne :

- chez tous les chevaux une augmentation de l'activité dorso-ventrale (rebond) au trot mais une diminution de la régularité au galop à hauteur de l'arrière-main entre J0 et J10 et une augmentation de la symétrie au trot entre J10 et J20 ;

- associée à une augmentation de la propulsion et de la durée de propulsion au trot et au galop chez les jeunes chevaux, mais une diminution de la régularité du galop (arrière-main) ;

- une diminution de la propulsion au pas chez les chevaux d'âge entre J0 et J10, puis une augmentation de la symétrie au trot entre J10 et J20.

Les chevaux non manipulés, particulièrement les jeunes, présentent une diminution de la propulsion au pas et au galop, une diminution du rebond au trot et au galop (effet à J10 pour le groupe témoin).

Discussion

Effets du traitement ostéopathique

Sur l'ensemble des chevaux (jeunes et vieux confondus)

Les paramètres qui évoluent le plus au cours des 10 premiers jours suivant le traitement ostéopathique sont principalement le rebond et la propulsion. Ces données sont en accord avec des

Tableau 3 : Évolutions de la locomotion du groupe manipulé A et du groupe témoin non manipulé B entre E1 et E2 (jeunes et vieux chevaux)

	Groupe	Trot	Galop
Capteur sternum			
Régularité	A		E1 : $89,1 \pm 3,2/200$ E2 : $88 \pm 3,7/200$
	B		E1 : $87,1 \pm 5,1/200$ E2 : $88,6 \pm 3,5/200^{(1)}$
Activité dorso-ventrale	A	E1 : $42 \pm 8,3 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $45,2 \pm 8,1 \text{ g}^2/\text{Hz}^{(1)}$	E1 : $41,8 \pm 6,8 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $43,6 \pm 6,7 \text{ g}^2/\text{Hz}$
	B	E1 : $46,2 \pm 6,7 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $43,7 \pm 7,3 \text{ g}^2/\text{Hz}^{(1)}$	E1 : $42,7 \pm 8,4 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $40,3 \pm 6,3 \text{ g}^2/\text{Hz}^{(1)}$
Capteur sacrum			
Régularité	A		E1 : $75,7 \pm 15/200$ E2 : $69,6 \pm 16/200^{(1)}$
	B		E1 : $70,4 \pm 17/200$ E2 : $76,6 \pm 14/200^{(1)}$
Activité dorso-ventrale	A	E1 : $4,5 \pm 1,1 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $4,7 \pm 1 \text{ g}^2/\text{Hz}$	
	B	E1 : $5,4 \pm 1,2 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $4,8 \pm 1 \text{ g}^2/\text{Hz}^{(1)}$	
Activité latérale	A	E1 : $2,6 \pm 0,9 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $2,6 \pm 0,8 \text{ g}^2/\text{Hz}$	
	B	E1 : $3,6 \pm 1,3 \text{ g}^2/\text{Hz}$ E2 : $3 \pm 0,9 \text{ g}^2/\text{Hz}^{(1)}$	
Déplacement latéral	A		E1 : $12,1 \pm 8,7 \text{ cm}$ E2 : $13 \pm 7,8 \text{ cm}$
	B		E1 : $12,8 \pm 8 \text{ cm}$ E2 : $9,6 \pm 5,9 \text{ cm}^{(1)}$

(1) $p < 0,05$. En gras, évolutions significativement différentes. E1 : premier enregistrement ; E2 : second enregistrement.

Tableau 4 : Modifications significatives ($p < 0,05$) du trot pour le groupe des 26 chevaux, 10 jours après la manipulation

	Trot	
	Avant manipulation	10 jours après manipulation
Capteur sternum		
Activité dorso-ventrale	$42,9 \pm 7,8 \text{ g}^2/\text{Hz}$	$45,2 \pm 8,4 \text{ g}^2/\text{Hz}$
Durée de propulsion	$26,2 \pm 5,7\%$	$27,9 \pm 5,1\%$
Activité longitudinale	$11,8 \pm 4,6 \text{ g}^2/\text{Hz}$	$13,2 \pm 6,2 \text{ g}^2/\text{Hz}$
Capteur sacrum		
Régularité	$85,9 \pm 13,1/200$	$81,9 \pm 12,9/200$



Photo 5.

Passage de lignes de barres au sol au pas.
Cliché : A. Laurieux.

travaux déjà publiés et la localisation des dysfonctions [7, 10, 11, 13].

Cette augmentation du rebond et de la propulsion persiste dans le temps (au minimum 20 jours) ce qui confirme l'efficacité du traitement ostéopathe à moyen terme. Durant toute la durée de l'étude, les chevaux n'ont ni été référés, ni reçu de traitement. Seuls 2 chevaux ont dû être retirés de l'étude, un pour un épisode de coliques et le second à la suite d'une bleime.

La dégradation de la régularité enregistrée à hauteur de l'arrière-main au galop est probablement consécutive aux manipulations du bassin (23 chevaux concernés). Chez les jeunes chevaux, ce paramètre évolue encore à 20 jours, ce qui implique des répercussions sur le travail du cheval.

La symétrie s'améliore significativement entre J10 et J20, principalement à l'allure du trot. Le travail du cheval va donc devoir être adapté à cette phase de rééquilibrage, le cavalier ne devant pas être trop exigeant sur la symétrie du trot durant les 10 premiers jours.

Des effets différents en fonction de l'âge

Les résultats divergent lors de la comparaison de l'évolution des jeunes et des vieux chevaux à la suite du traitement ostéopathe. Nos conclusions concernant les chevaux d'âge sont difficilement extrapolables à tous les chevaux de plus de 7 ans dans la mesure où nous nous

sommes rendus compte, *a posteriori*, que ce groupe était très hétérogène, 8 chevaux sur les 14 étant soit très âgés (jusqu'à 19 ans), soit dorsalgiques chroniques avérés (lésions diagnostiquées) et qualifiés par leur cavaliers respectifs de "chevaux raides et longs à échauffer". Cette hétérogénéité du groupe est liée au fait que, pendant la durée de nos mesures, un certain nombre de chevaux, d'âges moyens et performants étaient indisponibles pour notre étude car ils étaient régulièrement absents du site pour des concours ou utilisés pour le passage des examens des élèves.

Bien qu'il s'agisse d'un biais, ces résultats sont intéressants car nous sommes souvent confrontés, dans notre pratique ostéopathe, à des cavaliers qui souhaitent nous montrer leurs chevaux qui vont globalement bien, juste parce qu'ils commencent à vieillir et que leurs propriétaires estiment que « l'ostéopathie ne pourra que lui faire du bien ». Les résultats de cette étude viennent confirmer qu'il est important d'adapter nos techniques ostéopathiques au cheval traité et de bien expliquer au cavalier que le traitement risque, dans un premier temps, de modifier le schéma postural de sa monture et de dégrader temporairement sa locomotion. Plusieurs interventions successives seront sans doute nécessaires. Une étude réalisée chez 350 chevaux dorsalgiques traités par acupuncture a révélé que 75 % des chevaux nécessitaient 5 à 8 traitements successifs avant de montrer une amélioration de leurs symptômes [12].

Des effets différents en fonction du nombre de dysfonctions

Le nombre de dysfonctions diagnostiquées et traitées influencerait les résultats. Cette étude montre en effet que, chez les jeunes chevaux, lorsque le nombre de dysfonctions est faible (moins de trois dysfonctions), l'amélioration après le traitement est plus importante. Il s'agit d'une tendance qui mérite d'être confirmée avec un groupe de chevaux manipulés plus conséquent.

Remise au travail à la suite du traitement ostéopathe

Nous avons fait le choix, dans cette étude, de ne pas attribuer de période de repos aux chevaux à la suite du traitement ostéopathe, ni d'imposer au

cavalier un travail spécifique, car cela aurait pu constituer des biais supplémentaires. Le cavalier montait donc son cheval normalement sans rien modifier dans sa façon de le travailler. Nous observons, grâce à ce travail, que l'ostéopathie a bien un effet mesurable sur la locomotion et qu'il ne s'agit pas seulement d'un effet placebo ou d'une conséquence du repos et des modifications de travail, souvent prescrites après un traitement.

Cette étude révèle également que, consécutivement au traitement ostéopathe, la locomotion est perturbée (régularité, etc.), ce qui peut s'expliquer par la modification du schéma corporel et de la proprioception, donc du geste. Il est généralement recommandé de marcher le cheval en main durant les 2 jours qui suivent la consultation, puis de reprendre progressivement le travail. Un travail de rééducation, visant à réadapter le fonctionnement du corps au nouveau schéma corporel proposé, va devoir être mis en place et adapté, non seulement aux dysfonctions diagnostiquées et traitées, mais également à l'âge et aux affections du cheval. Il devra toujours être progressif : augmentation de la vitesse des allures et de l'amplitude des mouvements tout en étant soucieux de la tolérance du cheval aux exercices demandés.

Ce travail de kinésithérapie vise à redonner un maximum d'élasticité et de mobilité aux zones traitées et sera d'autant plus important si les dysfonctions sont anciennes. Les lignes de barres au sol (ou légèrement surélevées) au pas lent vont être particulièrement bénéfiques, par exemple, pour la rééducation d'un bassin dissymétrique, en exigeant bien entendu du cheval qu'il se positionne bien perpendiculairement à la ligne (photo 5).

Évolution de la locomotion des chevaux non manipulés

Une détérioration de la propulsion et de l'activité dorso-ventrale (rebond) est relevée chez les jeunes chevaux non manipulés. S. Biau et E. Barrey ont publié, en 2004, le suivi qu'ils ont réalisé pendant 3 années consécutives de la locomotion de jeunes chevaux de dressage au travail [6]. Ils ont noté une augmentation du rebond au trot au cours de la première année (4 ans) mais une

diminution de l'activité dorso-ventrale au pas et au galop et de la symétrie au trot durant ces 3 années (4 ans, 5 ans et 6 ans). Cette étude confirme la nécessité d'un suivi vétérinaire et ostéopathique assidu des jeunes chevaux au travail.

Est-il possible de relier les dysfonctions crâniennes diagnostiquées au dysfonctionnement de l'arrière-main ?

Nous avons pu constater que la grande majorité des chevaux de l'étude ne présentaient pas uniquement des dysfonctions localisées à l'arrière-main mais que d'autres zones étaient aussi concernées, notamment très fréquemment la région de la tête et de la nuque.

Il est possible de suspecter que le cavalier soit à l'origine d'une partie de ces tensions *via* ses aides (action des mains sur les rênes, donc sur la bouche et la nuque, action des jambes et de l'assiette sur l'arrière-main) mais il existe également une explication anatomique à ce phénomène. La dure-mère s'attache en effet sous la voûte crânienne puis au niveau du foramen magnum (trou occipital) ainsi que sur l'atlas et l'axis et court ensuite, libre de toute insertion, dans le canal rachidien, avant de s'insérer sur le sacrum. Il est donc envisageable de concevoir pourquoi une dysfonction ostéopathique affectant une articulation sacro-iliaque, et qui entraîne une modification de la position du sacrum entre les deux iliums, puisse avoir des répercussions sur les premières vertèbres cervicales et le crâne (et *vice-versa*).

Conclusion

L'ostéopathie permet d'améliorer significativement et durablement (au minimum 20 jours) la locomotion du cheval, particulièrement chez le jeune. Elle semble en revanche perturber, dans un premier temps, la locomotion des chevaux d'âge pour lesquels une remise au travail progressive, une rééducation à pied ou montée ou un prolongement du traitement seraient indiqués.

Ce travail ouvre la voie à de nouvelles études, notamment sur l'impact de telle ou telle dysfonction ostéopathique sur la locomotion et l'intérêt de la rééducation et de la mise en place d'exercices spécifiques, à la suite du traitement ostéopathique. ▀

Conflit d'intérêts
Aucun.

Références

- 1 - Barrey E, Hermelin M, Vaudelin JL, Poirel D, Valette JP. Utilisation of an accelerometric device in equine gait analysis. *Equine Vet. J.* 1994;17:7-12.
- 2 - Barrey E, Desliens F, Biau S, Lemaire S, Poirel D, Rivero JLL, Langlois B. Comparison of the walk, trot and conformation in young horses bred for dressage. *Equine Vet. J.* 2002;Suppl. 34:319-324.
- 3 - Barrey E, Galloux P. Analysis of the equine jumping technique by accelerometry. *Equine Vet. J.* 1997;Suppl. 23:45-49.
- 4 - Biau S. Contribution à l'expertise de la locomotion du cheval de dressage par une méthode accélérométrique. Thèse de doctorat Sciences pour l'ingénieur, secteur de recherche Sciences et techniques des activités physiques et sportives de Poitiers. 2002.
- 5 - Biau S, Couve O, Lemaire S, Barrey E. The effect of reins on kinematic variables of locomotion. *Equine Vet. J.* 2002;Suppl34:359-362.
- 6 - Biau S, Barrey E. The trot characteristics during the first three years of dressage training. *Pferdeheilkunde.* 2004;20:135-139.
- 7 - Brassaud C. Analyse de l'impact du cavalier sur la santé ostéopathique du cheval par une approche biomécanique. Mémoire d'ostéopathe animalier ESAO, Brighton. 2006:94p.
- 8 - Clayton HM, Schamhardt HC. Measurement techniques for gait analysis. *Equine Locomotion.* 2001;55-76.
- 9 - Dyson S. Étude de la douleur sacro-iliaque chez le cheval. *Prat. Vét. Equine.* 2008;40(numéro spécial 2008):123-128.
- 10 - Faber M, Johnston C, Schamhardt H, van Weeren R, Roepstorff L et Barneveld A. Basic three dimensional kinematics of the vertebral column of horses trotting on a treadmill. *Am. J. Vet. Res.* 2001;62(5):757-764.
- 11 - Gomez Alvarez CB, L'Ami JJ, Moffatt D, Back W et Van Weeren PR. Effect of chiropractic manipulations on the kinematics of back and limbs in horses with clinically diagnosed back problems. *Equine Vet. J.* 2008;4:153-159.
- 12 - Martin BB, Klide A. Diagnosis and treatment of chronic back pain in horses. In: Proceedings of the annual convention of the AAEP. 1997; en ligne <http://www.ivis.org/proceedings/AAEP/1997/Martin.pdf>
- 13 - Wennerstrand J, Johnston C, Roethlisberger Holm K, Erichsen C, Eksell P, Drevemo S. Kinematic evaluation of the back in the sport horse with back pain. *Equine Vet. J.* 2004;36:707-711.

Résumé

Cette étude propose d'évaluer quantitativement et dans le temps (de 0 à 20 jours) l'impact d'un traitement ostéopathique sur la locomotion du cheval de sport en se limitant à des chevaux présentant un fonctionnement altéré de leur arrière-main sans boiterie associée.

Mots clés : Ostéopathie, mesures accélérométriques, Equimetrix®, locomotion, cheval de sport.

Summary

Impact of osteopathic treatment on locomotion in the sports horse in the field

The aim of this study was to quantify and time (from 0 to 20 days) the impact of osteopathic treatment on the locomotion of sports horses. The study was limited to horses with impaired functioning of their hindquarters without associated lameness.

Keywords: Osteopathy, accelerometer measures, Equimetrix®, locomotion, sports horse.