

Fallbericht über Strahlbeinveränderungen bei einem 7-jährigen bayrischen Warmblutpferd – Klinik, Röntgen, Computertomographie und histologische Untersuchung

Nicola J. Schröder¹, V. Niederacher¹, W. Horstmann² und W. Hermanns³

¹ Praxis Dr. V. Niederacher, ² Pferdeabteilung der Chirurgischen Tierklinik der Ludwigs-Maximilians-Universität München,

³ Institut für Tierpathologie der Ludwigs-Maximilians-Universität München

Zusammenfassung

Es wird über die Klinik und Diagnostik eines 7-jährigen Pferdes mit multiplen Strahlbeinveränderungen berichtet. Die Veränderungen wurden an drei Gliedmaßen lokalisiert. Dabei handelt es sich an den Vordergliedmaßen um dreigeteilte Strahlbeine und an der rechten Hintergliedmaße um ein zweigeteiltes Strahlbein. Post mortem wurden das Strahlbein sowohl computertomographisch als auch histologisch untersucht. Dabei sollte festgestellt werden, ob es sich um eine kongenitale Entwicklungsstörung oder um eine alte, remodellierte Fraktur handelt. Diese Frage konnte nicht endgültig geklärt werden.

Schlüsselwörter: Pferd, Strahlbein, dreigeteilt, Computertomographie, Histologie

Case report of a seven-year-old horse with alterations of the navicular bone - clinical symptoms, radiology, computed tomography, and histologic examination

Clinical signs and diagnosis of a 7-year-old horse with multiple alterations of the navicular bone are described. The aim of this study was, to answer the question whether the observed alterations were a congenital disturbance of the development or an old remodelled fracture of the navicular bone. When introduced to the veterinarian the horse showed a severe lameness at the right forelimb with a sudden onset that lasted for six weeks. The pulse on the digital arteries was strong and bounding. Pressure applied to the distal aspect of the deep digital flexor tendon caused pain. The horse didn't react to applied pressure with the hoof testers.

On the dorsopalmar radiographic view of the navicular bone one or two horizontal „fracture lines“ lateral and medial to the sagittal ridge of the navicular bone were discovered. These alterations could be seen on three limbs. Post mortem computed tomography and histologic examination of two tripartite (forelimbs) and one bipartite (left hindlimb) navicular bones were performed. The histologic examination showed rounded edges of the separate pieces of the navicular bone with connective tissue in between. There were no signs of an acute inflammation. The deep digital flexor tendon had two outgrowths which fitted into the deepenings of the navicular bone. Because of the degenerative alterations of the navicular bone, the conclusion could be drawn that the alterations were of chronic nature. The question whether the alterations were a congenital disturbance of the development or an old remodelled fracture of the navicular bone could not be finally answered. It is supposed that if there exists more than one centre of ossification in the navicular bone an incapacity of ossification is possible.

Keywords: horse, navicular bone, tripartite, computed tomography, histology

Einleitung

Erkrankungen des Strahlbeins beschäftigen die Wissenschaft schon seit ungefähr 250 Jahren.

Der Problembereich der Podotrochlose ist jedem Tierarzt wohl bekannt. Im Zuge der Veränderungen am Strahlbein, die durch Fehl-, Überbelastungen oder Stellungsanomalien hervorgerufen werden können, wird auch von Frakturen des Strahlbeins berichtet. Zum einen können diese als pathologische Fraktur nach Umbauvorgängen am Strahlbein entstehen, zum anderen auf traumatischem Wege, durch einen Nageltritt oder extreme Erschütterung des Hufes (Stashak 1989).

Die Frakturen des Strahlbeins werden nach Stashak (1989) in vier Gruppen eingeteilt:

1. Chipfrakturen am distalen Strahlbeinrand im Zuge der Podotrochlose;

2. Einfache Frakturen, die medial oder lateral der Medianen in vertikaler oder transversaler Richtung verlaufen können;
3. Trümmerfrakturen;
4. Kongenitale Zusammenhangstrennungen, die nicht zu den echten Frakturen zählen.

Es existiert nur wenig Literatur über die Entwicklung des Skelettsystems des Pferdes, speziell im distalen Gliedmaßenbereich (Hoffer et al. 1989; Wintzer 1964). Von Entwicklungsstörungen des Strahlbeins wird ebenfalls nur selten berichtet, was mit Sicherheit an der relativ seltenen Koinzidenz der Fälle liegt.

In dieser Studie wird von einem 7-jährigen Pferd berichtet, dessen Strahlbein an beiden Vordergliedmaßen dreigeteilt und an einer Hintergliedmaße zweigeteilt war. Es soll die Frage geklärt werden, ob es sich dabei um eine alte Fraktur des Strahlbeins oder um eine kongenitale Entwicklungsstörung handelt.

Anamnese

Beim dem Patienten handelte es sich um eine 7-jährige bayrische Warmblutstute, die als Freizeitpferd genutzt wurde. Dem Besitzer, der das Pferd fünf Monate vor Entstehen der Lahmheit ohne Ankaufsuntersuchung erstand, ist von Anfang an aufgefallen, daß das Pferd beim Reiten häufig stolperte. Die Dauer der Lahmheit belief sich bis zur ersten Untersuchung auf ca. 6 Wochen, wobei das Pferd zuvor vom Schmied vorbehandelt worden war.



Abb. 1 : Röntgenaufnahme der drei veränderten Strahlbeine nach der Technik von Oxspring (0°).

X-ray of the three changed navicular bones (0°).

Eigene Untersuchungen

Klinik

Bei der klinischen Untersuchung waren adspektorisch in Ruhe keine Besonderheiten aufgefallen. Beim Vorführen des Pferdes zeigte es eine hochgradige Stützbeinlahmheit (4/5) an der rechten Vordergliedmaße. Palpatorisch wurde eine Pulsation der Zehenarterien auf Höhe des Fesselkopfes festgestellt. Mit der Hufuntersuchungszange konnte keine Reaktion beim Abdrücken des Hufes ausgelöst werden. Die Palpation im Bereich der Ballengrube ergab eine hochgradige Druckempfindlichkeit im Bereich der tiefen Beugesehne.

Aufgrund des hohen Lahmheitsgrades wurden keine diagnostischen Anästhesien durchgeführt.

Röntgen

Es wurden Röntgenaufnahmen der Vorder- und Hintergliedmaßen im lateromedialen (90°) Strahlengang angefertigt. Die Strahlbeine wurden kraniokaudal (0°) mit der Technik nach Oxspring (Abb. 1) und tangential (Gleitflächenaufnahme) abgebildet.

An beiden Strahlbeinen der Vordergliedmaßen ist jeweils in der Mitte der lateralen und medialen Strahlbeinhälfte eine bogenförmig verlaufende Aufhellungslinie erkennbar, die vom proximalen bis zum distalen Rand verläuft. Der angrenzende Knochen zeigt bis zu 5 mm breite, unregelmäßig begrenzte Aufhellungsbezirke im Sinne von Knochenresorptionszonen. Zusätzlich befindet sich an der rechten Vordergliedmaße median am distalen Strahlbeinrand eine zystische, ca. 1-Pfennig-große Aufhellung.

Am distalen geraden und schrägen Strahlbeinrand sind zahlreiche Canales sesamoidales zu erkennen, die sowohl konische, als auch flaschenförmige Form besitzen.

Auf den Tangentialaufnahmen erkennt man, daß die Spongiosa beiderseits gleichmäßig verdichtet ist, die Endplatte ist nur noch teilweise abgrenzbar. Im Bereich der beschriebenen Trennungslinien sind die Endplatten keil- bis bogenförmig eingezogen, der subchondrale Knochen ist glatt und scharf begrenzt. Das Strahlbein der linken Hintergliedmaße zeigt nur in der Mitte der medialen Hälfte die oben beschriebenen Veränderungen.

gen. Im Übrigen zeigt dieses Strahlbein eine feinmaschige, gleichmäßige Spongiosastruktur und eine gute Abgrenzung der Spongiosa zur Endplatte. Das Strahlbein der rechten Hintergliedmaße weist keine Veränderungen auf.



Abb. 2: Dreigeteiltes Strahlbein im computertomographischen Schnittbild im Hufgelenkbereich.

Image of the tripartite navicular bone in the region of the coffin joint.

Computertomographie

Die computertomographischen Schnittbilder wurden mit einem Computertomographen der Firma Siemens Somatom AR.T angefertigt. Es wurden ca. 20 Schnitte mit einer Schichtdicke von 2 mm im Hufgelenkbereich angefertigt.

Auf den Schnittbildern war deutlich zu erkennen, daß die Strahlbeine der Vordergliedmaßen in jeweils drei Teile und das Strahl-

bei der linken Hintergliedmaße in zwei Teile unterteilt waren (Abb. 2).

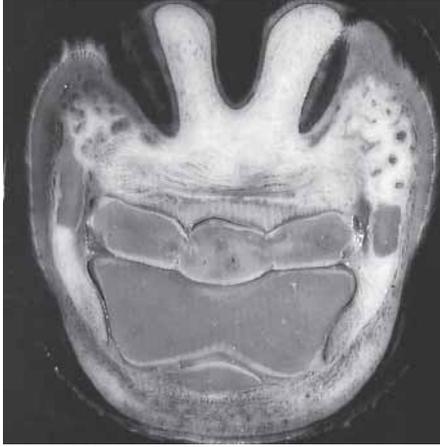


Abb. 3: Dreigeteiltes Strahlbein im anatomischen Schnittpräparat mit abgerundeten Enden und bindegewebiger Verbindung zwischen den Teilstücken.

Tripartite navicular bone with rounded edges and connective tissue between the pieces.

Prognose

Das Pferd wurde aufgrund der weit fortgeschrittenen Veränderungen an den Strahlbeinen und dem hohen Lahmheitsgrad und der damit verbundenen infausten Prognose euthanasiert.

Makroskopische und histologische Untersuchung

Das Strahlbein und die tiefe Beugesehne der rechten Vordergliedmaße wurden herauspräpariert und makroskopisch betrachtet. Die tiefe Beugesehne wies zwei zerfranzte Auswüchse



Abb. 4: Sehnenähnliches straffes Bindegewebe mit gleichförmiger Ausrichtung der Fasern zwischen den Knochenenden.

Tendon-like connective tissue with uniform fibres between the ends of the bone.

auf, die mit den interossären Einsenkungen des Strahlbeins korrelieren. Es waren keine Anzeichen einer akuten Blutung oder Entzündung zu erkennen. Die Ränder der Fragmente waren glatt und abgerundet und nicht disloziert (Abb. 3).

Zur histologischen Untersuchung wurde das Präparat vorerst in Formalin fixiert und danach in Kunststoff gebettet und geschnitten.

Zwischen den Knochenteilen befindet sich sehnenähnliches straffes Bindegewebe mit einer gleichförmigen Ausrichtung zwischen den Knochenenden. In Knochennähe gehen die Fasern in faserknorpelähnliche Verbände über, die schließlich in einem verkalkten Sehnenansatz am/bzw. im Knochen enden (Abb. 4).

Residuen einer Entzündung oder eines vor kurzem abgelaufenen Gewebeumbaus sind nicht zu erkennen. Die tiefe Beugesehne ist regulär aufgebaut. Die oberflächlichen Protuberanzen stellen sich als herdförmig degenerative Veränderungen dar, die mit den interossären Einsenkungen am Strahlbein übereinstimmen.

Diskussion

Untersuchungen am Strahlbein neugeborener Fohlen ergaben, daß am Strahlbein im Normalfall von einer Verknöcherungszone ausgegangen wird (Sisson und Grossmann 1975), die im Zentrum des Strahlbeins lokalisiert ist (Rijkenhuizen et al. 1989). Mit dem 100. Tag der Trächtigkeit ist die Verknorpelung des Strahlbeins vollständig abgeschlossen. Am 270. Tag ist bei 30% der Foeten ein elliptischer Verknöcherungskern vorhanden. Im Alter von 3–4 Monaten p.p. ist das Strahlbein vollständig verknöchert (Rijkenhuizen et al. 1989).

Am 330. Tag der Gravidität weist das Strahlbein eine zufällige Anordnung der Trabekel auf. Drei Monate p.p. sind die Trabekel in dorsoventraler Richtung ausgerichtet, was auf die zunehmende Gewichtsbelastung zurückzuführen ist (Hoffer et al. 1989).

Schneider und Stickle berichten 1987 von zwei- bzw. dreigeteilten Strahlbeinen. Die Lahmheit der Pferde ähnelt der einer Strahlbeinlahmheit mit einem gering- bis mittelgradigen Lahmheitsgrad. Nach Anästhesie der Palmarnerven verschwindet die Lahmheit. Röntgenologisch sind auf der dorsopalmar Aufnahme ein oder zwei aufgehellte Linien im Strahlbein zu erkennen. Sie können anhand der Symmetrie der getrennten Knochenstücke, ihrer abgerundeten Knochenenden und ihrer weiten aufgehellten Zone zwischen den Stücken erkannt werden. Die Ätiologie ist unbekannt. Es wird vermutet, daß die Veränderungen kongenitaler Natur sind und aus einer abnormen Ossifikation des Strahlbeins resultieren. Diese kongenitalen Anomalitäten treten gewöhnlich bilateral auf und sind von Geburt an vorhanden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß sie Frakturen darstellen, die aufgrund fortgeschrittener Podotrochlose entstehen.

Rijkenhuizen et al. (1989) untersuchten in ihrer Studie die Strahlbeine von 66 Pferden und Foeten. Zwei dieser 66 Pferde wiesen jedoch nicht einen, sondern zwei Verknöcherungskerne auf, was aber nicht weiter verfolgt wurde.

Wollanke et al. (1998) berichten von einem 4-jährigen Quarter Horse, bei welchem an beiden Vordergliedmaßen die Strahlbeine eine „Fraktur“ aufwiesen. Da auf der 90°-Aufnahme der Zehe keine pathologischen Veränderungen zu erkennen waren und keine Anzeichen einer Entzündung vorhanden waren,

schlußfolgerten sie, daß es sich nicht um eine Fraktur, sondern um zwei nicht miteinander verwachsene Ossifikationszentren im Strahlbein handelte.

Schleitz und Dietz untersuchten 1957 die Frakturheilung am Strahlbein. Sie vermuten eine nur bindegewebige Verwachsung der Bruchstücke. Wintzer und Dämmrich (1976) konnten vier Jahre nach Strahlbeinfrakturen bei neun Pferden röntgenologisch keine knöcherne Heilung des Frakturspaltes feststellen. Makroskopisch war ein kammartiger Vorsprung der tiefen Beugesehne zu sehen, der sich in die Frakturlinie eingesenkt hatte. Dies war auch in dem vorliegenden Fall festzustellen und scheint eine „physiologische“ Anpassung der tiefen Beugesehne an die veränderten anatomischen Verhältnisse zu sein. Nach Wintzer und Dämmrich (1976) waren vier Jahre nach Fraktur des Strahlbeins histologisch zellarme, bindegewebige Faserbündel zu erkennen, die den Frakturspalt überbrückten. Vier Wochen nach der Fraktur enthielt der Bruchspalt bandartige Faserzüge straffen kollagenen Bindegewebes und die Bruchflächen hatten sich geglättet. Wintzer und Dämmrich kamen 1976 zu dem Ergebnis, daß die Frakturheilung des Strahlbeins ausschließlich auf bindegewebigem Wege von statten geht, was sie auf die nicht erreichbare Ruhigstellung des Strahlbeins zurückführen.

Auch bei humanmedizinischen Untersuchungen wird immer wieder das Problem der Unterscheidung zwischen angeborener Partitition und erworbener Fraktur von Sesambeinen diskutiert. Hier werden folgende Unterscheidungskriterien für eine eindeutige Zuordnung gefordert.

Bei einer angeborenen Partitition muß eine absolute Beschwerdefreiheit des Patienten vorliegen. Röntgenologisch muß sich zwischen den Bruchstücken ein echtes Gelenk mit entsprechender Gelenkspalte ausbilden, der breiter als bei einer Pseudarthrose sein muß. Die Knochenstruktur an der Bruchfläche muß der von Kortikalis entsprechen (Shadown et al. 1995). Die Form und Konfiguration sollen einem Os naviculare entsprechen und die Größe eines normalen Weberschiffchens aufweisen. Arthrotische Veränderungen sollen nicht vorhanden sein. Das beidseitige Auftreten sowie die Multiplizität von Entwicklungsstörungen in einem Patienten erhärten die Diagnose (Koppenfels und Frössler 1974).

Im vorliegenden Fall erschien der Gewebeaufbau bei der histologischen Untersuchung sehr regelhaft und normalanatomisch und es waren keine Residuen einer Entzündung oder eines vor kurzem abgelaufenen Gewebeumbaus zu erkennen. Es konnte nicht unterschieden werden, ob es sich um eine lange zurückliegende, gut remodellierte Fraktur oder um einen normalanatomischen, sprich angeborenen Zustand, handelt. Die histopathologische Untersuchung brachte in diesem Fall leider nicht den entscheidenden Hinweis auf die Genese.

Das Auftreten der Veränderungen an den Strahlbeinen von drei Gliedmaßen läßt eine Fraktur der Strahlbeine als unwahrscheinlich erscheinen. Das Fehlen von Anzeichen einer Entzündung und die Ausbildung von sehnenähnlichem straffen Bindegewebe zwischen den Strahlbeinteilen läßt einen akuten Prozeß ausschließen.

Den Ergebnissen zufolge kann vermutet werden, daß es sich bei diesen zwei-/bzw. dreigeteilten Strahlbeinen um eine kongenitale Entwicklungsstörung handelt, die auf eine nun schon mehrfach beschriebene Ossifikationsstörung des Strahlbeins

(Schneider und Stickle 1987; Rijkenhuizen et al. 1989; Wollanke et al. 1998) zurückzuführen ist. Dabei handelt es sich um ein Unvermögen von mehreren (zwei bis drei) Verknöcherungskernen miteinander zu verknöchern. Diese Aussage muß jedoch anhand weiterer Studien noch verifiziert werden.

Literatur

- Hoffer, M.A., D.H. Leach and C.E. Doige (1989): The developmental anatomy of the equine navicular bursa and associated structures. *Anat. Embryol.* 179, 355–367
- Koppenfels, V. R. und H. Frössler (1974): Angeborene und erworbene Teilungen des Os naviculare, der Patella und der Fußsesambeine. *Arch. Orthop. Unfallchir.* 78, 107–121
- Rijkenhuizen, A.B., F. Nemeth, S.A. Dik and Goedebeure (1989): Development of the navicular bone in foetal and young horses. *Eq. Vet. J.* 21:6, 405–412
- Schleitz, H. and O. Dietz (1957): Spontaneous fracture and luxation of the navicular bone in the horse. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 70, 409–411
- Schneider, R.K. and R.L. Stickle (1987): In: *Current therapy in equine medicine*, 2. Aufl. Philadelphia, WB Saunders, 285
- Shadown, A., Z.S. Kiss and P. Fuller (1995): The bipartite tarsal navicular bone: Radiographic and computed tomography findings. *Australian Radiology* 39, 192–194
- Sisson, S. and J.D. Grossmann (1975): *The anatomy of the domestic animal*. Verlag Saunders, Philadelphia, London
- Stashak, T.S. (1989): in: *Adams' Lahmheit bei Pferden*, 4. Aufl., Kapitel 8: Lahmheit. Verlag M.& H. Schaper, Alfeld - Hannover, S. 514
- Wintzer, H.J. (1964): *Zur Podotrochlitits chronica aseptica des Pferdes*. Verlag Schotanus u. Jens, Utrecht, Rijksuniv., Habilschr.
- Wintzer, H.J. und K. Dämmrich (1976): Über Strahlbeinfrakturen beim Pferd. *Schweizer Archiv f. Tierheilkunde*, 109, 487–496
- Wollanke, B., H. Gerhards, U. Binder, U. and R. Zechmeister (1998): Unusual findings in the navicular bone of two horses. *ESVOT-Tagung München 1998*, S. 81

Dr. Nicola J. Schröer
Dr. V. Niederacher

Praxis Dr. V. Niederacher
Am Winkel 5
82074 Wielenbach-Wilzhofen
Telefon: 0881-4365
Fax: 0881-63427
E-Mail: Niederacher@t-online.de

Dr. W. Horstmann
Tierklinik Dr. Witzmann u. Dr. Walliser
Nürtingerstr. 200
73230 Kirchheim/Teck
Telefon: 07021-51802
Fax: 07021-81154

Prof. Dr. W. Hermanns
Institut für Tierpathologie Universität München
Veterinärstr. 13
80539 München
Telefon: 089-2180-2530
Fax: 089-2180-2544