

# Erkrankung der Tarsalbeugesehnenscheide bei 13 Pferden

Uta Delling<sup>1</sup>, Nicole Huth<sup>1</sup>, Jenny Stiller<sup>1</sup>, Christoph Mülling<sup>2</sup>, Doreen Scharner<sup>1</sup> und Walter Brehm<sup>1</sup>

Chirurgische Tierklinik<sup>1</sup> und Veterinär-Anatomisches Institut<sup>2</sup>, Veterinärmedizinische Fakultät, Universität Leipzig

## Zusammenfassung

Die Tarsalbeugesehnenscheide (TBSS) ist eine relativ große Struktur und sie hat medial am Sprunggelenk des Pferdes eine exponierte Lage. Sie kann deshalb durch verschiedene Einflüsse in Mitleidenschaft gezogen werden. Die genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse und diagnostischen Möglichkeiten sind jedoch Voraussetzung für das Erkennen der Erkrankungen der TBSS. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war im ersten Schritt, die anatomischen Verhältnisse an Kadavergliedmaßen im Detail darzustellen und zu dokumentieren. Als Zweites erfolgte eine retrospektive Erfassung von Patienten mit Erkrankungen der TBSS, die in der Chirurgischen Tierklinik Leipzig über einen Zeitraum von sieben Jahren (2005-2011) vorgestellt wurden. Die anatomischen Verhältnisse der TBSS werden anhand unserer Untersuchung und in Bezug auf die Literatur detailliert beschrieben. Bei der Literaturrecherche fiel eine nicht einheitliche, ungenaue und z.T. veraltete Bezeichnung und Beschreibung der anatomischen Strukturen auf. Im Patientengut der Chirurgischen Tierklinik haben Erkrankungen der TBSS eine geringe Inzidenz (0,3 %). Anhand der klinischen Untersuchung lassen sich die meisten Patienten einer von vier Gruppen zuordnen: 1. akute bis chronische, subklinische, aseptische Tenosynovitis, 2. chronische, klinisch manifeste, aseptische Tenosynovitis, 3. akute, septische Tenosynovitis nach Verletzung und 4. akute sekundäre Tenosynovitis durch Phlegmone. Einige Erkrankungsformen erforderten sofortige und umfassende Therapiemaßnahmen. Konträr dazu haben andere Erkrankungen eine geringe klinische Bedeutung bzw. können von selbst heilen. Die Prognose für das Überleben des Pferdes, die vollständige Wiederherstellung der athletischen Funktion sowie für die Wiederherstellung des normalen Erscheinungsbildes des Sprunggelenks sind jedoch sehr unterschiedlich.

**Schlüsselwörter:** Tarsalbeugesehnenscheide / Tenosynovitis / Sprunggelenk / Kurbengalle / M. flexor digitalis lateralis / Orthopädie

## Disease of the tarsal sheath in 13 horses

The tarsal sheath is a relatively large structure and has an exposed position on the medial aspect of the hock in horses. Because of that, it may be affected by various diseases. The precise knowledge of anatomical location, extend and relationship to surrounding structures and diagnostic modalities is an important prerequisite to diagnose those conditions. The goal of the present study was to illustrate and document the anatomical details in cadaver limbs. Furthermore, a retrospective analysis of all cases with tarsal sheath involvement presented to the Large Animal Clinic for Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, University of Leipzig in a seven year period (2005-2011) was performed. A detailed anatomical description of the tarsal sheath based on our own evaluation as well as literature findings is presented. It was noted that the description of the anatomical situation in the present literature is neither consistent, nor precise and partly outdated. Among patients presented to our hospital, diseases of the tarsal sheath have a low incidence (0.3 %). Based on the clinical findings, most cases could be allocated to one of four groups: 1) acute to chronic, subclinical aseptic tenosynovitis, 2) chronic, clinical apparent, aseptic tenosynovitis, 3) acute, septic tenosynovitis due to laceration, and 4) acute tenosynovitis secondary due to cellulitis. Some conditions warrant immediate and comprehensive treatment whereas other conditions have a low clinical relevance and may heal on their own. Prognoses for life, for full athletic function as well as cosmetic appearance of the hock vary considerably among the diseases affecting the tarsal sheath.

**Keywords:** tarsal sheath / tenosynovitis / hock / thoroughpin / lateral digital flexor tendon / orthopedics

## Einleitung

Als Tarsalbeugesehnenscheide (TBSS) wird die synoviale Hülle der Sehnen des M. flexor digitalis lateralis und des M. tibialis caudalis bezeichnet. Es gibt noch andere synoviale Strukturen im Bereich des Sprunggelenks, jedoch ist der Begriff „Tarsalbeugesehnenscheide“ für diese Struktur reserviert. Die Sehne verläuft medioplantar am Sprunggelenk und vereinigt sich im distalen Bereich des Sprunggelenks mit der viel schmaleren Sehne des M. flexor digitalis medialis. Die Bezeichnungen „lateralis“ und „medialis“ beziehen sich auf den Ursprung der Muskeln der beiden Sehnen lateral bzw. medial am Kondylus der Tibia (condylus tibiae).

Septische (Dik und Merckens 1987, Torre und Becker 1996, Hand et al. 2001) und aseptische (van Pelt 1969, Edwards 1978, Welch et al. 1990, Santschi et al. 1997, Archer et al.

2004, Minshall und Wright 2012) Erkrankungen der TBSS sind in der Literatur beschrieben. Die septische Tenosynovitis hat, wie alle Infektionen synovialer Strukturen, eine große klinische und prognostische Bedeutung und muss rechtzeitig diagnostiziert und behandelt werden. Außerdem sind Erkrankungen der TBSS von differentialdiagnostischer Bedeutung für die häufiger vorkommende, vermehrte Füllung des Talokruralgelenks und die selteneren Füllungen anderer synovialer Strukturen im plantaren Sprunggelenksbereich. Die genaue Kenntnis der anatomischen Lage der TBSS, der diagnostischen Möglichkeiten und der Erkrankungsformen der TBSS sind deshalb sehr wichtig.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war im ersten Schritt, die anatomischen Verhältnisse an Kadavergliedmaßen im Detail darzustellen und zu dokumentieren. Als Zweites erfolgte eine

retrospektive Erfassung von Patienten mit Erkrankungen der TBSS, die in der Chirurgischen Tierklinik Leipzig über einen Zeitraum von sieben Jahren vorgestellt wurden.

## Material und Methode

### Anatomische Studie

Für die Darstellung der anatomischen Verhältnisse wurden Kadavergliedmaßen von Warm- und Kaltblutpferden genutzt, die auf Grund von Erkrankungen außerhalb des Sprunggelenks euthanasiert wurden. An vier Gliedmaßen wurden die TBSS und die angrenzenden Strukturen präpariert und fotografisch dokumentiert. An vier weiteren Gliedmaßen wurden in situ Latexinjektionspräparate der TBSS hergestellt. Dafür wurde die TBSS distal der Kastanie punktiert, ein Gummikatheter (Außendurchmesser 4 mm) eingeführt und der flüssige Latex (Latexmilch Natur, eingefärbt, Zitzmann Zentrale, Wehr) injiziert. Anschließend wurden die Gliedmaßen bei -20°C in natürlicher Position eingefroren. Im gefrorenen Zustand wurden auf einer Bandsäge Schnittpräparate in verschiedenen Ebenen hergestellt und fotografisch dokumentiert. Die deutsch- und englischsprachige Literatur, die sich mit der Anatomie und/ oder der Erkrankung der TBSS beschäftigt, wurde in die Auswertung einbezogen.

### Fallserie

Alle Patienten der Chirurgischen Tierklinik Leipzig aus dem Zeitraum vom 01.01.2005 bis 31.12.2011 wurden in die Suche eingeschlossen. Einschlusskriterien waren eine klinische und sonographische Befundung, die eine Involvierung der TBSS bestätigten. Aus den Patientenakten wurden der Vorbericht und das Signalement der Tiere erfasst.

Die klinische Untersuchung umfasste in allen Fällen die Adspektion und Palpation der Region sowie die Beurteilung des Pferdes in der Bewegung. Der Grad der Lahmheit war auf verschiedene Weise dokumentiert worden. Er wurde daher sinngemäß auf eine Einteilung in 5 Grade vereinheitlicht. Die Grade 1 bis 3 wurden im Trab, ab dem Grad 4 wurde das Pferd nur noch im Schritt beurteilt (Grad 1=intermittierend, undeutlich lahm; Grad 2=geringgradig lahm; Grad 3=mittelgradig lahm; Grad 4=hochgradig lahm/ Zehenspitzenfußung; Grad 5=Gliedmaße wird nicht aufgesetzt). Die sonographische Untersuchung umfasste mindestens den

gesamten plantaren Abschnitt des Sprunggelenks. Für die Ultraschalluntersuchung wurde bis Dezember 2006 ein 5,0 bis 8,0 MHz anwählbarer Linearschallkopf (eccoccee, Toshiba) verwendet, danach wurde ein 7,0 bis 12,0 MHz anwählbarer Schallkopf (Logiq 5 Expert, General Electrics) eingesetzt. Papierausdrucke oder die digital gespeicherten Bilder der Ultraschalluntersuchung wurden erneut evaluiert. Röntgenbilder wurden bis Dezember 2007 mit einem konventionellen System erstellt und ab diesem Zeitpunkt mittels eines digitalen Aufnahmesystems (FCR 5000, Fujifilm). Die Bilder wurden für die Studie erneut evaluiert. Ergebnisse der zytologischen und mikrobiologischen Untersuchungen der Synovialflüssigkeit sowie Blutbilder wurden ebenfalls erfasst. In Fällen, in denen eine tendovaginoskopische Untersuchung der TBSS durchgeführt wurde, wurden gegebenenfalls vorhandene digital gespeicherte Bilder erneut evaluiert. Außerdem wurde der Zustand des Tieres zum Zeitpunkt der Entlassung erfasst. Die Besitzer der Tiere wurden im Zeitraum November 2011–März 2012, d.h. bei den noch lebenden Tieren mindestens 32 Monate nach Entlassung, telefonisch kontaktiert und über den Zustand der Tiere befragt.

## Ergebnisse

### Anatomische Studie

Bei der Literaturrecherche fiel eine nicht einheitliche, ungenaue und z.T. veraltete Bezeichnung und Beschreibung der anatomischen Strukturen auf (Ashdown und Done 1988, Cauvin et al. 1999, Seiferle und Frewein 2004, Anonymus 2005, Post et al. 2007, Schaller 2007, Salomon 2008, Patan 2009, Wissdorf et al. 2010, Budras 2011, Liebich et al. 2012). In Tabelle 1 sind die am häufigsten in der Literatur verwendeten Begriffe in deutscher und englischer Sprache wiedergegeben.

Als TBSS wird die synoviale Hülle der vereinigten Sehnen des M. flexor digitalis lateralis und des M. tibialis caudalis bezeichnet (Dik und Merkens 1987, Torre und Becker 1996, Cauvin et al. 1999, Wissdorf et al. 2010, Minshall und Wright 2012). Dem entgegen wird bei Budras (2011) zusätzlich noch die Sehnscheiden des M. flexor digitalis medialis hinzugerechnet.

Die TBSS beginnt an der medialen Seite des Unterschenkels, ca. eine handbreit proximal und kaudal des medialen Malleolus der Tibia direkt am muskulotendinösen Übergang des M.

**Tab 1** Übersicht der in der deutsch- und englischsprachigen Literatur verwendeten Begriffe im Bezug zur Erkrankung der Tarsalbeugesehnscheide/ List of terms used in German and English literature related to tarsal sheath disease

lateinische bzw. deutsche Bezeichnungen	englische Bezeichnungen
M. flexor digitalis lateralis (veraltet: M. flexor hallucis longus) M. flexor digitalis medialis (veraltet: M. flexor digitalis longus)	lateral digital flexor tendon medial digital flexor tendon
Vag. tendinis m. flexoris digitalis lateralis Tarsalbeugesehnscheide / Tarsalsehnscheide	tarsal sheath
Tendovaginitis / Tenosynovitis der Tarsalbeugesehnscheide Hygrom der Sehnscheide Kurbengalle, Sehnscheidengalle, Sprunggelenksbeugesehngalle	tenosynovitis / synovitis of the tarsal sheath thoroughpin (true and false thoroughpin)

flexor digitalis lateralis. Sie verläuft medioplantar am Sprunggelenk, weiter distal direkt axial der Kastanie entlang und endet im oberen Drittel des Röhrebeins, etwas distal der Kastanie (Abb. 1, 2a). Die Kastanie stellt daher einen festen Orientierungspunkt für den Verlauf der TBSS dar. Die Gesamtlänge der TBSS liegt zwischen 20-30 cm (Cauvin et al. 1999, Wissdorf et al. 2010), jedoch sind die Ausdehnungen nach proximal und distal individuell etwas verschieden (Hago und Vaughan 1986).

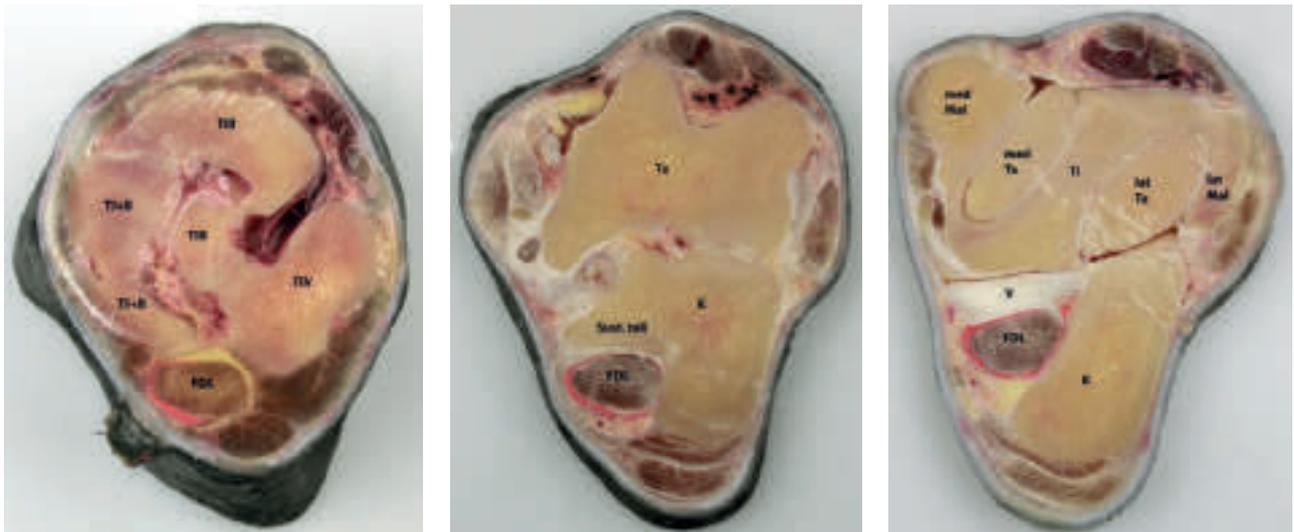


**Abb 1** Gesunde Hintergliedmaße, Ansicht von medial: Schematische Darstellung der Knochen und des Verlaufes der Tarsalbeugesehnscheide (grün) auf der Gliedmaßenoberfläche/  
Medial view of a normal hind limb: Schematic outlines of the bones and the course of the tarsal sheath (green)

Die in der TBSS verlaufende Sehne des M. flexor digitalis lateralis stellt den größten von drei Anteilen zur Bildung der tiefen Beugesehne (TBS) an der Hintergliedmaße dar. In unse-

ren Präparaten hatte die Sehne einen Durchmesser von ca. 2-3 cm. Als zweiten Anteil der TBS verbindet sich im mittleren Unterschenkelbereich die schmale Endsehne des M. tibialis caudalis mit der Sehne des M. flexor digitalis lateralis (Wissdorf et al. 2010). Sie liegt der Sehne des M. flexor digitalis lateralis kaudal an. In unseren Präparaten war innerhalb der TBSS im Anschnitt der Sehne keine Trennung erkennbar. Im Folgenden wird daher auf die Sehne des M. tibialis caudalis nicht weiter eingegangen. Der dritte Anteil zur Bildung der TBS ist die ebenfalls sehr schmale Sehne des M. flexor digitalis medialis. Diese verläuft ebenfalls medial am Sprunggelenk, jedoch weiter dorsal als die Sehne des M. flexor digitalis lateralis, und verläuft deshalb auch nicht über das Sustentaculum tali. Sie hat eine eigene Sehnenscheide. Die beiden Sehnenscheiden können sich direkt distal des Sprunggelenks zu einer gemeinsamen Sehnenscheide verbinden (Schaller 2007, Salomon 2008, Wissdorf et al. 2010) oder getrennt enden (Cauvin et al. 1999). Einige unserer Präparate zeigten deutlich getrennte Sehnenscheiden im gesamten Verlauf. Die vereinigte Sehne ist die tiefe Beugesehne. Sie wird in der Nomina Anatomica Veterinaria (NAV, Anonymus 2005) *Tendo communis* genannt. Ein Unterstützungsband (Lig. accessorium), was auch als *Caput tendineum* der TBS bezeichnet wird (Anonymus 2005), zieht von der plantaren Region des Tarsus (Ashdown und Done 1988, Salomon 2008, Wissdorf et al. 2010) zur dorsalen Seite der TBS. In keinem unserer Präparate war ein solches Band innerhalb der TBSS erkennbar.

Der mittlere Teil der TBSS verläuft über das fibrocartilaginös bedeckte Sustentaculum tali (Abb. 2b). Medioplantar davon befindet sich in diesem Bereich das Retinaculum flexorum (Anonymus 2005), welches die TBSS distal sehr stark einengt. Das Retinaculum flexorum erscheint als eine horizontal ausgerichtete, bandartige Struktur, welche sich von der proximalen Kante des Sustentaculum tali distal bis zur Höhe des Tarsometatarsalgelenks ausdehnt (Ashdown und Done 1988, Cauvin et al. 1999). Der genaue Verlauf und die Ausdehnung



**Abb 2a-c** Latex-Injektionspräparat der Tarsalbeugesehnscheide (rot): Querschnitt durch die Hintergliedmaße auf Höhe (a) der Kastanie, (b) des Sustentaculum tali, (c) des Tuberculi calcanei; FDL=Sehne des M. flexor digitalis lateralis, T I-T IV=Os tarsale I-IV, K=Kalkaneus, Sust. tali=Sustentaculum tali, Ta=Talus, med Ta=medialer Rollkamm des Talus, lat Ta=lateraler Rollkamm des Talus, Ti=Tibia, med Mal=medialer Malleolus der Tibia, lat Mal=lateraler Malleolus der Tibia, V=Verdickung dorsal der Sehnenscheidenwand/  
Latex-injection of the tarsal sheath (red): Horizontal section through the hind limb at the level of the (a) chestnut, (b) sustentaculum tali, (c) calcaneal tuber; FDL=lateral digital flexor tendon, T I-T IV=first-fourth tarsal bone, K=calcaneus, Sust. tali=sustentaculum tali, Ta=talus, med Ta=medial trochlear ridge of the talus, lat Ta=lateral trochlear ridge of the talus, Ti=tibia, med Mal=medial malleolus of the tibia, lat Mal=lateral malleolus of the tibia, V=thickening located dorsal to the tarsal sheath wall

**Tab 2** Pferde mit Erkrankungen der Tarsalbeugesehnscheide (TBSS): klinische Befunde, Therapie und Therapieerfolg / *Horses with disease of the tarsal sheath: clinical findings, therapy and outcome*

#	Gruppe	Rasse, Geschlecht	Alter (in a)	Dauer der Erkrankung	Lahmheit	Zustand der TBSS	Weitere Erkrankungen bzw. Befunde im Bereich des Tarsus	Art und Dauer der Therapie	Therapieerfolg
1	C	WB, S	n.b.	2 Wo	4 / 5	Füllung hgr.	medial 2x2 cm granul. Wunde, Abfluss purul. Mat., Tarsus hgr. umfangsvermehrt, druckdolent	Débridement, Spülung, Kurettag am Sust. tali NSAID, AB, 14 d stat.	lahmfrei/ n.b.
2	A	WB, S	2	1 Wo	keine	Füllung hgr.	große Knochenzubildung am Sust. tali	Methylprednisolon in die TBSS, 14 d stat.	lahmfrei/ + eutha.
3	C	n.b., S	8	< 1 d	2 / 5	n.b.	am dist. Rand der Kastanie 3-4 cm quer verlaufende Wunde, TBSS eröffnet, Sehne intakt	Débridement, Spülung, NSAID, AB, 7 d stat.	lahmfrei/ n.b.
4	A	WB, S	3	3 Mo	keine	Füllung hgr.	keine	vom Besitzer nicht gewünscht	lahmfrei/ -
5	A	WB, S	6	1 a	1 / 5	Füllung hgr.	Talokruralgelenk ggr. vermehrt gefüllt, linienförmige Verschattung in TBSS	vom Besitzer nicht gewünscht, 2 d stat.	lahmfrei/ +
6	A	WB, S	13	n.b.	n.b.	Füllung mgr.	Bursa subtendinea und Bursa subcutanea mgr. vermehrt gefüllt	i.v. Dexamethason, Angussverband, Kompressionsstrümpfe	lahmfrei/ +
7	n.z.	WB, W	8	3 d	3 / 5	Füllung mgr.	Talokruralgelenk hgr. gefüllt, med. Bereich des Tarsus diffus umfangsvermehrt, druckdolent	NSAID, 3 Monate NU Methylpred. i.a. distales Inter- und Tarsometatarsalgelenk	lahm/ -(Spat)
8	C	WB, S	4	5 d	2 / 5	Füllung hgr.	medial 2x2 cm granul. Wunde, Abfluss purul. Mat., Tarsus hgr. umfangsvermehrt, druckdolent	Débridement, Spülung, NSAID, AB, 8 d stat.	lahmfrei/ -
9	B	WB, S	12	2 a	2 / 5	Füllung mgr.- hgr.	gesamter Tarsus ggr. diffus umfangsvermehrt	Spülung, Entfernung größerer Mengen an Fibrin, NSAID, AB, 12 d stat.	lahm/+
10	B	Friese, W	8	3 a	3 / 5	Füllung mgr.-hgr.	unregelmäßige Kontur des Sustentaculum tali	Spülung Fibrinentfernung, Sehne des FDL geglättet, NSAID, AB, 9 d stat.	lahm/-
11	D	WB, W	1	6 d	4 / 5	Füllung mgr.	hgr. Phlegmone der gesamten Gliedmaße, Talokruralgelenk hgr. gefüllt, druckdolent	NSAID, AB, Verbände 14 d stat.	lahmfrei/ n.b.
12	n.z.	WB, S	3	< 1 d	4 / 5	eröffnet	ringförmige Durchtrennung der Weichteilstrukturen inkl. TBSS prox. des Tarsus	euth.	-
13	D	WB, S	15	3 Wo	4 / 5	Füllung mgr.	hgr. Phlegmone der gesamten Gliedmaße, kleine Verletzung lateral am Tarsus	NSAID, AB, Verbände, 6 d stat. (Entl. auf Wunsch des Besitzers)	euth.

AB=Antibiose; stat.= stationärer Aufenthalt; NU=Nachuntersuchung; n.b.=nicht bekannt; ggr.=geringgradig; mgr.=mittelgradig; hgr.=hochgradig; FDL=Endsehne des M. flexor digitalis lateralis; NSAID=nicht-steroidale Entzündungshemmer; Gruppe A=aseptisch, subklinisch; Gruppe B=aseptisch, klinisch manifest; Gruppe C=septisch nach Verletzung; Gruppe D=sekundär mit Phlegmone; n.z.=keiner Gruppe zugeordnet, S=Stute; W=Wallach; WB=Warmblut; Grad der Lahmheit ist außer bei den Graden 4 und 5: Grad 1=intermittierend, undeutlich lahm; Grad 2=ggr. lahm; Grad 3=mgr. lahm; Grad 4=hgr. lahm/Zehenspitzenfußung; Grad 5=Gliedmaße wird nicht aufgesetzt; euth.=euthanasiert/Schlachtung; lahm/- bzw. lahmfrei/- =keine Schwellung der TBSS mehr vorhanden; lahm/+ bzw. lahmfrei/+ =Schwellung der TBSS noch erkennbar

ist in der Literatur nicht einheitlich definiert (Schaller 2007, Wissdorf et al. 2010). Auch an unseren Präparaten waren keine deutlichen Grenzen erkennbar und der Übergang in die Fascia plantaris erschien fließend.

Proximal des Sustentaculum tali befindet sich dorsal der Wand der TBSS, angrenzend an das Talokruralgelenk, eine dicke, fibrocartilagenöse Verdickung. Sie stellt eine Gleitfläche für die Sehne des M. flexor digitalis lateralis dar (Abb. 2c). Sie wird bei *Cauvin et al.* (1999) als „proximal plantar ligament“ bezeichnet. Eine solche Struktur ist in der NAV (Anonymus 2005) nicht ausgewiesen. Eine mögliche Verbindung zwischen den beiden synovialen Strukturen, TBSS und Talokruralgelenk wird von *Seiferle und Frewein* (2004) sowie *Wissdorf et al.* (2010) genannt. Dafür finden sich jedoch keine entsprechenden Untersuchungsdaten in der Literatur. Auch war in den vier Latexausgüssen an unseren Präparaten keine Verbindung sichtbar. Unterhalb des Sustentaculum tali ist eine weitere bindegewebige Verdickung der dorsalen Wand der TBSS, angrenzend an die unteren Sprunggelenksabteilungen, sichtbar (*Wissdorf et al.* 2010). Diese Struktur wird von *Cauvin et al.* (1999) als „medial distal plantar ligament“ bezeichnet; dies sieht die NAV (Anonymus 2005) jedoch nicht vor.

Der Synovialraum der TBSS ist unterschiedlich weit in seiner Ausdehnung. Der proximale Anteil der TBSS stellt den voluminösesten Anteil der gesamten Sehnenscheide dar. Zu beachten ist, dass die Sehnenscheide im oberen Ende nur lateral und kaudal der Sehne des M. flexor digitalis lateralis ausgebildet ist und erst weiter distal die gesamte Sehne umfasst wird (*Cauvin et al.* 1999). Distal des Sustentaculum tali ist die TBSS nur wenig voluminös. Der gesamte Synovialraum der TBSS wird durch das plantar bzw. im distalen Abschnitt plantaromedial gelegene, Mesotendineum des M. flexor digitalis lateralis geteilt (*Cauvin et al.* 1999). Bei der endoskopischen Untersuchung wurde außerdem eine von der Sehne ausgehende, dorsomedial gelegene synoviale Falte im distalen Abschnitt der TBSS beschrieben (*Cauvin et al.* 1999). Innerhalb der TBSS befinden sich keine großen Nerven und Gefäße. Medial am Unterschenkel verläuft der N. tibialis und die A. und V. tibialis caudalis. In Höhe des Sprunggelenks teilen sich Nerv und beide Gefäße in einen medialen und einen lateralen Ramus plantaris, welche axial des Retinaculum flexorum verlaufen (*Wissdorf et al.* 2010).

### Fallserie

Im Untersuchungszeitraum wurden 4392 Patienten in der Chirurgischen Tierklinik vorgestellt. Es wurden 13 Tiere identifiziert, bei denen eine Beteiligung der TBSS am Krankheitsgeschehen explizit im klinischen Untersuchungsbericht aufgeführt und, bis auf ein Tier, diese auch sonographisch bestätigt wurde. Dies ergibt eine Inzidenz von 0,3 %. Bei dem einen Tier, das nicht sonographisch untersucht wurde, lagen eine fast vollständige Durchtrennung der oberhalb des Sprunggelenks gelegenen Strukturen und eine sichtbare Eröffnung der TBSS vor. Alle Pferde waren zwischen einem und 15 Jahren alt. Bis auf ein Friesenpferd waren die zehn Stuten und drei Wallache alle Warmblutpferde. Die Dauer der Erkrankung zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Klinik wurde mit weniger als einem Tag und bis zu drei Jahren

angegeben. Es war siebenmal die linke und sechsmal die rechte Gliedmaße betroffen.

Es zeigte sich, dass die TBSS auf verschiedene Weise erkranken kann bzw. bei verschiedenen Erkrankungen mit involviert ist. Anhand der Ergebnisse der klinischen Untersuchung (Tabelle 2) konnte die Mehrheit der Patienten einer von vier Gruppen zugeordnet werden. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Gruppen zusammengefasst wiedergegeben.

Gruppe A (Patienten Nr. 2, 4, 5, 6): akute bis chronische, subklinische, aseptische Tenosynovitis

Das Krankheitsgeschehen dauerte bei Vorstellung in unserer Klinik seit einer Woche bzw. bis zu einem Jahr an. Die Vorbehandlung umfasste bei einigen Tieren eine wiederholte Entleerung durch Punktion sowie anschließender Injektion von Steroiden, Antibiotika oder Adequan®. Bei der klinischen Untersuchung wurde bei allen Tieren eine mittel- bis hochgradige z.T. pralle Füllung der TBSS vermerkt. Besonders prominent war die Füllung des proximalen Anteiles, medio- aber auch laterodistal des gemeinsamen Fersensehnenstranges, erkennbar (Abb. 3). Es waren keine Verletzungen der Haut



**Abb 3** Patient 5, kaudale Ansicht der linken Hintergliedmaße: Hochgradig vermehrt gefüllte Tarsalbeugesehnenscheide (TBSS); die Füllung der TBSS ist sowohl mediodistal als laterodistal des gemeinsamen Fersensehnenstranges deutlich ausgeprägt/  
*Case 5, caudal view of the left hind limb: Severe distension of the tarsal sheath; the distension is mediodistal as well as laterodistal to the common calcanean tendon*

vorhanden. Die Region war nicht vermehrt warm oder druckdolent. Bei jeweils einem Tier wurde zusätzlich eine mittelgradig vermehrte Füllung des Talokruralgelenks, bzw. der Bursa subcutanea calcanea vermerkt. Bei einem Tier wurde eine steile Sprunggelenkstellung notiert. Das entscheidende Kriterium dieser Gruppe ist, dass die Tiere keine oder nur eine intermittierende, undeutliche Lahmheit zeigten (Grad 1/5). Ultrasonographisch war bei allen Tieren eine starke Füllung des Synovialraumes der TBSS mit anechogener Flüssigkeit

und echoreichem Material in unterschiedlicher Menge zu sehen (Abb. 4). Die Wand der TBSS sowie das Mesotendineum erschienen verdickt und mit echoreichen Auflagerungen versehen. Die synoviale Struktur laterodistal des gemeinsamen Fersensehnenstranges hatte ebenfalls eine deutliche Wandstruktur. Eine röntgenologische Untersuchung wurde bei allen Tieren durchgeführt. In der gebeugten Skylineaufnahme ist bei einem Tier (Nr. 2) eine große Knochenzubildung am Sustentaculum tali erkennbar (Abb. 5). Bei einem anderen Tier (Nr. 5) ist in der lateromedialen Projektion eine linienförmige, knochendichte Verschattung kaudal der Tibiametaphyse sichtbar. Eine zytologische Untersuchung wurde bei einem Pferd (Nr. 2) durchgeführt und ergab keine Abweichung von den Referenzwerten für Synovialflüssigkeit. Therapeutisch wurde jeweils ein Tier lokal bzw. systemisch mit Steroiden behan-



**Abb. 4** Patient 5, Ultraschallbild der lateralen Aussackung der Tarsalbeugesehnscheide: Der Synovialraum ist mit anechogener Flüssigkeit und echoreichem Material gefüllt/  
Case 5, ultrasonographic image of lateral out-pouching of the tarsal sheath: Note the anechogenic fluid and echogenic material



**Abb. 5** Patient 2, Röntgenbild: Skylineaufnahme des Kalkaneus an der gebeugten Gliedmaße; beachte die große Knochenzubildung am Sustentaculum tali (Pfeil)/  
Case 2, radiographic image of a skyline view of the calcaneus: Note the large bony spur on the sustentaculum tali (arrow)

delt. Bei den anderen beiden Tieren wurde vom Besitzer keine Therapie gewünscht. Pferd Nr. 2 und 5 wurden weiterhin konservativ vom Haustierarzt behandelt.

Alle vier Pferde waren und blieben lahmfrei. Zwei Pferde (Nr. 4 und 6) werden Dressur bis Klasse M geritten. Eine leichte Schwellung im Bereich des Tarsus wurde bei drei von vier Pferden von den Besitzern beschrieben. Dagegen wurde Pferd Nr. 2 auf Grund wiederholter, starker Flüssigkeitsansammlung mehrere Monate später geschlachtet.

Gruppe B (Patienten Nr. 9 und 10): chronische, klinisch manifeste, aseptische Tenosynovitis

In beiden Fällen war die Erkrankung schon seit mehreren Jahren bekannt und schon durch wiederholte Punktion, Spülung und Injektion behandelt worden. Bei beiden Patienten bestand eine mittel- bis hochgradig vermehrte Füllung der TBSS. Die Tarsalgelenkregion war bei einem Pferd diffus umfangsvermehrt, jedoch nicht vermehrt warm oder druckdolent. Beide Tiere waren im Gegensatz zur vorherigen Gruppe deutlich lahm. Bei der sonographischen Untersuchung fiel eine dichte, fast den gesamten Synovialraum ausfüllende, Ansammlung von echoreichem Material auf. Bei einem Patienten erschien die Sehne aufgefasert. Dieses Pferd hatte auch eine röntgenologisch sichtbare, knöcherne Veränderung am Sustentaculum tali. Die Synoviaanalyse beider Pferde ergab keine Abweichungen von der Norm. Bei beiden Patienten wurde eine Tendovaginoskopie durchgeführt. Die Synovialmembran war hyperämisiert und es wurden größere Mengen speckigen, bindegewebigen Materials aus dem Synovialraum entfernt. Histologisch wurde dieses bei einem Pferd als Fibrin identifiziert. Bei dem einen Pferd konnte die Schädigung der Sehne tendovaginoskopisch bestätigt werden. Bei Entlassung aus der Klinik war ein Pferd im Schritt lahmfrei, das andere hatte im Schritt eine Lahmheit des Grades 1/5. Pferd Nr. 9 wurde wiederholt von Haustierärzten konservativ weiter behandelt.

Beide Pferde sind drei bzw. vier Jahre nach Entlassung bei stärkerer reiterlicher Nutzung lahm, werden aber durch ihre Besitzer für leichte Belastung genutzt. Bei einem Tier tritt intermittierend eine Schwellung des Sprunggelenks auf, bei dem anderen Tier ist außer der Operationsnarbe keine Schwellung mehr erkennbar.

Gruppe C (Patienten Nr. 1, 3, 8): akute, septische Tenosynovitis nach Verletzung

Patienten dieser Gruppe hatten eine Verletzung im Bereich des Sprunggelenks mit Eröffnung der TBSS. Die Verletzung lag bei zwei Pferden fünf Tage bzw. zwei Wochen zurück (Nr. 1 und 8). Bei diesen beiden Tieren war medioplantar am Sprunggelenk, direkt über dem Verlauf der TBSS, eine ca. 2x2 cm große, mit Granulationsgewebe bedeckte Wunde sichtbar, aus der sich purulentes Material entleerte. Bei beiden Tieren war der gesamte Tarsus hochgradig geschwollen, vermehrt warm und druckdolent. Eine vermehrte Füllung der TBSS war adspektorisch erkennbar. Ein Tier zeigte eine hochgradige Lahmheit, die beiden anderen Tiere waren geringgradig lahm. Sonographisch wurden bei Pferd Nr. 1 und 8

eine Verdickung der Sehnscheidenwand sowie vermehrt anechogene Flüssigkeit und hyperechogenes Material im Synovialraum dargestellt. An den knöchernen Strukturen waren röntgenologisch keine Veränderungen nachweisbar. Die Gewinnung von Synovialflüssigkeit aus der TBSS wurde bei allen Pferden versucht; sie war jedoch nur bei Pferd Nr. 8 erfolgreich. Die zytologische Analyse ergab eine Gesamtleukozytenzahl von 207,5 G/l, einen Anteil von 90 % polymorphkernigen neutrophilen Granulozyten und ein Gesamtprotein von 54,4 g/l. Bei allen Pferden wurde ein Wunddébridement und Spülung der TBSS unter Allgemeinanästhesie durchgeführt. Bei einem Pferd erfolgte dies unter Sichtkontrolle mit einem Arthroskop (Nr. 1). Die Synovialmembran zeigte sich hyperämisch. Vom Sustentaculum tali wurde ein kleines Knochenfragment entfernt. Eine bakteriologische Untersuchung der Wundtupfer erfolgte bei zwei Patienten und ergab *Strept. equi ssp. zooepidemicus*, *Staph. intermedius* und *Staph. aureus*. Alle Patienten wurden post operativ systemisch mit Antibiotika und Entzündungshemmern behandelt. Die Tiere wurden zwischen sieben und 14 Tagen später entlassen. Zu diesem Zeitpunkt hatte sich die Lahmheit bei allen Pferden gebessert. Alle Pferde sind fünf bzw. sieben Jahre nach der Behandlung lahmfrei.

Gruppe D (Patienten Nr. 11 und 13): akute sekundäre Tenosynovitis durch Phlegmone

Die beiden Pferde dieser Gruppe wurden wegen einer sechs Tage bzw. drei Wochen anhaltenden Phlegmone im Bereich der Hintergliedmaße, speziell periartikulär im Bereich des Sprunggelenks, vorgestellt. Die Region war geschwollen, vermehrt warm und sehr schmerzhaft bei der Palpation. Die TBSS war vermehrt gefüllt aber nicht durch eine Verletzung eröffnet. Pferd Nr. 13 hatte lateral, kurz unterhalb des Tarsalgelenks eine kleine, oberflächliche Verletzung. Beide Tiere waren im Schritt hochgradig lahm (Zehenspitzenfußung). Sie hatten im Blutbild eine leichte Leukozytose (11,4 G/l bzw. 14,3 G/l mit 2 % stabkernigen neutrophilen Granulozyten). Ultrasonographisch erschien bei beiden Patienten die TBSS vermehrt mit anechogener Flüssigkeit und echoreichem Material gefüllt. Röntgenologisch waren keine knöchernen Veränderungen sichtbar. Bei einem Pferd (Nr. 11) erfolgte eine Punktion der TBSS und die Analyse ergab Werte, welche eine septische Entzündung nahelegten (Gesamtleukozytenzahl 15,4 G/l, 94 % polymorphkernige neutrophile Granulozyten, Gesamtprotein von 59,6 g/l, vereinzelt Gram positive Kokken). Interessanterweise zeigte dieses Pferd zusätzlich eine hochgradige Füllung des Talokruralgelenks; die Synoviaanalyse des Gelenks ergab jedoch bis auf eine leichte Erhöhung des Gesamtproteingehaltes (40,9 g/l) keine Abweichungen von der Norm. Beide Pferde wurden, auf Wunsch der Besitzer, ausschließlich mit systemischer Antibiose, Entzündungshemmern, Verbänden, Wasserduschen und kontrollierter Bewegung behandelt. Bei Entlassung aus der Klinik war die Gliedmaße beider Tiere weniger umfangsvermehrt und die Lahmheit war deutlich gebessert.

Pferd Nr. 11 wurde lahmfrei, danach antrainiert und als Sportpferd verkauft. Das Pferd Nr. 13 wurde aus finanziellen Gründen vorzeitig aus der Klinik entlassen und zwei Wochen später aufgrund wiederkehrender Symptome (u.a. hochgradige Lahmheit, Festliegen) euthanasiert.

Die Patienten Nr. 7 und Nr. 12 lassen sich nicht genau in eine der vier Gruppen einordnen. Die zusätzlichen Erkrankungen im Sprunggelenkbereich (Spat bzw. komplette Durchtrennung aller Beugesehnen) bestimmten die weitere Behandlung bzw. die Entscheidung zur Euthanasie bei diesen Tieren.

## Diskussion

Die Studie wurde mit dem Ziel angefertigt, die anatomischen Verhältnisse der TBSS des Pferdes zu verifizieren sowie die verschiedenen Erkrankungsformen der TBSS anhand des Patientengutes der Chirurgischen Tierklinik der Universität Leipzig zu dokumentieren.

In der englischen und deutschen Literatur fiel eine nicht einheitliche (z.B. Beginn der TBS), teilweise wenig präzise (z.B. Ausdehnung und Verlauf des Retinaculum flexorum), veraltete (z.B. Verwendung des Begriffes *M. flexor hallucis longus*) und auch falsche (z.B. Nichtexistenz eines „plantar proximal ligament“) Benennung der anatomischen Verhältnisse der TBSS auf. Unsere Studie zu den anatomischen Verhältnissen stellt eine Kombination von Literaturangaben und eigenen Beobachtungen dar, für die acht Kadavergliedmaßen untersucht wurden. Für statistisch gesicherte Aussagen wäre eine höhere Anzahl an Beobachtungen günstiger. Eine klinisch bedeutsame Frage wäre die, nach der Verbindung der TBSS zum Talokruralgelenk. Diese ist unserer Ansicht nach sehr unwahrscheinlich, da beide Strukturen im Laufe der Fetalentwicklung getrennt voneinander entstehen und sich auch getrennt entwickeln.

Eine vermehrte Füllung der TBSS wird als „Kurbengalle“ bezeichnet. Die genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse ist für die Diagnostik essentiell, da mehrere synoviale Strukturen differentialdiagnostisch zu beachten sind. Am häufigsten kommt die vermehrte Füllung des Talokruralgelenks vor („Kreuzgalle“). Bei einigen Patienten (Bsp. Patienten 2, 4 und 5) legt der Überweisungsbericht der Haustierärzte eine Verwechslung mit dieser Struktur nahe. Seltener kommt die Füllung der Bursa calcanea subtendinea m. flexoris digitalis superficialis („Eiergalle“) vor. Sie liegt zwischen der oberflächlichen Beugesehne und der Achillessehne, verläuft plantar des Kalkaneus und ist sehr voluminös (*Hago und Vaughn 1986*). Die Bursa subcutanea calcanea liegt zwischen der Haut und der oberflächlichen Beugesehne („Piephacke“ bei Erkrankung). Die dritte plantare, synoviale Struktur ist die kleinere Bursa tendinis calcanei (*Anonymus 2005, Liebich et al. 2012*). Sie ist in einigen anatomischen Literaturquellen nicht ausgewiesen (*Salomon 2008, Wissdorf et al. 2010*). Sie befindet sich proximal des Tuberculi calcanei und dorsal der Achillessehne und steht oft (*Sack und Ferraglio 1978, Schaller 2007*) bzw. immer (*Post et al. 2007*) mit der vorher genannten Bursa calcanea subtendinea m. flexoris digitalis superficialis in Verbindung. In knapp über einem Drittel aller Pferde besteht zusätzlich noch eine Verbindung zur Bursa subcutanea calcanea (*Post et al. 2007*). Eine Verbindung dieser drei Bursen mit der TBSS ist nicht beschrieben.

Die TBSS ist eine relativ große Struktur und sie hat medial am Sprunggelenk des Pferdes eine exponierte Lage. Sie kann deshalb durch verschiedene Einflüsse in Mitleidenschaft gezo-

gen werden. Das Auftreten von nur 13 Fällen in sieben Jahren ergibt jedoch eine geringe Inzidenz von 0,3 %. Bei den 13 Tieren wurden sehr unterschiedliche Erkrankungsformen und -stadien festgestellt und es erfolgte eine Gruppierung anhand des klinischen Bildes. Die retrospektive Datenerfassung limitiert eine weitergehende Unterteilung. So wurden die Anamnese und klinische Untersuchung, z.B. Größe der Schwellung latero- vs. mediodistal des gemeinsamen Fersensehnenstranges, teilweise unzureichend dokumentiert. Bei der röntgenologischen Untersuchung wurde nicht immer die gebeugte Skylineaufnahme des Kalkaneus zur exakten Beurteilung des Sustentaculum tali angefertigt.

Pferde der Gruppen A und B wiesen eine aseptische Tenosynovitis auf. Der Unterscheidungsfaktor war der Grad der Lahmheit. Das Wort „subklinisch“ in Gruppe A bezieht sich auf die Funktionseinschränkung. Alternativ hätte eine Einteilung nach zeitlichem Verlauf (d.h. akut, chronisch) oder nach Ätiologie (d.h. traumatisch, idiopathisch) vorgenommen werden können (*Blumeshine und Dyson 1997, Dietz und Rijkenhuizen 2006, Cauvin 2010*). Dafür standen nur unzureichende Daten zur Verfügung. Als Ursache der unilateralen, aseptischen Tenosynovitis werden Trittverletzungen genannt. Es ist sowohl ein akutes als auch allmähliches Auftreten beschrieben (*Edwards 1978, Dik und Merckens 1987, Welch et al. 1992*). Alle unsere Patienten waren unilateral betroffen. Eine bilaterale, geringgradige Füllung der TBSS ist bei jungen Pferden im Training beschrieben, welche sich auch ohne spezielle Therapie wieder zurückbildet (*Dik und Leitch 1995, Blumeshine und Dyson 1997*).

Bei der Therapie und dem Therapieerfolg der aseptischen Tenosynovitis muss zwischen Patienten mit oder ohne Lahmheit unterschieden werden, da bei der einen Gruppe nur das kosmetische Bild verbessert werden soll, bei der anderen Gruppe zusätzlich und hauptsächlich die athletische Funktion wiederhergestellt werden muss.

Die konservative Therapie beinhaltet Aspiration der Flüssigkeit, lokale Druckapplikation, systemische und/oder lokale Gabe nichtsteroidaler und steroidaler Entzündungshemmer, Orgotein (Superoxiddismutase) oder Atropin (*van Pelt 1969, Dik und Merckens 1987, Torre und Becker 1996, Cauvin 2010*). Dies kann sowohl zur Verringerung oder zum Verschwinden der Schwellung als auch zur Besserung oder kompletten Wiederherstellung der athletischen Funktion führen (*van Pelt 1969, Dik und Merckens 1987*). Jedoch sind auch Patienten beschrieben, bei denen außer Bewegungseinschränkung keine spezielle Therapie durchgeführt wurde und bei denen es sowohl zur vollständigen, kosmetischen als auch athletischen Wiederherstellung gekommen ist (*Dik und Merckens 1987*). Dies kann durch Patient Nr. 4 bestätigt werden. Der Wert der beschriebenen konservativen Therapiemaßnahmen ist deshalb bei einigen Patienten fraglich. Da aber Selbstheilungskapazität nicht messbar ist, werden viele Patienten prophylaktisch behandelt.

Bei erfolgloser konservativer Therapie können ein tendovaginoskopisches Débridement und eine Spülung der TBSS erfolgreich sein (*Whitton und Kannegieter 1995, Cauvin et al. 1999, McIlwraith et al. 2005*). Lahmfreiheit konnte bei den Patienten 9 und 10 trotz chirurgischer Intervention nicht erreicht werden. Eine Ursache könnten neu gebildete Verkle-

bungen in der TBSS sein. *McIlwraith et al. (2005)* empfehlen daher die prophylaktische intrasynoviale Applikation von Hyaluronsäure. Zeigen lahme Patienten zusätzlich knöcherne Veränderungen am Sustentaculum tali, ist die Prognose nach konservativer Therapie schlecht (*Jones 1976, Edwards 1978, Dik und Merckens 1987, Welch et al. 1990*). Eine chirurgische Entfernung der Knochenzubildung nach vollständiger Eröffnung der TBSS (*Welch et al. 1990*) oder über einen minimal invasiven Zugang (*Cauvin et al. 1999*) kann zur Wiederherstellung der athletischen Funktion führen. Eine nicht erfolgreiche chirurgische Therapie solcher Patienten wird von *Edwards (1978)* beschrieben. In unserer Gruppe zeigten zwei Patienten röntgenologisch erkennbare Veränderungen am Sustentaculum tali. Patient Nr. 2 war interessanterweise lahmfrei. Die athletische Funktion konnte bei Patient Nr. 10 nicht wieder hergestellt werden. Dieses Pferd hatte jedoch zusätzlich auch noch eine Auffaserungen der TBS.

Eine wichtige Differentialdiagnose bzw. Untergruppe der aseptischen Tenosynovitis ist die Ruptur der Sehnscheide mit Ausbildung einer mit Synovialflüssigkeit gefüllten Höhle laterodistal des gemeinsamen Fersensehnenstranges (*Whitton und Kannegieter 1995, Dik und Leitch 1995, Torre und Becker 1996, Minshall und Wright 2012*). Sie werden im Englischen manchmal als „false thouroughpin“ bezeichnet, jedoch ist diese Bezeichnung uneinheitlich definiert (*Dik und Keg 1990, Blumeshine und Dyson 1997, Cauvin 2010*). *Minshall und Wright (2012)* schlagen im Englischen den Begriff „synoviocoele“ für diese Entität vor, da im Gegensatz zu einer Synovialhernie alle Anteile der Kapselwand gerissen sind. Im Deutschen wurde dafür jedoch der Begriff Synovialhernie verwendet (*Torre und Becker 1996*). In der Studie von *Minshall und Wright (2012)* hatten die meisten Patienten eine markante, v.a. laterodistal des gemeinsamen Fersensehnenstranges, ausgeprägte Schwellung. Der Inhalt dieser Schwellung ließ sich nicht in den distalen Abschnitt der TBSS drücken. Der Grad der Lahmheit wurde mit gering- bis mittelgradig angegeben. Bei allen Tieren wurde tendovaginoskopisch in der proximoplantaren Wand der TBSS ein transversaler Riss der kompletten Sehnscheidenwand gefunden. Es wird spekuliert, dass der Riss als Einwegventil funktioniert und es dadurch zur Ansammlung von Synovialflüssigkeit laterodistal des gemeinsamen Fersensehnenstranges kommt. Therapeutisch wurde der Riss, also die Verbindung zwischen den beiden synovialen Strukturen, maximal erweitert. Bei zehn von 15 Tieren konnte die athletische Funktion wiederhergestellt werden, und die Schwellung war komplett verschwunden oder nur noch wenig erkennbar. *Torre und Becker (1996)* beschreiben bei einem Patienten die chirurgische Präparation mit anschließender Resektion der abnormalen synovialen Struktur an der lateralen Seite des Sprunggelenks. Das betroffene Pferd war nicht lahm. Es ist möglich, dass bei einigen unserer Patienten der Gruppe A, z.B. Pferd Nr. 2, eine solche Erkrankung vorgelegen hat. Dieses Pferd zeigte keine Lahmheit, wurde aber auch noch nicht aktiv athletisch genutzt. Bei Tieren der Gruppe B ist kein entsprechender Befund im Operationsprotokoll vermerkt.

Zu beachten ist jedoch auch, dass die TBSS in ihrem proximalsten Abschnitt nur lateral der Sehne ausgebildet ist. Es muss also eine Differenzierung zwischen einer extremen Füllung der TBSS mit Vorwölbung nach lateral sowie der Ausbildung einer neuen synovialen Höhle gemacht werden. Eine

Technik, die es erlaubt den Riss sonographisch darzustellen, wird von *Minshall* und *Wright* (2012) beschrieben. Sie sollte daher in das sonographische Untersuchungsprotokoll solcher Patienten integriert werden. Alternativ kann eine Röntgenuntersuchung nach Kontrastmittelapplikation in die TBSS durchgeführt werden. Diese erlaubt ebenfalls die Darstellung abnormaler mit Gelenkflüssigkeit gefüllter Räume außerhalb der normalen Grenzen der TBSS (*Dik* und *Keg* 1990).

Bei Patienten der Gruppe C lag eine Eröffnung der TBSS vor und eine septische Entzündung hatte sich bei zwei Patienten etabliert. Eine sofortige und aggressive Behandlung durch Spülung und Antibiotikatherapie ist bei Infektionen synovialer Strukturen zwingend notwendig (*Kees* und *Leitch* 1995, *Janicsek* und *Hunt* 2006). Historisch war diese Erkrankung meist mit einer schlechten Prognose verbunden (*Dik* und *Merkens* 1987). Alle drei Patienten unserer Gruppe erreichten vollständige athletische Funktion. Auch in der aktuellen Literatur ist eine höhere Überlebensrate und teilweise auch vollständige Wiederherstellung der athletischen Funktion beschrieben (*Santschi* et al. 1997, *Cauvin* et al. 1999, *Hand* et al. 2001). Eine assoziierte Osteomyelitis des Sustentaculum tali erfordert zusätzlich ein Débridement des Knochens. Die Prognose dafür reicht von schlecht (*MacDonald* et al. 1989) bis gut, teils sogar bis exzellent (*Santschi* et al. 1997, *Hand* et al. 2001). Die Durchtrennung des sechs bis acht cm langen Retinaculum flexorum für einen besseren Zugang zur TBSS ist ohne klinische Konsequenz (*Santschi* et al. 1997). Bei zwei Pferden wurde zusätzlich eine Tenektomie der Sehne des M. flexor digitalis lateralis durchgeführt und beide konnten für leichte Belastung bzw. Zuchtzwecke genutzt werden (*Santschi* et al. 1997). Wunden werden, wie auch bei zwei von drei Tieren unserer Studie, häufig in der Nähe des Sustentaculum tali beschrieben (*Santschi* et al. 1997).

Bei den Patienten der Gruppe D war die Füllung der TBSS ein Nebenbefund. Die Punktion synovialer Strukturen durch phlegmonöses Gewebe ist mit dem Risiko der Kontamination verbunden und wurde deshalb bei Patient Nr. 13 nicht durchgeführt. Dieses Pferd konnte auf Grund finanzieller Einschränkungen nicht optimal therapiert werden. Die deutlich veränderten Parameter der Synoviaanalyse der TBSS bei Pferd Nr. 11, welche eine septische Infektion nahelegen, und die komplette Heilung ohne spezifische Therapie der TBSS sind interessante Aspekte. Die Synovialflüssigkeit von Pferden mit einer septischen Arthritis weist einen Gesamtprotein Gehalt über 40 g/l auf, eine Gesamtleukozytenzahl über 30 G/l, und einen Anteil an neutrophilen Granulozyten über 80 % (*Bertone* 1996). Es ist daher anzunehmen, dass sowohl im Talokruralgelenk als auch in der TBSS ein sog. Reizerguss vorlag, jedoch mit sehr unterschiedlichen Synovialbefunden.

In unserer Studie wurde eine geringe Inzidenz von TBSS Erkrankungen gefunden. Einige Fälle erfordern jedoch sofortige und umfassende Therapiemaßnahmen. Konträr dazu haben andere Erkrankungsformen eine geringe klinische Bedeutung bzw. können von selbst heilen. Die Unterscheidung ist nicht immer offensichtlich. Für manche Erkrankungsformen ist keine optimale Therapieform beschrieben, weshalb es dafür weiterer Untersuchungen bedarf. Außerdem ist eine größere Fallzahl in jeder der Gruppen nötig, um generelle Aussagen besser formulieren zu können. Eine genaue Kennt-

nis der anatomischen Verhältnisse und diagnostischen Möglichkeiten sind jedoch Voraussetzung für das Erkennen der Erkrankungen der TBSS.

## Danksagung

Die Autoren möchten sich sehr bei Frau Martina Fersterra (Präparatorin) und Herrn Dirk Brause (wissenschaftlicher Zeichner) vom Veterinär-Anatomischen Institut für die Hilfe bei der Präparation und der Zeichnung bedanken.

## Literatur

- Anonymus (2005) Myologia. In: Nomina Anatomica Veterinaria. Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.), Hannover, Columbia, Gent, Sapporo, 5 edn., 42-51
- Ashdown R. R.* und *Done S.* (1988) Hintergliedmaßen. In: Topographische Anatomie des Pferdes. *Ashdown R.R.* und *Done S.*, Enke Verlag, Stuttgart, 173-210
- Bertone A.* (1996) Infectious arthritis. In: *McIlwraith C.W.* und *Trotter G.W.* Joint disease in the horse. W.B. Saunders, Philadelphia, 397-409
- Blumeshine K. M.* und *Dyson S. J.* (1997) Soft tissue injuries of the hock: Distension of the tarsal sheath (true thoroughpin). In: Current therapy in equine medicine, *Robinson N.E.* und *Sprayberry K.A.* (Hrsg.), Saunders, Philadelphia, 4 edn., 96-97
- Budras K.-D.* (2011) Spezielle Regionen der Beckengliedmaße. In: *Glatzel P. S.* (Hrsg.) Atlas der Ultraschalluntersuchung beim Pferd. Schlütersche, Hannover, 34-51
- Cauvin E. R. J.* (2010) The tarsal sheath. In: Diagnosis and management of lameness in the horse. *Ross M.W.* und *Dyson S.J.* (Hrsg.), Elsevier Saunders, Missouri, 2 edn., 780-785
- Cauvin E. R. J.*, *Tapprest J.*, *Munroe G. A.*, *May S. A.* und *Schramme M. C.* (1999) Endoscopic examination of the tarsal sheath of the lateral digital flexor tendon in horses. *Equine Vet. J.* 31, 219-227
- Dietz O.* und *Rijkenhuizen A.* (2006) Wunden und Entzündungen der Sehenscheiden am Sprunggelenk. In: *Dietz O.* und *Huskamp B.*: Handbuch Pferdepraxis, Enke, Stuttgart, 3. Aufl., 911-912
- Dik K. J.* und *Keg P. R.* (1990) The efficacy of contrast radiography to demonstrate „false thoroughpin“ in five horses. *Equine Vet. J.* 22, 223-225
- Dik K. J.* und *Leitch M.* (1995) Soft tissue injuries of the tarsus. *Veterinary Clinics of North America: Equine Pract.* 11, 235-239
- Dik K. J.* und *Merkens H. W.* (1987) Unilateral distension of the tarsal sheath in the horse: A report of 11 cases. *Equine Vet. J.* 19, 307-313
- Edwards G. B.* (1978) Changes in the sustentaculum tali associated with distension of the tarsal sheath (Thoroughpin). *Equine Vet. J.* 10, 97-102
- Hago B. E. D.* und *Vaughan L. C.* (1986) Radiographic anatomy of tendon sheaths and bursae in the horse. *Equine Vet. J.* 18, 102-106
- Hand D. R.*, *Watkins J. F.*, *Honnas C. M.* und *Kemper D.* (2001) Osteomyelitis of the sustentaculum tali in horses: 10 cases (1992-1998). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219, 341-345
- Janicsek J. C.* und *Hunt R. J.* (2006) Septic tarsal sheath tenosynovitis. *Compendium Equine Edition*, 94-103
- Jones R. D.* (1976) The diagnosis and treatment of avulsion fracture of the sustentaculum tali in a horse. *Can. Vet. J.* 17, 287-290
- Liebich H.-G.*, *König H. E.* und *Maierl J.* (2012) Hinter- oder Beckengliedmaßen (Membra pelvina). In: Anatomie der Haussäugetiere. *König H.E.* und *Liebich H.-G.* (Hrsg.), Schattauer Verlag, Stuttgart, 5. Aufl. 211-274
- MacDonald M. H.*, *Honnas C. M.* und *Meagher D. M.* (1989) Osteomyelitis of the calcaneus in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194, 1317-1323

- McIlwraith C. W., Wright I., Nixon A. und Boening K. J.* (2005) Tenoscopy of the tarsal sheath. In: *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*, McIlwraith C. W., Wright I., Nixon A. und Boening K. J. (Hrsg.) Mosby Elsevier, Edinburgh, 3 edn., 393-403
- Minshall G. J. und Wright I. M.* (2012) Synoviocoeles associated with the tarsal sheath: Description of the lesion and treatment in 15 horses. *Equine Vet. J.* 44, 71-75
- Patan B.* (2009) Gelenke der Beckengliedmaßen. In: *Atlas der Anatomie des Pferdes*. Budras K.-D. und Röck S. (Hrsg.), Schlütersche, Hannover, 6. Aufl. 141-145
- Post E. M., Singer E. R. und Clegg P. D.* (2007) An anatomic study of the calcaneal bursae in the horse. *Vet. Surg.* 36, 3-9
- Sack W. O. und Ferraglio S.* (1978) Clinically important structures of the equine hock. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 172, 277-280
- Salomon F.-V.* (2008) Bewegungsapparat. In: *Anatomie für die Tiermedizin*. Salomon F.-V., Geyer H. und Gille U. (Hrsg.), Enke Verlag, Stuttgart, 2. Aufl. 22-234
- Santschi E. M., Adams S. B., Fessler J. F. und Widmer W. R.* (1997) Treatment of bacterial tarsal tenosynovitis and osteitis of the sustentaculum tali of the calcaneus in five horses. *Equine Vet. J.* 29, 244-247
- Schaller O.* (2007) Myologia. In: *Illustrated veterinary anatomical nomenclature*. Edited by Schaller O., Enke Verlag, Stuttgart, 2 edn., 98-139
- Seiferle E. und Frewein J.* (2004) Aktiver Bewegungsapparat, Muskel-system, Myologia. In: *Band 1 Bewegungsapparat*. Nickel R., Schummer A. und Seiferle E. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Frewein J., Wille K.-H. und Wilkens H. (Hrsg.), Parey Verlag, Stuttgart, 8. Aufl. 273-585
- Torre F. und Becker R.* (1996) Chirurgische Behandlung einer Kurbengalle (Sprunggelenksbeugesehngalle) bei einem Quarter Horse. *Pferdeheilkunde* 12, 7-10
- Van Pelt R. W.* (1969) Inflammation of the tarsal synovial sheath (thoroughpin) in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 155, 1481-1488
- Welch R. D., Auer J. A., Watkins J. P. und Baird A. N.* (1990) Surgical treatment of tarsal sheath effusion associated with an exostosis on the calcaneus of a horse *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 196, 1992-1994
- Whitton R. C. und Kannegieter N. J.* (1995) Tarsal sheath rupture in a horse. *Aust. Equine Vet.* 13, 50-52
- Wissdorf H., Hertsch B., Geburek F., Fürst A., Huskamp B. und Keller H.* (2010) Beckengliedmaße. In: *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*. Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E. (Hrsg.), M.&H. Schaper Verlag, Hannover, 3. Aufl. 523-617

*Dr. Uta Delling*  
*M.S., Dipl. ACVS und ECVS*  
*Chirurgische Tierklinik*  
*Veterinärmedizinische Fakultät*  
*Universität Leipzig*  
*An den Tierkliniken 21*  
*04103 Leipzig*  
*delling@vetmed.uni-leipzig.de*