

L'utilisation de ferrures orthopédiques

De nombreuses modifications des ferrures permettent de réagir contre les maladies du membre distal (voir l'encadré « Répertoire des mots savants »). Lors de la journée de la maréchalerie, Florian Häfner a présenté une étude qui examine l'effet des modifications des ferrures, en particulier la répartition des forces de pression exercées sur la boîte cornée*.

Les structures anatomiques du membre distal, étroitement liées sur les plans spatial et biomécanique, peuvent être influencées sur les plans dorso-palmaire et médio-latéral. Il faut cependant se baser sur le fait qu'en raison de l'interaction fonctionnelle, un allègement ou une augmentation de la charge exercée sur une section a toujours des effets de l'autre côté : chaque fois qu'une structure est allégée, cela signifie en toute logique que la charge s'exerce sur une autre structure.

Les modifications de ferrures permettent d'élever des sections individuelles et d'agrandir la surface interne ou externe à la silhouette du sabot. Elles influent sur le levier, le point de bascule et la façon dont le cheval pose le pied à plat. La nature du sol joue un rôle considérable dans la façon dont se manifeste l'effet sur la biomécanique et la fonctionnalité du sabot, ou du membre distal.

Modifications de ferrures dorso-palmaires

Talonnette (6°)

- Modification par élévation des talons
- Indication : podotrochlose chronique, décharge du tendon fléchisseur profond et de sa bande de soutien, fourbure aigüe

Fer en œuf (Eggbar Shoe) et fer en cœur

- Modification par agrandissement de la surface située dans la section arrière du sabot
- Indication : podotrochlose chronique, décharge du tendon fléchisseur profond et de sa bande de soutien, fourbure aigüe, décharge des talons, seimes

Fer pour ligament suspenseur du boulet (fer à pince élargie)

- Modification par diminution de la surface dans la section arrière et soutien de la zone antérieure du sabot

- Indication : Tendomyopathies du ligament suspenseur du boulet (Musculus interosseus) et du tendon fléchisseur superficiel et de sa bande de soutien, desmopathie du ligament sésamoïdien collatéral

Sur sol dur

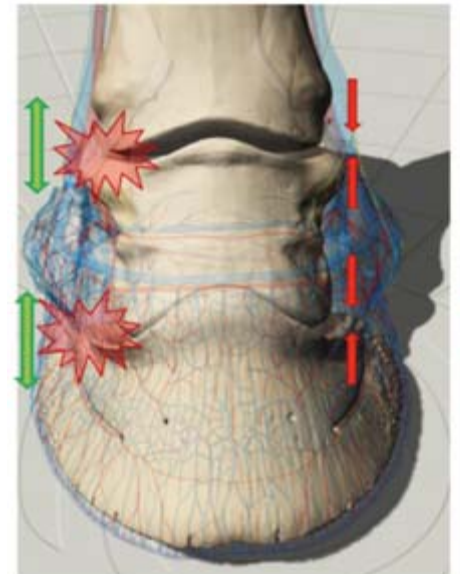
- La talonnette est efficace : l'élévation des talons augmente l'angle formé par la phalange distale, une plus grande pression est exercée sur le doigt. Les talons subissent une charge plus forte, et la charge exercée sur les parois latérales diminue. La pose du pied à plat présente une faible instabilité et un changement de direction plus abrupt lors du passage de la pose du pied à la phase d'appui principal.
- Le fer en cœur augmente l'appui sur les talons ou la fourchette, selon que la fourchette est sollicitée ou allégée pour l'absorption de la charge. Globalement, le recouvrement de la fourchette permet d'obtenir l'exercice d'une pression constante sur la structure et une protection sur tout type de sol. En outre, la surface absorbant la charge et le modèle de répartition de la pression sont influencés, sans modifier le rapport entre le levier et la surface d'appui.

Sur sol profond

- En principe, la zone qui subit la pression maximale s'enfonce. Les surfaces élargies pénètrent moins dans le sol.
- Avec la talonnette, le doigt s'enfonce nettement, la ferrure présente un changement d'angle constant de la phalange distale. En comparaison du fer standard, le doigt et les talons sont exposés à une plus grande pression.
 - Le fer en œuf et le fer en cœur diminuent l'enfoncement des talons, alors que le doigt pénètre plus profondément dans le sol. La charge subie par les talons, et en partie par les doigts, augmente. Le sabot et la phalange distale se redressent.

Wirkung verschiedener Beschlagsmodifikationen auf Strukturen in der dorso-palmaren Ebene (Bild Effigos AG)

Effet de diverses modifications des ferrures sur les structures au plan dorso-palmaire (photo Effigos AG)

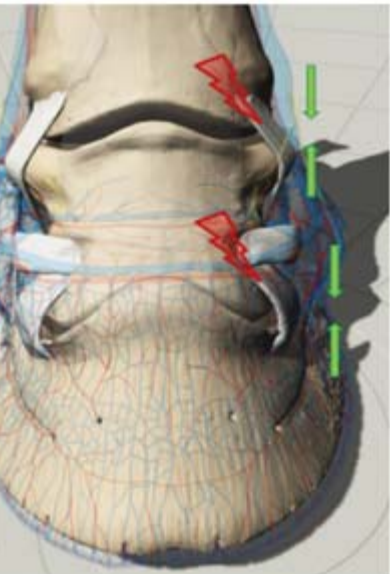


Interphalangeale Arthropathien

Modifikation auf der kontralateralen Seite



Fesselträgereisen
Fer pour ligament suspenseur du boulet



Erkrankungen der Kollateralbänder
Modifikation auf gleicher Seite

Die Anwendung von orthopädischen Beschlägen

Es gibt zahlreiche Beschlagsmodifikationen, um auf Erkrankungen der distalen (siehe Kasten «Fremdwörterverzeichnis») Gliedmasse zu reagieren. Florian Häfner stellte an der Hufbeschlagtagung eine Studie vor, welche die Wirkung der Beschlagsmodifikationen und insbesondere die Verteilung der Druckkräfte, welche auf die Hufkapsel wirken, untersucht*.

Die räumlich und biomechanisch eng miteinander verbundenen anatomischen Strukturen der distalen Gliedmasse können in der **dorsopalmaren** und in der **mediolateralen** Ebene beeinflusst werden. Man muss jedoch davon ausgehen, dass aufgrund des funktionellen Zusammenspiels eine Entlastung respektive Belastung eines Abschnitts immer Auswirkungen auf den Gegenspieler hat – die Entlastung einer Struktur bedeutet also logischerweise jeweils die Belastung einer anderen.

Beschlagsmodifikationen ermöglichen die Erhöhung einzelner Abschnitte und die Vergrößerung der Oberfläche innerhalb oder ausserhalb der Hufsilhouette. Sie beeinflussen Hebel, Abrollpunkt und Fussungsablauf. Die Bodenbeschaffenheit spielt eine massgebliche Rolle in der Ausprägung des jeweiligen Effekts auf die Biomechanik und die Funktionalität des Hufes beziehungsweise der distalen Gliedmasse.

Beschlagsmodifikationen dorsopalmar

Keileisen (6°)

- Modifikation durch Erhöhung der Trachten
- Indikation: chronische Podotrochlose, Entlastung der tiefen Beugesehne und deren Unterstützungsband, akute Hufrehe

Eiereisen (Eggbar Shoe) und Herzeisen

- Modifikation durch Vergrößerung der Oberfläche im hinteren Hufabschnitt
- Indikation: chronische Podotrochlose, Entlastung der tiefen Beugesehne und deren Unterstützungsband, akute Hufrehe, Entlastung der Trachten, Hornspalten

Fesselträgereisen

(Eisen mit verbreiteter Zehe)

- Modifikation durch Verringerung der Oberfläche im hinteren und Unterstützung im vorderen Hufbereich
- Indikation: Tendomyopathien des Fesselträgers (Musculus interosseus) und der

oberflächlichen Beugesehne und deren Unterstützungsband, Desmopathie des Strahlbein-Fesselbeinbandes

Auf hartem Boden

- Das Keileisen zeigt Wirkung: Die Erhöhung der Trachten führt zu einer steileren Winkelung des Hufbeins, auf die Zehe wirkt mehr Druck. Die Trachten werden stärker belastet, während die Seitenwände weniger Last aufnehmen müssen. Der Fussungsablauf zeigt eine geringe Instabilität und abruptere Richtungswechsel im Übergang vom Auffussen zur Hauptstützphase.
- Das Herzeisen führt zu einer stärkeren Belastung von Trachten bzw. Strahl – je nachdem ob der Strahl zur Lastaufnahme herangezogen oder entlastet wird. Insgesamt wird durch die Abdeckung des Strahls eine konstante Druckbelastung der Struktur und Schutz auf allen Böden erreicht. Zudem werden die lastaufnehmende Fläche und das Druckverteilungsmuster beeinflusst, ohne das Verhältnis von Hebel und Stützfläche zu verändern.

Auf tiefem Boden

Grundsätzlich sinkt der Bereich ein, der die meiste Druckbelastung erfährt. Verbreiterte Flächen können weniger in den Boden eindringen.

- Beim Keileisen sinkt die Zehe deutlich ein, der Beschlag zeigt eine konstante Winkeländerung des Hufbeins. Zehe und Trachten sind im Vergleich zum Standardeisen grösserem Druck ausgesetzt.
- Eiereisen und Herzeisen verringern das Einsinken der Trachten, während die Zehe tiefer in den Boden eindringt. Trachten und teilweise die Zehen werden stärker belastet. Huf und Hufbein zeigen eine steilere Ausrichtung.

Das Fesselträgereisen zeigt auf hartem wie auf tiefem Boden eine stärkere Druckbelastung der Zehe sowie Druckspitzen an der

Keileisen
Talonnette

Eiereisen, Herzeisen
Fer à œuf, fer à cœur

Le fer pour ligament suspenseur du boulet montre sur sol dur comme sur sol profond une augmentation de la pression subie par le doigt ainsi que des pics de pression sur le talon. L'orteil élargi fait que la pointe du sabot ne s'enfonce pas dans le sol et que le sabot ne se redresse pas, la phalange distale est ainsi pliée comme sur un sol dur. La ferrure garantit une orientation constante de la colonne osseuse.

Veiller aux relations fonctionnelles !

Une position à angle plus obtus du sabot ou de la phalange distale peut entraîner un affaissement de la phalange moyenne (os de couronne) et de la première phalange. Pendant la phase d'appui principal, la traction exercée sur le ligament suspenseur du boulet (M. interosseus) et le tendon fléchisseur superficiel augmente. Pendant la phase de basculement, la traction exercée sur le tendon fléchisseur profond diminue. Une position à plat a l'effet inverse. Il faut en tout cas prendre en compte la relation fonctionnelle entre la charge et la décharge des sections individuelles du sabot ainsi que des tendons, des ligaments et des muscles, avant de recourir à une modification des ferrures !

Modifications des ferrures sur un axe médio-latéral

Ferrure avec talonnettes latérales

- Modification par élévation d'un côté
- Indication: Compensation d'une mauvaise position latéro-médiale, optimisation de la pose du pied sur le sol

Fer pour cheval marchant sur la paroi

- Modification par agrandissement de la surface porteuse sur une branche
- Indication: Desmopathie des ligaments collatéraux, anthropathies interphalangéales, optimisation de la symétrie des espaces articulaires, compensation des mauvaises positions médio-latérales.

Sur sol dur

- Ces deux modifications exercent nettement plus de pression sur le côté élevé ou élargi.

– Le fer pour cheval marchant sur la paroi n'exerce aucune influence sur l'orientation des phalanges et la symétrie des espaces articulaires.

Sur sol profond

- Le fer pour cheval marchant sur la paroi a ici un effet plus significatif: le côté soutenu s'enfonce moins, ce qui fait basculer le sabot et la phalange distale vers le côté opposé. Cette moitié du sabot absorbe davantage de charge. Les radiographies prises lors de l'étude montrent que la symétrie des espaces articulaires dépend de l'orientation des phalanges supérieures, de la position du membre et de la sollicitation.
- L'effet des talonnettes latérales devient très relatif du fait de la faible pénétration du côté surélevé. Au cours de l'étude, seulement deux des cinq chevaux ont montré des modifications de la façon de poser le pied au sol.

Remarques générales

Non seulement les ferrures orthopédiques modifient les rapports de pression exercés sur le sabot, mais elles agissent sur tout le système moteur. Si l'on diminue la charge subie par une structure, un report de charge s'effectue automatiquement sur une autre structure. Les ferrures thérapeutiques sont en quelque sorte des béquilles orthopédiques ou elles agissent comme un plâtre posé sur un bras fracturé. Elles doivent de même faire l'objet d'un calendrier précis, à élaborer conjointement avec le vétérinaire. Il est par ailleurs essentiel d'appliquer le principe suivant: demander au cheval et remettre régulièrement les mesures en question. ■

Florian Häfner

* Cet exposé repose sur une étude réalisée par Jenny Hagen, Daniela Mäder, Michael Hüppler et Sandra Geiger (Institut d'anatomie vétérinaire, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Leipzig) et Florian Häfner (société Werkman Horseshoes).



Petit répertoire des mots savants

- Distal:** membre situé à l'extrémité du corps, le plus proche du sol
Dorso-palmaire: latéral, d'avant en arrière, modification de l'angle
Médio-latéral: d'avant, frontal: de l'intérieur vers l'extérieur
Podotrochlose: maladie de l'os naviculaire
Tendomyopathies: rhumatisme des parties molles ou lésion tendineuse non spécifique
Musculus interosseus: ligament suspenseur du boulet
Desmopathie: maladie dégénérative du tissu conjonctif, qui s'accompagne d'un œdème osseux dans la zone des attaches ligamentaires. La cause primaire est la sollicitation excessive.
Médio-latéral: de l'avant: correction latérale vers l'intérieur ou l'extérieur
Arthropathie: terme générique désignant les maladies articulaires

Pour plus d'informations: www.e-hoof.com/glossary/de

Kleines Fremdwörterverzeichnis

- Distal:** Gliedmasse vom Körper zum Boden
Dorsopalmar: seitlich, von vorne nach hinten, Veränderung der Winkelung
Mediolateral: von vorne, frontal: von innen nach aussen
Podotrochlose: Strahlbeinerkrankung
Tendomyopathien: Weichteilrheuma oder unspezifische Sehnenkrankung
Musculus interosseus: Fesselträger
Desmopathie: degenerative, mit einer Knochenreizung einhergehende Bindegeweberkrankung im Bandansatzbereich. Primäre Ursache ist Überbelastung.
mediolateral: von vorne: seitliche Korrektur nach innen oder aussen
Arthropathie: Oberbegriff für alle Gelenkerkrankungen

Weitere Informationen: www.e-hoof.com/glossary/de



Beschlag mit Seitenkeilen
Ferrure avec talonnettes latérales



Florian Häfner präsentiert den Werkman Ortho-Kit an der Hufbeschlagstagung 2015.

Florian Häfner présente le kit orthopédique de Werkman lors de la journée de la maréchalerie 2015.

Trachte. Durch die breite Zehe sinkt die Hufspitze nicht in den Boden ein, das Steilstellen des Hufes wird verhindert, das Hufbein ist so angewinkelt wie auf hartem Boden. Der Beschlag gewährleistet eine konstante Ausrichtung der Knochensäule.

Funktionale Zusammenhänge beachten!

Eine steilere Stellung von Huf bzw. Hufbein kann zu stärkerem Absenken von Kronbein und Fesselbein führen. Während der Hauptstützphase steigt der Zug auf den Fesselträger (M. interosseus) und die oberflächliche Beugesehne. In der Phase des Abrollens wird der Zug auf die tiefe Beugesehne gemindert. Durch eine flache Stellung wird das Gegenteil bewirkt. Der funktionale Zusammenhang zwischen Be- und Entlastung einzelner Hufabschnitte sowie Sehnen, Bändern und Muskeln muss in jedem Fall vor der Anwendung einer Beschlagsmodifikation beachtet werden!

Beschlagsmodifikationen mediolateral

Beschlag mit Seitenkeilen

- Modifikation durch Erhöhung einer Seite
- Indikation: Ausgleich lateromedialer Fehlstellung, Optimierung des Fussungsablaufes

Breitschenkeleisen

- Modifikation durch Vergrößerung der unterstützenden Oberfläche an einem Schenkel
- Indikation: Desmopathie der Kollateralbänder, interphalangeale Anthropathien, Optimierung der Gelenkspaltsymmetrie, Ausgleich mediolateraler Fehlstellungen.

Auf hartem Boden

- Beide Modifikationen bewirken deutlich mehr Druck auf die erhöhte bzw. verbreiterte Seite.
- Das Breitschenkeleisen nimmt keinen Einfluss auf die Ausrichtung der Zehenknochen und die Gelenkspaltsymmetrie.

Auf tiefem Boden

- Hier hat das Breitschenkeleisen einen deutlicheren Effekt: Die unterstützte Seite sinkt weniger ein, was zu einem Kippen des Hufs und des Hufbeins auf die kontralaterale Seite führt. Diese Hufhälfte nimmt mehr Last auf. Die Röntgenaufnahmen während der Studie zeigten, dass die Gelenkspaltsymmetrie abhängig von der Ausrichtung der oberen Zehenknochen, der Gliedmassenstellung und der Belastung ist.
- Die Wirkung der Seitenkeile relativiert sich stark durch das leichte Eindringen der erhöhten Seite. Während der Studie zeigten nur zwei von fünf Pferden Veränderungen im Fussungsablauf.

Allgemeine Bemerkungen

Orthopädische Beschläge verändern nicht nur die Druckverhältnisse am Huf, sie wirken sich auf den ganzen Bewegungsapparat aus. Durch die Entlastung einer Struktur wird automatisch eine andere belastet. Therapiebeschläge sind eine Art orthopädische Krücken oder können mit einem Gips bei einem Armbruch verglichen werden. Entsprechend brauchen sie einen genauen Zeitplan, der gemeinsam mit dem Veterinär ausgearbeitet werden soll. Und ganz grundsätzlich gilt: Das Pferd fragen und Massnahmen laufend hinterfragen. ■

Florian Häfner

* Grundlage des Referats ist eine Studie von Jenny Hagen, Daniela Mäder, Michael Hüppler und Sandra Geiger (Veterinär-Anatomisches Institut, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) und Florian Häfner (Horseshoe Factory Werkman).

