Abwägung oder doch harte Kriterien in der Begutachtung von Läsionen der distalen Bizepssehne

Klinik – Bildgebung – Histologie

Lediglich 3–12 % aller Verletzungen des M. biceps brachii betreffen die distale Bizepssehne und werden mit einer Inzidenz von 1,2 pro 100.000 angegeben. Diese betreffen überwiegend das männliche Geschlecht insbesondere im 4. und 5. Lebensjahrzehnt mit deutlicher Häufung des dominanten Arms. Weitere Risikofaktoren beinhalten Nikotinabusus, Einnahme von anabolen Steroiden und Gewichtheben [1]. Bei der Begutachtung von Rupturen großer Sehnen einschließlich der distalen Bizepssehne stellt sich insbesondere bei den gedeckten Diskontinuitäten die Zusammenhangsfrage, da eine pathologische bzw. alterungsbedingte Texturstörung im Detail nicht ausgeschlossen werden kann [2, 3].

Allgemeingültige gutachterliche Aspekte bei Rupturen großer Sehnen

Das Gutachten dient als Hilfestellung zur Entscheidungsfindung, ob ein Unfallereignis für die Entstehung des zu beurteilenden pathomorphologischen Substrats (= Verletzung) verantwortlich ist. Im Sinne einer *Conditio-sine-qua-non*-Situation muss die Ursache (Unfall) für den Schaden die entstandene Konsequenz (Sehnenruptur) für einen positiven Entscheid bedingen. Allgemein erfolgt die Zusammenhangsbeurteilung in der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) durch die Anwendung der Kausalitätsprüfung in 2 Schritten. Die 1. Prüfungsebene beinhaltet die naturwissenschaftli-

che philosophische Kausalität. Der Unfall und der Erstschaden (die Ruptur) müssen im Sinne des Vollbeweises im zeitlichen Zusammenhang gesichert sein. Aus der Unfallbeschreibung muss ersichtlich sein, ob die betroffene Sehne von der Einwirkung tangiert wurde. Weiterhin ist die Frage zu klären, ob es sich hierbei um eine frische oder alte Ruptur handelt. Bei den Rupturen großer subkutaner Sehnen ist dies zumeist gegeben und evident im Vergleich zu beispielsweise Rupturen der Rotatorenmanschette, wo häufig bereits der zeitliche wie auch naturwissenschaftliche Zusammenhang fraglich sind oder nicht nachgewiesen werden können. Wird in der ersten Prüfungsebene eine Kausalität bewiesen, erfolgt die Frage nach der wesentlichen oder unwesentlichen Teilursache. Die DGUV verlangt nicht, dass der Unfall die alleinige Ursache ist. Eine nachgewiesene Teilursache ist ausreichend. Thematisch müssen hierbei Vorschädigungen im Sinne einer Schadensanlage oder einer Vorerkrankung unterschieden werden [2, 3]. Entsprechend der histopathologischen Diagnostik wird der Begriff der Degeneration in diesem Zusammenhang nicht mehr empfohlen und durch das Item „Texturstörung“ ersetzt. Entsprechend Krenn et al. [4] werden hierunter regressive Veränderungen, wie z. B. eine Defektbildung in der Matrix, oder auch reparative Vorgänge mit Proliferation von Leukozyten und Vaskularisation verstanden. Die bereits vorhandene Krankheitsdisposition ohne bisherigen Krankheitswert (= Scha-

densanlage) darf aber nicht so hochgradig sein, dass die Zusammenhangstrennung auch im alltäglichen Leben in absehbarer Zeit eingetreten wäre. Würde dies zutreffen, handelt es sich um eine Gelegenheitsursache, und die DGUV ist nicht leistungspflichtig. Der Nachweis der hochgradigen Schadensanlage kann partiell durch die Histologie erfolgen oder den Eintritt der Zusammenhangstrennung während einer physiologischen Belastung der Sehne. Abzugrenzen hiervon ist der Ursachenzusammenhang im Sinne einer Verschlimmerung. Diese setzt voraus, dass zum Zeitpunkt des Unfalls bereits eine Vorerkrankung mit Krankheitswert vorlag. Ein derartiger Vorschaden führt sowohl im Bereich der gesetzlichen als auch der privaten Unfallversicherung bei der abschließenden Bemessung der Unfallfolgen zu Abzügen [2–5].

Eine weitere wichtige Begriffserklärung bezieht sich auf die Definition eines Unfallereignisses. In der Rechtsprechung wird Unfall als ein von außen auf den menschlichen Körper schädigend einwirkendes, unfreiwilliges, plötzliches Ereignis definiert (§ 8 SGB VII). Nach dem Recht der DGUV umfasst der Unfall grundsätzlich alle schädigenden Einwirkungen, die infolge einer versicherten Tätigkeit einen Gesundheitsschaden bewirken. Umstritten ist jedoch weiterhin, ob ein planmäßiger, kontrollierter Hebevorgang ohne Störung durch äußere Umstände überhaupt den Unfallbegriff erfüllt (Heben von schweren Lasten). Bei zum Teil divergenter medizinischer und rechtlicher

Abb. 1 ◀ Anatomie der distalen Bizepssehne

Definition des Unfallbegriffes ist es umso wichtiger, den Unfall so genau wie möglich zu rekonstruieren und zu dokumentieren. Bei direkten oder scharfen Einwirkungen ist die Zusammenhangstrennung evident, wenn Verletzungsbild und zeitlicher Zusammenhang maßgeblich passen.

Schwieriger gestaltet es sich mit einer vermeintlich indirekten Einwirkung auf die verletzte Struktur. Hierfür ist zu klären, ob Richtung und Höhe der einwirkenden Kraft diese Zusammenhangstrennung hervorrufen können [2]. Benninghoff et al. [6] zufolge liegt die Reißfestigkeit von Muskeln bei etwa 100 N/cm², diejenige von Sehnen bei etwa 10.000 N/cm². Dahingehend ergibt sich eine höhere Zug- und Hebefestigkeit der Sehne, die deutlich über der Kraftbildungsfähigkeit des Muskels liegt. Bei einer planmäßigen Willkürinnervation ohne Störung des Bewegungsablaufes durch äußere Umstände kommt es zu keiner unphysiologischen Belastung der Sehne. Dieses gilt auch für schwere Lasten, da der beanspruchte Muskel die resultierende Kraft limitiert. Eine unbekannte Schadensanlage (Sehne weniger zugfest) im Sinne einer Texturstörung oder einer altersbedingten Veränderung kann jedoch zur Zusammenhangstrennung führen. Training ermöglicht eine Optimierung von Muskelkraft und Belastbarkeit der Sehnen. Forcierter, unphysiologischer Muskelaufbau (ungeeignetes Training, „overuse“, Muskelaufbaupräparate) kann jedoch in einem Verlust des Reservevolumens der Sehne resultieren. In diesen Fällen führen inadäquate Minortraumen zu einer Zusammenhangstrennung, ohne dass auf eine

hochgradige Schadensanlage geschlossen werden kann. Hierbei kann die Histologie die Beweiskette supportieren. Kontär verhält es sich bei plötzlichen passiven Bewegungen eines muskulär festgestellten Gelenkes. Sofern eine zusätzliche Kraft/Last einwirkt, kann diese überproportionale Spitzenlast eine Kontinuitätstrennung ohne histopathologische Vorlage einer Texturstörung ergeben [4].

Gutachterliche Aspekte bei der Beurteilung der distalen Bizepssehnenruptur

Ätiologie

Von klinischer und gutachterlicher Bedeutung sind Schäden der langen Bizepssehne im Sulcus bicipitalis sowie distale Bizepssehnenrupturen an der Tuberositas radii. Verglichen mit der langen proximalen Bizepssehne sind distale Läsionen deutlich seltener, wobei auch hier eine Schadensanlage bzw. Vorerkrankung mit histopathologischer Texturstörung aufgrund der anatomischen Disposition diskutiert wird.

Der M. biceps brachii überbrückt sowohl das Schulter- als auch das Ellenbogengelenk und bildet die oberflächliche muskuläre Schicht des ventralen Oberarms. Am Ellenbogengelenk ist der zweiköpfige Muskel der wichtigste Supinator und nach dem M. brachialis der sekundäre Flexor. Ähnlich wie im proximalen Bizepssehnenbereich kann die distale Bizepssehne in 2 Anteile, einen kurzen und einen langen, separiert werden. Anatomische Studien konnten eine geringe mus-

kuläre und tendinöse Verknüpfung der distalen Sehnenanteile zeigen. Der kurze Kopf des M. biceps brachii inseriert distal, während die Anteile der langen Bizepssehne im proximalen Bereich und weiter entfernt von der Rotationsachse des Radius ansetzen. Aufgrund dieser Konfiguration wurde spekuliert, dass die kurze Bizepssehne eher für die Flexion und die lange Bizepssehne für die Supination verantwortlich ist (■ Abb. 1). Die Komplexität der distalen Bizepssehne wird erweitert durch die Struktur des Lacertus fibrosus, der die Unterarmflexoren umschließt, bevor er an der Ulna inseriert. Zusätzlich schützt der Lacertus fibrosus die neurovaskulären Strukturen und lenkt die Flexionskräfte Richtung Ulna. Radialseitig, zwischen Sehne und Tuberositas radii ist häufig die Bursa bicipitoradialis lokalisiert.

Komplettrupturen werden in der Regel hervorgerufen durch eine exzentrische Krafteinwirkung auf den flektierten Ellenbogen, z. B. durch ein ruckartiges Nachfassen einer schweren abgerutschten Last oder bei Hufschmiedearbeiten, wenn das Pferd das Bein wegrißt. Unvorhergesehene, plötzliche passive Bewegungen von muskulär fixierten Gelenken können laut Grosser et al. [2] ebenfalls zu unphysiologischen Belastungen mit konsekutiver Ruptur der beteiligten Sehne führen.

Zur Diskussion für partielle Bizepssehnenrupturen mit Risiko der Komplementation stehen multiple Ätiologien, die eine Vorschädigung bewirken können. Als Erklärungsmodelle werden sowohl eine Hypovaskularität sowie ein mechanisches Impingement propagiert [7, 8]. In anatomischen und radiologischen Untersuchungen evaluierten Seiler et al. [8] mögliche Erklärungen, um die Entstehung distaler Bizepssehnenrupturen zu explizieren. Die Blutversorgung des proximalen Anteils der distalen Bizepssehne erfolgt über Äste der A. brachialis, wohingegen die distalen Anteile über den R. recurrence der A. interossea posterior versorgt werden. Zwischen diesen Versorgungsgebieten findet sich eine hypovaskuläre Zone von 2,14 cm. Fokale degenerative Veränderungen konnten in der mikroskopischen Untersuchung gefunden werden, was eine potenzielle Prädisposition für Läsionen in diesem Bereich kennzeich-

net. Der radiologische Aspekt der Arbeit beinhaltet eine sequenzielle computertomographische Evaluation von 10 Patienten in unterschiedlicher Pro- und Supinationsstellung des Unterarms. Bei vollständiger Supination im Ellenbogen inseriert die distale Bizepssehne etwas 30° anterior der koronaren Ebene an der Tuberositas radii. Der Ansatz am Radius ist variabel, hat aber einen durchschnittlichen Footprint von 18,7×3,7 mm. In vollständig pronierter Stellung war der Abstand zwischen Ulna und Tuberositas radii im Vergleich zur Supinationsstellung um etwa 50 % vermindert. Zusätzlich füllt die distale Bizepssehne in Pronationsstellung 85 % des radioulnaren Raumes aus. Unter diesen Gesichtspunkten ist auch eine mechanische Problematik im Sinne eines Impingementsyndroms denkbar.

Matschke et al. [5] diskutieren zusätzlich eine biologische Komponente als Versagensmechanismus. Laut seinen Ausführungen besteht das ansatznahe System der Sehne aus elastinen und kollagenen Fasern mit faserknorpeligen Einlagerungen. Dieses komplexe System ermöglicht, die Druck- und Scherkräfte optimal zu kompensieren und richtungsweisend umzusetzen. Mit dem 20. Lebensjahr beginnt die Abnahme der Elastinkonzentration, die der Kollagenkonzentration um das 55. Lebensjahr. In der Altersverteilung der Zusammenhangstrennung der distalen Bizepssehne zeigt sich ein höheres Auftreten zwischen dem 4. und 5. Lebensjahrzehnt, ggf. begründet durch die dezimierten biologischen Komponenten.

Die Frage der Schadenanlage bzw. Vorerkrankung kann durch die genaue Anamnese und Rekonstruktion des Unfallherganges, die Diagnostik einschließlich der Bildgebung wie auch der histologischen Befundung zusätzlich geklärt werden.

Klinik

Patienten mit einer distalen Komplett-ruptur der Bizepssehne berichten häufig von einer unerwarteten und plötzlichen Extensionskraft, die auf den flektierten Ellenbogen eingewirkt hat. Dieser Krafteinwirkung folgt eine exzentrische Kontraktur der Bizepssehne mit einer begleitenden, reißenden Schmerzempfindung in der Ellenbeuge. Nach Abklingen

Trauma Berufskrankh 2016 · [Suppl 1]: 18:S48–S53 DOI 10.1007/s10039-015-0047-z
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

K. Thiele · M. Scheibel · C. Gerhardt

Abwägung oder doch harte Kriterien in der Begutachtung von Läsionen der distalen Bizepssehne. Klinik – Bildgebung – Histologie

Zusammenfassung

Die Ruptur der distalen Bizepssehne stellt mit einer Inzidenz von 1,2 pro 100.000 eine seltene Verletzung dar. Der Unfallmechanismus entspricht in der Regel einer exzentrischen Krafteinwirkung auf den flektierten Ellenbogen mit muskulärer Vorspannung. Die traumatische Genese der Zusammenhangstrennung der distalen Bizepssehne ist häufig evident und führt im Begutachtungsprozess zu meist zur Anerkennung. Dennoch besteht bei einem Großteil der Patienten eine vorbestehende Texturstörung im Rahmen einer Schadenanlage (= ohne Krankheitswert) oder einer Vorerkrankung (= mit subjektivem und objektivem Krankheitswert). Als Erklärungsmodelle dienen ein mechanisches Impingement durch die anatomische Disposition bei Umwendbewegungen zwischen Ulna und

Radius sowie eine ebenfalls anatomisch bedingte Hypovaskularität in der Hauptrupturzone. Für die Beurteilung der Zusammenhangstrennung bezüglich des vorliegenden Traumas gelten die allgemeinen Grundsätze der sozialrechtlichen Kausalitätslehre oder zivilrechtlichen Adäquanztheorie. Die Beweiskette der Begutachtung umfasst die Anamnese bestehender Vorerkrankungen, die genaue Rekonstruktion des Unfallmechanismus, die Beurteilung der Funktionsstörung im zeitlichen Verlauf, den Erstschadensbefund, die Ergebnisse der apparativen Diagnostik sowie der histologischen Befunde.

Schlüsselwörter

Histologie · Bildgebung · Gutachten · Klinik · Verletzung

Weighting or clear criteria for expert assessment of distal biceps tendon rupture. Clinical presentation, images and histology

Abstract

Rupture of the distal biceps tendon is a rare injury with an incidence of 1.2 per 100,000. The accident mechanism is mostly described as an eccentric application of force to a flexed elbow under muscular tension. The cause of the tendon rupture is often easily confirmed by the pathogenesis of the trauma and is most cases is accepted by the accident insurance. However, a degeneration process can be initiated either by reduced blood flow 2 cm proximal of the radial insertion or by mechanical impingement due to anatomical disposition between the ulna and radius. In this case a differentiation is made between the presence of a preexisting injury without subjective or objective symptoms in contrast

to having a history of pain with objective evidence of an existing partial lesion. In order to assess the influence of a preexisting lesion on the resulting rupture, special evaluation principles exist for private and statutory accident insurance. For a complete chain of evidence an assessor has to include previous injuries, a detailed accident reconstruction, assessment of functional limitations according to elapsed time, a detailed description of the primary defect and the diagnostic and histological results.

Keywords

Histology · Imaging · Clinical presentation · Expertise · Injury

der Schmerzsymptomatik verbleibt in der Regel eine Schwäche in der Unterarmsupination und weniger ausgeprägt in der Ellenbogenflexion. Inspektorisch ist eine abnorme ventrale Oberarmkonfiguration mit Proximalisierung des Bizepsbauches möglich. Allerdings kann diese bei intakt gebliebenem Lacertus fibrosus ausbleiben. Insbesondere die Diagnose einer Partialruptur ist eine Herausforderung an den Erstuntersucher. Diese Patienten be-

schreiben selten ein akutes Schmerzeignis mit adäquatem Trauma.

Hinsichtlich klinischer Evaluation kann zusätzlich zur Kraftprüfung der Supination und Flexion der Biceps-squeeze-Test herangezogen werden [9]. Ähnlich dem Thompson-Test zur Diagnose von Achillessehnenrupturen wird der Muskelbauch des M. biceps brachii komprimiert. Der sitzende Patient hält seinen Ellenbogen in etwa 60° Flexion und leichter

Abb. 2 ▲ Bursitis bicipitoradialis bei Partialruptur der distalen Bizepssehne

Pronation. Wird nun eine Kompression ausgeführt, unterbleibt bei einer Ruptur der distalen Bizepssehne die Unterarmsupination. O'Driscoll et al. [10] beschrieben den sog. Hook-Test. Dabei wird bei 90° gebeugtem Ellenbogen ein Finger des Untersuchers von lateral unter die distale Bizepssehne und den M. brachialis geschoben. Kann eine strangartige Struktur palpiert werden und der Patient verneint Schmerz, wird dieser Test als nicht-pathologisch bewertet. Ein fehlendes Palpationsergebnis signalisiert eine Komplettruptur, eine positive Palpation mit jedoch deutlicher Schmerzexazerbation ist hinweisend für eine Partialruptur. Eine Palpation von medial kann aufgrund eines möglicherweise intakten Lacertus fibrosus fehlinterpretiert werden. O'Driscoll beschreibt eine höhere Sensitivität (100 %) und Spezifität (81 %) im Vergleich zur Magnetresonanztomographie (MRT) zur Detektion von Partial- und Komplettrupturen.

Diagnostik

Die bildgebende Diagnostik beinhaltet konventionelle Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen, um knöcherne Läsionen und auch Veränderungen der Tuberositas radii (osteophytäre Anbauten) zu evaluieren. Weiterhin kann zur Diagnosesicherung eine sonographische Untersuchung erfolgen. Diese ist häufig schnell und kostengünstig erhältlich und ermöglicht zusätzlich eine dynamische Evaluation der

Sehnenstruktur. Als nachteilig wird hierbei die Untersucherabhängigkeit gesehen. Neben den Standardschnittebenen in der Ellenbeuge bieten sich zusätzliche Schnitte im Bereich der Tuberositas radii am dorsoradialen Unterarm zur direkten Beurteilung des Sehnenansatzes an. In voller Pronation kann hier die Tuberositas direkt eingesehen und auch Partialläsionen können gut dokumentiert werden.

Magnetresonanztomographische Untersuchungen bieten sich an, um die Integrität als auch substanzielle, degenerative Veränderungen der distalen Bizepssehne zu evaluieren. Vor dem knöchernen Ansatz kann sich die Sehne entsprechend ihres zweiköpfigen Aufbaus als anatomische Normvariante zweiteilen. Dies ist nicht als Partialruptur zu werten. Ein ausgeprägter ossärer Vorsprung findet sich zumeist an der ulnaren Seite der Tuberositas radii, der von der Bizepssehne überquert wird, um an die eigentliche Insertion zu gelangen. Die Präsenz und die Größe dieser Kante scheinen einen diagnostischen Wert zu besitzen, da ihr bei rezidivierender Umwendbewegung ein erodierender Effekt auf die Sehnenstruktur zugeschrieben wird [11]. Partialrupturen können aufgrund einer T2w-Signal-Steigerung mit einer Tendinopathie verwechselt werden.

Zur besseren Beurteilung beschrieben Giuffrè und Moss et al. die Positionierung des verletzten Ellenbogens in Flexion, Abduktion und Supination (FABS) [11–13]. Der 90° flektierte und supinierte Ellenbo-

gen wird über Kopf bei 180° Abduktion in der Schulter in der Spule positioniert. Dadurch kann die volle Länge der distalen Bizepssehne vom muskulotendinösen Übergang bis zur Tuberositas artefaktfrei dargestellt werden. Komplettrupturen präsentieren sich mit einer Kontinuitätsunterbrechung der distalen Sehnenfasern, häufig vergesellschaftet mit einem begleitenden Hämatom. Erneut ist die Diagnose von Partialläsionen auch bildmorphologisch erschwert. Wegweisend hierbei sind Signalalterationen intratendinös, ein Knochenmarködem oder eine ossäre Hypertrophie im Bereich der Tuberositas radii sowie eine Bursitis bicipitoradialis (■ Abb. 2), hervorgerufen durch intermittierend auftretende Zug- und Scherkräfte an der Insertion und konsekutive Mikrotraumata. Die resultierende knöcherne wie auch tendinöse Hypertrophie wiederum reduziert den radioulnaren Raum und führt erneut zur Impingementsituation.

Histologie

Die histopathologische Diagnostik ermöglicht eine Beurteilung der geweblichen Textur im Zusammenhang mit dem Patientenalter bzw. versucht den Zustand einer Texturstörung, die über das Patientenalter hinausgeht, zu analysieren. Des Weiteren werden eine Altersbestimmung der Kontinuitätsunterbrechung (■ Abb. 3a, b) sowie die Abklärung einer traumatischen oder atraumatischen Genese angestrebt. Der normale Alterungsprozess ist von einer konstitutions-, berufs- oder sportbedingten Überbelastung histopathologisch abzugrenzen. Ist das Unfallereignis schwer zu rekonstruieren und liegen parallel Texturstörungen vor, so ist im Abwägungsprozess zu klären, ob die pathomorphologischen Veränderungen nachgewiesen sind und ob ein relevanter Anteil zur Entstehung des Unfallschadens beigetragen hat. Zur Beweisführung der Kausalitätsprüfung können histologische Untersuchungen richtungsweisend sein. Führt jedoch eine maximale Kraftanstrengung zu einer plötzlichen passiven Bewegung eines muskulär festgestellten Gelenkes, kann im Falle einer tendinösen Diskontinuität keine Texturstörung bei abrupter Spitzenbelastung nachgewiesen werden [4].

Abb. 3 ◀ Histologische Darstellung einer **a** frischen und **b** chronischen Ruptur der distalen Bizepssehne. (Mit freundl. Genehmigung des Instituts für Pathologie, Charité Berlin)

In der Literatur zeigt sich, dass grundsätzlich in den ersten 4 bis 6 Wochen nach einem Unfallereignis sicher zwischen reaktiven Reparationsvorgängen und vorbestehender Texturstörung differenziert werden kann. Nach 3 Monaten sei diesbezüglich keine Aussage mehr möglich [2]. Die Aussagekraft der Histologie ist jedoch limitiert, weil durch die zeitlich verzögerte Vorlage der Präparate häufig nicht primäre Verletzungszeichen bewertet werden, sondern in Abhängigkeit von der Zeit vorliegende Verletzungsfolgen. Weiterhin besteht keine gleichmäßige Verteilung der Texturstörung in der gesamten Struktur. Erschwerend zeigt sich zudem, dass im Rupturbereich bereits kurzfristig nach Trauma autolytische Veränderungen die Beurteilung der Texturstörung nicht mehr ermöglichen.

Histopathologisch stellt sich eine Texturstörung in der Bildung von Granulationsgewebe, einer inhomogenen Verteilung von Tenozytenkernen, einer Narbenbildung sowie ggf. Kalzifikationen dar. Verschiedene histologische Charakteristika erlauben dennoch eine zeitliche Zuordnung der Kontinuitätsunterbrechung. So zeigt sich bis zum 2. Tag eine rissnahe Nekrose mit reduzierter Zellularität der Tenozyten. Ab dem 6. Tag wird zunehmend die Ausbildung eines Granulationsgewebes initiiert mit Abbau des nekrotischen Sehngewebes. Ab der 3. Woche kann der Nachweis von zellarmem Ersatzgewebe erfolgen [4]. Unter der Annahme, dass rissnahe Gewebe bereits durch den Riss selbst eine Schädigung im Sinne einer sekundären Texturstörung widerfährt, wird die Einsenkung von rissfernem Gewebe zur genau-

eren Beurteilung der Texturstörung empfohlen [4].

Eine Einblutung an der Zusammenhangstrennung kann sowohl traumatischer als auch degenerativer Genese sein. Steht jedoch die Einblutung in zeitnaher Relation zum Unfallereignis kann hier ein Ursachenzusammenhang herbeigeführt werden. Fehlende oder nur geringe Einblutungen im Rissbereich sprechen gegen eine unfallbedingte frische Ruptur. Abgerundete und zurückgezogene Sehnenränder deuten bis zu 6 Wochen nach dem Unfallereignis eher auf einen vorbestehenden Defekt hin [2].

Fazit für die Praxis

- Konträr zu Verletzungen der proximalen langen Bizepssehne wird bei der selteneren distalen Bizepssehnenruptur die traumatische Genese zumeist als evident gesehen, da die Ruptur in der Regel durch eine exzentrische Krafteinwirkung auf den flektierten Ellenbogen bei muskulärer Vorspannung eintritt.
- Die unmittelbare Schmerzentwicklung nach Trauma sowie der Funktionsverlust in Supination und Flexion sichern die geforderten Kausalitätskriterien und führen zur Anerkennung.
- Dennoch haben auch bei der Ruptur der distalen Bizepssehne die individuelle Konstitution sowie die im Laufe des Lebens eintretende Degradation der Gewebestrukturen Einfluss auf die Entstehung des Schadens. Somit gelten auch hier für die Begutachtung der Zusammenhangstrennung die allgemeinen Grundsätze der so-

zialrechtlichen Kausalitätslehre oder zivilrechtlichen Adäquanzlehre.

- Um eine möglichst schlüssige Beweiskette zu erstellen, sind Eckdaten wie vorbestehende behandlungsbedürftige Befunde, genaue Rekonstruktion des Unfallmechanismus, Relation der Funktionsstörung im zeitlichen Verlauf, Erstschadensbefund, apparative und invasive Diagnostik, Operationsbefunde sowie histologische Ergebnisse genauestens zu erheben, um eine Anerkennung des Schadens zu sichern.

Korrespondenzadresse

Dr. med. K. Thiele

Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Chariteplatz 1, 10117 Berlin
kathi.thiele@charite.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Thiele, M. Scheibel und C. Gerhardt geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Alle Patienten, die über Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts zu identifizieren sind, haben hierzu ihre schriftliche Einwilligung gegeben. Im Falle von nicht mündigen Patienten liegt die Einwilligung eines Erziehungsberechtigten oder des gesetzlich bestellten Betreuers vor.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

1. Safran MR, Graham SM (2002) Distal biceps tendon ruptures: incidence, demographics, and the effect of smoking. *Clin Orthop Relat Res* 404:275–83
2. Grosser V (2010) Rupturen großer Sehnen. *Trauma Berufskrankh* 12(4):457–462
3. Rickert M, Schröter F, Schiltenswolf M (2005) Empfehlungen zur Begutachtung von Sehnenschäden. *Orthopäde* 34:560–566
4. Hempfling H, Krenn V (2011) Bradytrophic tissue. Its histopathological diagnosis and value in trauma surgical and orthopedic expert opinions. *Pathologe* 32(3):228–38
5. Matschke S, Kessler T, Hochstein P, Wentzensen A (1999) Gutachterliche Aspekte bei der Beurteilung der distalen Bizepssehnenruptur. *Trauma Berufskrankh* 1:264–269
6. Benninghoff A, Drenckhahn D (2003) Anatomie, Bd. 1: Allgemeine Muskellehre – Muskel- und Sehnenkraft. Urban & Fischer, München (Edited)
7. Miyamoto RG, Elser F, Millett PJ (2010) Distal biceps tendon injuries. *J Bone Joint Surg Am* 92(11):2128–38
8. Seiler JG 3rd, Parker LM, Chamberland PD, Sherbourne GM, Carpenter WA (1995) The distal biceps tendon. Two potential mechanisms involved in its rupture: arterial supply and mechanical impingement. *J Shoulder Elbow Surg* 4(3):149–56
9. Ruland RT, Dunbar RP, Bowen JD (2005) The biceps squeeze test for diagnosis of distal biceps tendon ruptures. *Clin Orthop Relat Res* 437:128–31
10. O'Driscoll SW, Goncalves LB, Dietz P (2007) The hook test for distal biceps tendon avulsion. *Am J Sports Med* 35(11):1865–9
11. Stevens K, Kwak A, Poplawski S (2012) The biceps muscle from shoulder to elbow. *Semin Musculoskelet Radiol* 16(4):296–315
12. Marnitz T et al (2012) MR imaging findings in flexed abducted supinated (FABS) position and clinical presentation following refixation of distal biceps tendon rupture using bioabsorbable suture anchors. *Rofo* 184(5):432–6
13. Schmidt CC, Jarrett CD, Brown BT (2013) The distal biceps tendon. *J Hand Surg Am* 38(4):811–21; quiz 821