



Komplexerkrankung Hufrollensyndrom

Tierärztin Dorothea Weber

Podotrochlose = Hufrollen-Syndrom



- ❑ Unter dem Begriff Podotrochlose = Hufrollensyndrom wird ein breites Spektrum von krankhaften Veränderungen des Hufrollenkomplexes zusammengefaßt
 - ❑ Das Hufrollensyndrom zählt zu den häufigsten Ursachen von Vorderhandlahmheit
 - ❑ Das klinische Bild kann je nach betroffener Struktur variieren
 - ❑ Das Hufrollensyndrom kann durch zahlreiche Faktoren und durch genetische Einflüsse begünstigt werden
-

Podotrochlose = Hufrollen-Syndrom

I Anatomie

II Pathogenese (= Entstehung der Erkrankung)

III Symptome und Diagnose

IV begünstigende Faktoren

IV Therapie

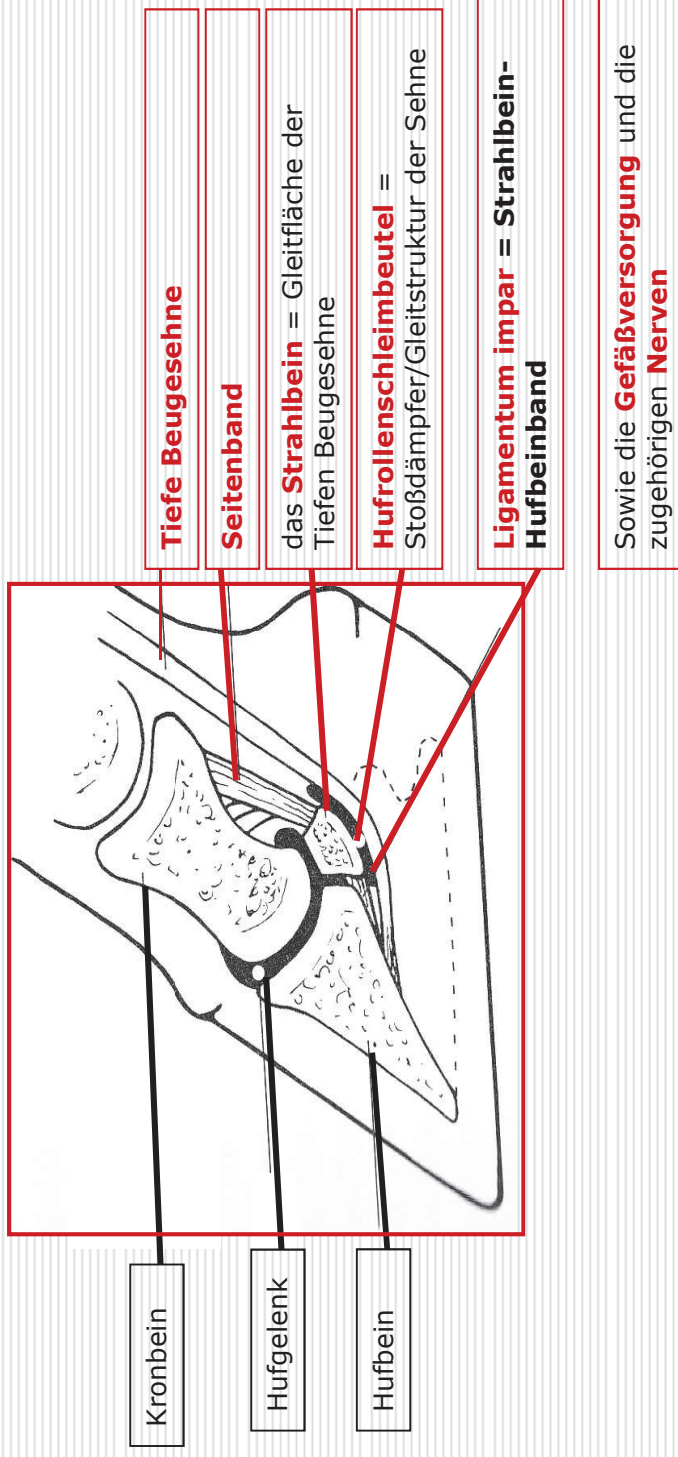


Anatomie des Hufrollencomplexes



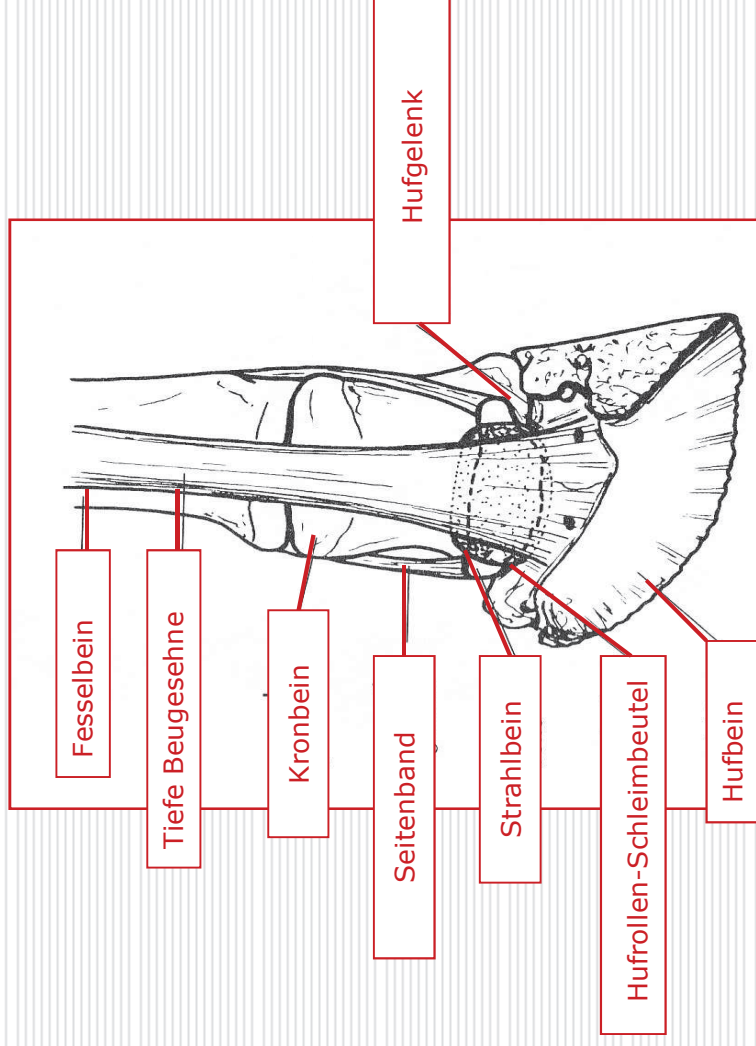
- Die sogenannte Hufrolle besteht aus dem Strahlbein, dem unteren Ende der tiefen Beugesehne und dem Hufrollenschleimbeutel, sowie den zugehörigen Bändern und den versorgenden Nerven und Gefäßen
 - Der Hufrollencomplex fungiert als Stoßdämpfer beim Aufußeln
 - Da die Tiefe Beugesehne wie auf einer Umlenkrolle über den Hufrollenschleimbeutel gleitet, und über das Stahlbein nach oben umgelenkt wird, hat sich der Begriff „Hufrolle“ etabliert
-

Anatomie des Hufrollenkomplexes



Schemazeichnungen entnommen aus: Equine research : lameness recognizing and treating the horses most common ailment

Anatomie des Hufrollenkomplexes



Schemazeichnungen entnommen aus: Equine research : lameness recognizing and treating the horses most common ailment

Anatomie des Hufrollenkomplexes

a) das Strahlbein

- Das Strahlbein ist ein kleiner Knochen im hinteren Teil des Hufes
- seine Form ähnelt einem Weberschiffchen
- Das Strahlbein ist auf beiden Seiten mit einer Knorpelschicht überzogen, um die Gleitfähigkeit zu gewähren
- Man spricht von Hufrolle, weil das Strahlbein als Umlenkrolle für die tiefe Beugesehne dient
- Das Strahlbein bildet mit dem Hufbein zusammen die hintere Gelenkfläche für das Hufgelenk und ist somit Teil des Hufgelenkes



Anatomie des Hufrollen -Komplexes



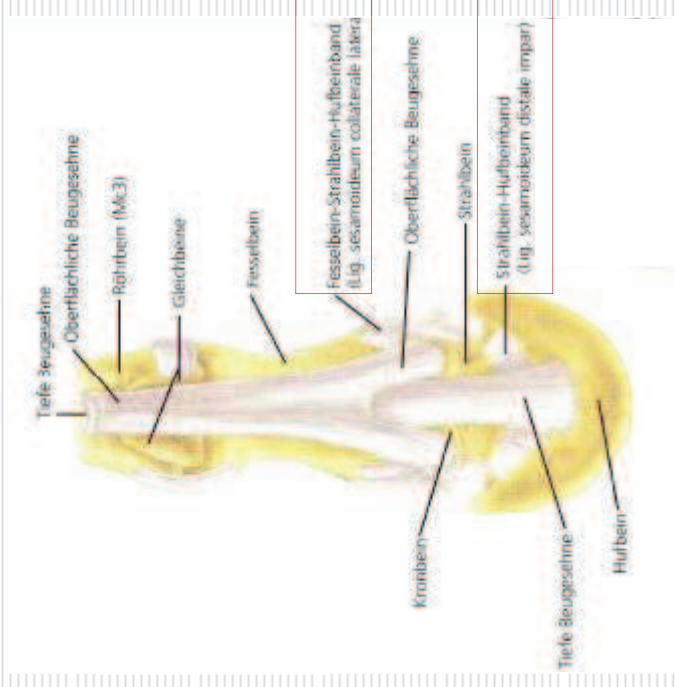
b) Die Bänder des Strahlbeins:

□ *Ligamenta collateralia* =
Seitenbänder

➔ Verlaufen paarig und fixieren das
Strahlbein seitlich

□ *Ligamentum impar* =
Strahlbein- Hufbeinband

➔ fixiert das Strahlbein im unteren
Bereich

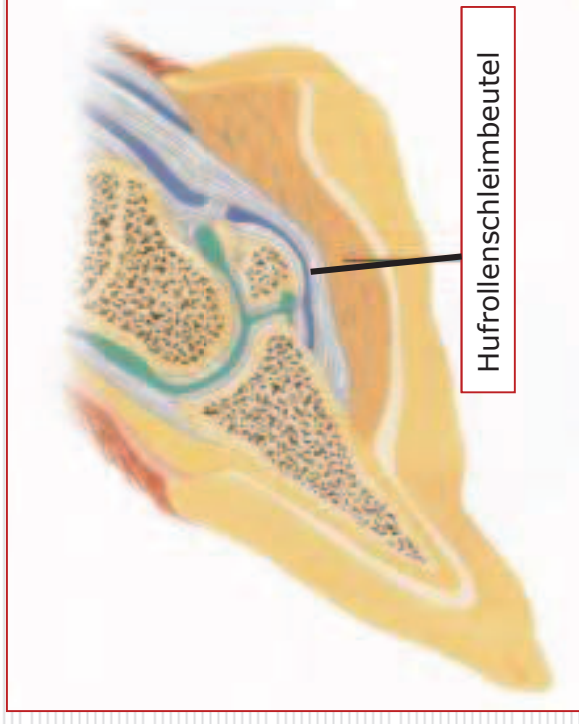


Anatomie des Hufrollen -Komplexes



c) Der Hufrollenschleimbeutel

- die tiefe Beugesehne gleitet über das Strahlbein
- ein Schleimbeutel (Bursa podotrochlearis), der zwischen tiefer Beugesehne und Strahlbeinoberfläche liegt schützt hierbei die beteiligten Strukturen und ermöglicht ein reibungsloses Gleiten



Anatomie des Hufrollenkomplexes



d) Die Blutversorgung des Strahlbeins:

- ❑ Die Gefäße verlaufen im *Ligamentum impar*, dem **Strahlbein- Hufbeinband**
 - ❑ Bei einer degenerativen Erkrankung des Strahlbein-Hufbeinbandes mit Fibrosierung (bindegewebiger Verdickung) ist die Durchblutung des Strahlbeins, und vor allem der venöse Abfluss gestört
 - ❑ Auch durch zu starke Kompression und Erschütterung kann es zu Durchblutungsstörungen kommen
-

Anatomie des Hufrollenkomplexes



e) Die Nervenversorgung:

- ❑ Das Strahlbein- Hufbeinband ist mit sehr vielen Nervenfasern durchzogen, die als Dehnungsfühler für die auftretenden Kräfte wirken und die ebenfalls über dieses Band laufende Blutzufuhr zum Strahlbein regulieren (Neurovaskuläre Komplexe)
 - ❑ Schmerzleitende Nervenfasern verlaufen ebenfalls im Strahlbein-Hufbeinband,
-

II Pathogenese – die Entstehung krankhafter Veränderungen



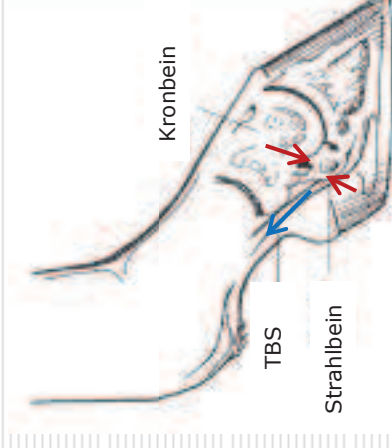
da der Hufrollen-Komplex aus so vielen komplizierten Strukturen gebildet wird, handelt es sich nicht um eine einheitlich verlaufende Erkrankung des Strahlbeins, sondern um ein Syndrom, mit individuell unterschiedlich stark betroffenen Strukturen und unterschiedlichem klinischen Verlauf

Pathogenese:

Auslösende Faktoren:

- ❑ Kräfteinwirkung auf die Anteile des Hufrollenkomplexes
- ❑ Wenn beim Aufußen das Gewicht auf eine Gliedmaße verlagert wird, wird zeitgleich **Druck** und **Zug** auf die Anteile des Hufrollenkomplexes ausgeübt
- ❑ Das Strahlbein wird zwischen Kronbein und Hufbein „gequetscht“
- ❑ Über die Tiefe Beugesehne und die Bänder wird Zug ausgeübt

➔ Wenn diese Kräfteinwirkung bei starker Belastung oder bei ungünstigen anatomischen Bedingungen (Fehlstellung , falscher Beschlag..) überhand nimmt, kommt es zu degenerativen Veränderungen am Hufrollenkomplex



Pathogenese:

a) Folgen des Drucks:

- Es kommt zu Kompression des Knorpels vor allem an der Seite des Strahlbeins, die der Tiefen Beugesehne zugewandt ist
 - Das kann soweit gehen, dass der Knochen freiliegt
 - Führt zu massiver Reizung der Sehne und des Hufrollenschleimbeutels, da sie über die raue Struktur gleiten
 - Starker Druck führt auch zu Minderdurchblutung und Demineralisierung („Osteoporose“) des Strahlbeins
-

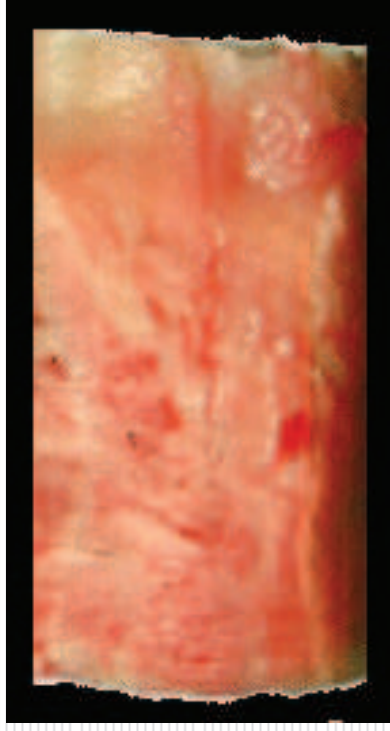


Pathogenese



Gesundes Strahlbein

- Glatte Sehngleitfläche
- Die Sehne kann ohne Widerstand gleiten



Krankhaft verändertes Strahlbein

- aufgeraute Sehngleitfläche
- Keine störungsfreies Gleiten der Sehne mehr möglich
- Sehnenreizung sowie weitere mechanische Reizung des Knorpels



Pathogenese:

b) Folgen des Zugs:

- Die Blutversorgung des Strahlbeins erfolgt über das Strahlbein-Hufbeinband
 - Bei Entzündung und bindegewebiger Verdickung des Bandes ist die Durchblutung des Hufbeins verändert
 - Vor allem der venöse Abfluss ist gestört, wodurch es zu schmerzhaften Erhöhungen des Blutdrucks im Strahlbein kommt
 - Diese Veränderungen sind im Röntgen sichtbar durch kompensatorisch verbreiterte Gefäßkanäle
-



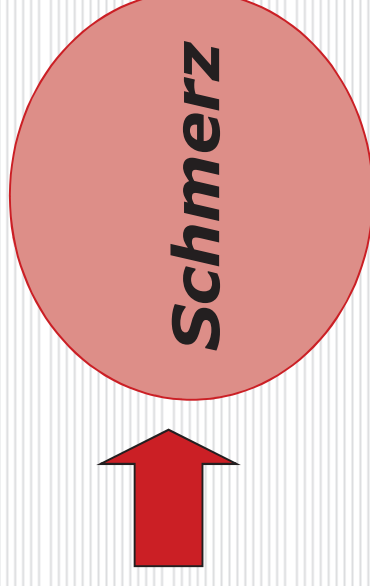
III Symptome



Der Schmerz wird durch viele Faktoren ausgelöst:

→ Sowohl Knochenschmerz als auch Weichteilschmerz

- Nervenreizung
- Blutstau im Strahlbein mit Druckerhöhung
- Entzündung von Tiefer Beugesehne und/oder Hufrollenschleimbeutel
- Knorpelerosionen, zum Teil sogar mit freiliegendem Knochen



Da so viele Faktoren eine Rolle spielen, tritt der Schmerz selten konstant auf → typisch sind intermittierende Lahmheiten je nach Art der Belastung und der Bodenbeschaffenheit

III Symptome

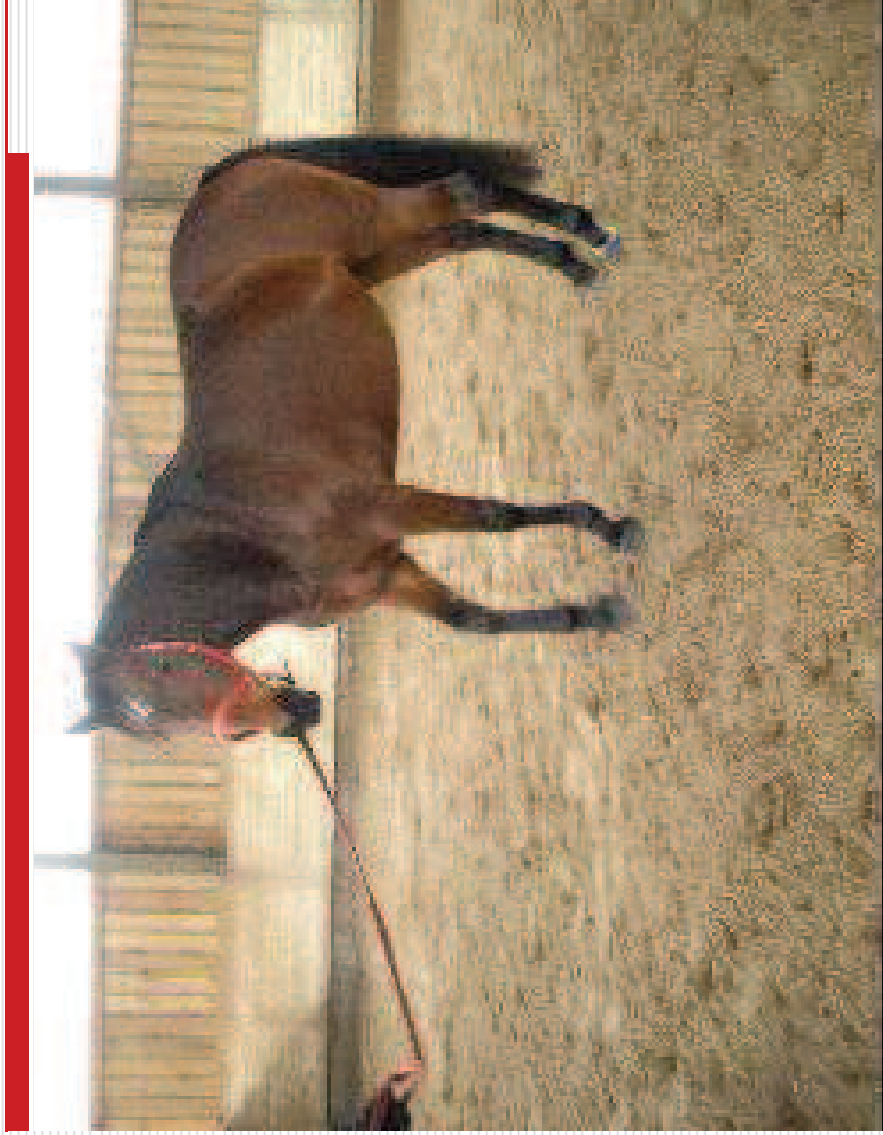
- In der Regel sind die Vordergliedmaßen betroffen
 - meist beidseits, aber oft ist eine Seite klinisch schlimmer
 - Pferd fußt sehr zögerlich und vorsichtig auf, will den hinteren Zehenabschnitt schonen → dadurch typischer stolpernder Gang
 - Die Lahmheit nimmt oft auf hartem Boden zu
 - Durch vermehrtes Einsinken des Trachtenbereiches in tiefem Boden kann es auch zu einer Verschlechterung der Lahmheit auf weichem Boden kommen
 - das Traben auf gebogenen Linien besonders auf dem kleinen Kreis und hartem Boden verursacht starke Schmerzen
-



III Symptome

- Durch vermehrtes Einsinken des Trachtenbereiches in tiefem Boden kann es auch zu einer Verschlechterung der Lahmheit auf weichem Boden kommen
 - das Traben auf gebogenen Linien besonders auf dem kleinen Kreis und hartem Boden verursacht starke Schmerzen
-





Video:
Zum Anschauen
anklicken

Podotrochlose - typischer Verlauf



- oft schleichender Verlauf mit intermittierender Lahmheit (je nach Belastung, Bodenbeschaffenheit und vielen anderen Faktoren kommt es zu Schmerzen oder nicht)
- Der Beginn der Erkrankung wird meist gar nicht wahrgenommen
- Häufig entlasten die Pferde beim Ruhen die schmerzhafteste Gliedmaße durch leichtes Vorstellen



Podotrochlose - typischer Verlauf



- ❑ **Erst bei fortgeschrittener Erkrankung deutliche Anzeichen:**
 - ❑ Steifheit und Schwierigkeiten in der engen Wendung beim Herausführen aus der Box
 - ❑ Stolpern unter dem Reiter, „Landeangst“ beim Springen, gebundener Gang
 - ❑ Zum Teil scharren die Pferde in der Box Hügel aus Einstreu und stellen selber die Trachte hoch um den Zug von der Tiefen Beugesehne zu mindern
 - ❑ Im weiteren Verlauf meist abwechselnde geringgradige Lahmheit
-

III Diagnose

a) Orthopädischer Untersuchungsgang:

- ❑ teilweise liegt eine vermehrte Pulsation der Mittelfußarterie vor
 - ❑ Beugeprobe und Abdrücken des Hufes mit der Hufzange unklar oder negativ (z.T. Schmerz in der Mitte des Strahl/ im Trachtenbereich)
 - ❑ **Keilprobe:** hierbei wird der Huf auf einem Keil oder einem Brett so abgestellt, dass die Zehe erhöht steht und das Gewicht auf den hinteren Abschnitt des Hufes verlagert wird
 - ❑ Dies führt zu einer vermehrten Spannung der Tiefen Beugesehne
 - ❑ Nach 1 Minute wird das Pferd angetrabt, häufig zeigt sich hierbei eine Verstärkung der Symptome
 - ❑ In der Wendung, auf dem Zirkel und auf hartem Boden meist Verstärkung der Symptome
-



Keilprobe





Video:
Zum Anschauen
anklicken

III Diagnose

a) Weiterführende Untersuchungen

- Leitungsanästhesie
- Röntgen
- Ultraschall
- Szintigrafie, CT, MRT



III Diagnose - Leitungsanästhesie



- Hierbei wird ein Lokalanästhetikum an die Nervenäste gespritzt, die den Hufrollenkomplex versorgen
 - Dies kann problematisch werden in Fällen, bei denen das Hufgelenk mitbeteiligt ist, da dieses über die so genannte tiefe Palmarnervenanästhesie nicht komplett mit betäubt wird
 - In den meisten Fällen ist die TPA bei Hufrollenpatienten positiv
 - Häufig kann man ein „Umspringen“ der Lahmheit auf die andere Vordergliedmaße beobachten
 - Das beruht darauf, dass meist beide Vorderhufe betroffen sind
 - wenn der Schmerz auf der schlimmer betroffenen Seite betäubt ist, wird der Schmerz auf der weniger stark betroffenen Seite deutlicher wahrgenommen und gezeigt
-

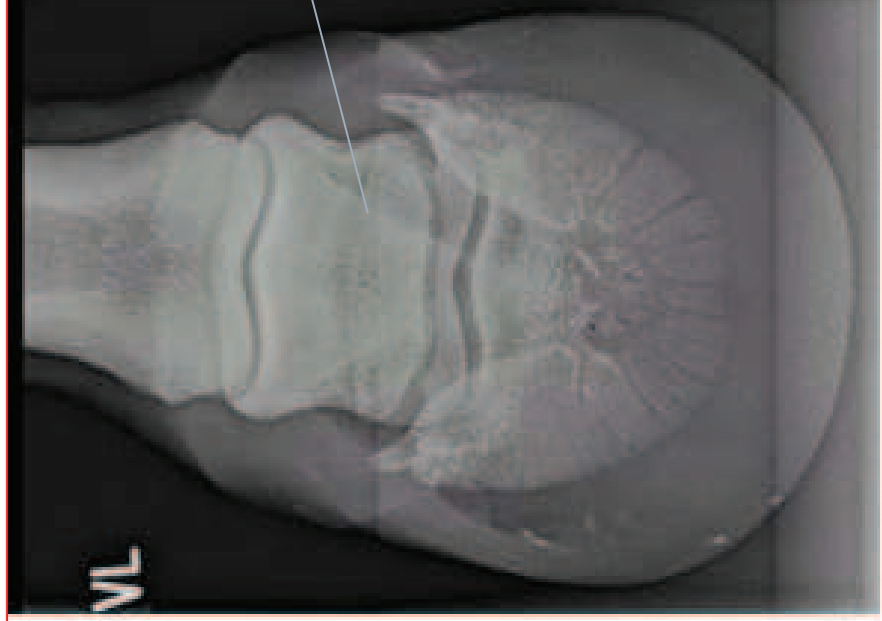
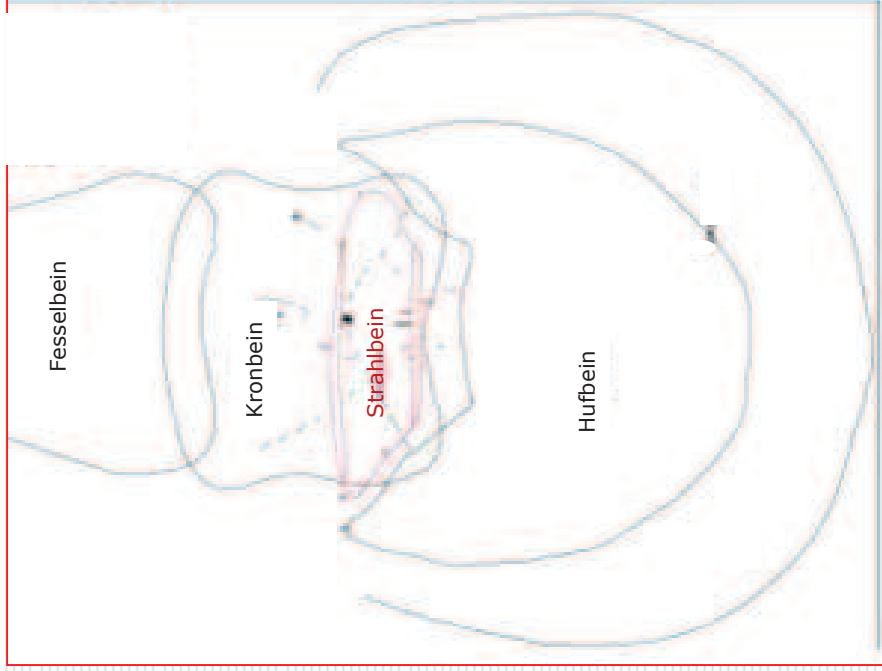
III Diagnose - Röntgen



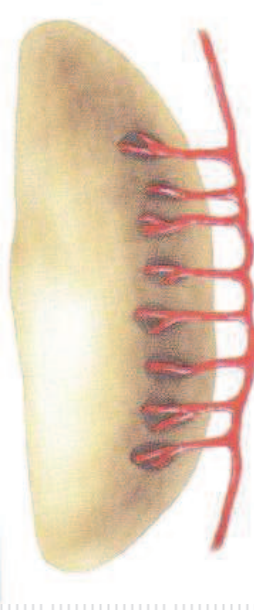
- Das Röntgen zählt zu den Standarduntersuchungen bei der Hufrollendiagnostik
- Mit der sogenannten Oxspring – Aufnahme werden Strahlbein und Hufbein dargestellt
- Hierbei wird der Huf des Pferdes in einen speziellen Klotz gestellt
- Wichtig ist, das der Huf vor dem Röntgen gut gereinigt wird, zerfallenes Horn weggeschnitten und die Strahlfurchen und etwaige Löcher im Horn mit einer Knetmasse ausgefüllt werden, da sich luftgefüllte Räume in der Röntgenaufnahme als Verschattung abzeichnen
- Meist muss der Beschlag für das Röntgen abgenommen werden

 Im Röntgen können Veränderungen der knöchernen Strukturen dargestellt werden. Schleimbeutel, Bänder und Sehnen können nicht beurteilt werden!

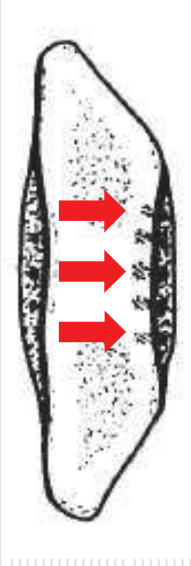
Oxspringaufnahme – dargestellte Knochen



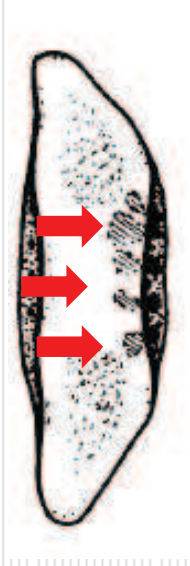
Röntgenbefunde



Die Blutgefäße treten über Gefäßkanäle in das Strahlbein ein. Die Form verändert sich bei den in der Pathogenese beschriebenen Durchblutungsstörungen



Normal große Gefäßkanäle

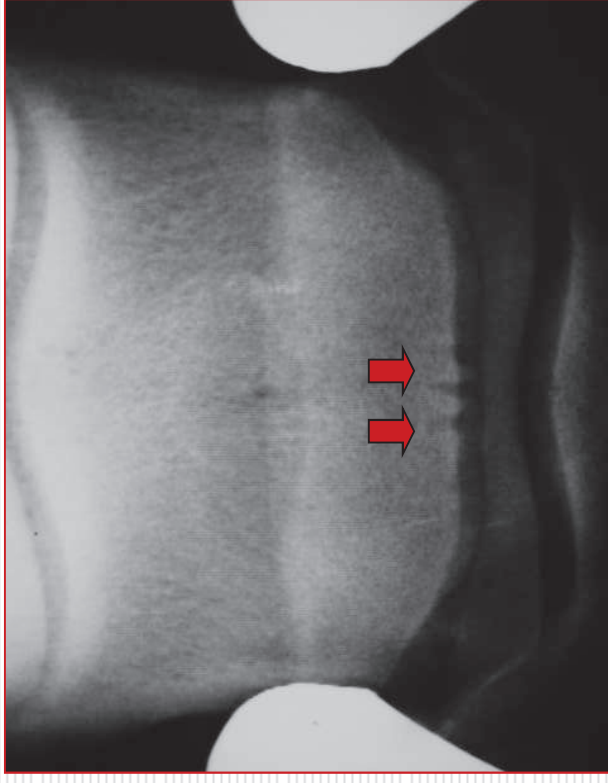


Deutlich erweiterte Gefäßkanäle = „Lollipopops“

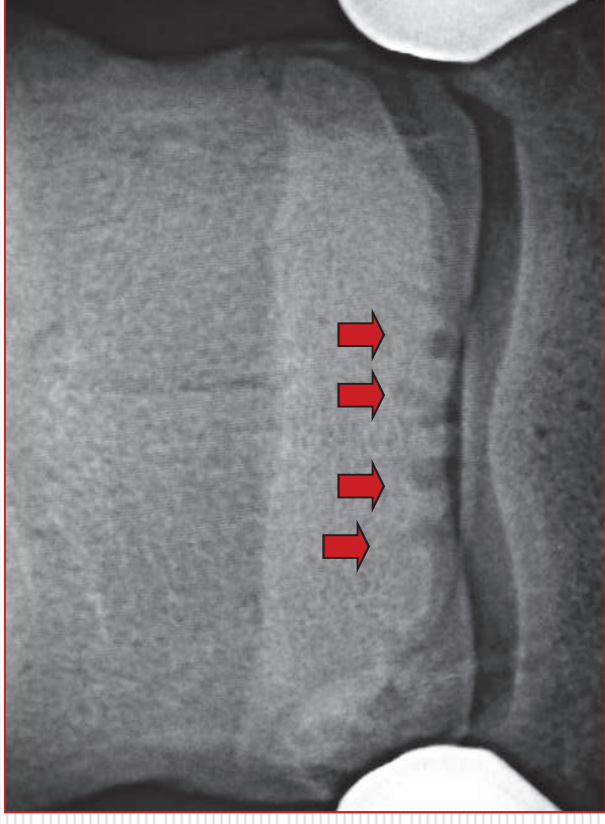


Exostosen (Knochenzubildung) durch Zug der Bänder ausgelöst

Röntgenbefunde



Normal ausgeprägte Gefäßkanäle



Erweiterte Gefäßkanäle

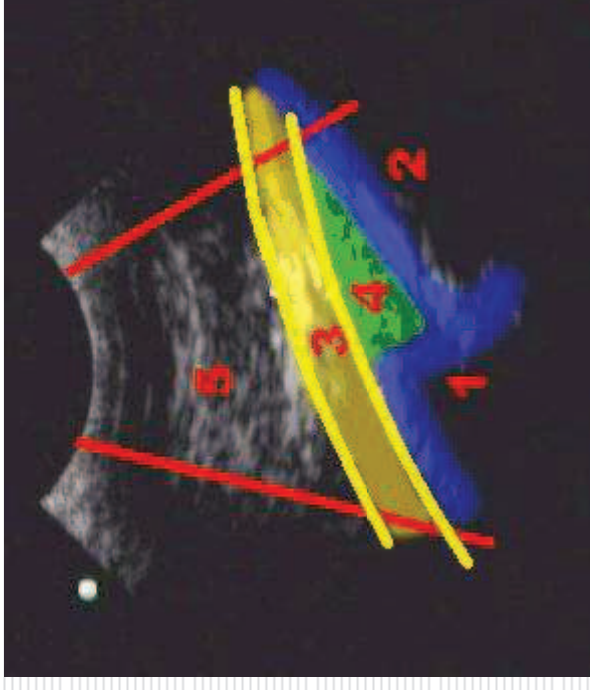
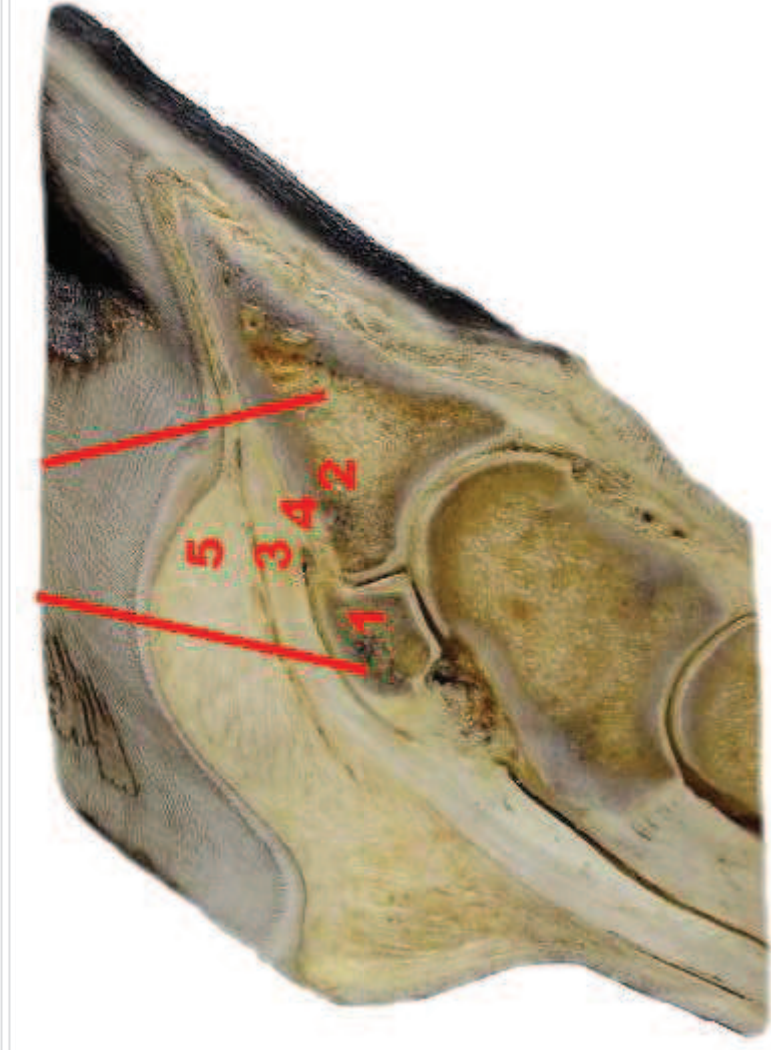
Merke: die Röntgenbefunde korrelieren nicht immer mit dem klinischen Bild. Es gibt Pferde, die im Röntgenbild deutlich erweiterte Gefäßkanäle zeigen und lahmfrei laufen und andere, bei denen kein Röntgenbefund vorliegt, die aber lahmen (Strukturen betroffen, die im Röntgen nicht darstellbar sind)

III Diagnose - Ultraschall



- Die Möglichkeit der Ultraschalluntersuchung existiert noch nicht sehr lange
 - Man kann mit den Schallwellen nur über den Strahl in den Huf eindringen, das feste Horn ist für die Ultraschallwellen undurchlässig
 - Mittels Ultraschall können Veränderungen der Tiefen Beugesehne, der Bänder und des Hufrollenschleimbeutels dargestellt werden
 - Es kann nur ein Ausschnitt dargestellt werden, der durch die Größe des Strahls begrenzt ist
 - Die Ultraschalluntersuchung kann entscheidend sein bei Pferden, die die typischen Symptome einer Podotrochlose zeigen, aber keine röntgenologischen Veränderungen aufweisen
-

III Diagnose - Ultraschall

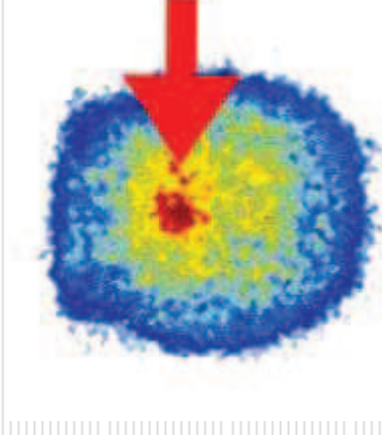


Darstellung der Abbildungsmöglichkeiten mittels Ultraschall:

1 Strahlbein, **2** Hufbein, **3** tiefe Beugesehne, **4** unteres Strahlbeinband, **5** Strahlkissen

III Diagnose - Szintigraphie

- Bei der Szintigraphie werden dem Pferd schwach radioaktive Substanzen injiziert, die sich in Entzündungsherden anreichern und mit einer speziellen Gamma –Kamera als so genannte Hot spots nachweisen lassen
 - Die Szintigraphie ist relativ teuer und wird nicht als Routinediagnostik bei Hufrollepatienten eingesetzt
 - Sie ist aber dann sinnvoll, wenn im Röntgen keine Befunde vorliegen und eine Leitungsanästhesie wegen zu schwacher Lahmheit oder Widerständigkeit des Pferdes nicht möglich ist
 - Die Auflösung im Bereich des Hufes ist eher gering
-



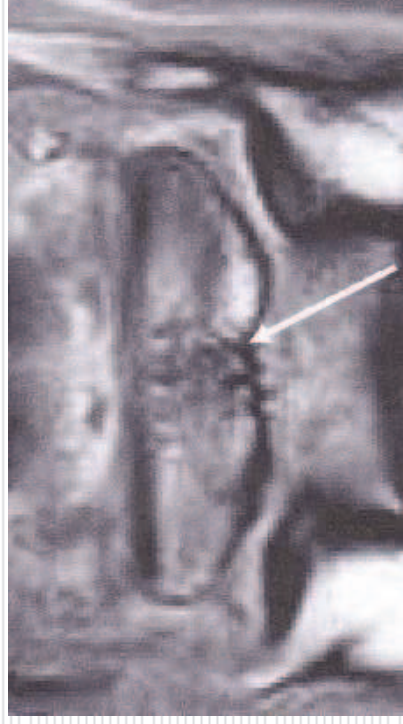
Hotspot in der Region des Strahlbeines

III Diagnose – CT Computertomographie) / MRT (Magnetresonanaztomographie)



- Eröffnen völlig neue Möglichkeiten
 - beiden Verfahren liefern Schnittbilder von Weichteil- und Knochenstrukturen
 - Sie können dadurch wesentlich mehr darstellen als die anderen Verfahren
 - MRT kann auch den Flüssigkeitsgehalt von Geweben darstellen und liefert dadurch die meisten diagnostischen Informationen. Sämtliche Strukturen des Strahlbeinkomplexes (Knochen, Knorpel, Bänder und Sehnen) werden abgebildet und lassen sich auf Schäden und Veränderungen untersuchen
 - Veränderungen, die man bisher nur erahnen konnte, da man sie nicht untersuchen konnte, lassen sich nun nachweisen
 - Diese Untersuchungen können bislang nur von Spezialkliniken durchgeführt werden und sind recht teuer
-

III Diagnose – Vergleich MRT und Röntgen



IV begünstigende Faktoren

fehlerhafte Hufform

- ❑ lange Zehe mit flacher Trachte → größere Kraffeinwirkung im Hufgelenk → mehr Last auf der Hufrolle schon im Stand
- ❑ schmale, enge Hufe (Zwanghufe) → federn schlechter



- a) Enger, steiler Huf → leitet die Kraft des Stoßes ungedämpft weiter
 - b) normaler Huf → dämpft die Stöße über den Hufmechanismus ab
 - c) flache, eingerollte Trachte → leitet den Stoß nach innen weiter → bewirkt eine Quetschung der inneren Strukturen
-

IV) Begünstigende Faktoren

Zucht

- Angezüchtete Bewegungsmuster bzw. "Gänge"
- Mangelndes Fundament
- mangelnde Zuchtselektion
- Unnatürliche gezüchtete Körpergröße

Aufzucht und Haltung

- Bewegungseinschränkung / Bewegungsmangel (Minderdurchblutung)
 - Unnatürliche Bewegungsanforderungen / extensive Nutzung (v.a. Springpferde, Galopper) auf zu hartem oder zu tiefem Boden
 - Übergewicht
 - Unnatürliche Aufzucht
-



V) Therapie

Beschlag und Hufkorrekturen

- Nicht selten behebt ein optimaler orthopädischer Beschlag das Problem ohne weitere Therapie
 - Wiederherstellung eines effektiven Stoßdämpfers ist Voraussetzung eines anhaltenden Therapieerfolges
 - Viele Pferde sprechen gut auf stoßdämpfende Einlagen an
 - Das ideale "Hufrolleneisen" gibt es nicht! Jeder Huf muss individuell nach seinen Bedürfnissen oder Veränderungen beschlagen werden
 - z.B. bei langer Zehe mit flacher Trachte ist meist eine Vorsichtige Korrektur der Zehe, gemeinsam mit einer Trachtenerhöhung sinnvoll
 - bei einem steilen, engen Huf, sollten die Trachten vorsichtig gekürzt und über Eisen mit weiter gelegtem Schenkel geweitet werden
-



V) Therapie

- ❑ **Symptomatische Behandlung bei akutem Krankheitsbild mit starken Schmerzen**
 - ❑ Verabreichung von Schmerzmittel/ Entzündungshemmer über den Tierarzt
 - ❑ Bei starken Schmerzen vorübergehend Boxenruhe
 - ❑ Gegebenenfalls Hufgelenksinjektionen mit Hyaluronsäure und Cortison
-



Orthopädische Beschläge

- Grundprinzip der meisten orthopädischen Beschläge ist, dass das Einsinken der Trachte vermindert und das Abrollen der Zehe verbessert wird

a) Korrektur der Hufform / -Stellung:

- ➔ bei langer Zehe mit flacher Trachte:
sinnvoll ist meist eine vorsichtige Korrektur der Zehe, gemeinsam mit einer Trachtenerhöhung
 - ➔ bei einem steilen, engen Huf:
die Trachten sollten vorsichtig gekürzt und über Eisen mit weiter gelegtem Schenkel geweitet werden
-



Orthopädische Beschläge

b) Optimierung des Abrollpunktes

- ➔ Der Abrollpunkt sollte möglichst dicht an die Hufbeinspitze gelegt werden da die Pferde beim Abfußen die meisten Schmerzen empfinden
- ➔ Zurücklegen der Vordereisen mit Zehenrichtung
z.B. NBS – Beschlag



Orthopädische Beschläge

c) Vergrößerung der Unterstützungsfläche:

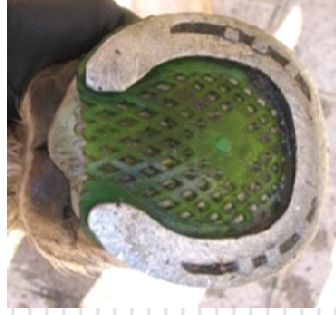
- ➔ das Einsinken der Trachten auf weichem Boden soll vermindert werden
- ➔ z.B. Rundeisen, Stegeisen



Orthopädische Beschläge

d) Stoßdämpfung

- ➔ wird durch ein sehr weiches PU-Polster unter einer Platte erreicht, welches im Strahlbereich und der Trachten wirken sollte
- ➔ Bei empfindlichen Pferden kann es auch durch das Polster zu einem Sohlendruck kommen. Bei diesen sollte man auf das Polster verzichten, und stattdessen eine Kunststoffplatte mit Teilpolster oder eine andere Beschlagsvariante benutzen



Orthopädische Beschläge

Kunststoffbeschlag

- ➔ es gelten die gleichen Grundprinzipien wie bei den vorgestellten Beschlagsvarianten
- ➔ der Vorteil liegt in der stärkeren Stoßdämpfung und dem geringeren Gewicht



Podotrochlose -Therapie



Stoßwellentherapie

- Behandlung von Veränderungen, die direkt unter dem Strahl liegen oder über die Ballengrube erreichbar sind
 - Besonders Erkrankungen der Anheftungsstellen von Bändern und Sehnen (Insertionsdesmopathien)
 - Bei der Stoßwelle werden kleine sensible Nervenenden zerstört und somit die Weiterleitung von Schmerzreizen vorübergehend unterbunden
 - Die Wirkung ist rein schmerzlindernd
 - Einsatz 5 Tage vor Turnier nicht gestattet**
-

Podotrochlose -Therapie

Tildren- Infusion

- ❑ Bei Veränderung der Knochenstruktur von Strahlbein und Hufbein, die mit verminderter Knochendichte einhergehen
- ❑ Es handelt sich um ein Biphosphonat , das die Knochen abbauenden Zellen längerfristig hemmt
- ➔ Dadurch verschiebt sich die Knochenumbau Bilanz in Richtung Knochenaufbau.
- ❑ **Nachteil:** sehr teuer
- ❑ **Kontraindikation:** Arthrose
- ❑ **Nebenwirkung:** zum Teil unter der Therapie Krampfkolik möglich

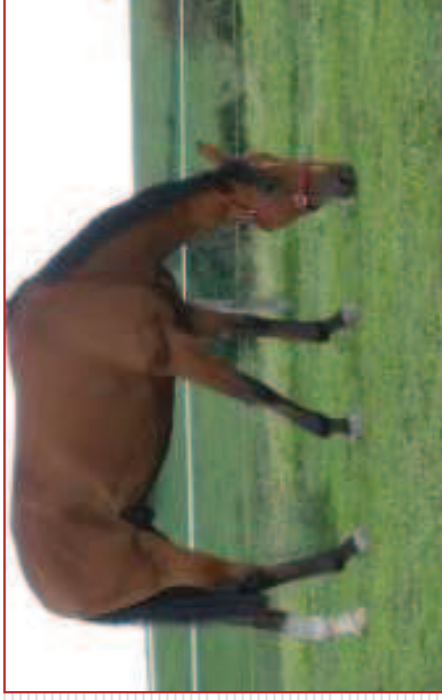


Podotrochlose -Therapie



angepasstes Bewegungsprogramm

- regelmäßige leichte Bewegung auf gutem, weichem Boden
- Steile Abhänge vermeiden
- Springen, starke Galopparbeit vermeiden
- Weidegang ideal, aber keine steilen Hangweiden



Podotrochlose - Therapie

Neurektomie = Nervenschnitt

- ❑ Durchtrennung der Rami palmares
- ❑ war früher sehr weit verbreitet, wird heute nur noch bei Extremfällen angewandt
- ❑ nur sinnvoll, wenn tatsächlich nur Strukturen betroffen sind, die von diesen Nervenästen versorgt werden → unbedingt vorher Leitungsanästhesie durchführen

Komplikationen Neurektomie:

- ❑ Schmerzhaftes Neurombildung = Knotenbildung, die nach Durchtrennung eines peripheren Nervs an der Stelle des Defekts entstehen kann
 - ❑ komplette Desensibilisierung der hinteren Zehenabschnitte
 - ➔ immer sorgfältig auf Verletzungen untersuchen, die das Pferd selber ja nicht spürt
 - ➔ z.T. unbemerkte Hufbeinastfrakturen o.ä.
 - ❑ Neubildung der Nerven nach Monaten bis Jahren, also keine dauerhafte Schmerzfreiheit
-





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!!