

Arthroskopie 2022 · 35:123–128
<https://doi.org/10.1007/s00142-022-00519-5>
 Angenommen: 31. Januar 2022
 Online publiziert: 4. März 2022
 © Der/die Autor(en) 2022

Redaktion

J. Paul, Basel
 T. Tischer, Rostock
 R. Seil, Luxemburg



Peronealsehnenverletzungen

Verena Hecht · Fabian Krause · Helen Anwander

Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Schweiz

In diesem Beitrag

- Klinik
- Diagnostik
- Therapie

Zusammenfassung

Hintergrund: Verletzungen der Peronealsehnen gelten als häufig unterdiagnostizierte Ursache lateraler Rückfußschmerzen. Prädisponierende Ursachen sind u. a. eine chronische laterale Instabilität sowie ein Rückfußvarus, da dies zu einer Überbelastung der Peronealsehnen führt. Klinisch äußern sich Peronealsehnenverletzungen meist unspezifisch mit lateralen Rückfußschmerzen.

Material und Methoden: In der Untersuchung zeigen sich Schmerzen bei Aktivierung der Sehnen gegen Widerstand. Die Sonographie zur Diagnostik bietet die Möglichkeit einer dynamischen Untersuchung, in der Magnetresonanztomographie (MRT) können gleichzeitig weitere Strukturen beurteilt werden. Zu unterscheiden sind eine Tendinopathie der Sehnen, eine Instabilität mit Luxation oder Subluxation verbunden mit Pathologien des superioren Peronealsehnenretinakulums sowie Längssplit und komplette Sehnenruptur. Bei Tendinopathien und Längsrissen erfolgt die Therapie primär konservativ. Ein kompletter Riss und eine Läsion über 50% sollten operativ versorgt und, falls möglich, direkt genäht werden. Alternativ sind eine Tenodesse oder ein Sehnenersatz mit einem Graft zu evaluieren.

Ergebnisse: Bei Patienten mit einer Peronealsehneninstabilität führen die Naht oder Rekonstruktion des superioren Peronealsehnenretinakulums zu guten Resultaten. Eine frühe Therapie zeigt eine bessere Heilungschance und kann somit zu einem besseren Outcome führen.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei chronischen lateralen Rückfußschmerzen an eine Peronealsehnenverletzung gedacht und bei Verdacht auf eine Läsion eine MRT oder eine Sonographie zur Bestätigung respektive Ausschluss der Diagnose durchgeführt werden sollte.

Schlüsselwörter

Tendinopathie · Peronealsehnenluxation · Längssplit · Ruptur · Magnetresonanztomographie

Verletzungen der Peronealsehnen gelten als häufig unterdiagnostizierte Ursache für laterale Rückfußschmerzen. Ein wichtiger Grund hierfür sind besonders die unspezifischen Schmerzen, die sowohl nach einem Trauma, jedoch auch schleichend auftreten können. Dieser Beitrag erläutert die möglichen Ursachen von Peronealsehnenverletzungen und greift die Klinik, die Möglichkeiten der Diagnostik und Therapie in Anbetracht der aktuellen Evidenz auf.

Die Peronealsehnenverletzung ist eine unterdiagnostizierte Ursache lateraler Rückfußschmerzen [1, 15]. Die Prävalenz symptomatischer Verletzungen ist unklar, in anatomischen Präparatstudien fand sich aber in 11–37% der Patienten eine Pathologie der Peronealsehnen [21]. Zu unterscheiden sind eine Tendinopathie, eine Instabilität mit Luxation oder Subluxation der Sehne verbunden mit Pathologien des superioren Peronealsehnenretinakulums (SPR) sowie ein Längssplit (■ Abb. 1) und eine komplette Ruptur der Sehnen.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen



Abb. 1 ◀ Längsriß der Peroneus-brevis-Sehne dorso-kaudal der Fibulaspitze

Rupturen fanden sich 8-mal häufiger in der Peroneus-brevis(PB)-Sehne als in der Peroneus-longus(PL)-Sehne [7, 18]. Die häufigste Lokalisation ist dorso-kaudal der Fibulaspitze in der hypovaskulären Zone beider Sehnen [16]. Der PL hat eine weitere hypovaskuläre Zone auf Höhe des Os cuboideum, welche ebenfalls häufig eine Lokalisation für eine Pathologie darstellt [5, 18].

Eine laterale Instabilität des oberen Sprunggelenks (OSG) und ein Rückfußvarus führen zu einer chronischen Überlastung der Sehnen und stellen somit prädisponierende Faktoren für Peronealsehnenverletzungen dar. Bei Patienten mit einer chronischen lateralen Instabilität zeigte sich in 77% eine Tendinopathie und in 25% eine Ruptur des PB [3]. Auch ein Rückfußvalgus kann durch ein laterales OSG-Impingement zu Verletzungen der Peronealsehnen führen.

» Ein Peroneus quartus verdoppelt das Risiko einer Peronealsehnenverletzung

Anatomische Variationen, welche zu einem Overstuffing und somit zu einer Enge im retromalleolären Sulkus führen, stellen einen weiteren Risikofaktor für eine Läsion dar. Dies kann knöchern durch Osteophyten [20] oder eine Hypertrophie des peronealen Tuberkels [22] oder muskulär durch einen tiefliegenden Muskelbauch des PB oder einen Peroneus quartus/quintus bedingt sein [8, 18]. In der Normalbevölkerung liegt die Prävalenz eines tiefliegenden Muskelbauchs des PB (definiert als distal der Fibulaspitze), eines Peroneus quar-

tus und eines Peroneus quintus bei 33%, 10–22% bzw. 18–34% [28]. Die Präsenz eines Peroneus quartus verdoppelt das Risiko einer Peronealsehnenverletzung [18]. Das Vorhandensein eines Os peroneum zeigt sich in der Literatur prädisponierend für akute Rupturen der PL-Sehne. Ein Os peroneum liegt bei etwa 20% der Menschheit vor [6]. Rheumatoide Arthritis, Psoriasis, Hyperparathyreoidismus, diabetische Neuropathie, Kalkaneusfrakturen, die Einnahme von Fluorchinolonen und lokale Steroidinjektionen sind weitere bekannte Risikofaktoren für eine Tendinopathie [18].

Der wichtigste Stabilisator zur Führung der Peronealsehnen ist das SPR [20]. Rezipidierende Inversionstraumata können zu einer Laxizität oder Ruptur des Retinakulums führen [18]. Ohne intaktes SPR kommt es zu Subluxationen und Luxationen der Peronealsehnen, wobei die posterolaterale Kante der Fibula die Sehne über 2,5–5 cm splitten kann [18]. Umstritten ist der Einfluss der Form der retromalleolären Rinne [1, 18].

In der Literatur wurde kein Konsens darüber gefunden, ab welchem Zeitpunkt eine Peronealsehnenverletzung chronisch ist. Eine frühe Therapie zeigt eine bessere Heilungschance und führt somit zu einem besseren Outcome. Eine operative Dringlichkeit besteht schlussendlich aber nur bei der Peronealsehnenluxation und der kompletten Ruptur [25].

Klinik

Das Leitsymptom für Verletzungen der Peronealsehnen sind laterale, bewegungsabhängige Rückfußschmerzen. Da Peroneal-

sehnenverletzungen oft mit weiteren Pathologien assoziiert sind und eine klinische Differenzierung zwischen den einzelnen Verletzungen schwierig ist, wird die Peronealsehnenverletzung häufig übersehen. Dies führt zu einer Verzögerung der Diagnosestellung von 7 bis 48 Monaten nach Beginn der Symptome [1, 2].

Teilweise findet sich eine Schwellung posterior der Fibulaspitze. Die Palpation entlang der Sehnen ist schmerzhaft, insbesondere bei gleichzeitiger Aktivierung derselben. Der PB wird durch eine aktive Adduktion und Eversion des Fußes gegen Widerstand getestet, der PL durch Eversion und Plantarflexion des ersten Strahls [19]. Der PB macht 28% der Eversionskraft aus und der PL 35%. Die motorische Testung kann jedoch auch bei Ruptur unauffällig sein [18]. Bei rezidivierenden Luxationen ist manchmal ein Schnappen spürbar [19]. Durch eine aktive Zirkumduktion im OSG oder eine Dorsalextension in Eversionsstellung kann eine Sehnen-subluxation reproduziert werden.

In der Untersuchung ist auf die Rückfußstellung und die OSG-Stabilität zu achten, insbesondere der Rückfußvarus und die laterale Instabilität sind Risikofaktoren [18].

Diagnostik

Die Primärdiagnostik ist immer das belastete konventionelle Röntgenbild vom OSG und Fuß in mindestens 2 Ebenen. Zu achten ist auf Frakturen, insbesondere die basisnahe Fraktur des Os metatarsale V als Zeichen einer ansatznahen Avulsion des PB. Ebenso die Statik des Fußes, insbesondere der Rückfußvarus, sowie das Vorhandensein und die Integrität eines Os peroneum [15, 19]. Ein proximalisiertes oder fragmentiertes Os peroneum kann für eine PL-Ruptur sprechen [20]. Seltener zeigt sich in der Röntgenaufnahme eine Avulsionsfraktur des rupturierten SPR als Flake posterior der Fibulaspitze, das sog. Fleck-Zeichen [20].

Die Sonographie und die Magnetresonanztomographie (MRT) sind geeignete Modalitäten zur Untersuchung der Peronealsehnen. Die Sonographie bietet die Möglichkeit einer dynamischen Untersuchung, in der MRT können gleichzeitig weitere Strukturen beurteilt werden. Die So-

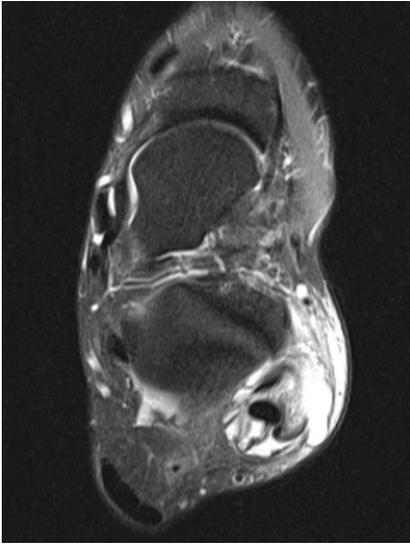


Abb. 2 ▲ Axialer MRT-Schnitt, T2-Turbo-Spin-Echo-Sequenz, mit Ergussbildung der peronealen Sehnenscheiden

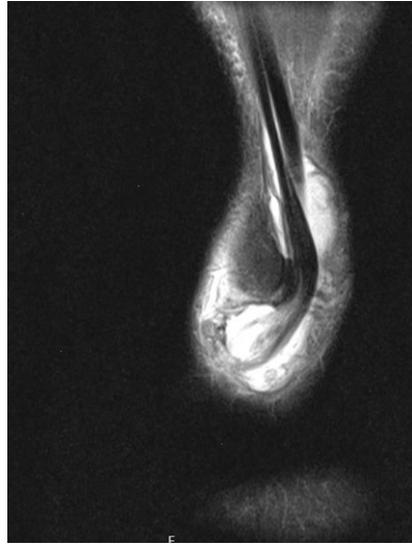


Abb. 3 ▲ Sagittaler MRT-Schnitt, T2-Turbo-Spin-Echo-Sequenz, mit sichtbaren peri- und intratendinösen Signalanreicherungen und Irregularitäten der Sehne



Abb. 4 ◀ Ausgedehnte Längsruptur der Peroneus-brevis-Sehne



Abb. 5 ◀ Nach erfolgter Tubularisierung bei Längsruptur der Peroneus-brevis-Sehne

nographie kann lokale Verdickungen, Partialläsionen sowie Rupturen zeigen, wobei sich hier sonographisch eine Ausdünnung oder Verdickung der Sehne mit einer Hypoechogenität bei einem Riss erkennen lässt. Des Weiteren kann dynamisch eine Subluxation oder Luxation dargestellt werden. Die Qualität der Untersuchung ist sehr untersucherabhängig und erreicht bei einem gut ausgebildeten Untersucher eine Sensitivität von 100% und eine Spezifität von 85–88% [4, 9, 26].

In der MRT zeigt sich eine irreguläre Sehnenstruktur, wie eine abgeflachte oder zweigeteilte Sehne. In der T2-gewichteten MRT-Aufnahme zeigt sich eine Signalanreicherung in der Sehne bei Rissen und eine Anreicherung um die Sehne bei einer Tenosynovitis. Auch die Aufnahme von Kontrastmittel innerhalb der Sehne ist ein Zeichen einer Sehnenläsion (■ **Abb. 2 und 3**). Die Sensitivität für eine Peronealsehnenpathologie in der MRT liegt bei 83%, mit einer Spezifität von 80–100% [6, 12]. Die Sensitivität für einen Längssplit in der MRT wird in der Literatur bei 44–50% mit einer Spezifität von 99% angegeben [14].

Bei Unklarheit der Diagnose kann eine diagnostische Infiltration mit Lokalanästhetika in das Sehnenscheidenfach hilfreich sein.

Bei klinisch deutlichen Hinweisen auf eine Peronealsehnenverletzung aber fehlendem Korrelat in der Bildgebung, kann eine diagnostische Tenoskopie durchgeführt werden.

Therapie

Bei Tendinopathien und Längsrissen kann primär ein konservatives Therapieverfahren mit Immobilisierung, nichtsteroidalen entzündungshemmenden Medikamenten, Einlagen zur lateralen Fußranderrhöhung und Physiotherapie zur Kräftigung der Peronealmuskulatur sowie zur Verbesserung der Propriozeption durchgeführt werden. Als nächster Schritt kann bei einer Reizung der Sehne auch eine Kortikosteroidinfiltration evaluiert werden, wobei bedacht werden muss, dass eine Kortisoninfiltration ein Risikofaktor für eine Ruptur darstellt. Daher ist diese Indikation kritisch zu stellen. Bei Versagen der konservativen Therapie und bei kompletten Rupturen ist eine operative

Tab. 1 Übersicht der zielführenden Bildgebungen und möglichen Therapieoptionen je nach Ausmaß und Lokalisation der Ruptur

Peronealsehnenpathologie	Bildgebung	Therapie
Substanzdefekt < 50 %, Längsriss	MRT oder Sonographie	Immobilisierung, NSAR, Physiotherapie, Einlagen zur lateralen Fußbranderhöhung Operativ: Tubularisierung
Substanzdefekt > 50 % 1 Sehne, frische Komplettruptur		Direktnaht, wenn möglich Alternativ: Tenodese an die intakte Sehne
Substanzdefekt beider Sehnen > 50 %, chronische Läsion		Sehnentransfer Allograft
Ruptur des Peroneus longus auf Höhe des Os peroneum, Fraktur des Os peroneum	Röntgenaufnahme (Proximalisierung/ Fraktur Os peroneum), MRT	Exzision des OS peroneum, Fixation des Peroneus longus an Cuboid oder Tenodese an Peroneus brevis
Avulsion Peroneus brevis von MT V	Röntgenaufnahme (Fraktur Basis MT V), MRT	Refixation des Peroneus brevis, Tenodese an den Peroneus longus
Läsion des SPR mit (Sub-)Luxationen der Peronealsehnen	Sonographie > MRT	Immobilisation Refixation SPR, Vertiefen der Peronealsehnenrinne, Reduktion Overstuffing

NSAR nichtsteroidale Antirheumatika, *MRT* Magnetresonanztomographie, *MT V* Os metatarsale V, *SPR* superiores Peronealsehnenretinakulum

Therapie indiziert. Degenerierte Anteile der Sehne werden sparsam débridiert. Bei einem Längsriss kann eine Tubularisierung durchgeführt werden. Dabei erfolgt mittels fortlaufender Nahttechnik entlang der Innenfläche der Sehne eine Naht, sodass der Längsriss geschlossen wird. Im zweiten Schritt wird die Sehne umwendelt, sodass die ursprüngliche, runde Form wiederhergestellt ist (Abb. 4 und 5; [17]). Das am häufigsten verwendete Nahtmaterial zur Tubularisierung oder Naht stellt Vicryl dar mit 44% [10]. Die postoperative Zufriedenheitsrate nach erfolgter Tubularisierung liegt bei 91–95% und einem AOFAS-Score (American Orthopaedic Foot & Ankle Society Score) von 82–85% ([11, 17]; Tab. 1).

Bei frischen Rupturen ohne Retraktion der Sehnen ist eine direkte Naht anzustreben. Ab einem Substanzdefekt von 50% der Sehne empfehlen Krause und Brodsky eine Tenodese an die intakte Sehne [17]. Zur Prävention eines subfibulären Impingements ist die Tenodese des proximalen Sehnenanteils 3–4 cm proximal der Fibulaspitze und die Tenodese des distalen Sehnenanteils 5 cm distal der Fibulaspitze durchzuführen [6]. Bei der Tenodese der zwei Muskeln ist jedoch an die veränderte Dynamik zu denken. Bei 70–80% der Patienten führt die Tenodese zu einem guten Resultat [27]. Das am häufigsten verwendete Nahtmaterial an den Peronealsehnen

zur Tenodese stellt Vicryl dar [10]. Hierbei ist zu beachten, dass die Reißkraft bereits nach 21 Tagen um 50% reduziert, nach 28–35 Tagen komplett aufgehoben und der Faden nach 56–70 Tagen resorbiert ist. Alternativ bietet sich PDS oder Prolene als Nahtmaterial an, welches langsamer, respektive gar nicht resorbiert wird. Hier kann der Fadenknoten aber zu Irritationen führen.

» Wichtig für die Stabilität der Sehne ist die Wiederherstellung des Peronealsehnenretinakulums

Bei insuffizienter Qualität beider Sehnen kann ein Sehnentransfer oder ein Allograft zur Wiederherstellung der Kontinuität zwischen Peronealmuskulatur und distalen Sehnen notwendig werden [11]. Die Sehnenscheide muss am Ende der Operation nicht wieder verschlossen werden, da hierdurch eine Stenose entstehen könnte. Die Integrität des SPR muss aber in jedem Fall entweder belassen oder wiederhergestellt werden, um eine Instabilität der Sehne zu vermeiden.

Bei einer Ruptur des PL auf Höhe des Os peroneum und Fraktur desselben, ist eine Exzision des Knochens mit Naht der Sehne indiziert. Sollte aufgrund der vermehrten Degeneration der Sehne eine End-zu-End-Naht nicht möglich sein, kann eine Naht direkt an die laterale Fläche des Cuboids

oder eine Tenodese an die PB-Sehne erfolgen [6, 20, 22].

Ein weiterer Spezialfall ist die Avulsion des PB am Ansatz an der Basis des Metatarsale V. Zur Refixation des PB kann ein Anker verwendet werden oder eine Tenodese an den PL erfolgen ([6]; Tab. 1).

Bei einer akuten Läsion des SPR in unsportlichen Patienten kann primär eine konservative Therapie mit Immobilisierung in leichter Plantarflexion versucht werden. In etwa 50% der Fälle führt dies zu befriedigenden Resultaten. Bei fehlender Heilung unter konservativer Therapie, bei chronischen Rupturen und bei Sportlern ist eine operative Therapie indiziert. Das SPR ist transossär oder mit Fadenanker zu nähen oder, falls dies nicht möglich ist, zu rekonstruieren. Die Peronealsehnenrinne kann vertieft werden, und andererseits müssen prädisponierende Faktoren wie ein Overstuffing adressiert werden [13]. Die Redislokationsrate postoperativ ist mit 1,5% sehr tief. Die Rate der Rückkehr zum Sport war bei Patienten mit einer Rillenvertiefung zusätzlich zu einer SPR-Rekonstruktion höher als bei Patienten mit einer alleinigen SPR-Rekonstruktion [23].

Die bereits erwähnten assoziierten Pathologien wie laterale Instabilität oder Rückfußfehlstellung sollten zur Protektion der Peronealsehnen entsprechend mitbehandelt werden.

Es zeigt sich eine große Variabilität in der Nachbehandlung. Direkt postoperativ wird der Fuß in Eversion immobilisiert und entlastet. Im Mittel erfolgt nach einer Tubularisierung der Sehne eine Ruhigstellung und Entlastung von 2 bis 4 Wochen, nach einer Tenodese oder Graftimplantation zwischen 4 und 12 Wochen. Der Start der Physiotherapie erfolgt meist nach 2 bis 4 Wochen [10, 24]. Start mit starker Belastung wie Joggen und Rückkehr zum Sport kann bei einer Tubularisierung nach 3 Monaten, bei einer kompletten Ruptur nach 6 Monaten angestrebt werden.

Fazit für die Praxis

- Bei lateralen Rückfußschmerzen sollte immer auch an eine Peronealsehnenverletzung gedacht werden.
- Läsionen der Peronealsehnen sind häufig mit einer lateralen Rückfußinstabilität oder einem Rückfußvarus assoziiert.

- Zur Diagnostik sind Magnetresonanztomographie (MRT) und Sonographie geeignet.
- Die MRT hat den Vorteil, dass sie weniger untersucherabhängig ist und Begleitpathologien besser erkannt werden
- Dynamische Pathologien werden dagegen besser in der Sonographie erkannt.
- Bei Tendinopathien und Längsrissen erfolgt die Therapie primär konservativ.
- Ein kompletter Riss und eine Läsion über 50% sollten operativ versorgt und, falls möglich, direkt genäht werden; alternativ sind eine Tenodese oder ein Sehnengraft zu evaluieren.
- Die Naht oder Rekonstruktion des superioren Peronealsehnenretinakulums führen bei einer Instabilität zu sehr guten Resultaten.

Korrespondenzadresse

**Dr. Helen Anwander**

Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern
Bern, Schweiz
Helen.anwander@insel.ch

Funding. Open access funding provided by University of Bern

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. V. Hecht, F. Krause und H. Anwander geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Peroneal tendon injuries

Background: Injuries to the peroneal tendons are an often underdiagnosed cause of lateral hindfoot pain. Predisposing causes include chronic lateral ankle instability and hindfoot varus as these lead to overloading of the peroneal tendons. Clinically, peroneal tendon injuries are usually unspecific with lateral hindfoot pain.

Material and methods: The clinical examination shows pain when activating the tendons against resistance. The sonography for diagnostics offers the possibility of a dynamic examination. Magnetic resonance imaging (MRI) shows other anatomical structures which can be assessed at the same time. A distinction must be made between tendinopathy, instability with dislocation or subluxation of the tendon combined with pathologies of the superior peroneal tendon retinaculum as well as longitudinal split and complete tendon rupture. In the case of tendinopathies and longitudinal tears, the treatment is primarily conservative. A complete tear or a lesion over 50% should be treated surgically and, if possible, directly sutured. Alternatively, a tenodesis or tendon graft should be evaluated.

Results: In patients with peroneal tendon instability, suturing or reconstruction of the superior peroneal tendon retinaculum leads to good results. Early treatment shows better chances of tendon healing and thus can lead to a better outcome.

Conclusion: In summary, it can be said that in the case of chronic lateral hindfoot pain, a peroneal tendon injury must be considered and, if a lesion is suspected, MRI or sonography should be performed to confirm or exclude the diagnosis.

Keywords

Tendinopathy · Peroneal tendon luxation · Longitudinal split · Rupture · Magnetic resonance imaging

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Adachi N, Fukuhara K, Kobayashi T et al (2009) Morphologic variations of the fibular malleolar groove with recurrent dislocation of the peroneal tendons. *Foot Ankle Int* 30:540–544
2. Bahad SR, Kane JM (2020) Peroneal tendon pathology: treatment and reconstruction of peroneal tears and instability. *Orthop Clin North Am* 51:121–130
3. Bf DI, Fraga CJ, Cohen BE et al (2000) Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int* 21:809–815
4. Bianchi S, Delmi M, Molini L (2010) Ultrasound of peroneal tendons. *Semin Musculoskelet Radiol* 14:292–306
5. Brandes CB, Smith RW (2000) Characterization of patients with primary peroneus longus tendinopathy: a review of twenty-two cases. *Foot Ankle Int* 21:462–468
6. Cerrato RA, Myerson MS (2009) Peroneal tendon tears, surgical management and its complications. *Foot Ankle Clin* 14:299–312
7. Dombek MF, Lamm BM, Saltrick K et al (2003) Peroneal tendon tears: a retrospective review. *J Foot Ankle Surg* 42:250–258
8. Geller J, Lin S, Cordas D et al (2003) Relationship of a low-lying muscle belly to tears of the peroneus brevis tendon. *Am J Orthop* 32:541–544
9. Grant TH, Kelikian AS, Jereb SE et al (2005) Ultrasound diagnosis of peroneal tendon tears. A surgical correlation. *J Bone Joint Surg Am* 87:1788–1794
10. Grice J, Watura C, Elliot R (2016) Audit of foot and ankle surgeons' management of acute peroneal tendon tears and review of management protocols. *Foot* 26:1–3
11. Krause JO, Brodsky JW (1998) Peroneus brevis tendon tears: pathophysiology, surgical reconstruction, and clinical results. *Foot Ankle Int* 19:271–279
12. Lamm BM, Myers DT, Dombek M et al (2004) Magnetic resonance imaging and surgical correlation of peroneus brevis tears. *J Foot Ankle Surg* 43:30–36
13. McLennan JG (1980) Treatment of acute and chronic luxations of the peroneal tendons. *Am J Sports Med* 8:432–436
14. Park HJ, Lee SY, Park NH et al (2012) Accuracy of MR findings in characterizing peroneal tendons disorders in comparison with surgery. *Acta Radiol* 53:795–801
15. Pedowitz D, Beck D (2017) Presentation, diagnosis, and nonsurgical treatment options of the anterior tibial tendon, posterior tibial tendon, peroneals, and achilles. *Foot Ankle Clin* 22:677–687
16. Petersen W, Bobka T, Stein V et al (2000) Blood supply of the peroneal tendons: injection and

- immunohistochemical studies of cadaver tendons. *Acta Orthop Scand* 71:168–174
17. Redfern D, Myerson M (2004) The management of concomitant tears of the peroneus longus and brevis tendons. *Foot Ankle Int* 25:695–707
 18. Roster B, Michelier P, Giza E (2015) Peroneal tendon disorders. *Clin Sports Med* 34:625–641
 19. Scanlan RL, Gehl RS (2002) Peroneal tendon injuries. *Clin Podiatr Med Surg* 19:419–431
 20. Slater HK (2007) Acute peroneal tendon tears. *Foot Ankle Clin* 12:659–674
 21. Sobel M, Dicarolo EF, Bohne WH et al (1991) Longitudinal splitting of the peroneus brevis tendon: an anatomic and histologic study of cadaveric material. *Foot Ankle* 12:165–170
 22. Squires N, Myerson MS, Gamba C (2007) Surgical treatment of peroneal tendon tears. *Foot Ankle Clin* 12:675–695
 23. van Dijk PA, Gianakos AL, Kerkhoffs GM et al (2016) Return to sports and clinical outcomes in patients treated for peroneal tendon dislocation: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 24:1155–1164
 24. van Dijk PA, Lubberts B, Verheul C et al (2016) Rehabilitation after surgical treatment of peroneal tendon tears and ruptures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 24:1165–1174
 25. van Dijk PA, Miller D, Calder J et al (2018) The ESSKA-AFAS international consensus statement on peroneal tendon pathologies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 26:3096–3107
 26. Waitches GM, Rockett M, Brage M et al (1998) Ultrasonographic-surgical correlation of ankle tendon tears. *J Ultrasound Med* 17:249–256
 27. Willegger M, Hirtler L, Schwarz GM et al (2021) Peroneal tendon pathologies: from the diagnosis to treatment. *Orthopäde* 50:589–604
 28. Yammine K (2015) The accessory peroneal (fibular) muscles: peroneus quartus and peroneus digiti quinti. A systematic review and meta-analysis. *Surg Radiol Anat* 37:617–627

Hier steht eine Anzeige.

