

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 143 (2001)

**Heft:** 6

**Artikel:** Das Fesseltunnelsyndrom beim Pferd : Literaturübersicht und retrospektive Untersuchung

**Autor:** Röthlisberger, U. / Kaegi, B. / Geyer, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592053>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Das Fesseltunnelsyndrom beim Pferd: Literaturübersicht und retrospektive Untersuchung

U. Röthlisberger<sup>1</sup>, B. Kaegi<sup>3</sup>, H. Geyer<sup>2</sup>, J. A. Auer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veterinär-Chirurgische Klinik und <sup>2</sup> Veterinär-anatomisches Institut der Universität Zürich, <sup>3</sup> Tierklinik Rossweid, Gockhausen

## Zusammenfassung

Die Fesselringbandstriktur ist durch ein Missverhältnis zwischen Platz und Inhalt innerhalb des Fesseltunnels charakterisiert. Die Hauptsymptome dieses Krankheitsbildes sind eine persistierende Lahmheit, eine vermehrte Anfüllung der Fesselbeugesehnenscheide, eine Einschnürung derselben durch das Fesselringband bei der seitlichen Betrachtung des Fessels, sowie ein Hyperflexionsschmerz des Fesselkopfes. Als Therapie der Wahl gilt die Desmotomie des Fesselringbandes, das konservative Vorgehen kann als eigenständige Therapie oder als Vorbereitung für eine spätere Operation angesehen werden. Die Daten von 75 Pferden, bei welchen an der Veterinärchirurgischen Klinik der Universität Zürich ein Fesseltunnelsyndrom diagnostiziert und behandelt worden war, wurden ausgewertet. 39 Pferde mit 41 erkrankten Gliedmassen konnten klinisch und ultrasonographisch nachuntersucht werden. Dabei wurden 70% der operierten und 82% der konservativ therapierten Pferde als gesund beurteilt. Insgesamt betrug der Behandlungserfolg bei der operativ behandelten Gruppe 62% und bei der konservativ therapierten Gruppe 58%.

**Schlüsselwörter:** Pferd – Fesseltunnelsyndrom – Fesselringband – Desmotomie – Ultraschall

## The fetlock tunnel syndrome. Literature review and retrospective study

The annular ligament constriction is characterized by a disproportion between the available space and the contents within the fetlock tunnel. The main symptoms are a persisting lameness, distention of the tendon sheath, a typical «notch» when the fetlock is viewed from the side and a hyperflexion pain in the fetlock. The surgical treatment consists of the transection of the fetlock annular ligament. The conservative management can be considered as a independent therapie or as a preparation for a subsequent desmotomy. The medical records of 75 horses suffering from fetlock tunnel syndrom presented at the Veterinary Surgery Clinic of the University of Zurich were studied. 39 horses with 41 affected limbs were reexamined clinically and ultrasonographically. 70% of the surgical cases and 82% of the conservatively treated cases were judged to be sound. Altogether it can be said that the surgical case group had a success rate of 62% while the conservatively treated group showed a success rate of 58%.

**Key words:** horse – fetlock tunnel syndrome – fetlock annular ligament – desmotomy – ultrasound

## Einleitung und Literaturübersicht

Das Fesselringband (FRB) ist das proximalste der Sehnenhaltebänder der Zehe, die dazu dienen, die Beugesehnen in Position zu halten und ihre funktionelle Integrität zu gewährleisten (Adams, 1974; Gerring und Webbon, 1984). Es ist nicht scharf begrenzt und umfasst die Beugesehnen palmar/plantar (Abb. 1). Es verschmilzt medial und lateral mit der abaxialen Seitenfläche der proximalen Sesambeine (PSB), dem Ligamentum palmare/plantare bzw. intersesamoideum (PL), den Ligamenta sesamoidea collateralia und – über das Mesotendineum (MT) – stellenweise auch mit der oberflächlichen Beugesehne (OBS). Distal steht es mit der 4-zipfligen Fesselplatte in Verbindung (Seiferle und Fre-

wein, 1992; Weaver et al., 1992). Zusammen mit den PSB und dem PL bildet das FRB den wenig elastischen Fesseltunnel (FT) (Dick et al., 1995; van den Berg et al., 1995).

Die Facies parietalis der Synovialmembran der gemeinsamen Fesselbeugesehnenscheide (FBSS) kleidet den FT zum grössten Teil aus. Die tiefe und die oberflächliche Beugesehne verlaufen durch den FT und sind von der Facies visceralis der Synovialmembran der FBSS umhüllt (Abb. 2). Das MT zwischen der OBS und dem FRB – ein gekrümmtes Doppelblatt – verbindet den parietalen und den viszeralen Teil der FBSS und befindet sich auf der palmaren/plantaren Mittellinie (Abb. 3). Es hat am proximalen Ende des FRB eine Breite von 1–3 cm

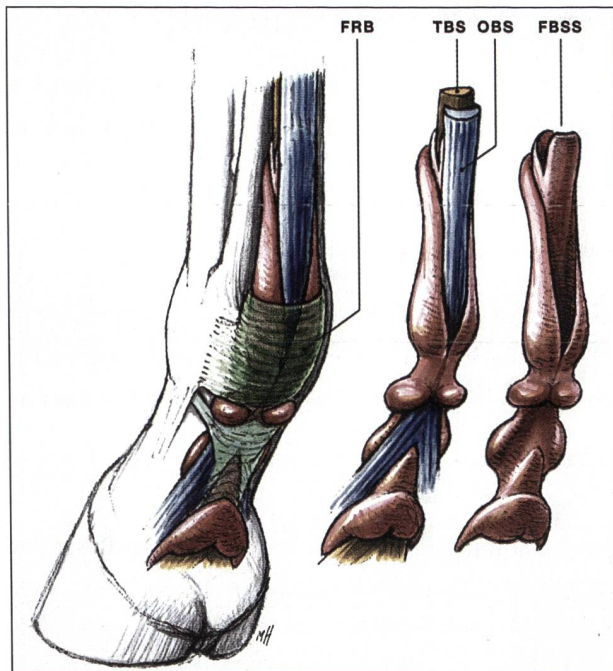


Abbildung 1: Die gemeinsame Fesselbeugesehnenscheide (FBSS) im räumlichen Bezug zur oberflächlichen (OBS) und tiefen Beugesehne (TBS) sowie zum Fesselringband (FRB).

und verjüngt sich gegen distal. Die Verbindung zwischen dem MT und dem FRB variiert von einem Drittel bis zur vollen Länge des FBR (Ruprecht, 1993; van den Berg et al., 1995). Die FBSS kann nur insofern «gemeinsam» genannt werden, als sie die gegenseitigen Gleitflächen der beiden Sehnen schmirt. Zur Hauptsache umgibt sie aber nur die tiefe Beugesehne (TBS), während die OBS größtenteils ihre Hinterwand bildet. Nur in der Gegend



Abbildung 2: Querschnitt durch ein Ausgusspräparat der gemeinsamen Fesselbeugesehnenscheide (FBSS) mit grün gefärbtem Polymethylmetacrylat auf der Höhe des Fesselringbandes (FRB). (1 Röhhrbein; 2 proximale Sesambeine; 3 Lig. palmare; 4 tiefe Beugesehne; 5 oberflächliche Beugesehne; 6 Fesselträger; 7 gemeinsame Fesselbeugesehnenscheide; 8 Mesotendineum)

des FRB wird die OBS von palmaren/plantaren Ausbuchtungen der FBSS umfasst. Sie schiebt sich zwischen die OBS und das FRB, bleibt aber in der Regel axial durch das MT des FRB getrennt.

Entzündliche oder platzfordernde Prozesse von Strukturen, welche den FT bilden oder durch diesen verlaufen, führen zu einer Einengung. Dadurch kommt es zu einem erhöhten Druck auf diese Strukturen und zu funktionellen Störungen derselben. Durch die damit verbundene Kompression entsteht Ischämie, was Schmerz und nekrotische Vorgänge verursachen kann und dadurch initiale Veränderungen im Sinne eines Circulus vitiosus verschlimmert (Adams, 1974). Aufgrund unterschiedlicher Ätiologien wurde die Einteilung in eine primäre und eine sekundäre Form vorgeschlagen (Norrie, 1977). Die Ursache der primären oder absoluten Form ist eine Verletzung des FRB durch Hyperextension oder durch ein anderes Trauma. Jedoch fehlt in manchen Fällen jeder Hinweis auf eine direkte Krafteinwirkung, so dass auch prädisponierende, biomechanische Faktoren, wie Fesselstellung oder Funktion des Fesseltragapparates, in Erwägung zu ziehen sind (Stanek und Edinger, 1990). Auch Veränderungen an den Gleichbeinen, den Ansatzstellen des FRB an deren abaxialen Rand, der Lig. intersesamoidales, des PL sowie eine Verdickung der Subkutis und der Haut können zu einer absoluten Konstriktion führen (van den Berg et al., 1995; Denoix et al., 1997). Die sekundäre oder relative Form ist auf eine Volumenzunahme der innerhalb des FT gelegenen Strukturen und/oder der Menge der Synovialflüssigkeit zurückzuführen. Im Gegensatz zu den Tendinitiden der OBS werden Läsionen der TBS meistens innerhalb der FBSS gesehen und können damit zu einer



Abbildung 3: Sektionspräparat zur Darstellung des Mesotendineums (MT).

sekundären Erkrankung des FRB führen (Webbon, 1977).

Eine Rassenprädisposition wird angenommen, wobei Gerring und Webbon (1984) ein gehäuftes Auftreten bei älteren Warmblutpferden und bei Ponys sehen. In einer anderen Untersuchung wurde die FRBS v.a. bei Warmblutpferden und Paso Finos beobachtet (Dik et al., 1995). Die Angaben über das durchschnittliche Alter der Pferde beim Auftreten der Symptomatik variieren zwischen 8.9 und 10.8 Jahren; ausser bei der retrospektiven Untersuchung von Verschooten und Picavet (1986), fanden die Autoren mehr männliche Tiere unter den Fesselringbandpatienten (Fricker, 1982; Gerring und Webbon, 1984; Stanek und Edinger, 1990; Ruprecht, 1993; Dik et al., 1995). Bei der Verteilung zwischen den Hinter- und Vordergliedmassen sind je nach Autor verschiedene Angaben zu finden: Sie können im gleichen Masse von dem Krankheitsbild betroffen sein (Fricker, 1982; Gerring und Webbon, 1984; Verschooten und Picavet, 1986), die Vorderbeine häufiger als die hinteren (Dik et al., 1995) oder auch das Gegenteil wird beschrieben (Stanek und Edinger, 1990; Ruprecht, 1993; Torre et al., 1998).

Anamnestisch besteht die Lahmheit häufig seit längerer Zeit, zeigt bei Ruhigstellung wenig Tendenz zur Besserung und wird durch Belastung verstärkt (Adams, 1974; Gerring und Webbon, 1984; Nixon, 1990; Dik et al., 1991; Kaegi, 1998a). Bei der Adspektion fällt meistens eine typische Konturstörung im palmaren/plantaren Bereich des Fesselkopfes auf. Wegen der vermehrten Anfüllung der FBSS kommt es zu einem verstärkten Hervortreten ihrer proximalen Endsäcke. Je nach Füllungszustand können auch die weiter distal gelegenen paarigen Seitenblindsäcke und der unpaare Palmar/Plantarblindsack sichtbar werden. Von der Seite her betrachtet ergibt sich dadurch die charakteristische Einschnürung der FBSS durch den proximalen Rand des FRB (Adams, 1974; Gerring und Webbon, 1984; Verschooten und Picavet, 1986; Dik et al., 1991). Manchmal zeigen die Pferde im Stehen eine Entlastungshaltung an der betroffenen Gliedmasse (Kaegi, 1998a). Die Pferde werden mit einer leicht- bis mittelgradigen Stützbeinlahmheit und einem steifen Gang vorgestellt (Adams, 1974; Dik et al., 1991). Die Beugeprobe der Zehengelenke verläuft sehr häufig positiv (Gerring, 1984; Dik et al., 1991; Kaegi, 1998a) und auf der Volte kann die Lahmheit verstärkt werden, wenn die betreffende Gliedmasse auf der Aussenseite vorgeführt wird (Röthlisberger, 2000).

Als weiteres wichtiges Leitsymptom kann in den allermeisten Fällen ein Hyperflexionsschmerz (HFS) in der Fesselregion ausgelöst werden (Kaegi, 1998a). Die Brettprobe verläuft normalerweise

negativ. Die Anästhesien unterhalb des Fesselkopfes sind in der Regel negativ. Diejenige der Nn. palmares/plantares zwischen dem oberen und dem mittleren Drittel des Metakarpus/tarsus in Kombination mit der Anästhesie der Nn. metacarpei/metatarsei zwischen Griffelbeinköpfchen und Röhrbein ist in den meisten Fällen positiv (Kaegi, 1998b). Die intrasynoviale Anästhesie der FBSS verringert die Lahmheit, kann sie aber oft nicht vollständig beseitigen (Dik et al., 1991; Kaegi, 1998b). Radiographisch können knöcherne Veränderungen an den Gleichbeinen und besonders an den Ansatzstellen des FRB erkannt werden (Weaver et al., 1992). Für eine genau Beurteilung sollen die latero-mediale und die dorso-palmare/plantare sowie zwei Schrägaufnahmen angefertigt werden (Gerring und Webbon, 1984). Als weitere Aufnahme scheint die Tangentialaufnahme der Gleichbeine geeignet zu sein (Stanek und Edinger, 1990). Ultrasonographisch ist das FRB beim gesunden Pferd, wegen seiner geringen Ausdehnung von 0.7–1.4 mm, oft schwierig darstellbar und erst bei einer pathologischen Verdickung deutlich erkennbar. Aus diesem Grunde wurde vorgeschlagen, das

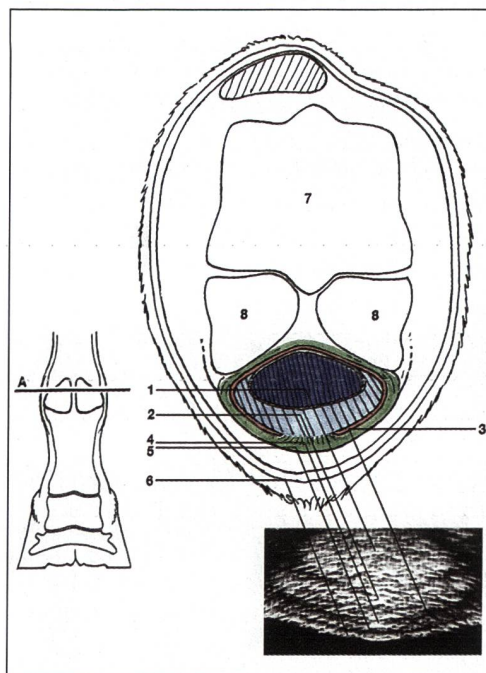


Abbildung 4: Schematische und ultrasonographische Darstellung des Fesselringbandes des Pferdes in der Schmittebene A. (1 tiefe Beugesehne; 2 oberflächliche Beugesehne; 3 gemeinsame Fesselbeugesehnenscheide; 4 Mesotendineum; 5 Fesselringband; 6 Haut und Subkutis; 7 Röhrbein; 8 proximale Sesambeine)

FRB von seiner dorsalen Fläche bis zur Hautoberfläche auf Höhe des Apex der proximalen Sesambeine zu messen, um möglichst reproduzierbare Resultate zu erhalten (Stashak et al., 1996). Als Normalwerte werden dabei  $3.6 \pm 0.7$  mm, als pathologische Werte im Durchschnitt  $9.1 \pm 2.3$  mm angegeben (Abb. 4).

Die Prognose ist grundsätzlich als günstig zu stellen, sie verschlechtert sich aber, wenn die Strikturen als Folge einer Affektion der OBS (Adams, 1974; Norrie, 1977; Kersjes et al., 1985; Verschooten und Picavet, 1986; Stashak, 1987) und/oder einer Tendinitis der TBS (Dik et al., 1995; Stashak et al., 1996; Kaegi, 1998a) eintritt. Dabei ist das Ausmass der jeweiligen Sehnenverletzung und das Vorhandensein von Verkalkungen für die Prognose entscheidend. Intrasynoviale Verklebungen (Stashak et al., 1996) und Veränderungen des Scutum proximale und der Subkutis/Kutis beeinflussen ebenfalls die Prognose (Denoix et al., 1997).

In akuten Fällen kann ein konservativer Therapieversuch mit nicht steroidal entzündungshemmenden, DMSO-Angussverbänden, intrasynovialen Kortikosteroiden und Ruhe unternommen werden. Bei einem fehlenden Therapieerfolg kann die Desmotomie des FRB als weitergehende Massnahme durchgeführt werden (Kaegi, 1998a; Dik et al., 1994). Ungeachtet der Ursache eines FTS, gilt die Durchtrennung des FRB als die Therapie der Wahl (Adams, 1974). Es konnte gezeigt werden, dass bei einer Stenosierung des FT, bei welcher nur das FRB beteiligt ist, eine erfolgreiche Wiederherstellung der Funktionalität erreicht werden kann, und bei einer zusätzlichen Affektion sowohl der Heilungsverlauf beschleunigt als auch die spätere Leistung verbessert wird (Fricker, 1982; Gerring und Webbon, 1984; Dik et al., 1995; Stashak et al., 1996). Adams beschreibt 1974 als erster eine offene Technik. Der Hautschnitt wird über dem FRB lateral der OBS und parallel und kaudal des Nerven/Gefässbündels angelegt. Nach der Präparation des FRB wird dieses auf seiner ganzen Länge durchtrennt und die FBSS dabei ebenso gross eröffnet. Anschliessend wird nur die Unterhaut und die Haut vernäht (Adams, 1974). Bei der geschlossenen Technik nach Norrie (1977) wird ein Hautschnitt von 3–4 cm Länge proximal der oben beschriebenen Stelle angelegt und das FRB stumpf vom Unterhautgewebe gegen distal freipräpariert. Nach einer Inzision in die FBSS am proximalen Ende des FRB wird dieses auf seiner ganzen Länge mit einem Skalpell oder einer Mayoschere blind durchtrennt. Die Desmotomie nach Norrie ist auch am stehenden, tief sedierten Pferd unter lokaler Anästhesie beschrieben (Richardson, 1998). Um eine Eröffnung der FBSS weitgehend zu vermeiden, wurde unter Ausnutzung der speziellen anatomischen Verhältnisse der FBSS eine weitere Operationstechnik entwickelt (Kersjes et al., 1985): Der Hautschnitt wird parallel und etwa 1 cm lateral von der palmar/plantaren Mittellinie entfernt über dem FRB angelegt. Dann wird der Schnitt durch die Subkutis bis auf die Mediane des FRB vertieft und dieses auf seiner ganzen Länge durchtrennt.

Die Desmotomie wird also palmar/plantar des zwischen der OBS und dem FRB gelegenen MT durchgeführt. Je nach individueller Ausdehnung des MT wird die FBSS nicht oder nur im distalen Teil des FRB eröffnet. Wie bei den oben erwähnten Techniken wird auch bei der Methode nach Kersjes et al. (1985) nur die Subkutis und die Kutis verschlossen. Nixon (1993) beschreibt – in Anlehnung an das chirurgische Prozedere bei dem Karpaltunnelsyndrom des Menschen – eine endoskopisch unterstützte Desmotomie des FRB. In Allgemeinanästhesie und Esmarch'scher Blutleere wird die Hautinzision für den Tenoskopzugang distal des distalen Randes des FRB lateral der OBS und kaudal des Gefässnervenbündels durchgeführt, der Zugang für den Arbeitskanal befindet sich senkrecht proximal oberhalb des proximalen Endes des FRB. Unter endoskopischer Kontrolle wird das FRB mit einem verdeckten 90°-Messer durchschnitten. Diese Methode ist besonders bei Verklebungen und Zubildungen innerhalb der FBSS geeignet, da sie eine genaue Inspektion und eine ausgiebige Spülung zulässt (Nixon et al., 1993; Fortier et al., 1999).

Die Nachbehandlungsprotokolle variieren sehr stark zwischen den einzelnen Autoren. Um Verklebungen und eine Wiedervereinigung der durchtrennten Enden des FRB zu verhindern, werden die Pferde ab dem 2.–5. Tag nach der Operation im Schritt geführt (Adams, 1974; Fricker, 1982; Gerring und Webbon, 1984). Es wird aber auch eine Boxenruhe von zwei bis drei Wochen nach der Desmotomie empfohlen (Kersjes et al., 1985). Verbände werden bis zu drei bis vier Wochen nach der Operation angelegt, vor allem nach den Operationstechniken nach Adams (1974) und Norrie (1977). Es wird zu einer Instillation von Hyaluronsäure in die FBSS und zu einer Verabreichung von nicht steroidal entzündungshemmenden geraten. Der weitere Aufbau erfolgt in Abhängigkeit der ursprünglichen Probleme. Bei einer Desmitis des FRB ohne Beteiligung weiterer Strukturen verlangen zwei Autoren nach einem Monat erste Galopparbeit (Gerring und Webbon, 1984), die meisten anderen Autoren lassen die Pferde erst nach 4 bis 6-monatigem Aufbau ernsthafte Arbeit verrichten. Bei einer zusätzlichen Affektion der Beugesehnen wird eine Rekonvaleszenzzeit von 10 bis 12 Monaten empfohlen (Dik et al., 1995; Stashak et al., 1996).

### Retrospektive Untersuchung

Von 86 Pferden, bei denen an der Veterinärchirurgischen Klinik der Universität Zürich von 1992 bis 1997 ein Fesseltunnelsyndrom diagnostiziert wurde, konnten bei einer Nachuntersuchung die

Daten von 75 Pferden in Erfahrung gebracht werden. 41 Gliedmassen bei 39 Pferden wurden klinisch und ultrasonographisch nach einem standardisierten Protokoll untersucht. Auskünfte über 36 Pferde konnten telefonisch ermittelt werden. Die Informationen über die restlichen 11 Pferde fehlen.

Die Pferde wurden je nach Schweregrad und Dauer der Erkrankung konservativ oder chirurgisch behandelt. Die konservative Therapie bestand in einer vorübergehenden Ruhigstellung des Patienten, Angussverbänden mit DMSO (Steuli, Uznach) 1:5 bis 1:7 mit Wasser verdünnt, intrasynovialen Injektionen in die FBSS mit Depo-Medrol® (Upjohn S.A., Puurs, B) oder Lipotalon® (Merckle GmbH, Blaubeuren, D) in Kombination mit verschiedenen Hyaluronsäurepräparaten. Als nicht steroidaler Entzündungshemmer wurde Equipalazone® (Arnolds Veterinary Product Ltd., Shrewsbury, UK) während 5 bis 20 Tagen eingesetzt. Für die Patienten wurde ein Bewegungsprogramm festgelegt und sechs Wochen später nachkontrolliert. In Fällen mit unbefriedigendem Heilungserfolg wurden einige Pferde chirurgisch weiterbehandelt.

Die Desmotomien der FRB wurden nach der Methode von Kersjes et al. (1985) durchgeführt. Vor der Operation erhalten die Pferde intravenös kristallines Penicillin in einer Dosierung von 20000 IU pro kg/KGW zweimal täglich in Kombination mit Gentamicin 7 mg pro kg/KGW einmal pro Tag. Die Antibiose wird, je nach intraoperativem Befund, 1–3 Tage weitergeführt. In allen Fällen erhalten die Pferde Equipalazone® während 5–15 Tagen. Die Dosierung wird dabei dem Schweregrad der Erkrankung angepasst. In der ersten Woche nach der Operation wurde in die gemeinsame Fesselbeugehennscheide der betroffenen Gliedmasse Hyaluronsäure verabreicht. Diese Behandlung wurde in den meisten Fällen bei der Nachkontrolle 6 Wochen nach der Operation wiederholt. Dem Pferd wurde während zwei Wochen Boxenruhe verschrieben. Danach erfolgte eine Schrittphase von sechs Wochen gefolgt von einer ebenso langen Trabphase. Ab dem 4. Monat soll mit dem Aufbau der Pferde wieder begonnen und ab dem 6. Monat kann das Pferd wieder für seine ursprüngliche Arbeit eingesetzt werden.

Die klinische Nachuntersuchung wurde in einigen Fällen am Tierspital durchgeführt, in den meisten Fällen aber bei den Pferdebesitzern zu Hause. Bei der Erhebung der Anamnese wurden die Besitzer nach der Einhaltung des Nachbehandlungsplanes, der Dauer der Rekonvaleszenzzeit, der Gestaltung des Wiederaufbaus und dem «persönlichen» Eindruck befragt. Die klinische Untersuchung erfolgte nach einem festgelegten Protokoll, bestehend aus

Adspektion, Vorführen, Palpation und weiteren diagnostischen Massnahmen. Auf diagnostische Anästhesien und eine radiologische Untersuchung wurde in den meisten Fällen verzichtet. Bei jeder Nachkontrolle wurde eine ultrasonographische Untersuchung des Fesselringbandbereiches mit einem portablen Ultraschallgerät (Pie Medical Scanner 200, Provet AG, Lyssach) durchgeführt. Beurteilt wurden die Dicke der Haut, der Subkutis und die Abgrenzung gegenüber dem FRB, die Ausmasse des FRB bei den konservativ behandelten Fällen, und bei den chirurgischen Fällen die Reste des desmotomierten FRB mit dem entstandenen Narbengewebe. Weiter wurde das MT und die FBSS mit ihrem Inhalt untersucht und ausgemessen.

### Ergebnisse

Das Patientengut umfasste 30 Stuten, 40 Wallache und 5 Hengste. Je eine Stute und ein Wallach zeigten ein FTS an zwei Gliedmassen. Die 60 Grosspferde und 15 Kleinpferde hatten ein Durchschnittsalter von 12.8 Jahren. Die Vordergliedmassen waren in 35 Fällen, die Hintergliedmassen in 42 Fällen betroffen. 29 Pferde wurden bei den Besitzern zu Hause und 10 Pferde an der Veterinärchirurgischen Klinik der Universität Zürich untersucht. Darunter waren 29 operierte Pferde mit 30 Fällen und 10 konservativ therapierte Pferde mit 11 Fällen. Der Zeitraum zwischen Therapie und Nachkontrolle betrug zwölf Monate bis sechs Jahre. Von 23 operierten und 13 konservativ behandelten Pferden konnten von den Besitzern telefonische Auskünfte über den Behandlungserfolg erhoben werden. 13 der operierten Fälle wurden vorgängig einer konservativen Therapie von mindestens einem Monat unterzogen.

Bei der Nachkontrolle der operativ behandelten Pferde (Tab. 1) konnte adspektorisch in zwei Drittel der Fälle eine leichtgradige oder keine Konturstörung bei der seitlichen Betrachtung der Gliedmasse gesehen werden. Sechs Pferde zeigten eine mittelgradige und vier Pferde eine hochgradige Störung der Kontur. Drei Pferde zeigten keine vermehrte Anfüllung der FBSS, 16 Pferde eine leichtgradige, 7 eine mittelgradige und deren 4 eine hochgradige Anfüllung der FBSS. Im Schritt waren die Pferde in 25 Fällen lahmheitsfrei, im Trab in 21 Fällen. Die Beugeproben der Zehengelenke ergaben in 19 Fällen ein negatives Resultat, in 6 Fällen ein leichtgradig und in 5 Fällen ein mittelgradig positives Resultat. Bei der Palpation konnte in 5 Fällen ein mittelgradiger, in 4 Fällen ein leichtgradiger und in 21 Fällen kein Hyperflexions-schmerz mehr ausgelöst werden. Bei 23 der 30 nachuntersuchten Fälle konnten ultrasonogra-

Tabelle 1: Nachkontrolle aller operativ behandelten Fälle (n=30)

	Anzahl positive Befunde	Anzahl positive Befunde %
<b>Konturstörung</b>		
keine	10	33.3%
leichtgradig	10	33.3%
mittelgradig	6	20%
hochgradig	4	13.3%
<b>Galle</b>		
keine	3	10%
leichtgradig	16	53.3%
mittelgradig	7	23.3%
hochgradig	4	13.3%
<b>Lahmheit Schritt</b>		
Wendeschmerz links	4	13.3%
Wendeschmerz rechts	6	20%
<b>Lahmheit Trab</b>		
0/5	21	70%
1/5	4	13.3%
2/5	4	13.3%
3/5	1	3.3%
<b>Beugeprobe Zehengelenke</b>		
-	19	63.3%
+	6	20%
++	5	16.7%
+++	0	-
<b>Palpation</b>		
Brettprobe	0	-
Zangenprobe	0	-
<b>Hyperflexionsschmerz</b>		
-	21	70%
+	4	13.3%
++	5	16.7%
+++	0	-
FRB - Rest identifiziert	0	-
FBSS dolent	0	-
OBS dolent	1	3.3%
TBS dolent	1	3.3%

phisch die Reste des FRB identifiziert und die Dicke ausgemessen werden. In einem dieser Fälle war an Stelle des FRB eine feine, bandartige Struktur erkennbar, in den anderen Fällen konnten die Schnittränder des FRB zwischen den Gleichbeinen und der OBS erkannt werden. Das MT konnte in 21 Fällen identifiziert und in der Breite ausgemessen werden. Bei drei Untersuchungen wurde das MT zwar erkannt, aber es war so zerrissen, dass es nicht vermessen werden konnte. Von den 30 operativ therapierten Fällen wurden 9 vorgängig einer konservativen Therapie von mindestens einem Monat unterzogen.

Bei der Nachkontrolle der konservativ behandelten Pferde (Tab. 2) konnten bei fünf von elf Fällen keine Konturstörung mehr festgestellt werden und bei vier dieser fünf Fälle war auch keine vermehrte Anfüllung der FBSS erkennbar. Fünf Pferde zeig-

ten leichte bis mittelgradige Konturstörungen bei der seitlichen Betrachtung und bei sechs Pferden wurde eine leichte bis mittelgradige Anfüllung der FBSS beobachtet. Ein Pferd zeigte eine hochgradige Konturstörung im Fesselbereich mit einer hochgradigen Anfüllung der FBSS. Zehn Pferde waren im Schritt lahmheitsfrei, neun davon zeigten auch im Trab keine Lahmheit. zwei Pferde zeigten im Schritt Wendeschmerz, eine leicht- bis mittelgradige Stützbeinlahmheit und eine leicht- bis mittelgradig positive Beugeprobe der Zehengelenke. In drei Fällen war eine leichtgradiger Hyperflexionsschmerz im Fesselkopfbereich auslösbar, in einem Fall hochgradig. Bei drei Gliedmassen konnte das FRB palpatorisch als verdickt angesprochen werden. Das FRB konnte ultrasonographisch in allen elf Fällen dargestellt werden. Bei fünf Pferden wurde eine Dicke bis zu 1 mm

Tabelle 2: Nachkontrolle aller konservativ behandelten Fälle (n=11)

	Anzahl positive Befunde	Anzahl positive Befunde %
<b>Konturstörung</b>		
keine	5	45.5%
leichtgradig	2	18.2%
mittelgradig	3	27.3%
hochgradig	1	9.1%
<b>Galle</b>		
keine	4	36.3%
leichtgradig	2	18.2%
mittelgradig	4	36.3%
hochgradig	1	9.1%
<b>Lahmheit Schritt</b>		
Wendeschmerz links	0	-
Wendeschmerz rechts	2	18.2%
<b>Lahmheit Trab</b>		
0/5	9	81.8%
1/5	0	-
2/5	2	18.2%
3/5	0	-
<b>Beugeprobe Zehengelenke</b>		
-	9	81.8%
+	1	9.1%
++	1	9.1%
+++	0	-
<b>Palpation</b>		
Brettprobe	0	-
Zangenprobe	0	-
<b>Hyperflexionsschmerz</b>		
-	7	63.6%
+	3	27.3%
++	0	-
+++	1	9.1%
FRB verdickt	3	
FBSS dolent	0	-
OBS dolent	0	-
TBS dolent	0	-

gemessen, bei vier Pferden zwischen 1 und 2 mm und bei 2 Pferden mehr als 2 mm. Dabei korrelieren die Dicke des FRB nicht mit einer Lahmheit. 21 (70%) der operierten und 9 (82%) der konservativ behandelten Fälle wurden als klinisch gesund beurteilt. Bei neun der operierten und zwei der konservativ behandelten Pferde konnten Befunde erhoben werden, welche einen normalen Gebrauch der Pferde in den Grundgangarten nicht mehr erlaubte.

Bei der telefonischen Befragung der Besitzer konnten folgende Befunde erhoben werden: Von den 23 desmotomierten Pferden waren 12 (52%) gesund, 6 reduziert einsetzbar und 5 Pferde wurden in der Zwischenzeit geschlachtet. Bei der Gruppe der 13 konservativ behandelten Pferde wurden 5 (39%) als gesund beurteilt, 2 als reduziert einsetzbar und 6 Pferde sind geschlachtet worden.

## Diskussion

Anamnestisch fällt auf, dass bei männlichen Tieren tendenziell häufiger ein FTS diagnostiziert worden ist. Dies entspricht der Verteilung innerhalb unseres gesamten Patientengutes in der gleichen Zeitperiode. Das hohe Durchschnittsalter deutet darauf hin, dass es sich beim Krankheitsbild des FTS um eine Verschleisserscheinung einer biomechanisch schwachen Struktur handeln kann. Als weiteren Hinweis darauf kann die Tatsache gewertet werden, dass Kleinpferde überdurchschnittlich häufig, Vollblutpferde dagegen sehr selten vertreten sind. Wenn man davon ausgeht, dass Isländer und Haflinger von einem ähnlichen Reitersegment wie Grosspferde geritten werden, so könnte das ungünstigere Verhältnis zwischen dem Gewicht des Pferdes und des Reiters eine mögliche Erklärung für die höhere Anfälligkeit der Kleinpferde sein. Der Fesselkopf ist bei einem blutbetonten Pferdetyp eher rund und deutlich abgesetzt gegenüber dem Röhren- und dem Fesselbein. Bei Robustpferden und Pferden, welche wenig Blut führen, ist der Fesselkopf weniger ausgeprägt und zeigt im Querschnitt eine Tendenz zu einem Längsquadrat. Durch die Verringerung des Fesselkopfumfanges und der Abweichung von einer Kreisform zu einer quadratischen Form, ergibt sich eine relative Einengung des FT. In unserer Untersuchung waren Vorder- und Hintergliedmassen etwa gleich häufig betroffen und es konnten keine Seitenunterschiede festgestellt werden.

Der Anfüllungsgrad der FBSS, die Konturstörung bei der seitlichen Betrachtung des Fessels, die Beugeprobe des Fesselgelenkes und die Dolenz bei der Palpation verbesserten sich im gleichem Masse wie die Lahmheit und geben somit einen direkten Hinweis auf den Heilungserfolg. Das FRB konnte

palpatorisch bei keinem der desmotomierten Pferde identifiziert, noch konnte ein Hyperflexionsschmerz ausgelöst werden. Im Gegensatz dazu zeigte ein Drittel der konservativ therapierten Pferde palpatorisch noch ein verdicktes FRB und einen deutlichen Hyperflexionsschmerz.

Ultrasonographisch konnten die Reste des FRB in 23 von 30 operierten Fällen zwischen den Gleichbeinen und der OBS identifiziert werden. Sie waren undulierend – wie ein zurückgezogener Vorhang – an der abaxialen und kaudalen Seite der Gleichbeine befestigt und in einem Fall konnte eine Verbindung zwischen den beiden Schnitträndern dargestellt werden. In einigen Fällen war eine lockere Verbindung der jeweiligen Schnittfläche zu der OBS erkennbar. Dabei handelte es sich wahrscheinlich um die beiden Blätter des MT, welche mit der Subkutis in Verbindung standen. Die Subkutis ist mit einer durchschnittlichen Breite von 6.2 mm verdickt und scheint dadurch die Bridenfunktion des FRB übernommen zu haben. Da der Anteil an elastischen Fasern in der Subkutis bedeutend grösser ist als in einem gesunden FRB, wird das ursprüngliche Ziel der Umfangsvergrößerung des FT dennoch erreicht. Die FBSS stellte sich in 18 von 30 Fällen normal dar. In den übrigen 12 Fällen konnten veränderte Septen und Wände der FBSS dargestellt werden. Die veränderten FBSS korrelierten aber nicht mit einer entsprechenden Lahmheit. Sie scheinen aber Ausdruck von vorangegangenen Vorgängen zu sein, in deren Folge es zu Gewebevermehrung/Vernarbung gekommen ist. In drei Fällen konnte bei der Nachkontrolle eine Affektion der TBS innerhalb der FBSS und in einem Fall an ihrem Übergang zum Unterstützungsband dargestellt werden. Alle vier Pferde zeigten eine leicht- bis mittelgradige Lahmheit. In den Fällen mit einer OBS Beteiligung lagen die Defekte ausserhalb der FBSS und konnten damit nicht ursächlich mit der FTS in Verbindung gebracht werden. Dies zeigt, dass Pferde, welche mit einem sekundären FTS als Folge einer Affektion der TBS vorgestellt wurden, eine schlechte Prognose haben, und ein Therapieversuch gut überlegt werden soll.

Bei der ultrasonographischen Untersuchung des FRB der konservativ behandelten Fälle zeigte sich eine deutlich Besserung mit einer durchschnittlichen Dicke von 2.3 mm gegenüber der durchschnittlichen Dicke von 7.3 mm, welche bei der Eintrittsuntersuchung erhoben wurde. Es ist dazu aber zu erwähnen, dass die Untersuchung bei der ersten Vorstellung von verschiedenen Personen durchgeführt wurde und dass in akuten Fällen eine Abgrenzung des FRB zur Subkutis sehr schwer zu erreichen war. Um möglichst reproduzierbare und vergleichbare Werte zu erhalten, kann es von Vor-

teil sein, die von Stashak et al. (1996) vorgeschlagenen Messmethode anzuwenden, bei welcher die Haut, das subkutane Gewebe und das FRB als funktionelle Einheit angesehen und entsprechend gemessen wird.

Das Mesotendineum konnte nur in den fünf Fällen ausgemessen werden, welche eine mässige bis starke Anfüllung der FBSS aufwiesen. Wenn man dies mit der operativ therapierten Gruppe vergleicht, bei welcher in den meisten Fällen das MT oder zumindest Reste davon nachgewiesen werden konnten, ist dies ein Beweis dafür, dass der Umfang des FT durch eine Desmotomie des FRB effektiv vergrössert werden kann.

Bei Gerring und Webbon (1984) wurden 16 von 24 operierten Pferden (67%), bei Verschooten und

Picavet (1986) 16 von 25 Pferden (64%) und bei Fortier et al. (1999) 18 von 25 operierten Pferden (72%) gefunden, welche lahmheitsfrei ihre ursprüngliche Arbeit wieder aufnehmen konnten. Stashak et al. (1987) beurteilten bei einer Gruppe von 49 operierten Pferden 26 (53%) als gesund und sahen bei 12 Pferden (24%) eine Besserung. Der Vergleich zwischen unseren Resultaten und den erwähnten Studien bestätigt einerseits die gute Prognose nach einer Desmotomie des FRB, zeigt aber auf der anderen Seite, dass auch die konservative Therapie zu guten Resultaten führen kann. Inwieweit eine sofortige Operation der konservativ vorbehandelten und später operierten Pferde das Ergebnis verändert hätte, lässt sich auf Grund unserer Untersuchung nicht definitiv beantworten.

## Literatur

- Adams O. R.: Constriction of the palmar (volar) or plantar annular ligament of the fetlock in the horse. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* 1974, 69: 327–329.
- van den Berg M. J., Rijkenhuizen A. B. M., Németh F., Gruys E.: The fetlock tunnel syndrome: A macroscopic and microscopic study. *Vet. Quat.* 1995, 17: 138–142.
- Denoix J. M., Busoni V., Olalla M. J.: Ultrasonic examination of the proximal scutum in the horse. *Equine Vet. J.* 1997, 29: 136–141.
- Dik K. J., van den Belt A. J. M., Keg P. R.: Ultrasonic evaluation of fetlock annular ligament constriction in the horse. *Equine Vet. J.* 1991, 23: 285–288.
- Dik K. J., Boroffka S., Stolk P.: Ultrasonic assessment of the proximal digital annular ligament in the equine forelimb. *Equine Vet. J.* 1994, 26: 59–64.
- Dik K. J., Dyson S. J., Vail T. B.: Aseptic tendosynovitis of the digital flexor tendon sheath, fetlock and pastern annular ligament constriction. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1995, 11: 151–162.
- Fortier L. A., Nixon A. J., Ducharme N. G., Mohammed H. O., Yeager A.: Tenoscopic examination and proximal annular ligament desmotomy for treatment of equine «complex» digital sheath tenosynovitis. *Vet. Surg.* 1999, 28: 429–435.
- Fricker C.: Zur Striktur des Fesselringbandes beim Pferd. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1982 124: 315–319.
- Gerring E. L., Webbon P. M.: Fetlock annular ligament desmotomy: A report of 24 cases. *Equine Vet. J.* 1984, 16: 113–116.
- Kaegi B.: Fesselringband-Striktur. Vorlesungsskript. 1998a, Universität Zürich.
- Kaegi B.: Diagnostische Anästhesien beim Pferd. Vorlesungsskript. 1998b, Universität Zürich.
- Kersjes A. W.: Durchtrennung des Fesselringbandes. In: Atlas der Grosstierchirurgie. Hrsg. A. W. Kersjes, F. Németh, L. J. E. Rutgers, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart New York, 1985, 108.
- Nixon A. J., Sams E. S., Ducharme N. G.: Endoscopically assisted annular ligament release in horses. *Vet. Surg.* 1993, 22: 501–507.
- Norrie R. D.: Constriction of the palmar (volar) or plantar annular ligament of the fetlock in the horse. *Proc. Am. Assoc. Equine Pract.* 1977, 23: 217.
- Richardson D.: Standing orthopedic procedures. In: Current techniques in equine surgery and lameness. Hrsg. N. A. White und J. N. Moor, W. B. Saunders Company Verlag, Philadelphia, 1998, 476, 480.
- Ruprecht M.: Zur Striktur des Fesselringbandes/durch das Fesselringband beim Pferd: Untersuchung der Gefässversorgung und katamnestic Erhebungen. Diss. Universität Wien, 1993.
- Röthlisberger U.: Untersuchung zur Fesselringbandstriktur des Pferdes. Diss. Universität Zürich, 2000.
- Seiferle E., Frewein J.: Muskeln der Gliedmassen. In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Band 1. Hrsg. R. Nickel, A. Schummer, E. Seiferle, Parey Verlag, Berlin, 1992, 1: 404–92.
- Spaulding K.: Ultrasonic anatomy of the tendons and ligaments in the distal metacarpal-metatarsal region of the equine limb. *Vet. Radiol.* 1984, 25: 155–166.
- Stanek C., Edinger H.: Röntgendiagnostik bei der Striktur des Fesselringbandes bzw. durch das Fesselringband beim Pferd. *Pferdeheilkunde.* 1990, 6: 125–128.
- Stashak T. S.: Constriction of or by annular ligaments. In: Adams' lameness in horses. Hrsg. T. S. Stashak, Lea & Febiger Verlag, Philadelphia, 1987, 464–469.
- Stashak T. S., Vail T. B., Park R. B., Powers B. E.: Fetlock annular ligament syndrome: results of desmotomy and factors that affect outcome in 49 horses. *Proc. ECVS Ann. Meeting.* 1996, 5: 72.
- Torre F., Benazzi C., Potschka R.: Constriction of the fetlock annular ligament: relationship between clinical and histopathological findings. *Pferdeheilkunde.* 1998, 14: 461–468.
- Verschooten F., Picavet T. M.: Desmitis of the fetlock annular ligament in the horse. *Equine Vet. J.* 1986, 18: 138–142.
- Weaver J. C. B., Stover S. M., O'Brian T. R.: Radiographic anatomy of soft tissue attachments in the equine metacarpophalangeal and proximal phalangeal region. *Equine Vet. J.* 1992, 24: 310–315.
- Webbon P. M.: A post mortem study of equine digital flexor tendons. *Equine Vet. J.* 1977, 9: 61–67.

**Le syndrome du tunnel du boulet chez le cheval: Etude de la littérature et examen rétrospectif**

La stricture due au ligament annulaire du boulet est caractérisée par une disproportion entre la place nécessaire et la place disponible dans le tunnel du boulet. Les symptômes principaux de cette affection sont: une boiterie persistante, un gonflement de la gaine tendineuse des fléchisseurs du boulet, une compression de cette même gaine par le ligament annulaire visible en face latérale ainsi qu'une douleur à l'hyperflexion du boulet. La thérapie de choix consiste à effectuer une desmotomie du ligament annulaire du boulet, un traitement conservatif peut toutefois être considéré comme thérapie unique ou comme thérapie précédant une chirurgie. Les données concernant 75 chevaux chez lesquels un syndrome du tunnel du boulet a été diagnostiqué et traité à la Clinique de Chirurgie Vétérinaire de l'Université de Zürich ont été comparées. 39 chevaux totalisant 41 membres ont pu être réexaminés cliniquement et ultrasonographiquement. Pour l'ensemble des 75 chevaux, 62% des chevaux opérés et 58% des chevaux traités de manière conservatrice ont été jugés sains.

**La stenosi del ligamento anulare nel cavallo: Bibliographia e visite retrospective**

La stenosi del ligamento anulare del nodello é caratterizzata da una sproporzione tra lo spazio ed il contenuto del canale del nodello. I sintomi principali di questa patologia sono una zoppia cronica, un eccessivo riempimento della guaina tendinea e di conseguenza una costrizione di quest'ultima, possibile da individuare osservando il cavallo di lato. Inoltre una flessione accentuata del nodello provoca una reazione di dolore. La terapia consiste in una desmotomia del ligamento anulare del nodello. Un procedimento conservativo può essere utilizzato come terapia indipendente oppure come preparazione ad una poi successiva operazione. Sono stati analizzati i dati appartenenti a 75 cavalli ai quali, presso la clinica universitaria di Zurigo, é stata diagnosticata e adeguamente trattata una patologia di questo genere. 39 cavalli totalizando 41 estremità sono in seguito ricontrollati clinicamente e sonograficamente. Possiamo quindi concludere che si é ottenuto un risultato positivo nel 62% dei cavalli che hanno subito un intervento chirurgico e nel 58% dei cavalli cutari in modo conservativo.

**Korrespondenzadresse**

Dr. med. vet. U. R. Röthlisberger, Veterinär-Chirurgische Klinik, Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 2. Oktober 2000

In vorliegender Form angenommen: 22. November 2000

**SKRIBOR\***

\*STREIFEN AUTOMATISCH AUSGEDRUCKT

**DIANA  
VETERA**  
ZÜRICH FRANKFURT LINDAU

**SEMIR AG** Veterinärinformatik  
Gulstrasse 3, 8055 Zürich  
T 01 4505454, F 01 4505445  
www.diana.ch, office@diana.ch