

Proximale Gleichbeinnekrose bei einer Isländerstute - klinischer Verlauf und Therapie

Simon Hauri, Sonja Finsler und Ulrich Walliser

Pferdekllinik in Kirchheim

Zusammenfassung

Die aseptische proximale Gleichbeinnekrose ist eine selten beschriebene Erkrankung der Gleichbeine, welche zu einer langandauernden Lahmheit führt. Als Ursache wird ein Trauma des Ligamentum palmare bzw. plantare vermutet. Als Therapie ist eine tendovaginoskopische Kürettage mit gutem Erfolg beschrieben. Im vorliegenden Fallbeispiel einer aseptischen proximalen Gleichbeinnekrose hinten links bei einer 4-jährigen Isländerstute werden die radiologischen und computertomografischen Befunde sowie der klinische Verlauf der Erkrankung beschrieben. Die Behandlung erfolgte mit den Osteoklastenhemmern Tiludronat, Calcitonin und fokussierter Stoßwellentherapie. Zwanzig Monate nach Auftreten der klinischen Symptome war das Pferd lahmfrei und wurde normal geritten. Radiologisch konnte nach 20 Monaten eine deutliche Veränderung im Bereich der Gleichbeine dargestellt werden. Die kombinierten Therapiemethoden der fokussierten Stoßwelle mit Osteoklastenhemmern stellt eine alternative Therapieform bei der aseptischen Nekrose der Gleichbeine dar und sollte an weiteren Beispielen überprüft werden.

Schlüsselwörter: Pferd, Ligamentum plantare, palmare, aseptische Gleichbeinnekrose, fokussierte Stoßwelle, Tildren, Tiludronat, Calcitonin, Computertomografie

Clinical findings and treatment of aseptic necrosis of the proximal sesamoid bones in an Icelandic pony

Aseptic necrosis of the proximal sesamoid bone is a rarely reported disease, which results in chronic lameness in horses. The cause is postulated to be trauma to the palmar or plantar ligament. Treatment using tendovaginoscopic curettage has been shown to be effective. This case report describes the radiographic and computed-tomographic findings and outcome of a 4 years old Icelandic pony mare with aseptic necrosis of the proximal sesamoid bones of the left hind limb. Treatment consisted of tiludronate and calcitonin, which are osteoclast inhibitors, and focussed-shock-wave therapy. Twenty months after treatment, radiographs showed that the bone lesions had healed and the mare was sound and had returned to normal use. Treatment with osteoclast inhibitors and focussed shock-wave therapy is non-invasive and appears to be promising in the treatment of aseptic sesamoid bone necrosis. Critical evaluation of this treatment in a larger population of horses is indicated.

Keywords: Horse, palmar, plantar ligament, aseptic sesamoid bone necrosis, focussed shock-wave therapy, tildren, tiludronate, calcitonin, computed tomography

Einleitung

Zu den Erkrankungen der Gleichbeine gehören die Sesamoiditis, Sesamoidose, Osteoporose, Frakturen (*Stashak* 1989, *Cornelissen* et al. 2002, *Ross* 2003), aseptische und septische Nekrose (*Becker* 1985, *Denoix* et al. 1997, *Dabareiner* et al. 2001, *Dyson* und *Genovese* 2003). Über die Ursache und Pathogenese der aseptischen Nekrose der Gleichbeine konnten nur wenige Angaben in der Literatur gefunden werden. Am wahrscheinlichsten ist sie die Folge eines Traumas des Ligamentum palmare bzw. plantare (früher Lig. intersesamoideum) (*Becker* 1985, *Dabareiner* et al. 2001, *Dyson* und *Genovese* 2003).

Die erkrankten Pferde zeigen eine akut auftretende, langanhaltende, mittelgradige bis hochgradige Lahmheit. Bei der klinischen Untersuchung wird oft eine vermehrte Füllung des Fesselgelenkes und/oder der Fesselbeugehnhautscheide (FBSS) gefunden. Nicht immer kann eine schmerzhaft Stelle bei der Palpation identifiziert werden. Die Knochenstruktur innerhalb des Gleichbeines ist in manchen Fällen radiologisch weniger dicht und aufgehellte. Gelegentlich kann mittels

einer Ultraschalluntersuchung die unregelmäßige Knochenkontur der Gleichbeine sowie eine hypoechogene Zone im Ligamentum palmare bzw. plantare dargestellt werden. Sowohl die Vierpunkt-Leitungsanästhesie der Nervi digitalis palmaris bzw. plantaris und der Nervi metacarpei palmaris bzw. metatarsei plantaris als auch intrasynoviale Anästhesien des Fesselgelenkes und der FBSS verbessern die Lahmheit. Arthroskopisch kann der Defekt im Ligamentum palmare bzw. plantare dargestellt werden. Auf diesem Wege ist der Knochendefekt arthroskopisch zugänglich. Szintigraphisch wird eine lokal vermehrte Aufnahme des Radiopharmakons im betroffenen Gleichbein nachgewiesen, was auch bei den anderen beschriebenen Erkrankungen der Gleichbeine zu erwarten ist (*Dabareiner* et al. 2001, *Dyson* und *Genovese* 2003).

Zur Therapie der aseptischen Nekrose der Gleichbeine konnten nur wenige Literaturangaben gefunden werden. Ein chirurgisches Debridement mit gutem Erfolg wurde bereits beschrieben (*Dabareiner* et al. 2001, *Dyson* und *Genovese* 2003). Bei der Therapie der Sesamoiditis der Gleichbeine werden Acetylsalicylsäure, Isoxsuprin und/oder die Stoßwel-

lenthherapie angewendet. Zusätzlich werden Ruhe gefolgt von kontrollierter Bewegung und Kühlung der entsprechenden Gliedmaße nach Belastung empfohlen (Richardson 2003).

Die Stoßwellentherapie erfolgt mittels Druckwellen, welche bei der fokussierten Stoßwellentherapie in einer Fokuszone innerhalb des Gewebes gebündelt werden können. Im Gegensatz zur fokussierten Stoßwellentherapie breiten sich die Druckwellen bei der radialen Stoßwellentherapie kegelförmig aus, so dass die Energie proportional zur Eindringtiefe im Quadrat abnimmt. Die fokussierten Stoßwellen in der Orthopädie sind durch einen schnellen Druckanstieg (ca. 20 ns) bis ca. 500 bar, eine kurze Dauer (ca. 100 ns) und einem längeren (ca. 2000 ns) und schwächeren (ca. 5 bar) negati-



Abb. 1 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (90°). Strukturverlust im Apex der Gleichbeine (Pfeil).
Radiograph of the left hind fetlock (90°). Lucent area in the proximal aspect of the proximal sesamoid bone (arrow).

ven Zuganteil gekennzeichnet. In der Regel wird vom Gerätehersteller die Energieflussdichte (ca. 0.01-0.60 mJ/mm²) angegeben. Aus der Anzahl der Stoßwellen und dem Fokusbereich lässt sich die applizierte Energie in Joule abschätzen (McClure et al. 2003, Blum 2004; International Society of Medical Shockwave Treatment. Basic Physics 2008). Die Wirkungsweise dieser Behandlungsform ist noch nicht vollständig geklärt. Es konnte im Tierversuch gezeigt werden, dass bei artifiziellen Sehnschäden eine gesteigerte Neovaskularisation stattfindet (Kersh et al. 2006), mehr Kollagenfasern gebildet und der β 1-Wachstumsfaktor vermehrt exprimiert wird (Caminoto et al. 2005). Die Anzahl der Osteoblasten im Knochen scheint nach der Stoßwellenbehandlung zu steigen (Wang 2003, Bischofberger et al. 2006). Es bestehen kontroverse Angaben zur analgetischen Wirkung der Stoßwelle. So konnten verschiedenen Autoren keine analgetische Wirkung nachweisen (Waldern et al. 2005, Imboden et al. 2007) oder keine signifikante Analgesie finden (McClure et al. 2005). Bolt et al. (2004) berichten über eine mögliche Analgesie nach der Applikation von radiären Stoßwellen und raten zur Vorsicht hinsichtlich der Belastung des Pferdes nach einer Behandlung. McClure (2005) nennt eine Sicherheitsspanne von 3 Tagen post Therapie.

Als Indikationen für die Stoßwellentherapie beim Pferd werden in erster Linie Erkrankungen des Fesselträgerursprunges

(McCarroll und McClure 2000, Schnewlin und Lischer 2001, Crowe et al. 2004, Lischer et al. 2006) und Sehnenkrankungen (Crowe et al. 2004, Kersh et al. 2006) genannt. Daneben wird über die Anwendung bei der Osteoarthritis (McCarroll und McClure 2000, Revenaugh 2005), einer isolierten Kalzifikation im Bereich des Ligamentum nuchae (Braun und Lafrenz 2005), der Sesamoiditis (Richardson 2003) und beim Hufrollensyndrom (Blum 2004, Urhahne et al. 2005) berichtet. Für die Applikation der Stoßwellentherapie beim Pferd ist eine Sedation oder lokale Anästhesie in den meisten Fällen gemäß des Autors nicht notwendig.

Seit über 3 Jahren wird in der Pferdeklinik der Autoren das Biphosphonat Tiludronat (Tildren®, Ceva Sante Animale,



Abb. 2 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (0°). Lateral ist rechts im Bild. Unschärfe Begrenzung der axialen Gleichbeinkontur.
Radiograph of the left hind fetlock (0°). Lateral is to the right. The axial borders of the proximal sesamoid bones are poorly defined.

33501 Libourne, Frankreich) an über 100 Pferden bei der Podotrochlose, Spat, Insertionsdesmopathie des Fesselträgerursprunges, der Sesamoidose, Knochenzysten und Fissuren oder Frakturen eingesetzt. Das Biphosphonat wirkt über die Hemmung der Osteoklasten der Knochenresorption entgegen (Morales-Piga 1999, Delguste et al. 2007, Tildren-The Product 2008). Die Wirksamkeit konnte beim Hufrollensyndrom (Denoix et al. 2003) und der Osteoarthritis der Brustwirbelsäule (Coudry et al. 2007) nachgewiesen werden. Ebenso hemmt das Peptidhormon Calcitonin die Osteoklasten und kann zur Therapie von Osteoporoseschüben beim Menschen eingesetzt werden. Daneben besitzt es eine kurzzeitige zentrale analgetische Wirkung (Flockerzi 2006, Burgis 2008).

Fallbericht

Klinische und orthopädische Untersuchung

Eine 4-jährige Isländer Stute mit einem 5 Monate alten Fohlen bei Fuß wurde wegen einer seit 3 Tagen bestehenden Lahmheit hinten links während der Praxisambulanz der Pferdeklinik in Kirchheim vorgestellt. Bei der klinischen Allgemeinuntersuchung konnten außer der erhöhten Körpertemperatur von 38,4°C keine von der Norm abweichenden

den Befunde erhoben werden. Das Allgemeinbefinden war ungestört.

Die Stute zeigte eine mittel- bis hochgradige Stützbeinlahmheit hinten links mit Zehenspitzenfußung. Die Fesselbeuge-



Abb. 3 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (135°). Leichter Strukturverlust im Apex des medialen Gleichbeines (Pfeil).
Radiograph of the left hind fetlock (135°). A slight lucent area in the proximal aspect of the medial proximal sesamoid bone (arrow).

sehnenscheide (FBSS) war hochgradig gefüllt und druckschmerzhaft. Die Flexion der Zehe erwies sich ebenfalls als schmerzhaft. Es konnte keine vermehrte Pulsation der Zehnarterien festgestellt werden, die Untersuchung mit der Hufzange verlief negativ. Es konnte kein Rotationsschmerz provoziert werden. Daraufhin wurde die Verdachtsdiagnose einer akuten Tendovaginitis der FBSS geäußert. Um die Gliedmaße zu immobilisieren wurde ein Robert-Jones Verband angelegt. Die Trachten wurden erhöht und Boxenruhe angeordnet. Die Stute erhielt das Antiphlogistikum Vedaprofen (Quadrisol®) 2mg/kg 2mal täglich p.o., gefolgt von 1mg/kg 2mal täglich p.o. ab dem 2. Tag über insgesamt 5 Tage.

Weiterer Verlauf

Bei der Verlaufsuntersuchung neun Tage später war die Lahmheit nur geringfügig besser. Die FBSS und das Fesselgelenk waren vermehrt gefüllt. Der gesamte Fesselkopf wies eine leicht ödematöse Umfangsvermehrung auf. Es erfolgte eine Injektionstherapie der FBSS mit 5mg Flumethason (Acutol®). Als Punktionsstelle wurde die Aussackung in der Fesselbeuge gewählt. Es wurde erneut ein Robert-Jones Verband angelegt und Boxenruhe verordnet. Die Lahmheit nahm in den folgenden Tagen deutlich ab. Jedoch zeigte die Stute neun Tage nach der Injektionstherapie ein Rezidiv. Der gesamte Fesselkopf war wieder leicht ödematös umfangsvermehrt, die Flexion der Zehe nur leicht schmerzhaft und bei der Palpation erschienen die Fesselträgerschenkel ebenfalls schmerzhaft. Bei der Ultraschalluntersuchung konnten keine abnormen Befunde erhoben werden. Radiologisch konnte auf der 90° und der 45° Aufnahme im Apex des lateralen Gleichbeines leichte osteolytische Veränderungen beobachtet werden (Abb 1 und 4), welche im Apex des medialen Gleichbeines (135° Aufnahme) nur als geringgra-

dige Aufhellung zu erahnen war (Abb 3). Auf der 0° Aufnahme erschienen die axialen Ränder der Gleichbeine unscharf begrenzt (Abb 2). Es erfolgte eine erneute Injektionstherapie mit 5mg Flumethason (Acutol®), wovon je die Hälfte in die Sehnscheide und in das Fesselgelenk appliziert wurde.



Abb. 4 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (45°). Deutlicher Strukturverlust im Apex des lateralen Gleichbeines (Pfeil).
Radiograph of the left hind fetlock (45°). A lucent area in the proximal aspect of the lateral proximal sesamoid bone (arrow).

Zusätzlich wurde eine einmalige Infusionstherapie mit 250mg Tiludronat (Tildren®) in 500ml physiologischer Kochsalzlösung durchgeführt und 500 Internationale Einheiten Calcitonin (Calcitonin-ratiopharm® 100 I.E.) intramuskulär 2mal pro Woche über 2 Wochen verabreicht. In der Folge verbesserte sich die Funktion zunehmend. 13 Tage nach der zweiten Injektionstherapie trat erneut ein Rezidiv der Lahmheit auf. Die Stute wurde daraufhin zur weiteren Abklärungen an die Pferdeklunik in Kirchheim gebracht.

Labordiagnostische Untersuchungen

Da die Stute am 2. Tag an der Klinik die Gliedmaße hinten links kaum belastete, die Körpertemperatur 38,5°C und die Leukozytenkonzentration im Blut 11150 Leukozyten pro μ l betrug (Normbereich 5 000-10 000 Leukozyten pro μ l, Kraft 2005) wurde eine diagnostische Punktion des Fesselgelenkes und der FBSS vorgenommen. Die Synovia des Fesselgelenkes war leicht getrübt und enthielt 1600 Leukozyten pro μ l, die Synovia der FBSS war rötlich verfärbt und enthielt 600 Leukozyten pro μ l (Normbereich 200-500 Leukozyten pro μ l (Grabner 2005)). Bei der zytologischen und bakteriologischen Untersuchung konnten keine Bakterien nachgewiesen werden. Die Stute erhielt vorsorglich Streptomycin und Penicillin (Veracin-compositum® 0,1ml/kg KGW entspricht 20 000 IE Streptomycin und 20 000 IE Penicillin pro kg KGW) als Antibiose jeden 2. Tag über 6 Tage. Die Körpertemperatur war in den folgenden Tagen bis zum Eintreffen der Laborresultate im Normalbereich, die Funktion veränderte sich nicht.

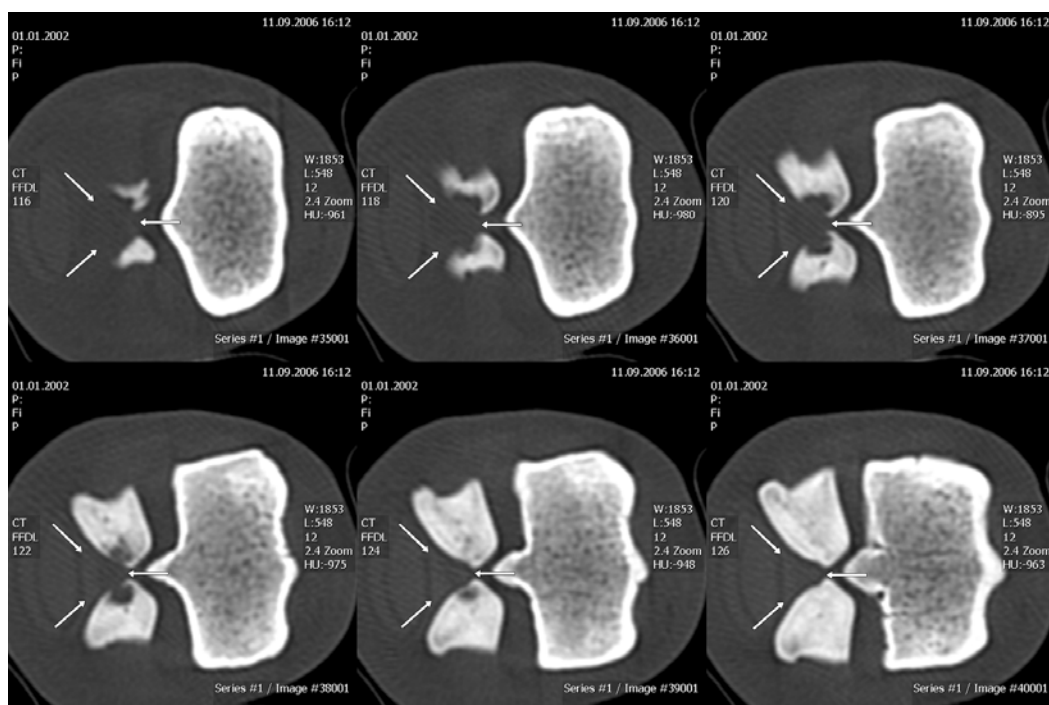
Computertomographische Untersuchung

Zur weiteren Abklärung wurde eine computertomografische Untersuchung des Fesselkopfes hinten links in Inhalationsnar-

kose durchgeführt. Beide Gleichbeine wiesen eine deutliche Osteolyse in der axialen Seite des Apex auf (Abb 5). Das Ligamentum plantare war auf Höhe des Knochendefektes deutlich strukturaufgelöst. Distal dieser Läsion stellte es sich homogen dar (Abb 5).

Abb. 5 Computertomographie des Fesselgelenkes hinten links. Lateral ist unten im Bild. Verlauf von oben links = proximal, nach unten rechts = distal. Deutliche Osteolyse axial im Apex beider Gleichbeine. Das Ligamentum plantare ist proximal stark inhomogen (Pfeile).

Computed tomography of the left hind fetlock. Lateral is to the bottom. Proximal is in the top left, distal in the right bottom. Radiolucent zones in the proximal axial borders of the proximal sesamoid bones. The plantar ligament is proximal heterogeneous (arrows).



heiten Calcitonin (Calcitonin-ratiopharm® 100 I.E.) intramuskulär 2mal pro Woche über 3 Wochen verabreicht. Zusätzlich wurde 3mal eine fokussierte Stoßwellentherapie (Versatron®, HMT High Medical Technologies AG, 8574 Lengwil, Schweiz) im Abstand von 3 Wochen durchgeführt. Hierzu

Behandlungsverlauf

Die Stute erhielt einen Beschlag mit einem Bügeleisen, um den Trachtenbereich ca. 6cm zu erhöhen und die Zehe immer in leichter Flexion zu halten. Es wurde erneut eine Therapie mit Tiludronat (Tildren®), allerdings mit 50mg einmal täglich langsam intravenös über 5 Tage durchgeführt (entspricht 0.12mg/kg KGW) sowie 500 Internationale Ein-

wurden ein Therapiekopf mit 20mm Eindringtiefe, eine Energieflussdichte von 0.14mJ/mm² und 1500 Stoßwellen verwendet. Die Applikationsstelle wurde rasiert und als Kontaktmedium diente handelsübliches Ultraschallgel. Die Applikation wurde in plantodorsaler Richtung auf Höhe des Knochendefektes an der belasteten oder aufgehobenen Gliedmaße unter gleichzeitiger Verwendung einer Nasenbremse durchgeführt. An den folgenden Tagen konnten keine



Abb. 6 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (90°) 20 Monate nach Abb 1. Kleiner Strukturverlust im Apex der Gleichbeine (Pfeil).

Radiograph of the left hind fetlock (90°) 20 months later figure 1. A slight lucent area in the proximal aspect of the proximal sesamoid bone (arrow).



Abb. 7 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (0°) 20 Monate nach Abb 2. Lateral ist rechts im Bild. Die axiale Gleichbeinkontur stellt sich normal dar.

Radiograph of the left hind fetlock (0°) 20 months later figure 2. Lateral is to the right. The axial borders of the proximal sesamoid bones are well defined.

Nebenwirkungen wie eine vermehrte Umfangsvermehrung oder Verschlechterung der Funktion beobachtet werden. Das Pferd erhielt für 2 Monate Boxenruhe. Das Bügeleisen wurde ca. alle 4 Wochen um 2cm in der Höhe reduziert. Die Lahmheit besserte sich in der Folge kontinuierlich. Nach 2 Mona-



Abb. 8 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (135°) 20 Monate nach Abb 3. Der Strukturverlust im Apex des medialen Gleichbeines (oberer Pfeil) ist nur noch schlecht zu erkennen. Kleine Zubildung am Rand sowie 2 vergrößerte Gefäßkanäle (unterer Pfeil). *Radiograph of the left hind fetlock (135°) 20 months later figure 3. The lucent area in the proximal aspect of the medial proximal sesamoid bone is poorly visible (upper arrow). A small osteophyte at the border and 2 enlarged vessel channels (lower arrow).*

ten lahmt die Stute nicht mehr und wurde wieder in die Gruppe mit Koppelgang integriert.

Nachuntersuchung nach 20 Monaten

Die Isländerstute war bei der Nachuntersuchung 20 Monate nach Auftreten der Symptome weiterhin lahmfrei. Sie wurde normal geritten und war mit einem normalen Beschlag versehen. Die Flexion der Zehe war nicht schmerzhaft, die FBSS und das Fesselgelenk wiesen eine normale Füllung auf. Radiologisch stellte sich der Defekt im lateralen Gleichbein deutlich kleiner und röntgendichter dar (90° und 45° Aufnahme, Abb 6 und 9), die axiale Gleichbeinkontur erscheint auf der 0° Aufnahme deutlich schärfer (Abb 7). Im medialen Gleichbein waren zwei breite Gefäßkanäle und an beiden Gleichbeinen kleine Zubildungen am Rand sowie an der Basis entstanden (Abb 8 und 9). Das mediale Gleichbein (Abb 8) scheint radiologisch weniger stark betroffen zu sein, als das laterale (Abb 9). Auf eine computertomographische Nachuntersuchung wurde aus Kostengründen verzichtet.

Diskussion

Mittels der Computertomografie konnte die Verdachtsdiagnose eines osteolytischen Prozesses in beiden Gleichbeinen definitiv bestätigt werden. Als Ursache ist ein Trauma des Ligamentums plantare wahrscheinlich wie von Dabareiner et al. beschrieben, da sich das Ligamentum plantare im proximalen

Bereich sehr inhomogen darstellte (Dabareiner et al. 2001). Differentialdiagnostisch konnte eine Infektion der Fesselbeugehennscheide und/oder des Fesselgelenkes anhand der Synoviauntersuchungen weitgehend ausgeschlossen werden. Grabner nennt eine Leukozytenkonzentration in der Synovia



Abb. 9 Röntgenbild des Fesselgelenkes hinten links (45°) 20 Monate nach Abb 4. Der Strukturverlust im Apex des lateralen Gleichbeines (oberer Pfeil) ist kaum zu erkennen. Kleine Zubildung am Rand (mittlerer Pfeil) sowie am Ansatz des Fesselringbandes (unterer Pfeil). *Radiograph of the left hind fetlock (45°) 20 months later figure 4. The lucent area in the proximal aspect of the medial proximal sesamoid bone is poorly visible (upper arrow). A small osteophyte at the border (middle arrow) and at the insertion of the palmar annular ligament.*

des Pferdes bis 500 Leukozyten/ μ l als normal. Bei der degenerativen und bei der traumatischen Synovialitis ist die Konzentration der Leukozyten gering- bis mittelgradig, bei der septischen Synovialitis mittel- bis hochgradig erhöht. Allerdings existieren hier keine genauen Zahlenangaben (Grabner 2005). Bertone (2003) nennt für die Synovia eine Konzentration ab 10 000 kernhaltigen Zellen/ μ l, welche zu mehr als 80% aus neutrophilen Granulozyten besteht als verdächtig für eine Infektion. Die bei der Stute gefundenen Leukozytenkonzentrationen in der Synovia des Fesselgelenkes und der FBSS lagen deutlich unter diesen Werten. Eine mögliche Erklärung für die Ursache der erhöhten Werte von 600 und 1600 Leukozyten/ μ l ist die Osteolyse der Gleichbeine. Eine Infektion der Gleichbeine ohne Beteiligung der synovialen Strukturen, wie von Dabareiner (2001) oder Dyson und Genovese (2003) beschrieben, konnten nicht sicher ausgeschlossen werden, erscheint aber aufgrund des klinischen Verlaufes sehr unwahrscheinlich.

Die Erhöhung der Körpertemperatur und der gesamt Leukozytenkonzentration im Blut kann neben einer Infektion auch durch Angst, Aufregung und andere Stressfaktoren auftreten (Kraft 2005). Die Stute kannte bisher nur die Gruppenhaltung und war noch nicht angeritten. Die plötzliche Umstellung in Einzelhaltung an einem für das Pferd unbekanntem Ort und die Schmerzsymptomatik können als Ursache für die Erhöhung der Leukozytenkonzentration im Blut und der Körpertemperatur verantwortlich sein. Dafür sprechen auch die Ergebnisse der Synoviauntersuchungen, mit welchen keine Infektion nachgewiesen werden konnte.

Die mehrmalige Injektionen von Flumethason und die Verabreichung von Vedaprofen hatten nur kurzzeitige Wirkung. Daher ist die mehrmalige Applikation von nichtsteroidalen und steroidalen Entzündungshemmern bei solchen Erkrankungen kritisch zu prüfen. Ebenso konnte keine langanhaltende Verbesserung der Funktion nach der ersten Infusion des Tiludronats beobachtet werden. Das Medikament wurde bei der ersten Behandlung als Bolus und bei der zweiten Behandlung als einmalige Injektion während 5 Tagen verabreicht. *Delguste et al.* (2007) konnten zeigen, dass kein Unterschied zwischen den beiden Applikationsformen besteht. Eine langanhaltende klinische Besserung wurde erst ab der Stoßwellentherapie, welche allerdings zeitnah mit dem Anbringen des Bügeleisens geschah, beobachtet. Die Trachten wurden seit Beginn der klinischen Symptome erhöht, daher scheint die Stoßwellentherapie die grösste Wirkung gehabt zu haben. Die deutlichen radiologischen Unterschiede an den Gleichbeinen am Anfang der klinischen Erkrankung im Vergleich zu den Kontrollbildern 20 Monate später können durch den Einfluss des Tiludronats, Calcitonins und der fokussierten Stoßwelle auf den Knochenstoffwechsel erklärt werden.

Einen Hinweis auf den positiven Einfluss der fokussierten Stoßwelle auf die Osteoblastenzahl und Aktivität mit der hier verwendeten Energieflussdichte wurde bereits beschrieben (*Wang*

2003, *McClure et al.* 2004, *Bischofberger et al.* 2006). *Da Costa Gomez et al.* (2004) beschreiben feine Haarrisse im Knochen nach der Applikation der fokussierten Stoßwelle. Es ist nicht auszuschließen, dass dieser Effekt hier eingetreten ist. Allerdings wurden keine klinischen Nebenwirkungen direkt im Anschluss an die Stoßwellentherapie beobachtet und *Da Costa Gomez et al.* (2004) verwendeten eine höhere Energieflussdichte und eine deutlich höhere Schusszahl.

Bei der Literaturrecherche wurden keine Berichte über die gleichzeitige Verwendung der fokussierten Stoßwelle und des Tiludronats gefunden. Die Kombination dieser beiden Therapieformen bei Erkrankungen der Gleichbeine mit einer deutlichen Verminderung der Knochendichte könnte sich positiv ergänzen. Der langanhaltende gute Therapieerfolg und die Kombination von Osteoklastenhemmern, Stoßwellentherapie und orthopädischem Beschlag sollte an weiteren Fallbeispielen überprüft werden.

Literatur

- Becker C. (1985) Die aseptische Nekrose im Ligamentum palmare beziehungsweise plantare. Med. Vet Diss. Hannover
Bertone A. L. (2003) Infectious Arthritis. In: *Ross M. W. and Dyson S. J.* Diagnosis and Management of Lameness in the Horse. 1. Aufl. St. Louis, Saunders, 348-362

- Bischofberger A. S., Ringer S. K., Geyer H., Imboden I., Ueltschi G. und Lischer C. J. (2006) Histomorphologic evaluation of extracorporeal shock wave therapy of the fourth metatarsal bone and the origin of the suspensory ligament in horses without lameness. *Am. J. Vet. Res.* 67, 577-582
- Blum N. (2004) Der Einsatz der Extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT) zur Behandlung des Podotrochlose-Syndroms - Eine Untersuchung zur Wirksamkeit einer neuen Therapiemethode bei der Hufrollenerkrankung des Pferdes. *Med. Vet. Diss.* Giessen
- Bolt D. M., Burba D. J., Hubert J. D., Pettifer G. R. und Hosgood G. L. (2004) Evaluation of cutaneous analgesia after non-focused extracorporeal shock wave application over the 3rd metacarpal bone in horses. *Can. J. Vet. Res.* 68, 288-292
- Braun S. und Lafrenz R. (2005): Einsatz der fokussierten extrakorporalen Stoßwellentherapie bei einer isolierten Kalzifikation im Bereich des Ligamentum nuchae beim Pferd - Fallbericht. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 112, 70-73
- Burgis E. (2008) Calcitonin. In: Burgis E. *Intensivkurs Allgemeine und spezielle Pharmakologie.* 4. Aufl. München, Urban & Fischer Verlag, 429-430
- Caminoto E. H., Alves A. L., Amorim R. L., Thomassian A., Hussni C. A. und Nicoletti J. L. (2005) Ultrastructural and immunocytochemical evaluation of the effects of extracorporeal shock wave treatment in the hind limbs of horses with experimentally induced suspensory ligament desmitis. *Am. J. Vet. Res.* 66, 892-896
- Cornelissen B. P., Rijkenhuizen A. B., Buma P. und Barneveld A. (2002) A study on the pathogenesis of equine sesamoiditis: the effects of experimental occlusion of the sesamoidean artery. *J. Vet. Med.* A 49, 244-250
- Coudry V., Thibaud D., Riccio B., Audigie F., Didierlaurent D. und Denoix J. M. (2007) Efficacy of tiludronate in the treatment of horses with signs of pain associated with osteoarthritic lesions of the thoracolumbar vertebral column. *Am. J. Vet. Res.* 68, 329-337
- Crowe O. M., Dyson S. J., Wright I. M., Schramme M. C. und Smith R. K. (2004) Treatment of chronic or recurrent proximal suspensory desmitis using radial pressure wave therapy in the horse. *Equine Vet. J.* 36, 313-316
- Da Costa Gomez T. M., Radtke C. L., Kalscheur V. L., Swain C. A., Scollay M. C., Edwards R. B., Santschi E. M., Markel M. D. und Muir P. (2004) Effect of focused and radial extracorporeal shock wave therapy on equine bone microdamage. *Vet. Surg.* 33, 49-55
- Dabareiner R. M., Watkins J. P., Carter G. K., Honnas C. M. und Eastman T. (2001) Osteitis of the axial border of the proximal sesamoid bones in horses: eight cases (1993-1999). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219, 82-86
- Delguste C., Amory H., Doucet M., Piccot-Crezollet C., Thibaud D., Garnero P., Detilleux J. und Lepage O. M. (2007) Pharmacological effects of tiludronate in horses after long-term immobilization. *Bone* 41, 414-421
- Denoix J. M., Busoni V. und Olalla M. J. (1997) Ultrasonographic examination of the proximal scutum in the horse. *Equine Vet. J.* 29, 136-141
- Denoix J. M., Thibaud D. und Riccio B. (2003) Tiludronate as a new therapeutic agent in the treatment of navicular disease: a double-blind placebo-controlled clinical trial. *Equine Vet. J.* 35, 407-413
- Dyson S. J. und Genovese R. L. (2003) The Suspensory Apparatus. In: Ross M. W. and Dyson S. J. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse.* 1. Aufl. St. Louis, Saunders, 654-672
- Flockerzi V. (2006): Calcitonin. In: Aktories K., Förstermann U., Hofmann F. und Starke K. *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie.* 9. Aufl. München, Urban & Fischer, 731
- Grabner A. (2005): Synovia. In: Kraft W. und Dürr U. M. *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin.* 6. Aufl. Stuttgart, Schattauer Verlag, 259 - 261
- Imboden I., Waldem N. M., Wiestner T., Lischer C. J., Ueltschi G. und Weishaupt M. A. (2007) Short term analgesic effect of extracorporeal shock wave therapy in horses with proximal palmar metacarpal/plantar metatarsal pain. *Vet. J.*
- International Society of Medical Schockwave Treatment. *Basic Physics.*(2008) ISMST, Ebelsberger Schlossweg 5, 4030 Linz, Österreich, from <http://www.ismst.com/>.
- Kersh K. D., McClure S. R., Van Sickle D. und Evans R. B. (2006): The evaluation of extracorporeal shock wave therapy on collagenase induced superficial digital flexor tendonitis. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 19, 99-105
- Kraft W. (2005) Hämatologie. In: Kraft W. und Dürr U. M. *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin.* 6. Aufl., Schattauer, 49 - 86
- Lischer C. J., Ringer S. K., Schnewlin M., Imboden I., Furst A., Stockli M. und Auer J. (2006) Treatment of chronic proximal suspensory desmitis in horses using focused electrohydraulic shockwave therapy. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 148, 561-568
- McCarroll G. D. und McClure S. R. (2000) Extracorporeal Shock Wave Therapy for Treatment of Osteoarthritis of the Tarsometatarsal and Distal Intertarsal Joints of the Horse. 46th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Orlando, Florida, American Association of Equine Practitioners, Lexington KY, 200-202
- McClure S. R., Sonea I. M., Evans R. B. und Yaeger M. J. (2005) Evaluation of analgesia resulting from extracorporeal shock wave therapy and radial pressure wave therapy in the limbs of horses and sheep. *Am. J. Vet. Res.* 66, 1702-1708
- McClure S. R., Sonea I. M., Yaeger M. J., Pauwels F. E., Evans R. B., Amin V. und Van Sickle D. (2003) Safty of Shock Wave Therapy in Performance Horse. 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana, American Association of Equine Practitioners, Lexington KY
- McClure S. R., Van Sickle D. und White M. R. (2004) Effects of extracorporeal shock wave therapy on bone. *Vet Surg* 33, 40-48
- Morales-Piga A. (1999): Tiludronate. A new treatment for an old ailment: Paget's disease of bone. *Expert Opin. Pharmacotherap.* 1, 157-170
- Revenaugh M. S. (2005) Extracorporeal shock wave therapy for treatment of osteoarthritis in the horse: clinical applications. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 21, 609-625
- Richardson D. W. (2003) The Metacarpophalangeal Joint. In: Ross M. W. and Dyson S. J., *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse.* 1. Aufl. St. Louis, Saunders, 348-362
- Ross M. W. (2003) The Metatarsophalangeal Joint. In: Ross M. W. and Dyson S. J. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse.* 1. Aufl. St. Louis, Saunders, 421-433
- Schnewlin M. und Lischer C. (2001): Extrakorporale Stoßwellentherapie in der Tiermedizin. *Schweiz. Arch. Tierheilkd* 143, 227-232
- Stashak T. S. (1989) Gleichbeinlahmheit (Sesamoiditis). In: *Stashak T. S. Adams' Lahmheit bei Pferden.* 4. Aufl. Hannover, M. & H. Shaper, 582-584
- Tildren - The Product.(2008): CEVA SANTE ANIMALE, Z.I. de la Ballastière - B.P. 126, 33501 Libourne Cedex, Frankreich, von <http://www.tildren.com>.
- Urhahne P., Röcken M. und Gerhards H. (2005) Eine klinische Studie zur Behandlung häufiger Erkrankungen des Bewegungsapparates des Pferdes mittels fokussierter extrakorporaler Stosswellentherapie (ESWT). *Pferdeheilkunde* 21, 545-550
- Waldem N. M., Weishaupt M. A., Imboden I., Wiestner T. und Lischer C. J. (2005) Evaluation of skin sensitivity after shock wave treatment in horses. *Am. J. Vet. Res.* 66, 2095-2100
- Wang C. J. (2003) An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung Med. J.* 26, 220-232

Dr. med. vet. Simon Hauri
Pferdeklinik in Kirchheim
Dr. Ulrich Walliser und Team
Nürtingerstraße 200
73230 Kirchheim/Teck
simon@mhuri.com