

# Zur Dislokation der Gleichbeine nach partieller bzw. vollständiger Ruptur der distalen Gleichbeinbänder

B. Hertsch und M. Neuberth

Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover

## Einleitung

Im Trab, Galopp und Sprung kann bei allen Pferden, besonders aber bei Spring- und Rennpferden im Moment des Abstimmens auf der Hinterhand und im Moment des Landens auf der Vorhand eine Hyperextensionsstellung im Fesselgelenk beobachtet werden, die so stark ist, daß die palmare bzw. plantare Fläche des Fesselkopfes dabei die Bodenfläche berührt oder sogar darin versinkt (Abb. 1). Diese Hyperextension im Fesselgelenk zeigen auch Dressurpferde unter anderem bei den Passagen.

Die Fesselgelenkstellung wird unter anderem durch die hohe Elastizität des Bandapparates der Gleichbeine möglich, der in Hyperextensionsstellung maximal beansprucht wird und dieser Belastung oft nicht standhalten kann.

Die Häufigkeit von Erkrankungen im Bereich des Fesselgelenkes und der Gleichbeine bei Pferden der verschiedensten Rassen und Nutzungsrichtungen weist auf die Bedeutung dieses distalen Gliedmaßenabschnittes bei den Lahmheiten hin.

Insbesondere die in der Tiefe der Fesselbeuge liegenden, palpatorisch schwer zugänglichen und röntgenologisch nur unzureichend darstellbaren distalen Gleichbeinbänder erschweren die differentialdiagnostische Abgrenzung von Erkrankungen des distalen Bandapparates der Gleichbeine gegenüber anderen Lahmheitsursachen. Die Diagnose einer Ruptur der distalen Gleichbeinbänder läßt sich oft nicht mit ausreichender Sicherheit stellen, so daß häufig Sammelbegriffe für Erkrankungen der Gleichbeine und ihres Bandapparates in der Diagnostik verwendet werden.

In der vorliegenden Arbeit soll festgestellt werden, inwieweit der Abstand der Gleichbeinbasis von der Eminentia palmaris (plantaris) phalangis proximalis lateralis (Wißdorf et al., 1991) in der routinemäßig angefertigten Röntgenaufnahme der Zehe im lateromedialen Strahlengang (90°) zur Diagnose einer Ruptur der distalen Gleichbeinbänder herangezogen werden kann und wie groß die physiologische Schwankungsbreite dieses Abstands bei Pferden mit und ohne Erkrankungen im Bereich der Fessel ist.

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde auf die Frage der Dislokation der Gleichbeine nach partieller und totaler Ruptur der distalen Gleichbeinbänder eingegangen. Dazu wurde ein quantifizierbarer Parameter – der Gleichbeinabstand – definiert. An eintausend Röntgenaufnahmen der Zehe des Pferdes im lateromedialen Strahlengang wurde dieser Abstand gemessen und auf seine Streuung untersucht. Nach klinischer Relevanz wurden die Patienten in drei Gruppen eingeteilt:

1. Pferde mit einer totalen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder mit einem mittleren Gleichbeinabstand von 20,18 mm (Standardabweichung:  $\pm 3,60$  mm).
2. Pferde mit einer Erkrankung im Bereich des Fesselgelenkes einschließlich der partiellen Rupturen der distalen Gleichbeinbänder mit einem mittleren Gleichbeinabstand von 4,05 mm (Standardabweichung:  $\pm 1,90$  mm).
3. Pferde mit einer Erkrankung, deren Ursache nicht im Bereich des Fesselgelenkes lag, bzw. Pferde ohne Lahmheit mit einem mittleren Gleichbeinabstand von 4,34 mm (Standardabweichung:  $\pm 1,75$  mm).

Pferde mit einer totalen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder ließen sich durch ihren vergrößerten Gleichbeinabstand röntgenologisch sicher gegenüber allen anderen Lahmheitsursachen abgrenzen. Bei einer partiellen Ruptur war keine Dislokation der Gleichbeine nach proximal feststellbar. Der Gleichbeinabstand nahm mit zunehmendem Alter ab ( $p < 0,05$ ). Eine statistisch gesicherte Abhängigkeit des Gleichbeinabstandes von der Rasse, dem Geschlecht oder der Nutzung bestand nicht. Der Unterschied des Gleichbeinabstandes zweier zugehöriger rechter und linker Vorder- bzw. Hintergliedmaßen eines Pferdes betrug durchschnittlich 0,75 mm (Standardabweichung: 0,26 mm).

## Sesamoid dehiscence after partial and total rupture of the distal sesamoidean ligaments

The following investigation answered the question about the sesamoid dehiscence after rupture of the distal sesamoidean ligaments. For diagnosis of the sesamoid dehiscence a quantifiable parameter was defined as "sesamoid distance". The sesamoid distance was measured on one thousand x-rays of distal fore- and hindlimbs of lame and sound horses in the lateromedial view to determine the variance of this parameter. On clinical relevance three groups of horses could be divided. 1. horses having a total rupture of the distal sesamoidean ligaments with a mean sesamoid distance of 20,18 [m]1E-3 and a standard deviation of 3,60 [m]1E-3. 2. horses with a lameness not revealing area of the fetlock and sound horses with a mean sesamoid distance of 4,34 [m]1E-3 and a standard deviation of 1,75 [m]1E-3. 3. horses with a lameness reasonable to damage of the fetlock area including partial ruptures of the distal sesamoidean ligaments with a mean sesamoid distance of 4,05 [m]1E-3 and a standard deviation of 1,90 [m]1E-3. Total ruptures of the distal sesamoidean ligaments could therefore be differentiated surely from other leg problems by taking an x-ray. On the contrary partial ruptures of the distal sesamoidean ligaments didn't show any sesamoid dehiscence. With raising age, sesamoid distance was decreasing ( $p < 0,05$ ). Significant correlations between sex, breeds and work types didn't exist. The difference of the sesamoid distance between matching right and left fore-and hindlimbs measured 0,75 [m]1E-3 with a standard deviation of 0,26 [m]1E-3.

## Anatomie

Zu den distalen Gleichbeinbändern gehören das gerade Sesambeinband (Ligamentum sesamoideum rectum), welches von der Basis beider Sesambeine mit einem stärkeren oberflächlichen Anteil (Abb. 2) an die Kronbeinlehne reicht und mit einem schwächeren tiefen Schenkel an der Spitze des Fesselbeindreiecks ansetzt (Nickel et al., 1984),

die beiden schiefen Sesambeinbänder (Ligamenta sesamoidea obliqua), welche vom geraden Sesambeinband zum Teil bedeckt zwischen der Basis des jeweiligen Sesambeines und der zugehörigen Seite der Fesselbeinleiste verlaufen (Abb. 3), sowie die kurzen und gekreuzten Sesambeinbänder (Ligamenta sesamoidea cruciata et brevia), welche von den schrägen und dem geraden Sesambeinband vollständig bedeckt zwischen der Basis eines Gleichbeines und dem gegenüberliegenden Bandhöcker des Fesselbeines liegen (Abb. 4).

### Schrifttum

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen bei Zerreißung der distalen Gleichbeinbänder werden in kasuistischen Beiträgen von *Blumentritt* (1893) und *Vogel-Kreuznach* (1904) geschildert. Die spezielle Erkrankung der distalen Gleichbeinbänder wird unter dem Begriff Gleichbeinlähme (*Berge* 1933), Gleichbeinlahmheit (*Leuthold*, 1954; *Müller*, 1956) oder Gleichbeinerkrankung (*Schleiter* und *Dietz*, 1956; *Henkels* und *Eggers*, 1960) subsummiert.

Den Begriff der Entzündung der Gleichbeinbänder verwenden *Überreiter* (1948) sowie *Richter* und *Weser* (1964). *Moyer* (1983) spricht die partielle Ruptur der distalen Gleichbeinbänder als „distal sesamoidean desmitis“ (DSD) an. *O'Brian et al.* (1971), *Fraser* (1971) und *Stashak* (1989) verwenden den Ausdruck Sesamoiditis, wobei die Bänderkrankungen zur nichtartikulären Form gehören.

Das klinische Bild einer Ruptur der distalen Gleichbeinbänder ist durch eine plötzliche Lahmheit charakterisiert (*Blumentritt*, 1893; *Schleiter* und *Dietz*, 1956; *Müller*, 1956; *Fraser*, 1971).

*Henkels* und *Eggers* (1960) behaupten, daß diese Form der Gleichbeinlahmheit zum Bild einer Hangbeinlahmheit führen soll. Dagegen sehen *Nemeth* (1974), *Moyer* (1983), *Fackelman* (1983) und *Bowman et al.* (1984) sowohl im akuten als auch im chronischen Stadium dieser Erkrankung reine Stützbeinlahmheiten.

Das Fesselgelenk soll eine starke Durchtrittigkeit zeigen (*Vogel-Kreuznach*, 1904). In der Fesselbeuge bestehen eine starke Schwellung, ein hochgradiger Palpationsschmerz und eine teigige Konsistenz (*Richter* und *Weser*, 1964). Nach *Moyer* (1983) sollen Leitungsanästhesien der Palmar- bzw. Plantarnerven dicht unterhalb der Gleichbeinbasis bei chronischen Lahmheiten ein positives Ergebnis aufweisen.

Die endgültige Stellung der Diagnose gelingt in Übereinstimmung aller Autoren erst nach Erhebung des Röntgenbefundes (*Müller*, 1956; *Richter* und *Weser*, 1964; *Fraser*, 1971; *Moyer*, 1983 und *Fackelman*, 1983; u. a.). Dabei sind Veränderungen in der Fesselbeuge am besten auf einer Röntgenaufnahme im lateromedialen Strahlengang (90°) zu beurteilen (*Moyer*, 1983).

Der erste und in akuten Fällen häufig einzige Befund ist bei einer totalen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder die proximale Dislokation der Gleichbeine ohne Zusammenhangstrennung an den Gleichbeinen selbst (*Henkels* und *Eggers*, 1960; *Richter* und *Weser*, 1964; *Manning*, 1982, *Denny* 1989 und *Stashak*, 1989).

Bei den partiellen Abrissen der distalen Gleichbeinbänder

ist dagegen in akuten Fällen kein röntgenologischer Befund zu erheben (*Fraser*, 1971; *Moyer* und *Raker*, 1980; und *Fackelman*, 1983).

*O'Brian et al.* (1971) weisen ausdrücklich darauf hin, daß selbst ausgedehnte akute Schäden der Weichteilgewebe und Störungen der Durchblutung röntgenologisch in den seltensten Fällen nachweisbar sind.

Röntgendichte Einlagerungen in den distalen Gleichbeinbändern erscheinen frühestens vier bis acht Wochen nach dem Auftreten der ersten Lahmheit (*Moyer*, 1982; *Fraser*, 1971; *O'Brian et al.*, 1971; und *Nemeth*, 1974). Es handelt sich hierbei entweder um proliferative Veränderungen (*Moyer*, 1983) an der Tuberositas flexoria ossis coronalis, des Trigonum phalangis proximalis und der Basis ossis sesamoidea proximalis als Bandansatzstellen, die *Müller* (1956) als Exostosen, *Henkels* und *Eggers* (1960) als periostale Reaktion, *O'Brian et al.* (1971) als röntgendichte Zubildungen und *Fraser* (1971) als osteophytische Formationen ansah, oder um röntgendichte Einlagerungen in den Weichteilgeweben (opake Verdichtungen) bzw. um Kalzifikationen (*Moyer* und *Raker*, 1980; *Fackelman*, 1983).

Abrissfrakturen an der Gleichbeinbasis lassen sich durch die sogenannte „Skyline-Projektion“, bei der die Röntgenaufnahme im Strahlengang 50° dorsal nach *Palmer* (1982) bzw. 20° zur Horizontalen nach *Dik* (1985) angefertigt werden, eindeutig lokalisieren. Die sonographische Untersuchung der Fesselbeuge wird als zusätzliches diagnostisches Hilfsmittel empfohlen, um das Ausmaß der Weichteilschädigungen darzustellen, insbesondere ausgedehnte Hämorrhagien lassen sich hierbei in den Bändern und dem sie umgebenden Bindegewebe darstellen (*McClellan* und *Colby*, 1986; *Turner*, 1989). *Nemeth* (1974), *Haynes* (1980) und *Stashak* (1989) empfehlen bei totalen Rupturen der distalen Gleichbeinbänder die Angiographie der Zehe, um festzustellen, ob die Blutversorgung der Zehe noch in ausreichendem Maß gegeben ist.

### Therapie

*Möller* und *Frick* (1908) empfehlen in akuten Fällen Antiphlogistika, Prießnitz-Umschläge und Stützverbände, in chronischen Fällen eine Neurektomie.

*Berge* (1933) nennt absolute Boxenruhe für mindestens sechs Monate als Vorbedingung für jegliche Heilungschance. Er ist der Auffassung, daß Kauterisation und die Anwendung von Epispastika erfolglos bleiben, und sieht in der Doppelneurektomie des N. medianus und des N. ulnaris an der Vordergliedmaße bzw. des N. tibialis und des N. fibularis profundus an der Hintergliedmaße eine sichere Methode zur Beseitigung der Lahmheit.

*Wittmann* (1933) versucht in Fällen mit chronischer Lahmheit eine Besserung durch orthopädischen Beschlag zu erreichen. Er schlägt vor, die verlorene Elastizität des Bandapparates durch doppelte Polsterung (Taeisen mit Leder- und puffernden Gummiunterlagen an den Schenkeln) zu ersetzen und eine Erleichterung beim Abwinkeln der Last durch Trachtenhochstellung und starke Zehenrichtung (frühes Abfußen) zu erreichen.

*Überreiter* (1948) lehnt bei allen Erkrankungen im Bereich des Fesselgelenkes die Neurektomie wegen schwerwiegender trophoneurotischer Komplikationen ab. Bei partiellen

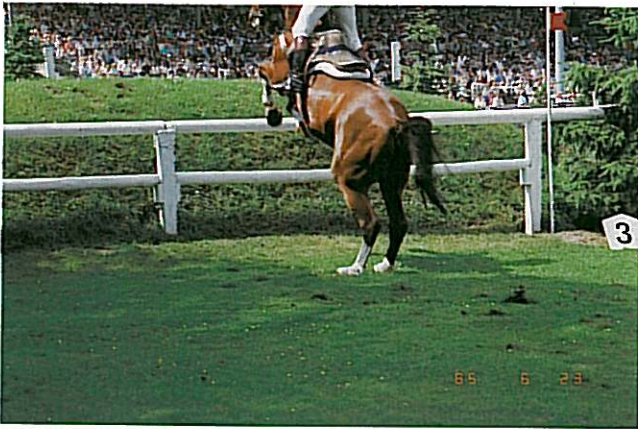


Abb. 1: Hyperextensionsstellung im Fesselgelenk bei einem Springpferd.

1 Os metacarpale tertium; 2 Os compedale; 3 Ossa sesamoidea proximalia; 4 lat. und med. Schenkel des M. interosseus medius; 5 Lig. metacarpointersesamoideum; 6 Scutum palmare prox.; 7 Lig. sesamoideum rectum (oberflächlicher Anteil); 8 Ligg. sesamoidea obliqua; 9 Os coronale.

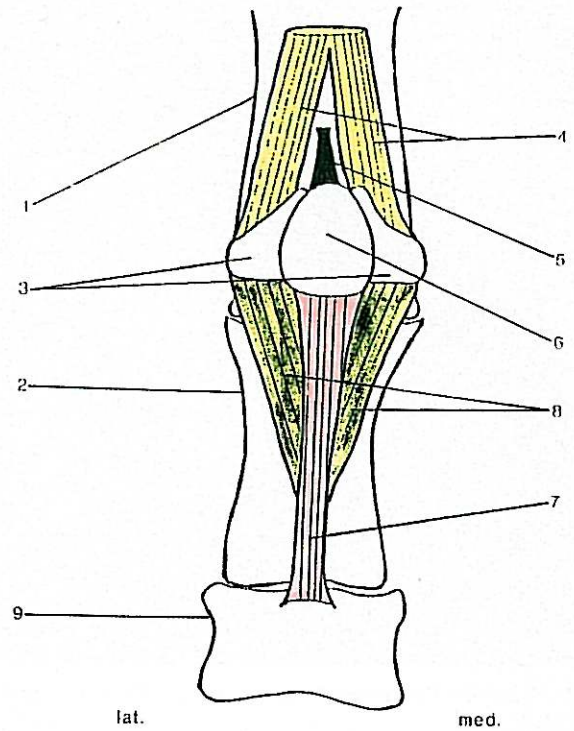


Abb. 3: Skizze des langen geraden und der schrägen distalen Gleichbeinbänder am Fesselgelenk des Pferdes, palmare bzw. plantare Ansicht.

Fenestration zwischen der Basis der Gleichbeine und dem Gelenkspalt des Fesselgelenkes, zur Darstellung der in der Tiefe liegenden Bänder. 1 Lig. metacarpointersesamoideum; 2 Scutum palmare prox. (teilw. entfernt); 3 Lig. sesamoideum rectum (oberflächlicher Anteil); 4 Ligg. sesamoidea obliqua; 5 Ligg. sesamoidea cruciata; 6 Ligg. sesamoidea brevia.

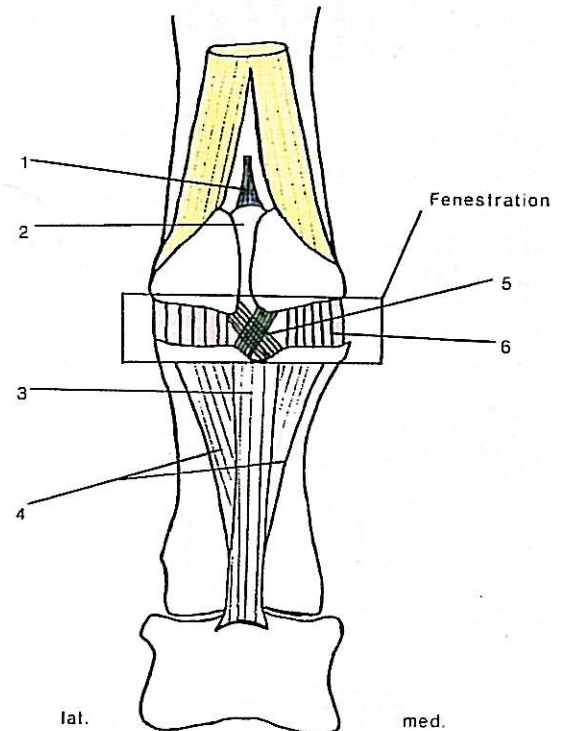


Abb. 4: Skizze der kurzen und gekreuzten distalen Gleichbeinbänder am Fesselgelenk des Pferdes, palmare bzw. plantare Ansicht.

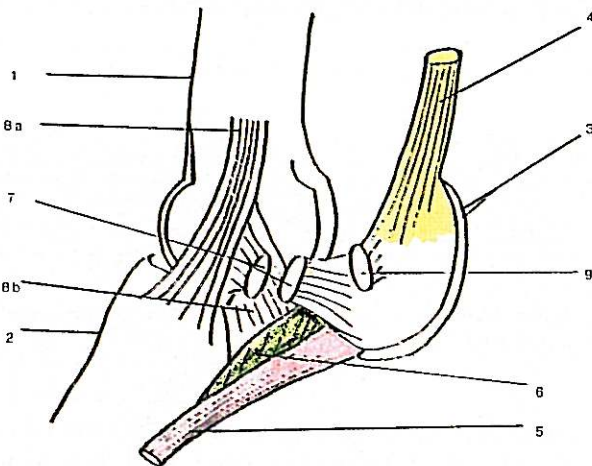
Rupturen der distalen Gleichbeinbänder empfiehlt er perforierendes Brennen bis in den Bereich der distalen Gleichbeinbänder hinein.

Sleiter und Dietz (1956) sehen in der Neurektomie eine Ultima ratio, wenn Gitterbrand und scharfe Einreibungen in Verbindung mit glattem Beschlag und starker Zehenrichtung keine Heilung erzielen können.

Nemeth (1974) verzeichnet nach einer Hyperämisierung des erkrankten Bereiches in Verbindung mit zwei Monaten Boxenruhe ebenfalls gute Heilungserfolge.

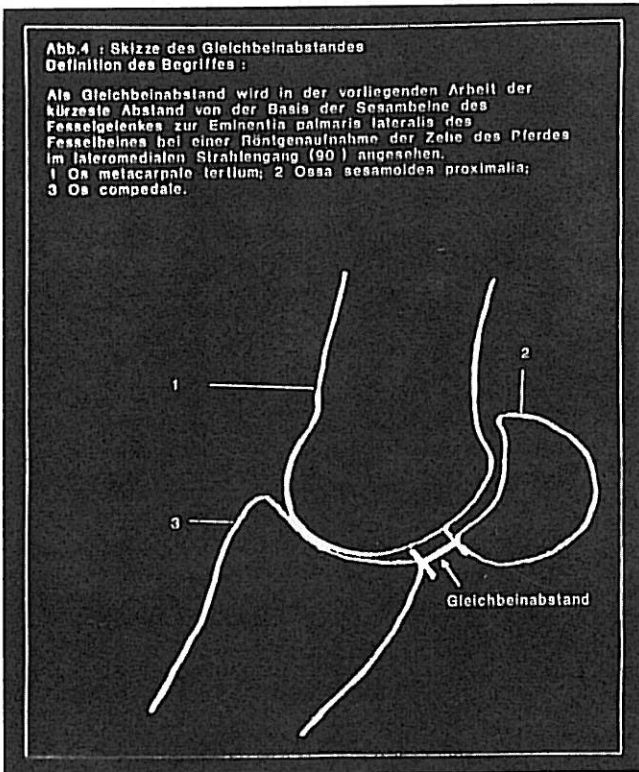
Adams (1974) und Grant (1975) empfehlen in allen Fällen eine sofortige Immobilisation durch Gips- bzw. Cast-Verbände. Sie haben die Erfahrung gemacht, daß Abrißfrakturen an der Gleichbeinbasis bei sofortiger chirurgischer Entfernung der Fragmente eine gute Heilungschance haben, postoperativ empfehlen sie Antiphlogistika, Ultraschalltherapie, immobilisierende Cast-Verbände und absolute Boxenruhe.

Wheat und Pascoe (1980), Haynes (1980) und Bowman et al. (1984) führen zur ergänzenden Unterstützung des Bandapparates bei totalen Rupturen, die mit einer Luxation des

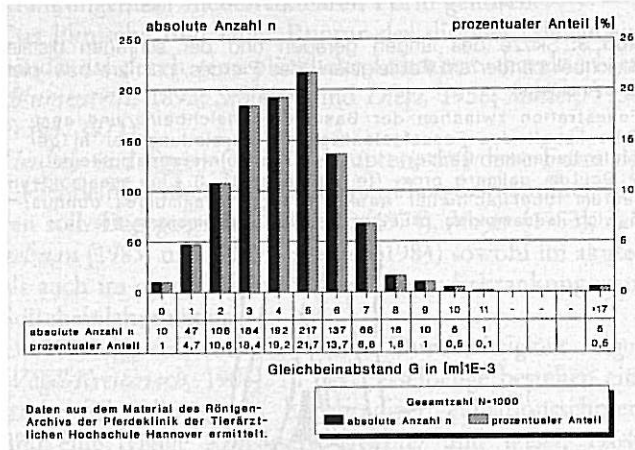


1 Os metacarpale tertium; 2 Os compedale; 3 Ossa sesamoidea proximalia; 4 M. interosseus medius; 5 Lig. sesamoideum rectum; 6 Ligg. sesamoidea obliqua; 7 Lig. sesamoideum collaterale lat. (durchtrennt); 8a Lig. collaterale lat., oberflächlicher Anteil; 8b tiefer Anteil; 9 Unterstützungs-schenkel des M. interosseus medius zur gemeinsamen Strecksehne

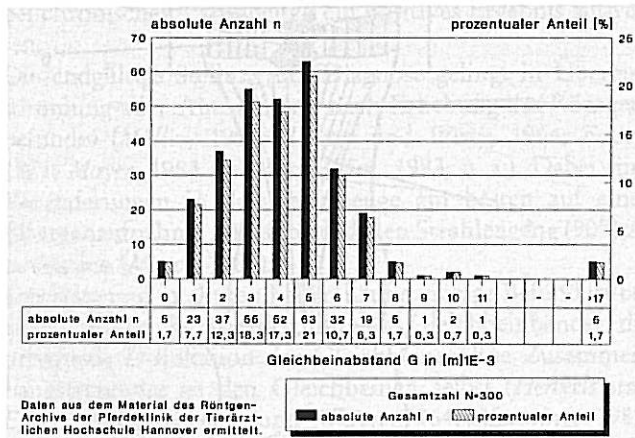
Abb. 2: Skizze der Bänder am Fesselgelenk des Pferdes, laterale Ansicht.



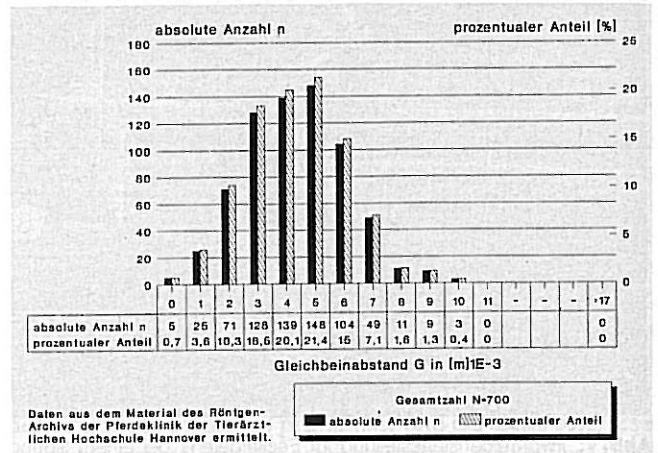
**Abb. 5:** Skizze des Gleichbeinabstandes und Definition des Begriffes.



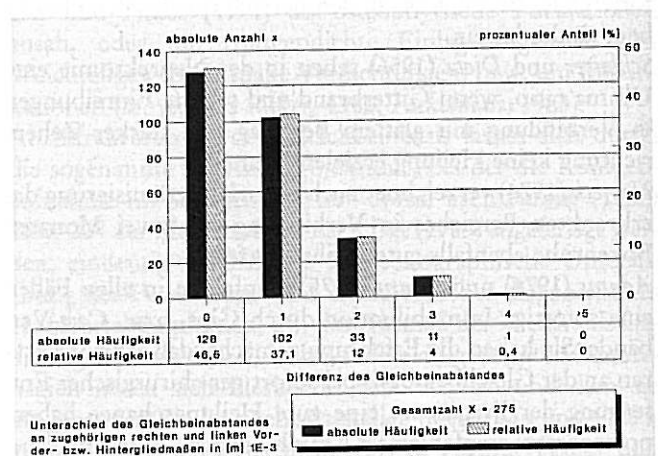
**Abb. 6:** Graphische Darstellung des Gleichbeinabstandes bei Pferden mit und ohne Lahmheit (Vorder- und Hintergliedmaßen).



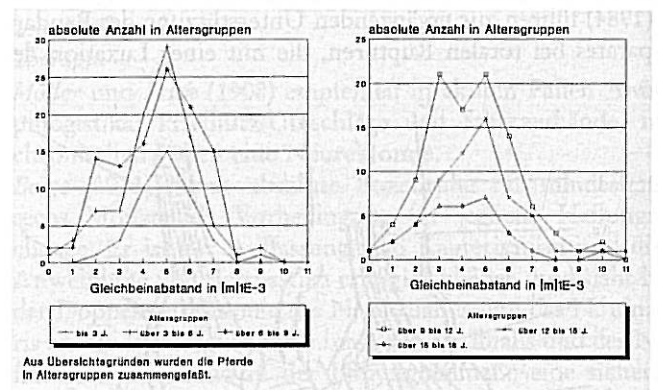
**Abb. 7:** Graphische Darstellung des Gleichbeinabstandes bei Pferden mit Fesselgelenkerkrankungen.



**Abb. 8:** Graphische Darstellung des Gleichbeinabstandes bei Pferden ohne Fesselgelenkerkrankungen.



**Abb. 9:** Differenz des Gleichbeinabstandes zugehöriger rechter und linker Gliedmaßen.



**Abb. 10:** Graphische Darstellungen zum Gleichbeinabstand in 6 Altersgruppen.

Fesselgelenkes einhergehen oder zur Arthritis führen, eine Arthrodese des Fesselgelenkes durch, weil ihrer Meinung nach erst dadurch eine völlige Immobilisation die ungestörte Heilung der Weichteilverletzungen und Bänderisse ermöglicht wird.

Moyer (1983) rät, bei partiellen Rupturen in akuten Fällen dem Pferd für drei Wochen nichtsteroidale Antiphlogistika zu verabreichen, die betroffene Gliedmaße häufig kalt zu

uschen und Stützverbände anzulegen. Außerdem soll das Pferd nach seiner Auffassung in den ersten dreißig Tagen bis zu dreimal täglich im Schritt bewegt werden. Als orthopädische Maßnahme empfiehlt er, die Zehe zu kürzen, und hält einen Hufbeschlag mit einem glatten geschlossenen Eisen (egg-bar) mit stark zurückgelegter Zehenrichtung für angebracht.



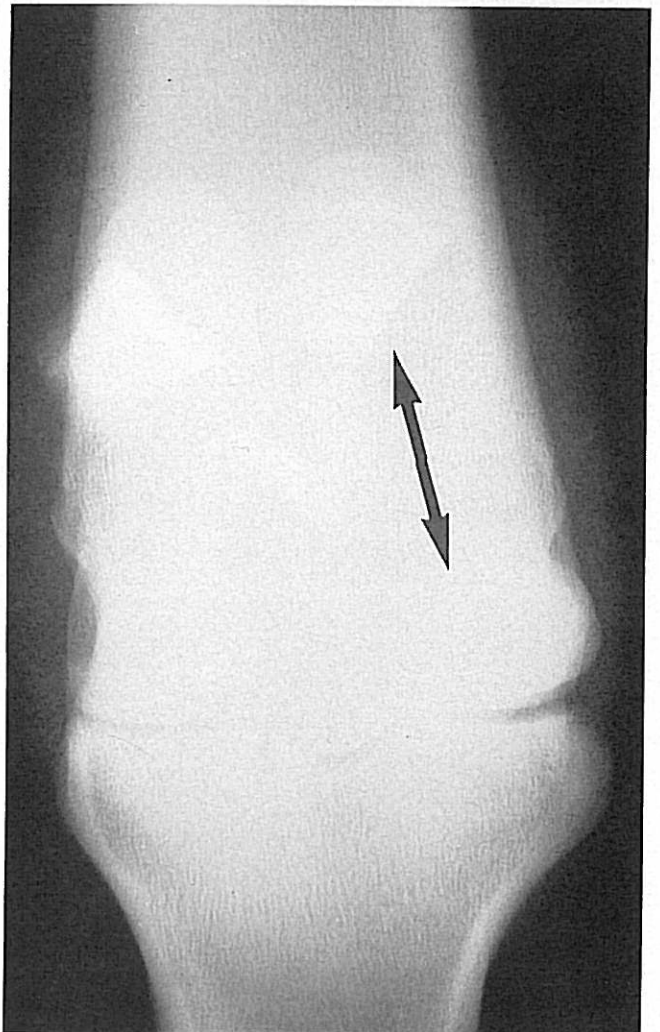
**Abb. 11:** Röntgenaufnahme der rechten Hintergliedmaße einer 17-jährigen Stute mit einer vollständigen Ruptur der distalen Gleichbeinbändern.



**Abb. 12:** Röntgenaufnahme der rechten Vordergliedmaße eines 12-jährigen Wallachs mit einer vollständigen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder.



**Abb. 13:** Niederbruch nach Ruptur der tiefen Beugesehne ohne proximale Dislokation der Gleichbeine.



**Abb. 14:** Gleichbeinfraktur mit proximaler Dislokation der Fragmente bei einem 8-jährigen Hannoveraner Wallach.

*Stashak* (1989) empfiehlt nach dem Auftreten von Rupturen des Bandapparates der Gleichbeine zur Erhaltung der Vaskularisation der Zehe eine sofortige Ruhigstellung des Fesselgelenkes (vor dem Abtransport), da die Gefäße in diesem Bereich infolge der bestehenden abnormen Durchtrittigkeit leicht Zerrungen oder Quetschungen erleiden können. Zur Immobilisation empfiehlt er die von *Wheat* und

Pascoe (1980) vorgeschlagene gepolsterte Schienung der Gliedmaße für mindestens sechs Wochen, bei der mit einem an der Sohle durch Draht befestigten Hartholzbrett die Gliedmaße in leicht gebeugter und somit völlig steil gestellter Position bandagiert wird. Bei auftretenden Komplikationen empfiehlt er die Arthrodesse des Fesselgelenkes nach Bramlage (1982).

Major et al. (1989) berichten von einem Polytetrafluorethylen-Implantat, das sie als Bandersatz anstelle der distalen Gleichbeinbänder verwenden. Da kaum Komplikationen wie plötzliche Lahmheit, Knorpeldegeneration, Synovitis und Unverträglichkeit mit dem Implantat auftreten, fordern sie den therapeutischen Einsatz dieser Methode. Die angegebenen Prognosen umfassen alle Möglichkeiten.

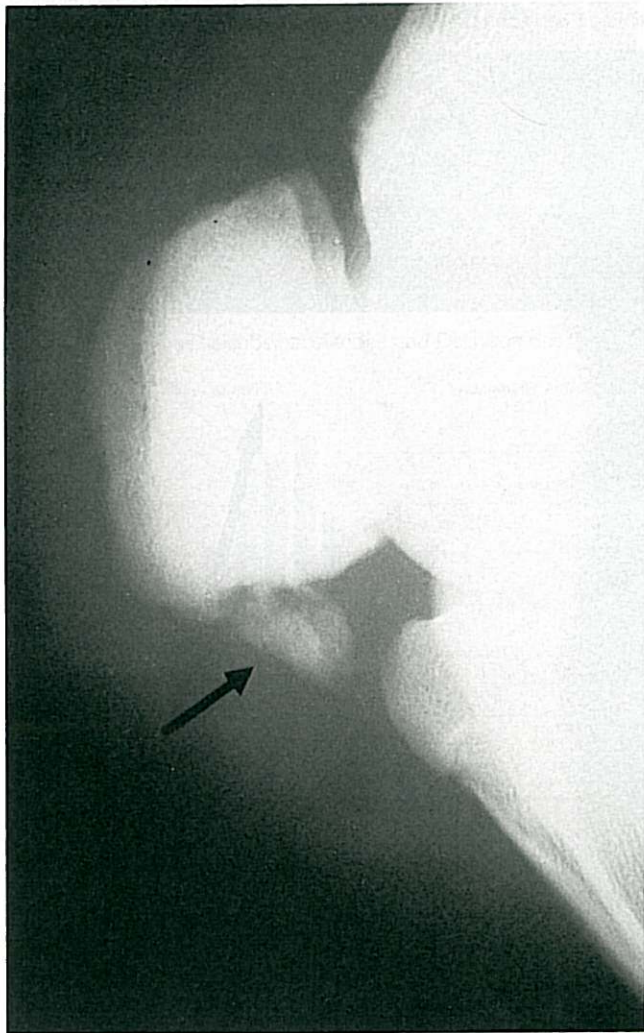


Abb. 15: Partielle Ruptur der distalen Gleichbeinbänder mit Kalzifikationsherden ohne Dislokation der Gleichbeine.

### Eigene Untersuchungen

#### Material und Methoden

Im Röntgenarchiv der Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover wird an 1000 Röntgenaufnahmen der Zehe des Pferdes der Gleichbeinabstand gemessen, um Häufigkeitsverteilung, Mittelwert und Streuung dieses Parameters bei Pferden mit und ohne Lahmheit zu ermitteln.

Es handelt sich dabei um Röntgenaufnahmen der Zehe des Pferdes im lateromedialen Strahlengang ( $90^\circ$ ), die im Rahmen der Lahmheitsdiagnostik nach der in der Klinik üblichen Aufnahmetechnik (Schebitz und Wilkens, 1989) angefertigt wurden. Die zu untersuchende Gliedmaße steht dabei auf einem etwa 5 cm hohen Hartholzbrett. Es sollten ausschließlich solche Aufnahmen ausgewertet werden, bei denen die Gliedmaße orthograd getroffen wurde, um fehlerhafte Messungen durch verkantete Gliedmaßenprojektionen auszuschließen.

Der Gleichbeinabstand (Abb. 5) wird am Röntgenbild mit Hilfe eines Nonius gemessen, wobei immer der kürzeste Abstand von der Basis des lateralen Gleichbeines zur Eminentia palmaris phalangis proximalis mit einer Meßgenauigkeit von 0,001 [m] ermittelt wird. Zu den gemessenen Gleichbeinabständen wird am Röntgenbild der Winkel der Zehenachse und der Fesselgelenkwinkel in [ $9^\circ$ ] Grad gemessen und anhand der Klinik-Krankenkarten Rasse, Alter, Geschlecht, Nutzung und Erkrankung des Patienten festgehalten, um anschließend eventuell bestehende Beziehungen zwischen diesen Parametern und dem Gleichbeinabstand ermitteln zu können.

Die Differenz des Gleichbeinabstandes zweier zugehöriger Vorder- bzw. Hintergliedmaßen wird bei lahmfreien Pfer-



Abb. 16: Pathologisch-anatomischer Befund bei einer Ruptur der distalen Gleichbeinbänder, oberflächliche und tiefe Beugesehne sind makroskopisch unverändert.

den ermittelt. Für die statistischen Auswertungen werden die Patienten in drei Gruppen eingeteilt:

Gruppe I: Pferde mit einer vollständigen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder.

Gruppe II: Pferde mit anderen Erkrankungen im Bereich des Fesselgelenkes.

Gruppe III: Pferde ohne Erkrankungen im Bereich der Fessel.

### Statistik

Nach Berechnung der Mittelwerte und Standardabweichungen des Gleichbeinabstandes bei den Pferden innerhalb der 3 Gruppen wird in einem Tukey-Test geprüft, ob die Mittelwerte der einzelnen Gruppen signifikant voneinander verschieden sind.

Außerdem werden Mittelwert und Standardabweichung der Differenz des Gleichbeinabstandes zweier zugehöriger Vorder- bzw. Hintergliedmaßen bei lahmheitsfreien Pferden bestimmt.

Zur Überprüfung eventuell bestehender Korrelationen zwischen Rasse, Alter, Geschlecht oder Nutzung eines Pferdes und dem Gleichbeinabstand wird der Bravais'sche Korrelationskoeffizient berechnet (Varianzanalyse) und auf seine Signifikanz überprüft. Im Falle signifikanter Korrelationen werden mit Hilfe einer Regressions-Analyse die entsprechenden Regressionsgleichungen ermittelt.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse der Messung des Gleichbeinabstandes an 1000 Röntgenaufnahmen von Pferden mit und ohne Erkrankung im Bereich des Fesselgelenkes (Gruppe I, II und III) sind in Abbildung 6 graphisch dargestellt. Dabei ist die absolute und relative Häufigkeit (Ordinate) gegen die Höhe des Gleichbeinabstandes in [m]  $1E-3$  (Abszisse) aufgetragen.

Die Häufigkeitsverteilung des Gleichbeinabstandes der 300 Pferde der Gruppe II (Pferde mit Erkrankungen im Bereich des Fesselgelenkes) ist in Abbildung 7 zusammengefaßt. Für den Gleichbeinabstand ergeben sich in dieser Gruppe Messungen zwischen minimal 0 bis maximal 11 mm. Der mittlere Gleichbeinabstand beträgt 4,05 mm und die Standardabweichung  $\pm 1,90$  mm.

Die Häufigkeitsverteilung des Gleichbeinabstandes von 700 Pferden der Gruppe III (Pferde ohne Erkrankung im Bereich des Fesselgelenkes) ist aus Abbildung 8 ersichtlich. Für den Gleichbeinabstand ergeben sich in dieser Gruppe Messungen zwischen minimal 0 bis maximal 10 mm. Der mittlere Gleichbeinabstand liegt bei 4,34 mm, die Standardabweichung beträgt  $\pm 1,75$  mm.

Die Gruppe I (Pferde mit einer vollständigen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder) ist in den Abbildungen 6 und 7 mit aufgeführt. Für den Gleichbeinabstand ergeben sich in dieser Gruppe Werte zwischen minimal 17 und maximal 25 mm, der mittlere Gleichbeinabstand beträgt in dieser Gruppe 20,18 mm, die Standardabweichung  $\pm 3,60$  mm.

Die Gruppe I weist gegenüber den Gruppen II und III einen größeren mittleren Gleichbeinabstand auf, die Diffe-

renz der Mittelwerte ist hochsignifikant ( $p < 0,001$ ).

Die Gruppe II (Pferde mit anderen Erkrankungen im Bereich des Fesselgelenkes einschließlich partieller Rupturen der distalen Gleichbeinbänder) weist gegenüber der Gruppe III (Pferde ohne Fesselgelenkerkrankung) einen kleineren mittleren Gleichbeinabstand auf. Diese Differenz der Mittelwerte ist im Tukey-Test jedoch nicht signifikant. Aus Abbildung 9 ist der unterschiedliche Gleichbeinabstand zugehöriger rechter und linker Vorder- und Hintergliedmaßen bei 275 Pferden ohne Lahmheit als Differenz zu ersehen. Der Unterschied beträgt im Durchschnitt 0,75 mm, die Standardabweichung liegt bei  $\pm 0,26$  mm. Die größte gemessene Differenz liegt bei 4 mm. Hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen Alter und Gleichbeinabstand ergibt sich ein schwach signifikanter Korrelationskoeffizient von  $r = -0,116$  (Zahl der Freiheitsgrade = 400).

Die zugehörige lineare Regressionsgleichung lautet:

$$Y = 4,96 - 0,0513 \cdot X \quad (p < 0,05)$$

Y Gleichbeinabstand in mm    X = Alter in Jahren

Der Gleichbeinabstand nimmt folglich mit zunehmendem Alter ab. Eine statistisch gesicherte Abhängigkeit des Gleichbeinabstandes von der Rasse, der Nutzung und vom Geschlecht der Tiere besteht der entsprechenden Varianzanalyse zufolge nicht.



**Abb. 17:** Pathologisch-anatomischer Befund bei einer totalen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder, Ruptur der Fesselgelenkkapsel, blutige Imbibition der rupturierten Gleichbeinbänder.

## Fallbericht

### Anamnese

Eine 17jährige Hannoveraner Stute war nach Angaben des Besitzers auf einer steilen Hangweide ausgerutscht und zeigte sofort eine deutliche Lahmheit an der rechten Hintergliedmaße sowie eine zunehmende Schwellung des Fesselgelenkes. Die Vorbehandlung durch den Haustierarzt bestand aus Angußverband, absoluter Boxenruhe und Enelbinverbänden.

Nach acht Tagen wurde das Pferd in die Klinik eingewiesen.

### Klinische Untersuchung

Beim Abladen vom Transportfahrzeug fiel beim Rückwärtstreten des Pferdes auf der schrägen Ebene der Verlade-rampe eine extreme Durchtrittigkeit des Fesselkopfes der rechten Hintergliedmaße auf, wobei der Fesselkopf beinahe die Bodenfläche berührte.

(Pulsfrequenz: 44/min, Atemfrequenz: 12/min, Körpertemperatur: 37,9°C, Konjunktivschleimhäute: blaßrosarot, Allgemeinbefinden: ungestört.)

Das Pferd belastete im Stand der Ruhe alle vier Gliedmaßen gleichmäßig und zeigte mit Ausnahme der durchtrittigen rechten Hintergliedmaße eher eine steile Fesselung. Fesselkopf und Fesselbeuge der rechten Hintergliedmaße waren deutlich verdickt. Die Pulsation der Zehenarterien sowie der Mittelfußarterie war an der linken Hintergliedmaße geringgradig, an der rechten Hintergliedmaße deutlich verstärkt fühlbar.

Bei der Palpation des verdickten, vermehrt warmen rechten Fesselkopfes mit teigiger Konsistenz bestand eine erhebliche Druckschmerzempfindlichkeit in der Fesselbeuge, wobei eine abnorme Leere im Bereich der Sesambeine des Fesselgelenkes besonders auffällig war.

Auf dem Weg zur röntgenologischen Untersuchung zeigte sich eine mittelgradige gemischte Lahmheit (im Schritt sichtbar) an der rechten Hintergliedmaße mit einer deutlichen Verkürzung der zweiten Stützbeinphase sowie der zweiten Hangbeinphase.

Bei der auffallenden Durchtrittigkeit fußte der Huf jedoch plan.

### Röntgenologische Untersuchung

Die Röntgenaufnahme der Zehe im seitlichen Strahlengang (90°) wurde aufgrund der bisherigen Befunde auf das Fesselgelenk zentriert. Dabei war die proximale Dislokation der Sesambeine des Fesselgelenkes der rechten Hintergliedmaße als Hauptbefund deutlich sichtbar. Außerdem zeigten sich bereits zahlreiche Verschattungen an den distalen Gleichbeinbändern in der Fesselbeuge (Abb. 11).

In der 0°-Aufnahme konnten keine weiteren röntgenologischen Befunde erhoben werden.

Der in der 90°-Aufnahme gemessene Gleichbeinabstand betrug 21 mm. Die Diagnose lautete: Vollständige Ruptur der distalen Gleichbeinbänder mit proximaler Dislokation der Sesambeine des Fesselgelenkes an der rechten Hintergliedmaße.

### Weiterer Verlauf

Aufgrund der infausten Prognose wurde die nicht mehr zur Zucht verwendete Stute euthanasiert.

### Pathologisch-anatomischer Befund

Der Durchmesser des hochgradig umfangsvermehrten und vergleichsweise abnorm beweglichen Fesselkopfes der rechten Hintergliedmaße betrug 15 cm. Palmar war in Hyperextensionstellung des Fesselgelenkes im Bereich der normalerweise zu erwartenden Gleichbeine der Sagittalkamm des Mittelfußknochens palpierbar. Hochgradige blutige Imbibition der distalen Gleichbeinbänder mit vollständiger horizontaler Zusammenhangstrennung derselben an ihrem Ursprung an der Basis der Sesambeine des Fesselgelenkes, die palmar zu einer Eröffnung der Fesselgelenkkapsel führte. Die oberflächliche und tiefe Beugesehne war von o. g. Veränderungen nicht betroffen (Abb. 16 und 17).

### Diskussion

Anlaß zur Messung des Gleichbeinabstandes gab die in der Literatur von den verschiedenen Autoren wie *Henkels* und *Eggers* (1960), *Richter* und *Weser* (1969), *Manning* (1982) und *Denny* (1989) u. a. geäußerte Feststellung, daß sich bei einer Ruptur der distalen Gleichbeinbänder die Gleichbeine proximal verlagern. Die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit bestätigen diese Aussage dahin gehend, daß dies nur bei einer totalen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder der Fall ist, und ermöglichen durch die Festlegung statistisch gesicherter Mittel- und Grenzwerte eine sichere Abgrenzung von totalen Rupturen der distalen Gleichbeinbänder gegenüber allen anderen Lahmheitsursachen mit ähnlicher Symptomatik (Niederbruch, Gleichbeinfraktur u. a.). Der Gleichbeinabstand vergrößert sich bei einer totalen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder auf über 20,18 mm mit einer Standardabweichung von 3,60 mm und läßt sich somit als quantifizierbarer Parameter zur Befunderhebung bei der röntgenologischen Untersuchung nutzen (vergleiche dazu die Abbildungen 11 und 12 mit Abbildung 13). Abbildung 14 zeigt eine Gleichbeinfraktur mit ähnlicher proximaler Dislokation von Gleichbeinfragmenten wie bei einer totalen Ruptur der distalen Gleichbeinbänder, die auf eine sich funktionell gleich auswirkende Erkrankung hinweist (*Denny*, 1989) und möglicherweise sogar eine gleiche Ätiologie dieser Erkrankungen vermuten läßt. Partielle Rupturen der distalen Gleichbeinbänder sind, wie aus der Literatur ersichtlich ist, nicht nur durch eine sich von totalen Rupturen unterscheidende klinische Symptomatik gekennzeichnet (*Moyer*, 1983), sondern auch dadurch, daß sie bei der röntgenologischen Untersuchung keine Vergrößerung des Gleichbeinabstandes aufweisen (Abb. 15).

Inwieweit eine bindegewebige RepARATION mit anschließender narbiger Retraktion zu einem Verlust der Elastizität der distalen Gleichbeinbänder führt und dadurch zu einer Verkürzung des Gleichbeinabstandes beiträgt, wie er im Vergleich von Gruppe II und III festgestellt wurde, wäre durch weitere Untersuchungen zu klären.

Die für die Abhängigkeit des Gleichbeinabstandes vom



Alter erstellte Regressionsgleichung sollte nicht dazu dienen, aus dem gegebenen Alter des Pferdes seinen statistisch zu erwartenden Gleichbeinabstand zu berechnen, sondern dient ausschließlich der Aussage, daß der Gleichbeinabstand mit zunehmendem Alter kleiner wird. Aus diesem Grund wird auf die Zeichnung einer entsprechenden Regressionsgeraden verzichtet. Die Abhängigkeit des Gleichbeinabstandes vom Alter eines Pferdes sollte allerdings dann Beachtung finden, wenn Röntgenaufnahmen eines Pferdes aus verschiedenen Jahren verglichen werden, um eine fehlerhafte Interpretation des verringerten Gleichbeinabstandes in höherem Alter zu vermeiden.

## Literatur

- Adams, O. R. (1974): Lameness in horses. 3rd ed. Verlag Lea and Febiger, Philadelphia.
- Berge, E. (1933): Über die lokale Malazie der Sesambeine am Fesselgelenk des Pferdes. Berl. tierärztl. Wochenschr. 49, 629-649.
- Blumentritt, O. R. (1893): Zerreißen der unteren Gleichbeinbänder. Ber. Vet. Wes. Sachsen 38, 170.
- Bowman, K. F., Nunamaker, D. M., Fackelman, G. E., und Raker, C. W. (1984): Complications during treatment of traumatic disruption of the suspensory apparatus in Thoroughbred horses. J. Am. Vet. Med. Assoc. 184, 706-715.
- Bramlage, L. R. (1982): Arthrodesis of the fetlock joint. In: R. A. Mansman and E. S. Mc. Allister: Equine Medicine & Surgery. 3rd ed. Verlag American Veterinary Publications, St. Barbara, S. 1064.
- Denny, H. R. (1989): Proximal sesamoid bone fractures. In: Treatment of equine fractures. Verlag Wright, London, Boston, Singapore.
- Fackelman, G. E. (1983): Fetlock disease. Equine Pract. 5, 111-117.
- Fraser, J. R. (1971): Some conditions of the proximal sesamoidbones. Equine vet. J. 3, 20-24.
- Grant, B. D. (1975): Complications of sesamoid fractures. Proc. 21th Ann. Meet. Am. Assoc. Equ. Pract., 1975, p. 95.
- Haynes, P. F. (1989): Disease of the fetlock and metacarpus. Vet. Clin. North. Am. (Large Anim. Pract.) 2, 43-44.
- Henkels, P., und Eggers, H. (1960): Probleme um die Gleichbeinerkrankungen beim Pferd. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 67, 519-522.
- Lenthold, A. (1954): Beitrag zur Kenntnis der Gleichbeinlahmheit. Schweiz. Arch. Tierheilk. 96, 624-630.
- Major, M. D., Grant, B. D., Ratzlaff, M. H., White, K. K., und Gallina, A. M. (1989): Suspensory apparatus prosthesis in the horse. Vet. Surg. 18, 34.
- Manning, J. P. (1982): Sesamoiditis. In: R. A. Mansman and E. S. Mc. Allister: Equine Medicine & Surgery. 3rd ed. Verlag American Veterinary Publications, St. Barbara.
- Mc Clellan, P. D., und Colby, J. (1986): Ultrasonic structure of the pastern. Equine Vet. Sci 6, 99-101.
- Moyer, W. (1983): Distal sesamoidean desmitis. Proc. 29. Annu. Conv. Am. Assoc. Equ. Pract. 28, 245-251.
- Moyer, W., und Raker, C. W. (1980): Disease of the suspensory apparatus. Vet. Clin. North. Am. (Large Anim. Pract.) 2, 71-80.
- Müller, H. (1956): Über die Gleichbeinlahmheit des Pferdes. Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 69, 442-447.
- Nemeth, F. (1974): Prognose, Therapie und Pathogenese der Gleichbeinlahmheit. Tierärztl. Prax. 2, 287-298.
- Nickel, R., Schummer, A., und Seiferle, S. (1984): Lehrbuch der Anatomie der Haussäugetiere. Bewegungsapparat. Verlag Parey, Berlin, Hamburg, Bd. 1, S. 81-82, 212-215, 414.
- O'Brian, T. R., Morgan, J. P., Wheat, J. B., und Suter, P. F. (1971): Sesamoiditis in the Thoroughbred: A radiographic study. J. Am. Vet. Rad. Soc. 12, 75-87.
- Palmer, S. E. (1982): Radiography of the abaxial surface of the proximal sesamoid bones of the horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 181, 264-265.
- Richter, W., und Weser, H. (1964): Dislokation (Luxation) der Gleichbeine nach Ruptur der distalen Gleichbeinbänder. Monatsh. Veterinärmed. 19, 224-228.
- Schleifer, H., und Dietz, O. (1956): Ein weiterer Beitrag zur Gleichbeinlahmheit. Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 69, 471-473.
- Stashak, T. S. (Hrsg.) (1989): Adams' Lahmheit bei Pferden. Verlag Schaper, Alfeld-Hannover. S. 582-595.
- Turner, A. S., Neubulach (1989): Schwarzwald Tierklinik Frühjahrseminar, persönliche Mitteilung vom 2. April.
- Überreiter, O. (1948): Gleichbeinband-Entzündung. In: E. Wirth: Handlexikon der praktischen Therapie und Prophylaxe für Tierärzte. 2. Auflage. Verlag Urban Schwarzenberg, Wien, Innsbruck, S. 359.
- Vogel-Kreuznach, K. (1904): Fraktur der Ossa sesamoidea an beiden Hinterfüßen bei einem Pferd. Berl. tierärztl. Wochenschr. 20, 346-347.
- Wheat, P., und Pascoe, J. R. (1980): A technique for management of traumatic rupture of the equine suspensory apparatus. J. Am. Vet. Med. Assoc. 176, 205-210.
- Wissdorf, H., Kassianoff, I., und Lemke, C. (1991): Klinisch notwendige Ergänzung zur Nomenklatur des Fesselbeins (Os compedale) vom Pferd. Pferdeheilk. 7, (2) 79-81.
- Wittmann, F. (1933): Die periostalen Knochenbildungen und Gestaltsveränderungen der Zehenknochen des Pferdes. Tierärztl. Rdsch. 39, 123-126, 140-145.

Professor Dr. B. W. Hertsch  
Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover  
Bischofsboler Damm 15  
3000 Hannover 1

## Kurzreferat

# Beobachtungen zur hyperbarischen Ozon-Eigenblut-Transfusion vor der Vollnarkose mit Halotan beim Pferd

(Osservazioni sugli effetti dell'autoemotrasfusione ozonizzata iperbarica praticata in fase antecedente l'anestesia generale con alotano nel cavallo)

P. Botti, P. Scrollavezza, G. Pezzoli und S. Zanichelli (1991)

Ippologia 2, 51-55

Bei einer von zwei Testgruppen, unter vergleichbaren Operationsbedingungen, wurde etwa 16 bis 18 Stunden vor der Vollnarkose eine große Eigenblutbehandlung mit Ozonüberdruck von 32 µg/ml Gas durchgeführt. Insgesamt wurden 2400 ml Blut ozonisiert und reinfundiert. Die behandelten Tiere hatten während der Narkose wesentlich bessere partielle Sauerstoffdruck-, partielle Kohlendioxid- und pH-Werte im Vergleich zu der unbehandelten Gruppe. Außerdem zeigte sich, daß die Aufwachphase deutlich kürzer, die Sinnesorgane wacher und damit das Aufstehen kontrollierter war. Die Autoren erwähnen auch, daß bei einer Notoperation, die keine lange Vorbereitungszeit zuläßt, diese Ozon-Eigenblut-Behandlung auch während des Eingriffes mit ebenso guten Ergebnissen durchgeführt werden kann.

Eva Pietschmann