Arthroskopie 2015 · 28:316–323
 DOI 10.1007/s00142-015-0042-1
 Online publiziert: 20. Oktober 2015
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

K. Fehske

Zentrum für Operative Medizin (ZOM), Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Erratum zu: Behandlung chronischer Sprunggelenkinstabilität

Erratum zu:
Arthroskopie (2015) 28:124–130
DOI 10.1007/s00142-015-0012-7

Im Originalbeitrag entsprechen die Literaturzitate im Text nicht den dazugehörigen Einträgen im Literaturverzeichnis. Die Ursache dafür ist ein technischer Fehler im Produktionsprozess. Wir haben uns deshalb entschlossen, den gesamten Beitrag noch einmal zu publizieren. Wir bitten um Beachtung der hier folgenden korrekten Literaturzituationsordnungen.

Sprunggelenkläsionen gehören zu den häufigsten Verletzungen des Bewegungsapparats. Oft entwickelt sich nach Bandtraumata eine chronische Sprunggelenkinstabilität, die zu sportlichen und beruflichen Einschränkungen und/oder zur Minderung der Lebensqualität führen kann. Im Folgenden werden Stabilisierungstechniken zur Rekonstruktion des lateralen und medialen Bandapparats vorgestellt.

Nicht nur in den Mannschaftssportarten betreffen mehr als 30 % aller Verletzungen das Sprunggelenk [24]. Zumeist handelt es sich hierbei um Läsionen des lateralen Kapselbandkomplexes, die im Regelfall folgenlos ausheilen. Auf Basis der traumatischen Bandruptur kommt es bei 20–30 % der Verunfallten zu einer chronischen Beschwerdesymptomatik. Diese kann sich in einer subjektiven Instabilität mit einer Giving-way-Symptomatik aufgrund einer mechanischen Instabilität, in Belastungsschmerzen, in rezidivierende Schwellungen oder auch in Bewegungseinschränkungen mit Gelenkblockaden zeigen [3]. Nicht selten führt dies zu einer Sport- oder sogar Berufsunfähigkeit.

Anatomie stabilisierender Sprunggelenkstrukturen

Anteile der distalen Fibula und der distalen Tibia bilden die Malleolengabel, die wiederum den Talus umgreift und somit knöchern stabilisiert [58].

Ligamentär wird das Sprunggelenk durch den medialen und lateralen Bandapparat sowie die vordere und hintere Syndesmose geführt. Der laterale Bandapparat, der am häufigsten bei Supi-

nationstraumata betroffen ist, besteht aus 3 Anteilen, dem Lig. fibulotalare anterius (LFTA), dem Lig. fibulotalare posterius (LFTP) und dem Lig. fibulocalcaneare (LFC). Das LFTA gilt als das schwächste Band. Der mediale Bandapparat besteht aus dem zweischichtig angelegten Deltaband [9]. Zusätzlich verhindern die vordere und hintere Syndesmose zusammen mit der Membrana interossea ein durch den Talus bedingtes Auseinandergleiten der Malleolengabel.

Als aktive Stabilisatoren konnten die Peronealsehnen identifiziert werden. Bei einem Supinationstrauma können sie entweder automatisch oder reflexinduziert kontrahieren, um das Sprunggelenk zu stabilisieren [42]. In Kombination mit einer lateralen Instabilität bekommen die Peronealsehnen zunehmend Bedeutung, gerade für die passive Stabilisierung [64].

Sprunggelenkinstabilität

Charakteristika

Nach einem Trauma des oberen Sprunggelenks mit Bandläsion leiden 20–30 % der Patienten unter rezidivierenden Distorsionen die oftmals mit Belastungsschmerzen und Bewegungseinschränkungen verbunden sind [27]. Diese Symptomatik wird als funktionelle oder mechanische Instabilität des Sprunggelenks, die oftmals mit einem propriozeptiven Defizit einhergeht, zusammengefasst [8]. Im Tiermodell wurde gezeigt, dass Mäuse 12 Monate nach einer Sprunggelenkdistorsion mit Bandläsion

Die Online-Version des Originalartikels ist unter <http://dx.doi.org/10.1007/s00142-015-0012-7> zu finden.

Abb. 1 ▲ Klinische Untersuchung des Talusvorschubs. Der Talus wird mit der einen Hand, der kaudale Unterschenkel mit der anderen Hand fest umfasst und der Talus nach ventral mobilisiert

Abb. 2 ▲ Klinische Untersuchung der lateralen Aufklappbarkeit. Diese Untersuchung sollte immer im Seitenvergleich durchgeführt werden, um eine habituelle Bandlaxizität ausschließen zu können

eine chronische Instabilität ausbilden können. Quantifiziert wurde dies an der zurückgelegten Wegstrecke und an registrierten Umknicktraumata im Lauf- und Rad [60]. Der prädisponierende Faktor für das Ausbilden einer chronischen Sprunggelenkinstabilität ist mindestens ein stattgehabtes (Supinations-)Trauma [26, 32]. Ein Zusammenhang zwischen initialer Verletzungsschwere und der Häufigkeit der Rezidivinstabilität wurde bisher nicht hergestellt [41].

Eine funktionelle Instabilität basiert auf einem muskulären und propriozeptiven Defizit [23]; eine mechanische Instabilität resultiert aus einer Bandinsuffizienz nach stattgehabter Ruptur [33]. Biomechanische Kadaverstudien zeigten, zu welchen Veränderungen die Bandläsionen führen. So hatte eine isolierte Ruptur des LFTA einen Talusvorschub nach anterolateral zur Folge. Bei zusätzlicher Läsion des LFC ist das Gelenk nach lateral instabil und lässt sich aufklappen [31].

Nach repetitiven Traumata sind die medialen Bandstrukturen sehr häufig in die chronische Instabilität involviert [34]. Bei einer Läsion mehrerer lateraler Bänder des Sprunggelenks fungiert v. a. der oberflächliche Anteil des Deltabands als lateraler Sekundärstabilisator [63]. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer genauen Untersuchung des medialen Bandapparats.

Verletzungen der Syndesmose führen ebenfalls zu chronischen, instabilitätsbedingten Beschwerden [61].

Prädisponierende Faktoren

Der entscheidende prädisponierende Faktor für die Entwicklung einer chronischen Bandinstabilität ist eine Vorverletzung. Hierbei ist es vollkommen unerheblich, ob eine schwerwiegende Verletzung oder mehrere leichte Verletzungen des Bandapparats vorlagen [29].

Weitere prädisponierende Faktoren, die eine chronische, mechanische Sprunggelenkinstabilität begünstigen, sind eine Varusfehlstellung des Rückfußes, ein Senkfuß, eine Insuffizienz der Peronealsehnen sowie eine posttraumatisch eingeschränkte Beweglichkeit v. a. in der Plantarflexion [35, 46].

» Vorverletzungen sind der entscheidende prädisponierende Faktor

Ob dorsale oder ventrale Fehlstellungen der Fibula die Entwicklung einer Sprunggelenkinstabilität begünstigen, ist unklar [10].

Diagnostik

Stattgehabte Traumata, subjektive Instabilität („giving way“), Belastungsschmerzen und Ruheschmerzen sollten genauso wie etwaige bisherige Behandlungen (Physiotherapie, operative Verfahren, Infiltration) erfragt werden. Typischerweise führt die chronische Instabilität des

Sprunggelenks zu Belastungsschmerzen bei Rotationssportarten, zu Gangunsicherheit auf unwegsamem Gelände, zu Schwellungen nach einer Belastung oder auch zu einer temporären Bewegungseinschränkung. Die ausführliche Anamnese kann wichtige Hinweise für die nachfolgende klinische Untersuchung liefern.

Die Routineuntersuchung des Sprunggelenks umfasst die Inspektion (Schwellung, Rötung, Erguss), die Feststellung des Bewegungsausmaßes und das Abtasten der typischen Schmerzpunkte im Bereich der Ansatzpunkte von Sehnen und Ligamenten. Bei einer chronischen Bandinstabilität findet man i. d. R. eine druckschmerzhafteste Fibulaspitze im Bereich des LFTA und des LFC. Bei einer zusätzlichen medialen Problematik kann das Deltaband ebenfalls druckschmerzempfindlich sein. Liegt eine Rotationsinstabilität bei medialer und lateraler Bandinsuffizienz vor, so kann der Ansatz der Achillessehne, die als Sekundärstabilisator dient, ebenfalls druckdolent sein.

Die Stabilität des Bandapparats lässt sich am besten beim sitzenden Patienten mit herabhängendem Fuß im Seitenvergleich testen (Abb. 1 und 2). Hierbei wird mit einer Hand der Tibiaschaft und mit der anderen Hand das Fersebein fest umschlossen. Ausgehend von dieser Position kann sowohl der Talusvorschub (Translation) als auch die laterale Aufklappbarkeit (Varusstress) überprüft werden [35]. Das Ziel sollte sein, die Bandlaxizität zu quan-

tifizieren, auch wenn eine unauffällige klinische Untersuchung eine chronische Sprunggelenkinstabilität nicht sicher ausschließen kann [52].

Im Rahmen der Erstversorgung einer akuten Sprunggelenkverletzung wird in nahezu allen Fällen eine konventionelle Röntgenaufnahme zum Frakturausschluss durchgeführt [50, 62]. Zur Diagnostik einer chronischen Instabilität hingegen wird sehr häufig darauf verzichtet, aber gerade hier sollten zumindest Röntgenaufnahmen des belasteten Fußes gemacht werden. Eine Varusfehlstellung des Rückfußes als prädisponierender Faktor einer Instabilität auch ohne Bandlaxizität oder (verheilte) Avulsionsfrakturen der distalen Fibulaspitze als Zeichen eines stattgehabten Traumas können Hinweise auf eine chronische Instabilität sein. Die Wertigkeit der gehaltenen Röntgenaufnahme wird nach wie vor kontrovers diskutiert. Zwar liefert sie anschauliche Bilder der Instabilität, allerdings werden die Validität und v. a. die Reproduzierbarkeit der Aufnahme nicht zuletzt aufgrund der muskulären Gegenspannung des Patienten stark beeinflusst [25].

Bei der weiterführenden Diagnostik kann auf die Sonographie, die Computertomographie und die Magnetresonanztomographie (MRT) zurückgegriffen werden. Die Sonographie ist sehr vom Untersucher abhängig und kann lediglich Sehnen- und Bandläsionen sowie ein anterolaterales Impingement darstellen [21, 45]. Die Computertomographie ist das Verfahren der Wahl zur Darstellung von osteochondralen Läsionen, v. a. des Talus [22]. Die Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie nutzen wir nur in Ausnahmefällen z. B. zur Darstellung einer aktivierten Arthrose als Folge der chronischen Instabilität.

Bandstrukturen und Knorpelläsionen können mittlerweile sensitiv in der MRT sichtbar gemacht werden, wobei die Gabe von Kontrastmittel signifikant bessere Darstellungen liefert [19, 40].

Konservative Behandlungsmöglichkeiten

Die Therapie der chronischen Sprunggelenkinstabilität ist in erster Linie konser-

Arthroskopie 2015 · 28:316–323 DOI 10.1007/s00142-015-0042-1
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

K. Fehske

Erratum zu: Behandlung chronischer Sprunggelenkinstabilität

Zusammenfassung

Läsionen der Sprunggelenkbänder zählen zu den häufigsten Verletzungen des Bewegungsapparats. Ausgehend von einer Ruptur kann sich in 20–30 % der Fälle eine chronische funktionelle und/oder mechanische Sprunggelenkinstabilität entwickeln. Neben subjektiver Instabilität führt v. a. ein typischer Belastungsschmerz zur sportlichen und beruflichen Einschränkung. Die Therapie der chronischen Sprunggelenkinstabilität dient zunächst der Verbesserung der Beweglichkeit, der motorischen Steuerung und der Propriozeption. Bei frustriertem konservativem Therapieversuch sind chirurgische Maßnahmen indiziert.

Die Arthroskopie sollte rekonstruktiven Operationsverfahren vorangestellt werden, um etwaige Begleitverletzungen genau zu diagnostizieren und direkt therapieren zu können. Die Stabilisierungstechniken umfassen die Rekonstruktionen des lateralen und medialen Bandapparats und versuchen, den verletzten Kapselbandapparat über Ankertechniken, transossäre Ausziehnähte oder Sehnentransplantate wiederherzustellen.

Schlüsselwörter

Laterales Sprunggelenkband · Sehnen · Bandapparat · Arthroskopie · Operative chirurgische Eingriffe

Erratum to: Treatment of chronic ankle instability

Abstract

Ankle ligament lesions are one of the most common injuries. In 20–30 % of cases ligament rupture can lead to chronic functional and/or mechanical ankle instability. In addition to subjective instability, ankle pain upon weight bearing leads to limitations regarding physical activity and work. The first-line treatment of chronic ankle instability is conservative to improve the range of motion, muscle control and proprioceptive function. If conservative treatment is inadequate, surgical intervention is necessary. Ankle arthroscopy should be

performed prior to ligament reconstruction to detect and treat intraarticular lesions. Surgical techniques focus on the reconstruction of the lateral and medial ligament complex. Their aim is to restore ligament stability with suture anchors, transosseous fixation, or tendon grafts.

Keywords

Lateral ligament, ankle · Tendons · Ligaments, articular · Arthroscopy · Surgical procedures, operative

vativ, sie sollte obligat vor einer operativen Intervention durchgeführt werden. Unter physiotherapeutischer Anleitung kann in Eigenregie des Patienten die muskuläre Stabilisierung verbessert werden. Etwaige Varusfehlstellungen des Rückfußes oder auch statische Defizite können möglicherweise mit Einlegesohlen korrigiert werden. Zur Therapie der chronischen Bandinstabilität scheinen Orthesen bisher nur bei isolierter Verletzung des LFC ausreichend wirksam [18].

Behandlungsinhalte einer konservativen Therapie sind z. B. die Dehnung der Achillessehne, um einer dynamischen Instabilität vorzubeugen, und v. a. die Verbesserung der neuromuskulären bzw. propriozeptiven Funktion [2]. Auf-

grund der repetitiven Traumata wird der Bandapparat inkl. der Sehnen des Sprunggelenks immer weniger genutzt, was wiederum zu einem Rückgang der propriozeptiven Fähigkeiten führt [43]. Tourné et al. [23] schlagen ein 9-wöchiges Kräftigungsprotokoll bei chronischer Sprunggelenkinstabilität vor. In den ersten 3 Wochen wird die unterbewusste Propriozeption mithilfe von Wackelbrettern, Therapiekreiseln o. Ä. verbessert. Die zweite Phase dient zur Entwicklung eines dynamischen Feedbacks. Abschließend soll die spezifische Antizipation wieder erlernt werden [52]. Kritisch anzumerken ist, dass dieses Protokoll sehr technisiert ist. In den Phasen 2 und 3 werden komplexe Apparaturen

Abb. 3 ▲ Vorbohrung zur Ankerplatzierung

Abb. 4 ▲ Platzierung des Fadenankers im Bereich der kaudalen Fibulaspitze

als Trainingsgeräte eingesetzt, die nur in wenigen Einrichtungen verfügbar sind und einer hohen Investition bedürfen.

Für alle konservativen Therapieansätze gilt, dass eine länger als 6 Monate dauernde, therapieresistente Instabilität zur Operation führen sollte.

Operative Behandlungsmöglichkeiten

Bei frustanem konservativen Therapieversuch und somit persistierenden Belastungsschmerzen aufgrund einer chronischen Sprunggelenkinstabilität ist die Indikation zur operativen Sanierung gegeben [39]. Prinzipiell lassen sich offene, semioffene und arthroskopische Verfahren unterscheiden, wobei die offenen Techniken fast ausschließlich zur Behandlung der BegleitleSIONen (z. B. bei osteochondraler Fraktur und Knorpelnekrose) eingesetzt werden.

Als operative Therapie zur Behandlung der chronischen Instabilität empfiehlt sich die Arthroskopie des oberen Sprunggelenks.

Arthroskopie

Aktuelle Studien empfehlen die Arthroskopie des oberen Sprunggelenks als operative Therapie der Wahl zur Behandlung der chronischen Instabilität [3, 16, 28, 29, 35, 39, 54]. Als diagnostische

Arthroskopie ergänzt sie die Bildgebung und dient zur Befundsicherung bzw. zeigt zuvor unterschätzte oder nicht erkannte artikuläre Schädigungen auf. Viele posttraumatische Beschwerdeursachen wie freie Gelenkkörper, osteochondrale Läsionen oder Weichteilimpingements können operativ angegangen werden [4]. Posttraumatisch können Bandreste nach intraartikulär einschlagen und zu typischen Belastungsschmerzen führen. Über 90 % der arthroskopierten Sprunggelenke zeigen intraartikuläre Begleitverletzungen, die häufigsten sind mit über 80 % signifikante Weichteilimpingements [17]. Die hohe Anzahl an Weichteilimpingements kann auch aus den repetitiven Inversionstraumata aufgrund der chronischen Instabilität resultieren. Bei dem Weichgewebe handelt es sich zumeist um narbige Bandreste und hypertrophe Synovia, die den Gelenkraum einengen und somit das Gelenkspiel vermindern können [53].

Bei bereits vorhandenen osteophytären Ausziehungen kann eine arthroskopische Abtragung die Beschwerdesymptomatik ebenfalls verbessern [3].

Thermische Kapselschrumpfung

Liegt neben der intraartikulären Pathologie noch eine relevante Bandlaxizität vor, sollte diese auch operativ angegangen werden. Die einfachste Form ist das

„thermal shrinking“. Mit einem Hochfrequenzgerät zur Thermoablation werden die laterale Kapsel und die Bandreste koaguliert, was zu einer relevanten Strukturverkleinerung führt [44]. In den wenigen vorhandenen Studien werden gute bis sehr gute Ergebnisse beschrieben. Allerdings war die Patientenzahl gering und die Einschlusskriterien waren nur unzureichend definiert [7, 38]. Eine generelle Empfehlung dieser Operationsmethode kann aufgrund der dürftigen Datenlage nicht gegeben werden [28].

Rekonstruktionsverfahren

Die Rekonstruktionsverfahren des Bandapparats am Sprunggelenk können in:

- direkte Bandnaht,
- anatomische Verfahren,
- nichtanatomische Verfahren und
- Hybridtechniken unterteilt werden.

Ankerteknik

Die direkte Bandnaht mag bei einer frischen Ruptur möglich sein; im Rahmen der chronischen Instabilität ist sie jedoch keine Option. Die erstmalig von Broström beschriebene Technik zur lateralen Stabilisierung wurde von mehreren Autoren aufgegriffen und hat sich mittlerweile als modifizierte Ankerteknik etablieren können [12, 15, 30, 56]. Alle Techniken stellen die Anteile von LFTA und LFC über eine laterale Inzision dar. Eventuell zutage tretendes Narbengewebe wird entfernt. Die ursprüngliche Insertionsstelle des Bandapparats wird angefrischt; zur Refixation werden zumeist Fadenanker gesetzt (■ Abb. 3, 4 und 5) oder die Bandstrukturen werden in einem Bohrkanal versenkt [48]. Klinische und radiologische Untersuchungen zeigen vergleichbar gute Ergebnisse, unabhängig der gewählten Fixierung [37]. Obwohl Fadenanker keine höhere Ausrissfestigkeit als eine transossäre Bandnaht aufweisen, findet der Anker deutlich häufiger Verwendung, da die Handhabung einfacher und schneller ist [13]. Zur weiteren Verstärkung können transossäre Ausziehnähte oder ein Periostlappen, der von der distalen Fibulaspitze präpariert und nach kaudal umgeschlagen wird, genutzt werden [49].

Abb. 5 ▲ Schematische Darstellung der Ankertechnik. Nach Platzierung des 2,4 mm langen Ankers in der kaudalen Fibulaspitze werden die ruptierten Bandanteile des Lig. fibulocalcaneare (LFC) und des Lig. fibulotalare anterius (LFTA) gerafft (Mod. nach [45])

Abb. 6 ▲ Schematische Darstellung der lateralen Stabilisierung durch Sehnen-Transplantat

Wang et al. stellen in einer Übersichtsarbeit fest, dass die Fadenanker zur Stabilisierung des Sprunggelenks klinisch gute Ergebnisse liefern, jedoch relativ hohe Komplikationsraten aufweisen [59]. In 31 von 179 Fällen kam es zu verzögerter Wundheilung, oberflächlichen Infektionen, Thrombose, Nervenirritationen und Tendinitis der Peronealsehne. Unseren Erfahrungen zufolge ist in Übereinstimmung mit aktuellen Veröffentlichungen die Komplikationsrate bei standardisiertem Operationsverfahren deutlich geringer [48].

» Standardisierte Operationsverfahren zeigen geringe Komplikationsraten

Erste biomechanische Vergleichsstudien zwischen dem semioffenen Verfahren und der rein arthroskopischen Rekonstruktion zeigen vergleichbare Stabilitäten bezogen auf die Ausrissfestigkeit [3]. Ob sich das auch klinisch nachweisen lässt bzw. ob die Patienten von einem rein arthroskopischen Verfahren profitieren, muss sich noch zeigen. Allerdings können beide Verfahren nicht die Stabilität des originären Bands erzielen [57]

und machen eine postoperative Ruhigstellung des Gelenks zum Schutz der Rekonstruktion erforderlich. Wir lassen unsere Patienten 3 Wochen in einem Gehstiefel (z. B. Walker, Vacoped) teilbelasten und anschließend für 3 Wochen einen Stabilschuh tragen.

Watson-Jones-Plastik

Der limitierende Faktor bei den Rekonstruktionen des Bandapparats ist das Vorhandensein von ausreichendem Restgewebe zur Rekonstruktion. Bei chronischen Instabilitäten kann es wie bei fehlgeschlagener Voroperation vorkommen, dass nur noch rudimentär vorhandene Bandreste, Vernarbungen oder ein insuffizientes Retinaculum weiterreichende Operationsverfahren erfordern. Eine klassische Variante ist die erstmals 1953 beschriebene Watson-Jones-Plastik [11]. Als nichtanatomische Methode vom Tenodesentyp nutzt sie die distal gestielte Peroneus-brevis-Sehne. Diese Technik kann die Stabilität, bezogen auf den Talus, suffizient wiederherstellen [6], allerdings bestehen 2 signifikante Nachteile. Zum einen führt die Tenodese zu einem erhöhten Druck im Subtalargelenk und somit zu osteophytären Anbauten periartiku-

lär, die in eine Arthrose münden können [51]. Zum anderen kann die Rückfußkinematik und somit auch die Biomechanik des Sprunggelenks nur unzureichend wiederhergestellt werden. So kann z. B. die Peroneussehne nicht mehr die Stabilisierungsfunktion des Fußaußenrands wahrnehmen [5].

Bandplastik

Als weitere Möglichkeiten zur lateralen Stabilisierung wurden Techniken zur Bandplastik vorgestellt. Das Prinzip ist, dass durch einen Bohrkanal nahe der Fibulaspitze z. B. ein Allograft eingebracht und im Talus und im Kalkaneus verankert wird (Abb. 6 [47]). Bei einer weiteren Methode wird das Transplantat im 5. Metatarsale verankert, was zu einer Bewegungseinschränkung des Talus führen kann [55]. Biomechanisch weisen die fibularen Bandplastiken eine ähnliche Stabilität wie die originären Bandstrukturen auf [20].

In den letzten Jahren erlebt die Rekonstruktion mit einem Kunstband als „ligament bracing“ eine Renaissance. Aussagekräftige Studien sind bisher noch nicht verfügbar. In ersten Beobachtungen konnten für den medialen

Bandkomplex zufriedenstellende Ergebnisse präsentiert werden, auch wenn die Biomechanik durch ein rigides System nicht wieder hergestellt werden kann [1]. Dies könnte in der Folge auch zu einem erhöhten Druck im Subtalargelenk und somit zu arthrotischen Veränderungen führen.

Liegt eine Rotationsinstabilität vor, ist der mediale Bandapparat zumeist mitbetroffen und bedarf einer zusätzlichen medialen Stabilisierung [8, 34, 63]. Die Arthroskopie kann abschließend Klarheit darüber verschaffen, ob eine mediale Instabilität vorliegt oder nicht [36]. Über eine sog. Hockeyschlägerinzision im Bereich der distalen anteromedialen Tibia kann die Insertion des Lig. tibionaviculare und des Tibiospringligaments dargestellt werden und analog zum lateralen Bandkomplex die transossäre (Anker)Refixation erfolgen [14]. Bei komplexer Instabilität kann zusätzlich eine Dislokation der Peronealsehne vorliegen, die ebenfalls operativ korrigiert werden sollte [65].

Fazit für die Praxis

- Die chronische Instabilität des Sprunggelenks basiert auf einem stattgehabten Trauma mit Läsion zumindest des lateralen Bandkomplexes.
- Neben subjektiver Instabilität kommt es zu belastungsabhängigen Schmerzen.
- Bei frustriertem konservativen Therapieversuch sollte die Indikation zur operativen Versorgung gestellt werden.
- Die Arthroskopie liefert wichtige Zusatzinformationen über Begleitpathologien und dient gleichzeitig zur operativen Therapie der Beschwerdeursachen (z. B. Narbenimpingement).
- Techniken zur Rekonstruktion des lateralen und medialen Bandapparats zeigen gute klinische Ergebnisse mit geringen Komplikationsraten.

Korrespondenzadresse

K. Fehske

Zentrum für Operative Medizin (ZOM), Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Würzburg
Oberdürrbacher Str. 6,
97080 Würzburg,
Deutschland
fehske_k@ukw.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Fehske gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Acevedo J, Vora A (2013) Anatomical reconstruction of the spring ligament complex: "internal brace" augmentation. *Foot Ankle Spec* 6:441–445
2. Ajis A, Maffulli N (2006) Conservative management of chronic ankle instability. *Foot Ankle Clin* 11:531–537
3. Attenborough AS, Hiller CE, Smith RM, Stuelcken M, Greene A, Sinclair PJ (2014) Chronic ankle instability in sporting populations. *Sports Med* 44:1545–1556
4. Attmanspacher W, Zech M (2009) Arthroskopische Anatomie und Technik am oberen Sprunggelenk. *Arthroskopie* 22:94–101
5. Bahr R, Pena F, Shine J, Lew WD, Tyrdal S, Engebretsen L (1997) Biomechanics of ankle ligament reconstruction. An in vitro comparison of the Brostrom repair, Watson-Jones reconstruction, and a new anatomic reconstruction technique. *Am J Sports Med* 25:424–432
6. Becker HP, Ebner S, Ebner D, Benesch S, Frossler H, Hayes A, Gritze G, Rosenbaum D (1999) 12-year outcome after modified Watson-Jones tenodesis for ankle instability. *Clin Orthop Relat Res* 358:194–204
7. Berlet GC, Saar WE, Ryan A, Lee TH (2002) Thermal-assisted capsular modification for functional ankle instability. *Foot Ankle Clin* 7:567–576, ix
8. Bonnel F, Toullec E, Mabit C, Tourne Y (2010) Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. *Orthop Traumatol Surg Res* 96:424–432
9. Boss AP, Hintermann B (2002) Anatomical study of the medial ankle ligament complex. *Foot Ankle Int* 23:547–553
10. Bozkurt M, Apaydin N, Tonuk E, Isik C, Cay N, Kartal G, Acar HI, Tubbs SR (2014) Impact of fibular torsion and rotation on chronic ankle instability. *Foot Ankle Surg* 20:125–129
11. Brattstrom H (1953) Tenodesis employing the method of Watson-Jones for the treatment of recurrent subluxation of the ankle. *Acta Orthop Scand* 23:132–136
12. Brostrom L (1966) Sprained ankles. VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir Scand* 132:551–565
13. Brown CA, Hurwit D, Behn A, Hunt KJ (2014) Biomechanical comparison of an all-soft suture anchor with a modified Brostrom-Gould suture repair for lateral ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 42:417–422
14. Buchhorn T, Sabeti-Aschraf M, Alaska CE, Wenzel F, Graf A, Ziai P (2011) Combined medial and lateral anatomic ligament reconstruction for chronic rotational instability of the ankle. *Foot Ankle Int* 32:1122–1126
15. Buerer Y, Winkler M, Burn A, Chopra S, Crevoisier X (2013) Evaluation of a modified Brostrom-Gould procedure for treatment of chronic lateral ankle instability: A retrospective study with critical analysis of outcome scoring. *Foot Ankle Surg* 19:36–41
16. Cannon LB, Slater HK (2005) The role of ankle arthroscopy and surgical approach in lateral ankle ligament repair. *Foot Ankle Int* 11:1–4
17. Choi WJ, Lee JW, Han SH, Kim BS, Lee SK (2008) Chronic lateral ankle instability: the effect of intra-articular lesions on clinical outcome. *Am J Sports Med* 36:2167–2172
18. Choise J, Hoch MC, Bawab S, Alexander I, Ringleb SI (2013) The effects of a semi-rigid ankle brace on a simulated isolated subtalar joint instability. *J Orthop Res* 31:1869–1875
19. Chou MC, Yeh LR, Chen CK, Pan HB, Chou YJ, Liang HL (2006) Comparison of plain MRI and MR arthrography in the evaluation of lateral ligamentous injury of the ankle joint. *J Chin Med Assoc* 69:26–31
20. Clanton TO, Viens NA, Campbell KJ, Laprade RF, Wijdicks CA (2014) Anterior talofibular ligament ruptures, part 2: biomechanical comparison of anterior talofibular ligament reconstruction using semitendinosus allografts with the intact ligament. *Am J Sports Med* 42:412–416
21. D'Erme M (1996) Lesions of the collateral ligaments of the ankle: diagnosis and follow-up with magnetic resonance and ultrasonography. *Radiol Med* 91:705–709
22. Faure C, Deplu F, Besse JL, Moyon B, Bochu M (1997) Chronic external instability of the ankle. Contribution of dynamic radiographies, x-ray computed tomography and x-ray computed tomographic arthrography. *J Radiol* 78:629–634
23. Feger MA, Donovan L, Hart JM, Hertel J (2014) Lower extremity muscle activation during functional exercises in patients with and without chronic ankle instability. *Pm R* 6:602–611; quiz 611
24. Ferran NA, Maffulli N (2006) Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex. *Foot Ankle Clin* 11:659–662
25. Frost SC, Amendola A (1999) Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability? *Clin J Sport Med* 9:40–45
26. Garrick JG (1977) The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. *Am J Sports Med* 5:241–242
27. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA, Taylor DC (1998) Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int* 19:653–660
28. Glazebrook MA, Ganapathy V, Bridge MA, Stone JW, Allard JP (2009) Evidence-based indications for ankle arthroscopy. *Arthroscopy* 25:1478–1490
29. Guillo S, Bauer T, Lee JW, Takao M, Kong SW, Stone JW, Mangone PG, Molloy A, Perera A, Pearce CJ, Michels F, Tourne Y, Ghorbani A, Calder J (2013) Consensus in chronic ankle instability:

aetiology, assessment, surgical indications and place for arthroscopy. *Orthop Traumatol Surg Res* 99:5411–419

30. Hamilton WG, Thompson FM, Snow SW (1993) The modified Brostrom procedure for lateral ankle instability. *Foot Ankle* 14:1–7
31. Hertel J (2000) Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med* 29:361–371
32. Hertel J (2002) Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J Athl Train* 37:364–375
33. Hiller CE, Kilbreath SL, Refshauge KM (2011) Chronic ankle instability: evolution of the model. *J Athl Train* 46:133–141
34. Hintermann B (2003) Medial ankle instability. *Foot Ankle Clin* 8:723–738
35. Hintermann B (2009) Diagnostik und Therapie der chronischen Sprunggelenkinstabilität. *Arthroskopie* 22:116–124
36. Hintermann B, Valderrabano V, Boss A, Trouillier HH, Dick W (2004) Medial ankle instability: an exploratory, prospective study of fifty-two cases. *Am J Sports Med* 32:183–190
37. Hu CY, Lee KB, Song EK, Kim MS, Park KS (2013) Comparison of bone tunnel and suture anchor techniques in the modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability. *Am J Sports Med* 41:1877–1884
38. Hyer CF, Vancourt R (2004) Arthroscopic repair of lateral ankle instability by using the thermal-assisted capsular shift procedure: a review of 4 cases. *J Foot Ankle Surg* 43:104–109
39. Kerr HL, Bayley E, Jackson R, Kothari P (2013) The role of arthroscopy in the treatment of functional instability of the ankle. *Foot Ankle Surg* 19:273–275
40. Kirby AB, Beall DP, Murphy MP, Ly JQ, Fish JR (2005) Magnetic resonance imaging findings of chronic lateral ankle instability. *Curr Probl Diagn Radiol* 34:196–203
41. Konradsen L, Bech L, Ehrenbjerg M, Nickelsen T (2002) Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scand J Med Sci Sports* 12:129–135
42. Konradsen L, Ravn JB, Sorensen AI (1993) Proprioception at the ankle: the effect of anaesthetic blockade of ligament receptors. *J Bone Joint Surg Br* 75:433–436
43. Konradsen L, Voigt M, Hojsgaard C (1997) Ankle inversion injuries. The role of the dynamic defense mechanism. *Am J Sports Med* 25:54–58
44. Maiotti M, Massoni C, Tarantino U (2005) The use of arthroscopic thermal shrinkage to treat chronic lateral ankle instability in young athletes. *Arthroscopy* 21:751–757
45. McCarthy CL, Wilson DJ, Coltman TP (2008) Anterolateral ankle impingement: findings and diagnostic accuracy with ultrasound imaging. *Skelet Radiol* 37:209–216
46. McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW (2001) Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med* 35:103–108
47. Miller AG, Raikin SM, Ahmad J (2013) Near-anatomic allograft tenodesis of chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int* 34:1501–1507
48. Molloy AP, Ajis A, Kazi H (2014) The modified Brostrom-Gould procedure-early results using a newly described surgical technique. *Foot Ankle Surg* 20:224–228
49. Ng ZD, De Das S (2007) Modified Brostrom-Evans-Gould technique for recurrent lateral ankle ligament instability. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 15:306–310
50. Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, Ellermann A, Liebau C, Bruggemann GP, Best R (2013) Treatment of acute ankle ligament injuries:

a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg* 133:1129–1141

51. Sugimoto K, Takakura Y, Akiyama K, Kamei S, Kitada C, Kumai T (1998) Long-term results of Watson-Jones tenodesis of the ankle. Clinical and radiographic findings after ten to eighteen years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 80:1587–1596
52. Tourne Y, Besse JL, Mabit C (2010) Chronic ankle instability. Which tests to assess the lesions? Which therapeutic options? *Orthop Traumatol Surg Res* 96:433–446
53. Urguden M, Soyuncu Y, Ozdemir H, Sekban H, Akyildiz FF, Aydin AT (2005) Arthroscopic treatment of anterolateral soft tissue impingement of the ankle: evaluation of factors affecting outcome. *Arthroscopy* 21:317–322
54. van Dijk CN, van Bergen CJ (2008) Advancements in ankle arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg* 16:635–646
55. Ventura A, Terzaghi C, Legnani C, Borgo E (2014) Lateral ligament reconstruction with allograft in patients with severe chronic ankle instability. *Arch Orthop Trauma Surg* 134:263–268
56. Viens NA, Wijdicks CA, Campbell KJ, LaPrade RF, Clanton TO (2014) Anterior talofibular ligament ruptures, part 1: biomechanical comparison of augmented Brostrom repair techniques with the intact anterior talofibular ligament. *Am J Sports Med* 42:405–411
57. Waldrop NE 3rd, Wijdicks CA, Jansson KS, LaPrade RF, Clanton TO (2012) Anatomic suture anchor versus the Brostrom technique for anterior talofibular ligament repair: a biomechanical comparison. *Am J Sports Med* 40:2590–2596
58. Walther M, Kriegelstein S, Altenberger S, Volkering C, Röser A, Wölfel R (2013) Die Verletzung des lateralen Kapsel-Band-Apparats des Sprunggelenkes. *Unfallchirurg* 116:776–780
59. Wang J, Hua Y, Chen S, Li H, Zhang J, Li Y (2014) Arthroscopic repair of lateral ankle ligament complex by suture anchor. *Arthroscopy* 30:766–773
60. Wikstrom EA, Hubbard-Turner T, Woods S, Guderian S, Turner MJ (2014) Developing a Mouse Model of Chronic Ankle Instability. *Med Sci Sports Exerc* 41(10):2430–2438
61. Williams BT, Ahrberg AB, Goldsmith MT, Campbell KJ, Shirley L, Wijdicks CA, LaPrade RF, Clanton TO (2015) Ankle syndesmosis: a qualitative and quantitative anatomic analysis. *Am J Sports Med* 43:88–97
62. Wolfe MW, Uhl TL, Mattacola CG, McCluskey LC (2001) Management of ankle sprains. *Am Fam Physician* 63:93–104
63. Ziai P, Benca E, Skrbensky GV, Wenzel F, Auffarth A, Krpo S, Windhager R, Buchhorn T (2013) The role of the medial ligaments in lateral stabilization of the ankle joint: an in vitro study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 22(10):2219–2227
64. Ziai P, Benca E, von Skrbensky G, Graf A, Wenzel F, Basad E, Windhager R, Buchhorn T (2013) The role of the peroneal tendons in passive stabilisation of the ankle joint: an in vitro study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 21:1404–1408
65. Ziai P, Sabeti-Aschraf M, Fehske K, Dlaska CE, Funovics P, Wenzel F, Graf A, Buchhorn T (2011) Treatment of peroneal tendon dislocation and coexisting medial and lateral ligamentous laxity in the ankle joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19:1004–1008

Ärzte erwarten Aufnahme von Apps in die Leitlinien

43,8% der Ärzte in Deutschland erwarten, dass therapieunterstützende Apps innerhalb der nächsten zehn Jahre in die Leitlinien aufgenommen werden. Zu diesem Ergebnis kommt die aktuelle eHealth-Studie 2015 aus der Studienreihe „Ärzte im Zukunftsmarkt Gesundheit“ der Stiftung Gesundheit. Noch im Vorjahr hatten mehr als zwei Drittel der befragten Ärzte bezweifelt, dass Apps in Zukunft überhaupt den Gesundheitszustand ihrer Patienten überwatchen könnten oder sich in dieser Funktion durchsetzen würden. In der Vergangenheit hatten sich Ärzte bei diesem Thema sehr kritisch und zurückhaltend bis ablehnend gezeigt. Die initialen Berührungsängste mit den neuen Medien und Möglichkeiten haben sie offenbar nun aber abgelegt. Dies betrifft nicht nur jüngere Ärzte, bei denen dies thematisch bedingt zu erwarten gewesen wäre, sondern ganz im Gegenteil: Die Altersstruktur der Ärzte, die sich an der Studie beteiligt haben, entspricht weitgehend den Anteilen in der Gesamtärzteschaft, wobei die Altersgruppen über 51 Jahren sogar überproportional vertreten waren. Die aktuelle Studie sowie alle bisherigen Ausgaben der Studienreihe „Ärzte im Zukunftsmarkt Gesundheit“ sind auf der Website der Stiftung Gesundheit zugänglich:

www.stiftung-gesundheit.de/stiftungstudien.htm

Hier steht eine Anzeige.