

# Topographie und Struktur des Vinculum tendinis in der Fesselbeugesehnsenscheide des Pferdes

Wolf Neumeier, Helmut Waibl und Wilfried Meyer

Anatomisches Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover

## Zusammenfassung

Für die Diagnostik von Entzündungen und Verletzungen der Fesselbeugesehnsenscheide bei Pferden werden in zunehmendem Maße bildgebende Untersuchungsverfahren verwendet. Gerade bei der Endoskopie des distalen Teils in der Sehnsenscheide können die Vincula tendinum ein ‚natürliches Passagehindernis‘ darstellen. Zur Klärung ihrer Struktur wurden diese Vincula tendinum sowohl makroskopisch-anatomisch (Ursprung, Ansatz, Anzahl, Form und Größe) als auch mikroskopisch untersucht. Hierzu standen 35 Vorder- und 35 Hintergliedmaßen für makroskopische Präparationen, sowie die Vincula von 8 Vorder- und 8 Hinterextremitäten für mikroskopische Zwecke zur Verfügung. Die histologischen Präparate wurden nach Toluidinblau-, sowie Orcein- (Elastica)-Färbung lichtmikroskopisch untersucht. An den 35 makroskopisch untersuchten Vorder- und 35 Hinterextremitäten verlaufen das Vinculum tendinis bzw. die Vincula tendinum zwischen der Dorsalwand der Fesselbeugesehnsenscheide und der Dorsalwand der tiefen Beugesehne. In den meisten Fällen entspringen die Vincula zwischen dem Ligamentum sesamoideum rectum und den beiden Insertionsschenkeln der oberflächlichen Beugesehne. Ihr Ansatz ist bei ca. der Hälfte der 70 Präparate axial an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne. Der abaxiale Ansatz der Vincula tendinum an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne ist an 24 Vorder- und lediglich 5 Hintergliedmaßen zu beobachten. Bei ca. zwei Drittel der untersuchten Vordergliedmaßen sind zwei Vincula tendinum vorhanden; etwa ein Drittel besitzt nur ein Vinculum tendinis. An den Hintergliedmaßen sind dagegen bei 83% ein Vinculum tendinis und bei nur 17% der Fälle zwei Vincula vorhanden. Der Größenvergleich der vermessenen Vincula zeigt, dass sie an den Vordergliedmaßen einen breiteren Ursprung besitzen und zumeist deutlich kürzer sind. Die Breiten der Insertionsstelle und engsten Stelle der Vincula zeigen keinen signifikanten Unterschied. Die mikroskopisch untersuchten Vincula tendinum bestehen aus einem Bindegewebe, das zahlreich sowohl kollagene als auch elastische Fasern enthält. Außerdem sind in diesem Bindegewebe noch Blutgefäße, vereinzelt Lymphgefäße und Nerven zu finden. Die Oberfläche bedeckt eine stark kapillarisierte Synovialmembran. Aufgrund unserer Untersuchungen kann angenommen werden, dass die Vincula tendinum eher eine „führend-stabilisierende“ Funktion für die Bewegung der tiefen Beugesehne erfüllen als eine „ernährende“ Bedeutung haben.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Fesselbeugesehnsenscheide, Vinculum tendinis, Anatomie, Funktion

## The topography and structure of the Vinculum tendinis in the fetlock tendon sheath of the horse

The aim of this study was to analyze the Vincula tendinum in the fetlock tendon sheath in order to identify any differences between fore- and hind limbs. The Vincula tendinum were observed from both, a macroscopic and microscopic perspective. 35 forelimbs and 35 hindlimbs were dissected for macroscopic investigation, and the Vincula tendinum were distinguished according to their origin, insertion, number, shape and size. For the microscopic study, 8 forelimbs and 8 hindlimbs were used. The histological slides were stained with toluidine blue and orcein (elastic fibres) and analyzed under the light microscope. All macroscopically examined limbs show the Vinculum tendinis located between the dorsal wall of the fetlock tendon sheath and the dorsal wall of the deep digital flexor tendon. In more than two thirds of the examined cases, the Vincula have their origin between the straight sesamoidean ligament and the insertion tracts of the superficial digital flexor tendon. At approximately each 6th fore- and hindlimb, the origin of the Vincula can be found on the straight sesamoidean ligament. At only 6 forelimbs the origin of the Vincula extended up to the distal girdle of the Manica flexoria. Approximately half of the samples show an axial insertion of the Vincula tendinum on the dorsal wall of the deep digital flexor tendon. An abaxial insertion of the Vincula tendinum is found on 24 forelimbs and only 5 hindlimbs. Further on, 7 forelimbs and only one hindlimb show a widespread insertion of the Vincula tendinum on the tendon. Approximately two thirds of the forelimb samples show two Vincula tendinum, the remaining one third has only one Vinculum. In contrast, 83% of the hindlimb samples have one Vinculum tendinis, only 17% have two Vincula. 57 samples (out of 70) show Vinculum tendinum of a ribbon-like shape. Other Vincula shapes found in the tendon sheath were tubular, right-angled (orthogonal), horseshoe-shaped or double-shaped. A comparison in size of the Vincula reveals that on the forelimbs, the origin is wider, whereas their length is substantially shorter in average than on the hindlimbs. The widths of the insertions and the narrowest part of the Vincula exhibit no significant differences. Microscopically, the Vincula tendinum show of a connective tissue, which is rich in collagenous as well as elastic fibres, and their surface consists of a distinctly capillarized synovial membrane. Additionally, blood vessels, some single lymphatic vessels and nerves are found. Based on these results, it can be assumed that the Vincula tendinum fulfill rather a stabilizing than a supplying function for the deep digital tendon.

**Keywords:** Horse, fetlock tendon sheath, Vinculum tendinis, anatomy, function

## Einleitung

Die Diagnostik von Entzündungen und Verletzungen der Fesselbeugesehnsenscheide bei Pferden verlangt vom behandelnden Tierarzt Kenntnisse zu anatomischen Details, was in zunehmendem Maße für den Einsatz von bildgebenden Dia-

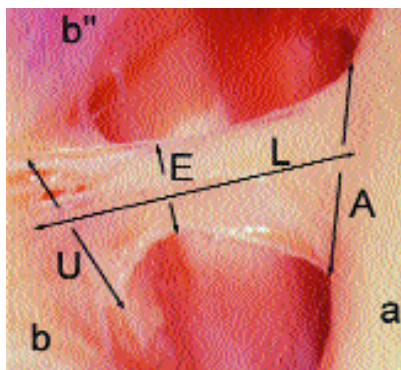
gnostikverfahren gilt. In der Pferdepraxis findet in diesem Zusammenhang insbesondere die sonographische Untersuchung der Fesselbeugesehnsenscheide immer mehr Beachtung. Die Vincula tendinum lassen sich hierdurch zwischen der Dorsalwand der Fesselbeugesehnsenscheide und der tiefen Beugesehne darstellen; sie sollten im Ultraschallbild

jedoch nicht als pathologisch angesehen werden (Scharner 1998). Bei der Endoskopie sind die Vincula tendinum in der Fesselbeugesehnscheide zu erkennen (Nixon 1990), können die Untersuchung aber behindern.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, Ursprung, Verlauf, Ansatz und Größe der Vincula tendinum makroskopisch zu ermitteln, sowie deren mikroskopische Struktur darzustellen. Die erhaltenen Befunde sollen letztlich eine Aussage zur Funktion dieser Vincula tendinum ermöglichen.

## Material und Methoden

Zur makroskopischen Freilegung der Vincula tendinum in der Fesselbeugesehnscheide wurde die Haut von 70 Gliedmaßen (35 Vorder- und 35 Hinterextremitäten) adulter Warmblutpferde abpräpariert. Das Fesselringband, die vierzipfelige Fesselplatte und der proximale Teil der Sohlenbinde, sowie die oberflächliche Beugesehne wurden bis ca. 10 cm proximal des Fesselgelenkes durch einen Axialschnitt durchtrennt, um ausschließlich das Vinculum tendinis darzustellen. Die Vincula tendinum wurden in gedehnter Position vermessen. Hierzu wurde die tiefe Beugesehne bei gestreckter Gliedmaße nach palmar/plantar aus der eröffneten Fesselbeugesehnscheide gezogen. Folgende Messparameter wurden mit Hilfe eines Stechzirkels ermittelt: Breite des Ursprungs (Abb. 1/U) und des Ansatzes (/A), Länge (/L) und die „engste Stelle“ (/E) der Vincula tendinum. Von allen Messgrößen sind Mittelwert und Standardabweichung ermittelt worden.



**Abb 1** Messparameter eines "bandförmigen" Vinculum in der Fesselbeugesehnscheide eines Pferdes. U: Ursprung, A: Insertionsstelle, L: Länge, E: "engste Stelle", a: tiefe Beugesehne, b: Endschenkel der oberflächlichen Beugesehne, b': ihr distaler Gurt. *Measuring parameter of a curve shaped Vinculum in the fetlock tendon sheath of a horse. U: origin, A: insertion, L: length, E: "narrowest part", a: deep digital flexor tendon, b: insertion tract of the superficial digital flexor tendon, b': distal girdle of the Manica flexoria.*

Zur histologischen Untersuchung wurden frisch entnommene Vincula von 6 Schulter- und 6 Beckengliedmaßen nach Fixierung in Bouinscher-Lösung, sowie Einbettung in das Kunststoffmedium Technovit 7100, transversal geschnitten und mit Hilfe einer 1% Toluidinblau-Lösung angefärbt. Weiterhin wurden von 2 Vorder- und 2 Hinterextremitäten die Vincula tendinum in Formol fixiert, anschließend in Paraffin eingebettet und longitudinal zugeschnitten. Die ca. 100-200 mm dicke Schnitte wurden flottierend in einer Orcein-Lösung gefärbt, um elastische Fasern nachweisen zu können (zur Färbetechnik siehe Böck 1989).

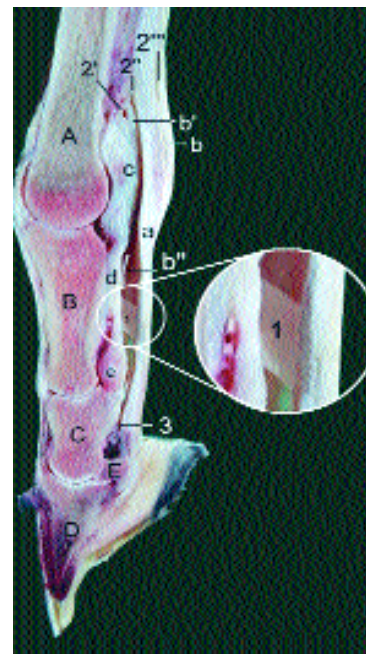
## Ergebnisse

Das Vinculum tendinis bzw. die Vincula tendinum (Abb. 2/1) verlaufen an allen untersuchten 35 Vorder- und 35 Hinterextremitäten zwischen der Dorsalwand der Fesselbeugesehnscheide und der Dorsalwand der tiefen Beugesehne (Abb. 2/a).

### Ursprung der Vincula tendinum

Der Ursprung an der Dorsalwand der Fesselbeugesehnscheide zeigt drei Varianten.

a) Ursprung der Vincula zwischen dem Ligamentum sesamoideum rectum und der oberflächlichen Beugesehne. Das Vinculum tendinis oder die Vincula tendinum entspringen in 54 von 70 Fällen (24 Vorder- und 30 Hinterextremitäten) zwischen dem geraden Sesambeinband (Lig. sesamoideum rectum, Abb. 3/c) und einen der beiden Insertionsschenkeln der oberflächlichen Beugesehne (/b).



**Abb 2** Axialer Sagittalschnitt durch eine linke Vorderzehe eines Pferdes. 1: Vinculum tendinis, A: Hauptmittelfußknochen, B: Fesselbein, C: Kronbein, D: Hufbein, E: Strahlbein, a: tiefe Beugesehne, b: oberflächliche Beugesehne, b': ihre Manica flexoria, b'': ihr distaler Gurt, c: Ligamentum palmare, d: Ligamentum sesamoideum rectum, e: Scutum medium, 2-3: Fesselbeugesehnscheide, 2: proximaler Endblindsack, 2': seine vordere Nische, 2'': seine mittlere Nische, 2''': seine hintere Nische, 3: distaler Endblindsack.

*Axial sagittal section from a left fore digit of a horse. 1: Vinculum tendinis, A: third metacarpal bone, B: proximal phalanx, C: middle phalanx, D: distal phalanx, E: distal sesamoid bone, a: deep digital flexor tendon, b: superficial digital flexor tendon, b': Manica flexoria of the superficial digital flexor tendon, b'': distal girdle of the Manica flexoria, c: palmar annular ligament, d: straight sesamoidean ligament, e: Scutum medium, 2-3: fetlock tendon sheath, 2: proximal blind pouch, 2': its front niche, 2'': its middle niche, 2''': its back niche, 3: distal blind pouch.*

b) Übergreifender Ursprung auf das Lig. sesamoideum rectum. An 10 (5 Vorder- und 5 Hintergliedmaßen) von 70 Gliedmaßen beginnt das Vinculum tendinis 'breitflächig' bin-

degewebig am Lig. sesamoideum rectum (Abb. 4/c). Abaxial ist das Vinculum tendinis beidseits noch durch Bindegewebe mit einem Insertionsschenkel der oberflächlichen Beugesehne (/b) verbunden.

c) Proximal erweiterter Ursprung bis auf den distalen Gurt der oberflächlichen Beugesehne. Der Ursprung der Vincula tendinum erstreckt sich an 6 Vordergliedmaßen bis auf die Palmarfläche des distalen Gurtes (Abb. 5/b''), den die oberflächliche Beugesehne (/b) um die tiefe Beugesehne (/a) bildet.

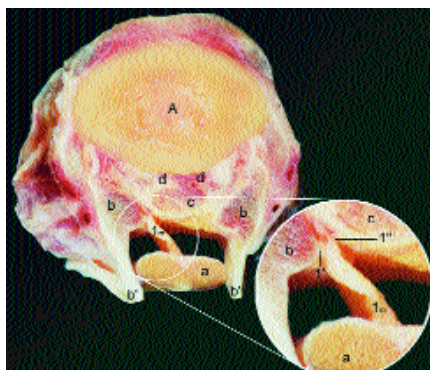
#### Ansatz der Vincula tendinum

Die Insertionsstelle der Vincula tendinum befindet sich in den 70 Fesselbeugesehnenscheiden (von 35 Vorder- und 35 Hintergliedmaßen) immer an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne. Es werden folgende Ansatzvariationen unterschieden:

a) Axialer Ansatz der Vincula tendinum an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne. Die Insertionsstelle ist in 33 Fällen, an 4 Vorder- und 29 Hintergliedmaßen, axial an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne (Abb. 3 und 4).

b) abaxialer Ansatz der Vincula tendinum an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne. In 29 Fällen, davon an 24 Vorder- und 5 Hinterzehen, inserieren die Vincula tendinum abaxial an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne (Abb. 5).

c) breitflächiger Ansatz der Vincula tendinum an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne. An 7 Vorder- und 1 Hintergliedmaße ist die Ansatzstelle der Vincula tendinum über die



**Abb 3** Horizontalschnitt in mittlerer Höhe des Fesselbeins eines Pferdes; rechte Hintergliedmaße. 1m: medialer Ursprung des Vinculum tendinis, 1'/1'': Bindegewebsfasern. A: Fesselbein, a: tiefe Beugesehne, b: Endschenkel der längsgespaltenen oberflächlichen Beugesehne, b': ihre Schnittkante, c: Ligamentum sesamoideum rectum, d: Ligamenta sesamoidea obliqua.

gesamte Breite der Dorsalfläche des tiefen Zehenbeugers ausgebildet.

#### Anzahl der Vincula tendinum in der Fesselbeugesehnenscheide

Bei 24 (69%) der untersuchten Vordergliedmaßen (n = 35) sind zwei Vincula tendinum zu finden (Abb. 5). Etwa ein Drit-

tel der Vordergliedmaßen besitzt lediglich ein Vinculum tendinis distal in der Fesselbeugesehnenscheide. An den präparierten Hintergliedmaßen (n = 35) sind bei 29 (83%) der Präparate ein Vinculum tendinis (Abb. 3 und 4) und bei 6 (17%) der Fälle zwei Vincula vorhanden. Diese Variationen in der Anzahl der Vincula tendinum an Vorder- und Hintergliedmaßen von Pferden werden in Tabelle 1 aufgelistet.

**Tab 1** Verteilung der Anzahl der Vincula tendinum an Vordergliedmaßen (n = 35) und Hintergliedmaßen (n = 35) von Pferden.

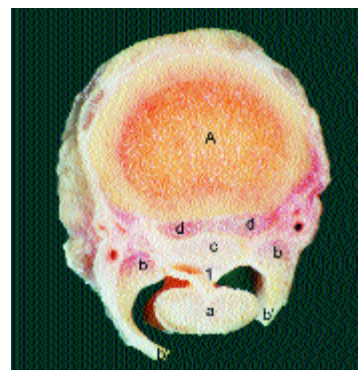
*Distribution of the number of the Vincula tendinum at fore limbs (n = 35) and hind limbs (n = 35) of horses.*

Anzahl der Vincula tendinum (pro Gliedmaße) Number of Vincula tendinum (per limb)	Anzahl der Vordergliedmaßen Number of fore limbs (n = 35)		Anzahl der Hintergliedmaßen Number of hind limbs (n = 35)	
	n	in %	n	in %
1	11	31	29	83
2	24	69	6	17

#### Vergleich der Größe der Vincula tendinum zwischen Vorder- und Hintergliedmaßen

An 28 Vordergliedmaßen beträgt die durchschnittliche Breite des Ursprungs der Vincula tendinum 23,5 mm; an 29 Hintergliedmaßen wurden mit 17,3 mm mehr als 6 mm weniger gemessen. Die Breite des Ursprungs zeigt eine niedrige Standardabweichung von 4,9 mm an den Vorderzehen und eine mittlere von 5,2 mm an den vermessenen Hinterfüßen.

Die durchschnittliche Breite des Ansatzes der Vincula an der Dorsalfläche der tiefen Beugesehne beträgt an den Vorderex-



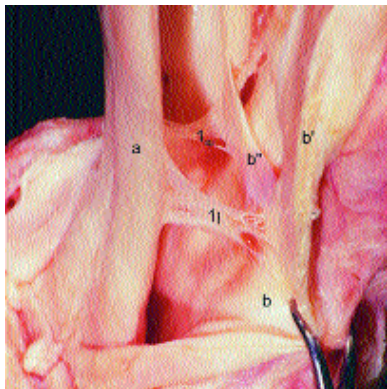
**Abb 4** Horizontalschnitt etwa in mittlerer Höhe des Fesselbeins eines Pferdes; rechte Vordergliedmaße. 1: Vinculum tendinis, A: Fesselbein, a: tiefe Beugesehne, b: längsgespaltenen oberflächlichen Beugesehne, b': ihre Schnittkante, c: Ligamentum sesamoideum rectum, d: Ligamenta sesamoidea obliqua.

tremitäten 24,5 mm, bei einer relativ niedrigen Standardabweichung von 5,6 mm. An den Hinterzehen ist der Mittelwert dieser Messgröße mit 23,4 mm nur unwesentlich kleiner, auch seine Standardabweichung von 4,9 mm ist niedrig.

Die Vincula tendinum der Vorderzehen sind an ihrer engsten Stelle mit 13,5 mm durchschnittlich 4,1 mm breiter als an den Hinterzehen. An den Vorderextremitäten tritt mit 5,2 mm eine größere Standardabweichung als an den Hintergliedmaßen mit 3,3 mm auf.



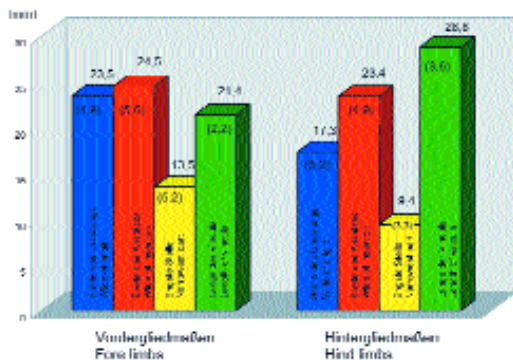
Die durchschnittliche Länge der Vincula der Hinterextremitäten beträgt 28,8 mm, bei Maximalwerten von 22 bis 36 mm. An den Vorderextremitäten sind die Vincula tendinum mit durchschnittlich 21,4 mm deutlich kürzer (Maximalwerte: 15-26 mm). Bei den „Längenmessungen“ bleiben die Standardabweichungen mit 2,2 mm an den Vorder- und mit 3,6 mm an den Hinterzehen relativ niedrig.



**Abb 5** Distaler Teil der Fesselbeugesehnscheide des Pferdes eröffnet, Lateralansicht; rechte Vordergliedmaße. 1m: mediales Vinculum tendinis, 1l: laterales Vinculum tendinis, a: tiefe Beugesehne, b: längsgespaltene oberflächliche Beugesehne, b': ihre Schnittkante, b'': ihr distaler Gurt (der Manica flexoria).  
*Distal part of the fetlock tendon sheath opened of a horse; right fore limb. 1m: medial Vinculum tendinis, 1l: lateral Vinculum tendinis, a: deep digital flexor tendon, b: superficial digital flexor tendon, axially cleaved, b': its intersecting line, b'': distal girdle of the Manica flexoria.*

#### Histologische Untersuchung der Vincula tendinum

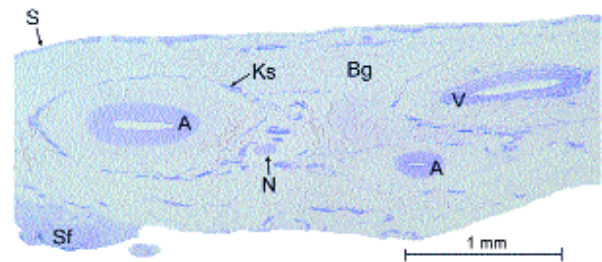
In den Transversalschnitten ist erkennbar, dass die Vincula tendinum eine Synovialmembran (Abb. 7/S) als Oberfläche besitzen, die teilweise Synovialfalten (/ Sf) unterschiedlicher Gestalt und Größe zeigt (siehe auch Hago et al. 1990). Vereinzelt sind in den Präparaten subsynovial auch Lymphgefäße zu erkennen.



**Abb 6** Darstellung der Mittelwerte (mit Standardabweichungen) der einzelnen Messparameter der "bandförmigen" Vincula tendinum an 28 Vorder- und 29 Hintergliedmaßen.  
*Representation of the mean values (with standard deviations) of the individual measuring parameters of curve-shaped Vincula tendinum on 28 forelimbs and 29 hindlimbs.*

Die innere Struktur der Vincula ist durch eine große Masse an kollagenen Fasern und einen hohen Anteil an Blutgefäßen (/A, V) gekennzeichnet. Die schräg verflochtenen kollagenen Fasern bilden mit den ihnen eng anliegenden Fibrozyten ein faserreiches Bindegewebe (/Bg).

Anhand der Abbildungen 8 und 9 (/ 1, 1') wird deutlich, dass die Vincula tendinum komplett von einem elastischen Netzwerk durchwirkt sind, wobei sich elastische Fasern in der Orcein-Färbung braun-rot darstellen. In den untersuchten Longitudinalschnitten ist darüber hinaus eine deutliche Schichtung dieses Fasertyps erkennbar. Sowohl am proximalen als auch am distalen Rand der Vincula tritt je eine Schicht



**Abb 7** Transversalschnitt durch ein Vinculum tendinis nach Färbung mit Toluidinblau. S: Synovialmembran, A: Arterie, N: Nerv, Sf: Synovialmembranfalte, V: Vene, Bg: faserreiches Bindegewebe, Ks: Kapillarsaum um die Tunica adventitia.  
*Transversal section of a Vinculum tendinis, toluidine blue staining. S: synovial membrane, A: artery, N: nerve, Sf: synovial membrane fold, V: vein, Bg: connective tissue, rich in fibres, Ks: peripheral capillary network of the Tunica adventitia of an artery.*

mit enorm vielen elastischen Fasern hervor (siehe Abb. 8). Auffällig ist auch die Ummantelung der Arterien und Venen (Abb. 9/A, Vv) mit vielen konzentrisch verlaufenden elastischen Fasern, dies gilt besonders für die in den Vincula durch eine elastische Schichtung ausgeprägte Gefäßwand von Arterien.

Im Zentrum der Vincula tendinum (siehe Abb. 7) sind unterschiedlich viele, relativ große Arterien (A) und Venen (V) zu beobachten. Die Arterien besitzen hier eine auffällig dicke Tunica adventitia (siehe Abb. 7 und 9), die etwa doppelt so dick ausgebildet ist wie die Tunica media.

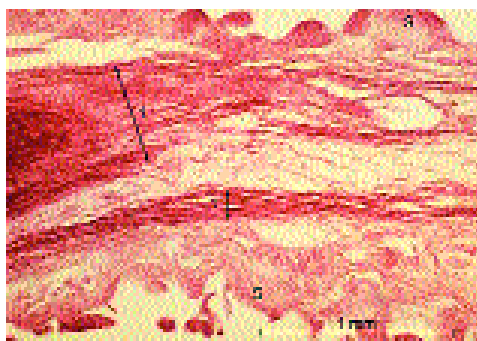
In den Präparaten sind neben den Arterien und Venen auch eine hohe Anzahl diffus verteilter Arteriolen und Venolen, sowie sehr viele Kapillaren auffällig, die bei großen Blutgefäßen einen ausgeprägten äußeren Kapillarsaum bilden. Weiterhin sind in den Transversalschnitten der Vincula tendinum in der Nähe der großen Gefäße vereinzelt auch Nerven (N) zu beobachten (siehe Abb. 7).

#### Diskussion

Die Vincula tendinum werden baulich und funktionell als zurückgebildetes Mesotendineum beschrieben (Seiferle und Frewein 1992), das der Endsehne des M. flexor digitalis profundus etwa in mittlerer Höhe des Fesselbeins von der Sehnscheidenwand her versorgende Gefäße zuführt (Ruprecht 1993). Da die Vincula nach den eigenen Untersuchungen an den Vordergliedmaßen in den meisten Fällen abaxial inserieren, kann angenommen werden, dass die Vincula für die tiefe Beugesehne zusätzlich eine mehr „führend-stabilisierende“ als „versorgende“ Funktion erfüllen.

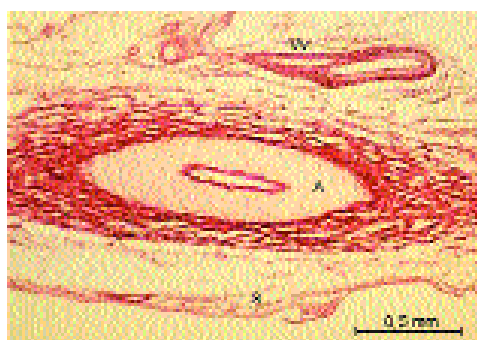
Dazu ist das Vinculum tendinis an den Vordergliedmaßen meist doppelt ausgebildet, durch den breiteren Ursprung

fester in der Sehnenscheide verankert und besitzt zudem eine geringere Länge. Dieser Längenunterschied könnte bedeuten, dass die „kürzeren“ Vincula tendinum der Vorderextremität zu den Vincula an der Hinterextremität bei einer Hyperextension im Fesselgelenk „schneller“ ihre maximale Dehnung erreichen und somit die Beugesehnen-Bewegung in der Sehnenscheide exakt führen können; dazu können die Vincula die



**Abb 8** Darstellung der Verteilung elastischer Fasern im Longitudinalschnitt eines Vinculum tendinis, Orcein-Färbung.  
1, 1': Schichten elastischer Fasern, S: Synovialmembran.  
*Representation of the distribution of elastic fibres in a longitudinal section of a Vinculum tendinis, orcein staining.*  
1, 1': layers of elastic fibres, S: synovial membrane.

tiefe Beugesehne in der Streckung geringgradig stabilisieren. Diese evtl. unterstützende Wirkung der Vincula speziell an den Vordergliedmaßen wäre z. B. im normalen Galopp oder vor allem bei einem Springpferd sinnvoll, da bei der Landung nach einem Hindernis das Körpergewicht von Pferd und Reiter kurzzeitig auf nur einer Gliedmaße lastet.



**Abb 9** Darstellung der Verteilung elastischer Fasern im Longitudinalschnitt eines Vinculum tendinis, Orcein-Färbung.  
A: Arterie, Vv: Venen, S: Synovialmembran.  
*Representation of the distribution of elastic fibres in a longitudinal section of a Vinculum tendinis, orcein staining.*  
A: artery, Vv: veins, S: synovial membrane.

Auch ihre elastische Faserstruktur, insbesondere die Faserschichtung, könnte bewirken, dass die Vincula schneller in ihre ursprüngliche Länge zurückkehren. Der Wandbau der Blutgefäße erscheint gerade wegen dieser Längenänderungen verstärkt, wie anhand der besonders dick ausgeprägten

Tunica adventitia erkennbar ist; außerdem enthält dieser Teil der Gefäßwand auffallend viele, elastische Fasern. Aufgrund der Tatsache, dass elastische Fasern eine deutlich höhere Dehnbarkeit als Kollagenfasern besitzen, verbessert eine Schichtung dieses Fasertyps auch die Zugbelastbarkeit der Vincula. Allerdings müsste eine derartig „führend-stabilisierende“ Funktion durch weitere mikroskopisch-funktionelle Untersuchungen genauer abgeklärt und die Ergebnisse der Kennzeichen einer „ernährenden“ Funktion von Teilbereichen der tiefen Beugesehne gegenübergestellt werden. Bei Rindern erfüllen die Vincula allerdings wohl vorwiegend eine „ernährende“ Funktion für Teilbereiche der tiefen Beugesehne in der Fesselbeugesehnenscheide (Stanek 1988; Waibl et al. 2001). Aus den Ergebnissen wird ersichtlich, dass die hier untersuchten Vincula tendinum kein Rudiment eines durchgehenden Mesotendineum darstellen, sondern durch ihre Struktur eine funktionell begründete Membran des Sehnenscheidengekröses repräsentieren.

## Literatur

- Böck P. (1989): Romeis - Mikroskopische Technik. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore  
Hago B. E. D., J. M. Plummer and L. C. Vaughan (1990): Equine synovial tendon sheaths and bursae: a histological scanning electron microscopical study. *Equine vet. J.* 22, 264-272  
Nixon A. J. (1990): Endoscopy of the digital flexor tendon sheath in horses. *Vet. Surg.* 19, 266-271  
Ruprecht M. (1993): Zur Strikture des Fesselringbandes/ durch das Fesselringband beim Pferd: Untersuchungen der Gefäßversorgung und katamnästische Erhebungen. Dissertation Veterinärmedizinische Universität Wien  
Scharner D. (1998): Sonographie der palmaren (plantaren) Weichteilgewebe im Bereich der Fesselbeuge des Pferdes. *Sonoanatomie. Pferdeheilkunde* 14, 209-218  
Seiferle E. und J. Frewein (2001): In: Nickel R., A. Schummer und E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd I : Bewegungsapparat, 6. Aufl. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, S. 282, 490-492  
Stanek C. (1988): Morphologische, funktionelle, chemische und klinische Untersuchungen zu den Erkrankungen der Fesselbeugesehnenscheiden des Rindes. *Wien. tierärztl. Mschr.* 75, 46-58  
Waibl H., J. Hermann, J. Rehage, P. Lorenzi und G. Constantinescu (2001): Zur angewandten Anatomie des distalen Vinculum tendinis' in der Fesselbeugesehnenscheide der Beckengliedmaße des Rindes. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 108, 233-280

Dr. Wolf Neumeier  
Anatomisches Institut  
Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15  
D-30173 Hannover  
helmut.waibl@tiho-hannover.de