

Leitlinien Unfallchirurgie – neu erarbeitete Leitlinie
AWMF-Nr. 012-022
ICD S-93.40, S-93.41, S-93.42, S-93.43
Erarbeitet im Expertenkonsens S1
Letztes Bearbeitungsdatum: 08.08.2017
Gültig bis 08.08.2022
Genehmigung durch Vorstand der DGU am 17.07.2017



Korrespondenz: Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer
E-Mail: ms.unfallchirurgie@med.uni-goettingen.de

Frische Außenbandruptur am Oberen Sprunggelenk

Federführende Autoren:

Stefan Rammelt, Dresden

Martinus Richter, Rummelsberg

Markus Walther, München

Leitlinienkommission

der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU)

in Zusammenarbeit mit der

Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU)

Prof. Dr. Klaus Michael Stürmer (Leiter)	Göttingen
Prof. Dr. Felix Bonnaire (Stellv. Leiter)	Dresden
Prof. Dr. Klaus Dresing	Göttingen
Prof. Dr. Karl-Heinz Frosch	Hamburg
Dr. Maximilian Heitmann	Hamburg
Dr. Rainer Kübke	Berlin
Prof. Dr. Philipp Lobenhoffer	Hannover
Dr. Lutz Mahlke	Paderborn
Prof. Dr. Marlovits	Wien
Prof. Dr. Ingo Marzi	Frankfurt
Prof. Dr. Norbert M. Meenen	Hamburg
Prof. Dr. Gerhard Schmidmaier	Heidelberg
PD Dr. Dorien Schneidmüller	Murnau
Prof. Dr. Franz Josef Seibert	Graz

konsentiert mit der

Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie
und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

Leiter: Prof. Dr. Andreas Roth, Leipzig

Unfallchirurgische Leitlinien für Diagnostik und Therapie

PRÄAMBEL

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) gibt als wissenschaftliche Fachgesellschaft Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie heraus. Diese Leitlinien werden von der Kommission Leitlinien in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU) formuliert und vom Vorstand der DGU verabschiedet. Die Leitlinien werden mit der Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) konsentiert. Diagnostik und Therapie unterliegen einem ständigen Wandel, so dass die Leitlinien regelmäßig überarbeitet werden.

Die Methodik der Leitlinienentwicklung und das Verfahren der Konsensbildung sind in einer gesonderten Ausarbeitung im Detail dargestellt, die jeder Leitlinie beigelegt ist. Der aktuelle Stand der Leitlinienentwicklung kann beim Leiter der Leitlinienkommission oder der Geschäftsstelle der DGU erfragt werden (office@dgu-online.de).

Leitlinien sollen Ärzten, Mitgliedern medizinischer Hilfsberufe, Patienten und interessierten Laien zur Information dienen und zur Qualitätssicherung beitragen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Leitlinien nicht in jeder Behandlungssituation uneingeschränkt anwendbar sind. Die Freiheit des ärztlichen Berufes kann und darf durch Leitlinien nicht eingeschränkt werden. Leitlinien sind daher Empfehlungen für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen. Im Einzelfall kann durchaus eine von den Leitlinien abweichende Diagnostik oder Therapie angezeigt sein. Leitlinien berücksichtigen in erster Linie ärztlich-wissenschaftliche und nicht wirtschaftliche Aspekte.

Die unfallchirurgischen Leitlinien werden nach Möglichkeit stichwortartig ausgearbeitet und sollen kein Ersatz für Lehrbücher oder Operationslehren sein. Daher sind die Leitlinien so kurz wie möglich gehalten. Begleitmaßnahmen wie die allgemeine präoperative Diagnostik oder die Indikation und Art einer eventuellen Thromboseprophylaxe oder Antibiotikatherapie werden nicht im einzelnen beschrieben, sondern sind Gegenstand gesonderter Leitlinien. Die Behandlungsmethoden sind meist nur als kurze Bezeichnung und nicht mit Beschreibung der speziellen Technik aufgeführt. Diese findet man in Operationslehren und wissenschaftlichen Publikationen.

Die unfallchirurgischen Leitlinien sind nach einer einheitlichen Gliederung aufgebaut, so dass man bei allen Leitlinien z.B. unter Punkt 4 die Diagnostik mit ihren Unterpunkten findet. Dabei kann die Gliederung einzelner Leitlinien in den Unterpunkten sinnvoll angepasst werden.

Die Leitlinien sind so abgefasst, dass sie für die Zukunft Innovationen ermöglichen und auch seltene, aber im Einzelfall sinnvolle Verfahren abdecken. Die Entwicklung des medizinischen Wissens und der medizinischen Technik schreitet besonders auf dem Gebiet der Unfallchirurgie so rasch fort, dass die Leitlinien immer nur den momentanen Stand widerspiegeln.

Neue diagnostische und therapeutische Methoden, die in den vorliegenden Leitlinien nicht erwähnt werden, können sich zukünftig als sinnvoll erweisen und entsprechend Anwendung finden.

Die in den Leitlinien aufgeführten typischen Schwierigkeiten, Risiken und Komplikationsmöglichkeiten stellen naturgemäß keine vollständige Auflistung aller im Einzelfall möglichen Eventualitäten dar. Ihre Nennung weist darauf hin, dass sie auch trotz aller Sorgfalt des handelnden Arztes eintreten können und im Streitfall von einem Behandlungsfehler abzugrenzen sind. Es muss immer damit gerechnet werden, dass selbst bei strikter Anwendung der Leitlinien das erwünschte Behandlungsergebnis nicht erzielt werden kann.

Leitlinien basieren auf wissenschaftlich gesicherten Studienergebnissen und dem diagnostischen und therapeutischen Konsens derjenigen, die Leitlinien formulieren. Medizinische Lehrmeinung kann aber nie homogen sein. Dies wird auch dadurch dokumentiert, dass verschiedene wissenschaftliche Fachgesellschaften Leitlinien zu ähnlichen Themen mit gelegentlich unterschiedlichen Aussagen herausgeben.

Leitlinien oberhalb des Niveaus S1 basieren u.a. auf einer systematischen Literatur-Recherche und -Bewertung mit dem Ziel, bestimmte Aussagen Evidenz basiert treffen zu können. Der Evidenzgrad wird nach den DELBI-Kriterien ermittelt. Leider finden sich in der Unfallchirurgie auf Grund des raschen medizinischen Fortschritts nur relativ wenige Evidenz-basierte Aussagen, weil dies zahlreiche aufwändige und teure Forschungsarbeiten über einen oft 10-jährigen oder noch längeren Zeitraum voraussetzt.

Bei fraglichen Behandlungsfehlern ist es Aufgabe des Gerichtsgutachters, den zum maßgeblichen Zeitpunkt geltenden Medizinischen Standard zu beschreiben und dem Gericht mitzuteilen. Die Funktion des fachspezifischen und erfahrenen Gutachters kann nicht durch Leitlinien ersetzt werden.

Univ.-Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer
Leiter der Leitlinien-Kommission
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

Göttingen, den 8. August 2017

Frische Außenbandruptur oberes Sprunggelenk (OSG)

Synonyma

Fibulare Kapselbandruptur am OSG, fibulare Bandruptur, akute anterolaterale Rotationsinstabilität (ALRI) am OSG

Schlüsselwörter

Oberes Sprunggelenk, OSG, Außenbandruptur, Instabilität, Trauma, Bandnaht, funktionelle nichtoperative Therapie, Ligamentum fibulotalare anterius, Ligamentum fibulocalcaneare, Ligamentum fibulotalare posterius, Propriozeption

Key words

ankle joint, lateral ligament rupture, instability, trauma, ligament suture, functional nonoperative treatment, anterior fibulotalar ligament, fibulocalcaneal ligament, posterior fibulotalar ligament, proprioception

1. Allgemeines

1.1 Definition

Eine Außenbandruptur am oberen Sprunggelenk (OSG) ist die partielle oder komplette Ruptur des fibularen Kapselbandapparates ggf. mit konsekutiver akuter anterolateraler Rotationsinstabilität (ALRI) des oberen Sprunggelenkes

1.2 Epidemiologie

Rupturen des Außenbandapparates sind die häufigsten Verletzungen im Sport mit einer Inzidenz von ca. 1 pro Tag pro 10.000 Personen in den Vereinigten Staaten (DiGiovanni et al. 2004, Katcharian 1994, Waterman et al. 2010) und einer Inzidenz von 5,3 – 7 / 1000 Personen-Jahre in Europa (Holmer et al. 1994). Sie machen 14% aller Notfallbehandlungen bei Sportlern aus (Fong et al. 2008). Die höchste Inzidenz findet sich bei Volleyball, Basketball, Fußball (incl. Australischer / Amerikanischer Football), Klettern und Geländesport (Fong et al. 2007).

1.3 Ätiologie, Lokalisation

Ursache der Außenbandruptur des OSG ist die forcierte, über das physiologische Bewegungsausmaß hinausgehende Supination, Adduktion und/oder Innenrotation des Fußes gegen den Unterschenkel. Hierbei kommt es zu einer partiellen oder kompletten Ruptur des Ligamentum fibulotalare anterius, des Ligamentum fibulocalcaneare sowie seltener des Ligamentum fibulotalare posterius. Die Bänder reißen in der genannten

Sequenz, isolierte Verletzungen des Lig. fibulocalcaneare sind ausgesprochen selten (5 von 1235 Fällen in der Serie von Zwipp 1986). Das Lig. fibulotalare anterius ist in über 85% der Fälle rupturiert, das Lig. fibulocalcaneare in 50-75% und das Lig. fibulotalare posterius in weniger als 10% (Zwipp 1986, Fallat et al. 1998, Swenson et al. 2013). Letzteres weist bei Verletzung zumeist nur eine Partialruptur auf (Rammelt et al. 2011).

1.4 Begleitverletzungen

Begleitverletzungen sind häufig und potenzielle Ursachen für persistierende Beschwerden nach Bandrupturen, z. B.:

- Verletzung des Gelenkkapsel in 33% (Fallat et al. 1998),
- Osteochondrale Frakturen in 2,4-7,7% (Zwipp 1986, Roemer et al. 2014),
- Avulsionsfrakturen in 2,7% (Prado et al. 2014), okkulte Frakturen in der MRT in 22% (Khor et al. 2013),
- Avulsionsfrakturen und/oder osteochondrale Frakturen in 14% (Fallat et al. 1998),
- Umschriebene Knorpelschäden bei Arthroskopie von Patienten mit persistierenden Schmerzen in 66-89% (van Dijk 1996, Sugimoto et al. 2009, Taga et al. 1993),
- Bone bruise in der MRT in 26-50% (Alanen 1998, Zollinger & Dexel 1981, Khor et al. 2013),
- Verletzungen des Lig. deltoideum in 1-50% (Zwipp 1986, Khor et al. 2013, Roemer et al. 2014)
- Verletzungen der Peronealsehnen sowie der Retinacula in 1-15% (Zwipp 1986, Fallat et al. 1998, Karlsson et al. 1998, Prado et al. 2014).
- Verletzungen am unteren Sprunggelenkkomplex entlang der „Hellpap’schen Supinationslinie“ (Sinus tarsi 16%, Calcaneocuboid-Gelenk 7,5%: Fallat et al. 1998)
- Verletzungen der Syndesmosenbänder in 1-10% (Zwipp 1986, Fallat et al. 1998, Roemer et al. 2014, Rammelt & Obruba 2015)

Prädisponierend sind sportliche und berufliche Exposition, vorangegangene Bandverletzungen sowie individuelle anatomische bzw. funktionelle Gegebenheiten wie der Varusmorphotyp des OSG und Rückfußes, der subtile Pes cavus, eine gestörte Balance / Propriozeption, ein straffer Gastrocnemius und eine limitierte Dorsalextension im oberen Sprunggelenk (Sugimoto et al. 1997, Pope et al. 1998, McKay et al. 2001, vanBergeyk et al. 2002, Manoli & Graham 2005, Willems et al. 2005, Waterman et al. 2010).

Es wird geschätzt, dass nur etwa die Hälfte der Patienten mit akuter Außenbandverletzung ärztliche Hilfe in Anspruch nimmt und somit adäquat behandelt wird (Verhagen et al. 2000, McKay et al. 2001).

1.5 Klassifikation

Zur Festlegung des Therapieregimes muss in **akute, chronische und second stage-Verletzungen** unterschieden werden. Als *second stage*-Verletzungen werden akute Rupturen nach ausgeheilter zurückliegender Bandruptur bezeichnet. Diese imponieren klinisch wie erstmalige Bandrupturen, radiologisch finden sich meist Zeichen einer abgelaufenen Verletzung wie Ossifikationen im Bandverlauf (vor allem subfibular, aber auch im Lig. deltoideum). Es genügt jedoch auch die zuverlässige Anamnese.

Akute Verletzungen des lateralen Kollateralbandapparates werden üblicher Weise in 3 Grade eingeteilt (Tab. 1). Die dreistufige Einteilung der Verletzungsschwere nach O'Donoghue (1976) unterscheidet in 3 Schweregrade. Sie wurde mehrfach erweitert und an größeren Patientengruppen validiert (Malliaropoulos et al. 2006, Walther et al. 2013, McGovern und Martin 2016). Diese Klassifikation ist bezüglich der Dauer der Sportunfähigkeit für Athleten prognostisch relevant (Malliaropoulos et al. 2006).

Grad	Verletzung	Funktion	Instabilität	Schwellung (Differenz zur
------	------------	----------	--------------	---------------------------

				Gegenseite)
Grad I	Zerrung (Mikroskopische Ruptur)	keine Einschränkung	keine TK, kein TV	≤ 0,5 cm
Grad II	Partialruptur	Bewegungseinschränkung 5-10°	keine TK, TV + (FTA betroffen)	0,5 – 2 cm
Grad III	Komplettruptur	Bewegungseinschränkung >10°	TK +, TV + (FTA und FC betroffen)	> 2 cm

Tab. 1: Graduierung der Außenbandverletzungen (TK = Taluskipfung, TV = Talusvorschub, FTA = Lig. fibulotalare anterius, FC = Lig. fibulocalcaneare)

Durch den zusätzlichen Einsatz von gehaltenen Aufnahmen kann noch zwischen Grad IIIA (TV ≤ 3 mm) und Grad IIIB (TV > 3 mm) unterschieden werden.

Der Grad der Instabilität wurde nach Zwipp (1986, 1994) anhand klinischer und radiologischer Kriterien eingeteilt (Tab. 2) wobei zum Vergleich immer die Gegenseite klinisch untersucht werden muss. Inzwischen hat allerdings die Stressaufnahme des Sprunggelenkes ihre Bedeutung in der Primärdiagnostik verloren und wird im Regelfall bei akuter Verletzung nicht mehr durchgeführt (Frost & Amendola 1999, Walther et al. 2013).

Laterale Aufklappbarkeit, vordere Schublade klinisch (TK und TV)	Taluskipfung (TK) radiologisch (°)	Talusvorschub (TV) radiologisch (mm)	Talusvorschub (TV) sonografisch (mm)
1+	5-9	5-7	3-4
2+	10-15	8-10	5-6
3+	16-30	>10	>6

Tab. 2: Graduierung der anterolateralen Rotationsinstabilität (ALRI) des OSG bei fibularer Bandruptur nach Zwipp (1994). Bei einer Taluskipfung >30° liegt eine Luxatio pedis supinatoria vor.

Die radiologische Graduierung ist insbesondere für die Unterscheidung zwischen funktioneller und mechanischer chronischer Instabilität sinnvoll, wozu jedoch beidseitige Aufnahmen erforderlich sind. Eine direkte therapeutische Konsequenz für die akute Bandruptur lässt sich aus der Klassifikation allein nicht ableiten.

Medizinische Schlüsselsysteme

ICD-10

- S93 Luxation, Verstauchung und Zerrung der Gelenke und Bänder in Höhe des oberen Sprunggelenkes und des Fußes
- S93.0 Luxation des oberen Sprunggelenkes
- S93.2 Ruptur von Bändern in Höhe des oberen Sprunggelenkes und des Fußes
- S93.4 Verstauchung und Zerrung des oberen Sprunggelenkes

2. Präklinisches Management

In der Regel erfolgt eine selbständige Patientenvorstellung nach Supinationstrauma. Die präklinische Therapie besteht in einer Schonung, Kühlung und Ruhigstellung des betroffenen Sprunggelenkes mit Verband und/ oder Schiene / Orthese.

3. Anamnese

Symptome

Die Patienten beklagen Schmerzen sowie eine Schwellung unterhalb des betroffenen Außenknöchels nach Umknicktrauma (Supination)

Spezielle Anamnese

- Verletzungsmechanismus
- Schmerz
- Funktionseinschränkung: Bewegungseinschränkung, Instabilität, Reduzierung der Sportfähigkeit
- Schwellung, Schwellneigung
- Relevante abgelaufene Verletzungen
- Frühere Bandverletzung (konservativ / operativ behandelt)
- Vorbestehende Instabilität (giving way, rezidivierende Umknickereignisse)
- Berufliche, sportliche Exposition der unteren Gliedmaßen

Allgemeine Anamnese

- Allgemeiner Gesundheitszustand
- Relevante Grunderkrankungen (Diabetes, pAVK, Immunschwäche,...)

4. Diagnostik

4.1 Klinische Diagnostik

Die gründliche klinische Untersuchung des Fußes bezüglich Aspekt, Fehlstellung / Fehlhaltung, Belastbarkeit, Bewegungsumfang, peripherer Durchblutung und Sensibilität ist obligat. Folgende Untersuchungen und Tests sind speziell empfehlenswert:

Inspektion

- Beurteilung der Schwellung, Hämatom am OSG/Fußaußenrand
- Beurteilung des Gangbildes

Palpation

- Außenknöchel
- Bandverlauf, Gelenkkapsel
- Syndesmose
- Peronealsehnenloge, Retinakula
- Innenknöchel, Verlauf des Lig. deltoideum

- Subtalar- und Calcaneocuboid-Gelenke, Tuberositas des Os metatarsale V (Hellpapp'sche Supinationslinie)

Spezifische Funktions- und Schmerztests

- Stabilitätsprüfung: Schubladentest (TV), laterale Aufklappbarkeit (TK) jeweils im Seitenvergleich (evtl. hörbares Anschlagphänomen bei der Reposition)
- Die Präzision der Diagnose erhöht sich bei schmerzhafter Untersuchung durch vorherige Lokalanästhesie des N. suralis und des N. peroneus superficialis bzw. durch Untersuchung im Intervall (4-7 Tage nach dem Unfall). Letztere weist beim erfahrenen Untersucher eine Spezifität von 84% und eine Sensitivität von 96% auf (van Dijk et al. 1996). Allerdings greift eine Untersuchung nach mehreren Tagen durch die Stressbelastung der Bandstrukturen potentiell negativ in die bereits ablaufenden Heilungsvorgänge ein was für die initiale Untersuchung sicher nicht zutrifft.
- Sowohl der vordere Schubladentest als auch ein anterolateraler Schubladentest weisen in Kadaversversuchen eine hohe Spezifität und Sensitivität auf, auch bei relativ unerfahrenen Untersuchern (Phisitkul et al. 2009, Vaseenon et al. 2012).

4.2 Apparative Diagnostik

Notwendige apparative Untersuchungen

- Röntgen OSG a.p. (20° Innenrotation = "mortise view") und seitlich

Beurteilungskriterien: Frakturen, frische oder veraltete knöcherne Kapsel- und Bandausrisse, Avulsion des Peronealsehnenretinaculums, osteochondrale Frakturen, Arthrosezeichen.

Algorithmus zur Reduktion der Anzahl von Röntgenaufnahmen („Ottawa Ankle Rules“)

Bei subtiler klinischer Untersuchung lässt sich mithilfe definierter Kriterien (Stiell et al. 1993) eine Fraktur mit hoher Sicherheit ausschließen:

- fehlende Schmerzen im Außen- oder Innenknöchel
- fehlende Schmerzen im Mittelfuß
- fehlende Schmerzen bei Palpation der Hinterkante von Außen- und Innenknöchel
- mindestens 4 schmerzfreie Schritte

Die „Ottawa Ankle Rules“ wurden in internationalen klinischen Studien validiert (Markert et al. 1998, Bachmann et al. 2003) und weisen bei gepoolter Datenanalyse eine Sensitivität von 99% bei einer Spezifität von 35% auf (Beckenkamp et al. 2017). Es wurde geschätzt, dass sich bei konsequenter Anwendung die Anzahl unnötiger Röntgenaufnahmen um 30-40% reduzieren lässt (Bachmann et al. 2003). Die Validierung an einem deutschen Patientenkollektiv ergab eine Sensitivität von 94% bei einer Spezifität von 17% bei geschätzter Einsparung von lediglich ca. 15% der Röntgenaufnahmen (Chandra & Schafmeyer 2001). Die „Ottawa Ankle Rules“ kommen in Deutschland nicht routinemäßig zum Einsatz.

Im Einzelfall nützliche apparative Untersuchungen

- Dynamische Ultraschallprüfung der OSG-Stabilität (Friedrich et al. 1990, Hofmann et al. 1993, Milz et al. 1998, Margetic et al. 2009)

Die Sonographie erlaubt die dynamische Darstellung einer akuten Bandinstabilität. Verschiedene vergleichende Studien haben für die Sonografie eine mit gehaltenen Aufnahmen gleichwertige Diagnosesicherheit erbracht bei fehlender Strahlenexposition (vanDijk et al. 1996). Die Übereinstimmung mit arthroskopisch erhobenen Befunden bezüglich einer Verletzung des Lig. fibulotalare ant. wird mit 91%, bezüglich der

Lokalisation der Verletzung mit 63% angegeben (Oae et al. 2010). Bei Kindern wurde eine 100%ige Übereinstimmung mit der MRT bezüglich der Verletzung des Lig. fibulotalare ant. gesehen (Endele et al. 2012).

Nachteile der Sonografie sind die Untersucherabhängigkeit und erforderliche sonografische Erfahrung. Sicher darstellbar sind neben dem Lig. fibulotalare anterius die Peronealsehnen, die vordere Syndesmose (Lig. tibiofibulare ant.) und das Lig. calcaneocuboidale laterale. Das Lig. fibulocalcaneare ist nur an seinem Ansatz sonographisch darstellbar, die Stabilität kann indirekt mittels Varusstress (Taluskipfung) überprüft werden. Das Lig. fibulotalare post. ist sonographisch nicht darstellbar (Gaulrapp et al. 2016).

- Gehaltene Röntgenaufnahmen a.p. und seitlich in Lokalanästhesie (standardisiert im Haltegerät [z.B. Telos] unter 15 kp Vorlast oder manuell gehalten).

Beurteilungskriterien: Talusvorschub, Taluskipfung, Seitenvergleich (beim Verdacht auf chronische Instabilität)

Gehaltene Aufnahmen werden aufgrund relativ niedriger Sensitivität, der Notwendigkeit einer zusätzlichen Leitungsanästhesie und fehlender therapeutischer Konsequenz bei akuter Verletzung nicht routinemäßig durchgeführt (van Dijk et al. 1996, Frost und Amendola 1999, Hoffmann et al. 2012). Sie sind jedoch im Einzelfall nützlich beim Verdacht auf Vorliegen einer chronischen Instabilität oder generellen Bandlaxität, insbesondere zur Unterscheidung zwischen funktioneller und mechanischer Instabilität (Povacz et al. 1998, Jarde et al. 1999, Kerkhoffs et al. 2003, Pihlajamäki et al. 2010). Bei grenzwertigen Befunden und unklarer Anamnese sollte auch die Gegenseite als Kontrolle hinzugezogen werden. Allerdings ist die Wertigkeit gehaltener Aufnahmen auch bei chronischer Instabilität nicht gesichert (Chandnani et al. 1994, Frost & Amendola 1999).

- MRT bzw. CT nur in Ausnahmefällen zum Nachweis von Begleitverletzungen (Peronealsehnenläsionen, osteochondrale Frakturen, Syndesmosenverletzungen) sowie zur Determinierung einer konstitutionellen Rückfußdeformität (vanBergeyk et al. 2002, Oae et al. 2010, Endele et al. 2012)
- Arthroskopie bei Verdacht auf osteochondrale Begleitverletzungen (VanDijk et al. 1996)

Diese weiterführenden Untersuchungen sind bei erheblichem Trauma mit ausgeprägter Klinik, unklarem Verletzungsmechanismus bzw. bei Beschwerdepersistenz über mehrere Tage indiziert, um relevante Begleitverletzungen darzustellen

4.3 Häufige Differenzialdiagnosen

- Kapselavulsion
- Fraktur (Malleolarfraktur, osteochondrale Taluskantenfraktur)
- Traumatische Peronealsehnen(sub)-luxation
- Isolierte Syndesmosenruptur
- Akute ALRI im Subtalar-Gelenk
- Bandverletzung im Calcaneocuboid-Gelenk

5. Klinische Erstversorgung

Ruhigstellung in einer Schiene, Kühlung, Hochlagern bis zur definitiven klinischen und radiologischen Diagnosestellung. Steriler Wundverband bei offener Verletzung.

6. Indikation zur definitiven Therapie

Ziel

Stabile, schmerzfreie Ausheilung der fibularen Kapselbandruptur bei erhaltener Beweglichkeit.

Behandlungsprinzipien

Mehrere prospektiv-randomisierte Studien haben keinen signifikanten Unterschied im funktionellen Ergebnis nach operativ- bzw. konservativ-funktioneller Therapie akuter fibularer Bandrupturen nachgewiesen (Evans et al. 1984, Korkala et al. 1987, Zwipp et al. 1991, 1994, 2000, Kaikkonen et al. 1996, Povacz et al. 1998, Pihlajamäki et al. 2010).

In der Zusammenschau von 20 randomisierten und quasi-randomisierten Studien mit 2.562 eingeschlossenen Patienten konnte in einer Cochrane-Analyse keine signifikante Überlegenheit der operativen Therapie gegenüber der nichtoperativen Therapie nachgewiesen werden (Kerkhoffs et al. 2007). Gleiches gilt für zwei weitere prospektiv-randomisierte, kontrollierte Studien (Povacz et al. 1998, Pihlajamäki et al. 2010), so dass bei den Risiken des operativen Eingriffes der nichtoperativen Therapie der Vorzug zu geben ist (Kerkhoffs et al. 2012, Petersen et al. 2013). Zudem können in Fällen einer verbleibenden Instabilität rekonstruktive Maßnahmen mit guten Erfolgsaussichten durchgeführt werden (Hamilton et al. 1993, Zwipp et al. 2000, Matsui et al. 2016). Wichtig für den Behandlungserfolg ist eine frühfunktionelle Behandlung mit anschließendem Eigenreflex- und Pronatorentraining (Zwipp 1986, Kerkhoffs et al. 2002).

Die primäre Bandnaht bleibt speziellen Fällen vorbehalten, die aufgrund der Verletzungsschwere (offene Verletzung, manifestes oder drohendes Kompartmentsyndrom, osteochondrale Frakturen, Verletzung des Innenbandes mit Luxatio pedis cum talo, geschlossen irreponible knöcherne Bandausrisse) ohnehin eine operative Intervention erfordern (Zwipp 1986, 2000, Rammelt et al. 2011).

Die Therapie beim Leistungssportler bzw. bei hochgradiger Instabilität (Luxatio pedis supinatoria) muss individuell abgewogen werden (Kerkhoffs et al. 2012, Petersen et al. 2013). Einerseits kann durch eine operative Therapie eine frühere Sportfähigkeit erreicht und das Risiko einer erneuten Verletzung verringert werden (Kerkhoffs et al. 2007, Pihlajamäki et al. 2010), andererseits weisen gerade Leistungssportler nach erlittener Bandruptur ein besonders hohes Potenzial für das propriozeptive Balancetraining auf (Ardèvol et al. 2002, Verhagen et al. 2004, McGuine et al. 2006). Die Komplikationsmöglichkeiten sowie das erhöhte Risiko der Entwicklung einer Arthrose bei der operativen Therapie müssen mit den Patienten besprochen werden (Pihlajamäki et al. 2010).

Orientierungskriterien ambulant vs. stationär

Die konservativ-funktionelle Therapie erfolgt prinzipiell ambulant. Bei der operativen Therapie wird die Entscheidung zur ambulanten oder stationären Behandlung anhand der Gesamtverletzungsschwere (Weichteilschaden, Begleitverletzungen) und des Allgemeinzustandes des Patienten (Alter, Grunderkrankungen, Operationsrisiko) gestellt.

7. Nichtoperative Therapie

Die frühfunktionelle nichtoperative Therapie ist Standard bei akuter fibularer Bandruptur. Die funktionelle Therapie in einer supinationshemmenden Orthese mit frühzeitiger Physiotherapie ist der Gipsimmobilisation deutlich überlegen (Zwipp 1986, Kerkhoffs et al. 2002, Doherty et al. 2017).

Beratung

Aufklärung über die Erkrankung, deren natürlichen Verlauf und dessen Beeinflussbarkeit durch nichtoperative bzw. operative Therapie. Die Beratung ist individuell zu gestalten und umfasst u. a.: Verhalten im Alltag, körperliche Belastung in Beruf und Sport. Komplikationsmöglichkeiten.

Frühfunktionelle Therapie

Orthesenbehandlung für mindestens 5 Wochen mit Mobilisation unter Vollbelastung. Bei zu starker Schwellung zum Anlegen einer Orthese (Gefahr des Fensterödems und der Lockerung nach Abschwellen): bis zur Abschwellung kurzzeitige (2-4 Tage) Ruhigstellung z. B. mittels gespaltenem Unterschenkelgips unter Entlastung an Unterarmgehstützen mit medikamentöser Thromboembolieprophylaxe. Je nach initialer Schwellung ist eine Castruhigstellung für bis zu 10 Tage günstig für eine schnellere Rekonvaleszenz (Lamb et al. 2009).

Medikamentöse Therapie

Symptomatische Therapie bei Schmerzen mit/ohne Schwellung:

- Schmerzreduzierende und abschwellende lokale oder systemische Medikation (Antiphlogistika, peripher wirksame Analgetika) (Doherty et al. 2017)
- Thromboembolie-Prophylaxe mit niedermolekularem Heparin bzw. Fondaparinux für die Zeit der Immobilisierung im Hartverband und bis zur Belastung der betroffenen Extremität von >20 kp (S3- AWMF-Leitlinie 2009).

Physikalische Therapie

- Initial Hochlagerung, Kryotherapie, elastische Wickelung (Martin et al. 2013)
- Isometrische Übungen in der Orthese: eine Übungstherapie während der Orthesenbehandlung senkt mittelfristig (8-12 Monate) die Rezidivrate bei Bandverletzungen zu senken (van der Wees et al. 2006, van Rijn et al. 2009, Bleakley et al. 2010)
- eine zusätzliche manuelle Therapie hat in prospektiven Studien lediglich limitierte, kurzzeitige positive Effekte (van der Wees et al. 2006, Brantingham et al. 2009)
- Nach Abnahme der Orthese: Koordinationsschulung, Muskelkräftigung (Peroneusgruppe), Eigenreflexschulung (propriozeptives Training auf dem Therapiekreisel): ein propriozeptives Training senkt die Rezidivrate insbesondere bei Sportlern (Emery et al. 2005, van den Wees et al. 2006, Grimm et al. 2016, Doherty et al. 2017)
- für die Wirksamkeit von zusätzlicher Untraschall-, Laser- und Kurzwellentherapie gibt es keine ausreichende Evidenz (Kerkhoffs et al. 2012, Martin et al. 2013, Doherty et al. 2017)
- die Sportfähigkeit ist nach 12 Wochen bei 60-90% der Patienten auf dem selben Niveau wie vor dem Unfall wieder hergestellt (Verhagen et al. 2010)

Orthopädietechnik

- Funktionelle supinationshemmende, semirigide Orthesen
- Elastische Socken oder Bandagen sind biomechanisch weniger effizient bezüglich der Ruhigstellung als semirigide Orthesen (Matussek et al. 2000, Kerkhoffs et al. 2003) und mit einem schlechteren funktionellen Ergebnis verbunden (Boyce et al. 2005)
- Tape-Verbände führen häufiger zu Hautirritationen (Kerkhoffs et al. 2003) und bieten eine geringere Stabilität als Orthesen (Ashton-Miller et al. 1996)
- Die funktionelle Orthesenbehandlung führt zu einer schnelleren Wiederherstellung und besseren funktionellen Ergebnissen als die Behandlung in einem Stiefel (Prado et al. 2014).
- Vorübergehende Ruhigstellung im Unterschenkelgips bei starker Schwellung bis zur Abschwellung und Anlagemöglichkeit einer Orthese bis zu 10 Tage (Lamb et al. 2009)
- Unterarmgehstützen ebenfalls vorübergehend bei notwendiger Entlastung

Mögliche Komplikationen

- Schmerzpersistenz, chronische Schwellung / Schwellneigung, chronische Instabilität, Muskelschwäche (Anandacoomarasamy und Barnsley 2005)

8. Operative Therapie

Die operative Therapie dient der Adaptation des rupturierten fibularen Kapselbandapparates in anatomischer Position durch Naht. Sie liefert bei gleicher frühfunktioneller Nachbehandlung eine der nichtoperativen Behandlung vergleichbare bis höhere Kapselbandstabilität bei einer nichtsignifikanten Tendenz zu höherer Steifigkeit und längerer Arbeitsunfähigkeit (Kerkhoffs et al. 2007) sowie einem leicht erhöhten Risiko für die Entwicklung einer posttraumatischen Arthrose (Pihlajamäki et al. 2010).

Allgemeine Indikationskriterien

- Schweregrad der Verletzung und Begleitverletzung(en)
- Voroperation am betroffenen fibularen Kapselbandapparat
- Vorbestehende Instabilität
- Verletzungszeitpunkt
- Alter
- Kooperation

Operationsindikationen

- Offene Verletzung,
- Manifestes (oder drohendes) Kompartmentsyndrom oder Hautnekrosen bei gespanntem Hämatom
- Dislozierte osteochondrale Frakturen
- Zusätzliche Ruptur des Innenbandes (Luxatio pedis cum talo)
- Geschlossen irreponible knöcherne Bandausrisse (bei Kindern)

Ein individueller Entscheid erfolgt beim Leistungssportler bzw. bei hochgradiger Instabilität (Luxatio pedis supinatoria). Für beide Indikationen gibt es jedoch keine Evidenz zugunsten der operativen Therapie. Mehrere Studien belegen gute Ergebnisse mit konservativ-funktioneller Therapie gerade bei Sportlern, da diese eine gute muskuläre Kontrolle aufweisen und von einem Eigenreflextraining besonders profitieren (Tiling et al. 1994, Ardèvol et al. 2002, Pihlajamäki et al. 2010, Winter et al. 2015).

Zur Behandlung der Luxatio pedis supinatoria (Ruptur aller 3 Außenbänder) gibt es bislang keine gesicherten Therapieempfehlungen. Nach den wenigen vorliegenden Daten liegt in diesen Fällen zumeist nur eine partielle Läsion des Lig. fibulotalare posterius vor (Zwipp 1986, Rammelt et al. 2011).

Keine Evidenz gibt es aufgrund der sehr geringen Prävalenz (0,03% aller Bandrupturen am oberen Sprunggelenk nach Zwipp 1986) für komplette Luxationen im oberen Sprunggelenk (Luxatio pedis cum talo, Luxatio tibiotalaris) mit Ruptur aller 3 Außenbänder und des Deltabandkomplexes. In den meisten bislang dokumentierten Fällen wurde eine geschlossene Reposition und Ruhigstellung im Gips bzw. kurzfristig im Fixateur externe durchgeführt (Toohey & Worsing 1989, Zwipp & Rammelt 2014). Bei offenen Luxationen ist die operative Therapie indiziert (Rammelt et al. 2011).

Kontraindikationen zur Operation

- Fehlende Narkosefähigkeit
- Hohes lokales Komplikationsrisiko (pAVK ab Stadium III)
- Kritische lokale Weichteilverhältnisse (Infektion)
- Manifeste Immunschwäche
- Fehlende Einwilligung zur Operation

Häufige Operationsverfahren

In Abhängigkeit vom Lokalbefund kommen folgende Verfahren in Frage (Brostrøm 1966, Gould et al. 1980, Zwipp 1986, 2000, Rammelt et al. 2011,):

- Direkte Bandnaht bei zentraler Ruptur
- Transossäre Reinsertion bei ansatznahe Ausriss
- Primäre Bandersatzoperation bei starker Auffaserung, Defektverletzung oder vorbestehender Bandinsuffizienz (Augmentation mit dem Strecksehnenretinakulum nach Brostrøm / Gould, Periostlappenplastik, anatomische Bandplastik mit halbem Peronealsehnenspan, Plantaris longus-Sehne oder Fascia lata)

Mögliche Komplikationen

- Allgemeine Risiken und Komplikationen: Hämatom, Wundheilungsstörung, Wundinfekt, Gelenkinfekt, tiefe Beinvenenthrombose, Embolie, Gefäßverletzung, Nervenverletzung (evtl. Neurombildung), komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS, M. Sudeck)
- Spezielle Folgen: Bewegungseinschränkung im OSG und/oder USG, erneute Instabilität, Schmerzpersistenz, intraartikuläre Vernarbungen (Arthrofibrose), Arthrose

9. Weiterbehandlung

Postoperative Maßnahmen

Die Nachbehandlung nach operativer Therapie erfolgt prinzipiell analog zur nichtoperativen frühfunktionellen Therapie:

- Hochlagerung, Kühlung, Antiphlogistika, Analgetika, Thromboseprophylaxe entsprechend Risikoprofil bzw. bis zum Erreichen der Vollbelastung (S3 AWMF-Leitlinie 2009)
- Unterschenkelspaltgips für 3-5 Tage, dann Anlage einer supinationshemmenden Orthese für mindestens 5 Wochen postoperativ
- Isometrische Übungen in der Orthese
- Entfernung des Hautnahtmaterials nach Wundheilung (ca. 10 Tage)
- Nach Abnahme der Orthese: Koordinationsschulung, Muskelkräftigung (Peroneusgruppe), Eigenreflexschulung (propriozeptives Training auf dem Therapiekreisel)
- Tapeverbände erst nach stabiler Narbenbildung
- Sportfähigkeit nach 10-12 Wochen (bei Begleitverletzungen länger) (White et al. 2016)

10. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores

Systematische Übersichten und Metaanalysen zu den Behandlungsoptionen bei Außenbandrupturen merken an, dass das Fehlen einheitlicher Bewertungsscores für die Behandlungsergebnisse eine Vergleichbarkeit verschiedener Studien und somit das Poolen von Daten erschwert (Kerkhoffs et al. 2002, 2003). Wenn ein wissenschaftlicher Vergleich mittels Scores oder Bewertungsschemata angestrebt wird, empfehlen wir die Verwendung folgender Schemata in der Originalfassung:

- Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) (Martin et al. 2005, Eechaute et al. 2008)
- Foot and Ankle Disability Index (FADI) (Eechaute et al. 2008)
- Foot Function Index (FFI) (Budiman-Mak 1991, deutsche Version: Naal et al. 2008)
- Visual Analogue Scale Foot and Ankle (VAS FA) (Richter 2006)

In der Literatur weiterhin häufig verwendet, jedoch nicht validiert:

- American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Hindfoot Score (Kitaoka et al. 1994)
- Karlsson-Score (Karlsson et al. 1998).
- Score nach Zwipp et al. (1989)

11. Prognose

Außenbandrupturen haben bei frühfunktioneller Behandlung eine gute Prognose. Zwischen 10 und 74% der Patienten weisen jedoch nach über einem Jahr noch residuelle Symptome auf (Braun 1999, DiGiovanni et al. 2004, Anandacoomarasamy & Barnsley 2005). Bei persistierenden Beschwerden ist nach Begleitverletzungen, insbesondere Knorpelläsionen, Sehnenverletzungen und einer Instabilität der unteren Sprunggelenke zu suchen. Die Kombination aus Knorpelschaden und Knochenmarksoedem kann zur Ausbildung einer Osteochondrosis dissecans führen, auch wenn die meisten nach Distorsion kernspintomografisch nachgewiesenen Knochenmarksödeme ohne klinische Relevanz bleiben (Alanen 1998), Taga et al. 1993, Zollinger & Dixel 1981). Intraartikuläre Verwachsungen und Knorpelschäden bei symptomatischen Patienten sind nicht abhängig von einer bestehenden residuellen Instabilität (Vega et al. 2016).

Auch beim Rezidiv einer fibularen Bandruptur ist die konservativ-funktionelle Therapie der operativen Therapie funktionell gleichwertig (Knop et al. 1999). Die Außenbandruptur am OSG kann in 1-30% zu einer chronischen mechanischen oder funktionellen Instabilität führen (Chan 2005). Sportler mit höherem Aktivitätsgrad weisen häufiger Instabilitäten und Rupturen nach fibularen Bandrupturen auf (Haraguchi et al. 2009).

Allerdings werden in mehreren Studien exzellente Ergebnisse auch nach sekundärer Bandrekonstruktion bis zu 13 Jahre nach dem Erstereignis beschrieben (Gould et al. 1980, Kitaoka et al. 1997). Bei chronischer Instabilität ist zunächst zwischen funktioneller und mechanischer Instabilität zu unterscheiden. In beiden Fällen ist zunächst ein Versuch der konservativ-funktionellen Therapie mit Eigenreflex- und Pronatorentraining angezeigt. Bei verbleibender klinisch evidenter mechanischer Instabilität ist die sekundäre Rekonstruktion indiziert. Hierbei sind anatomische Verfahren den extraanatomischen Tenodesen überlegen (Krips et al. 2002).

12. Prävention von Folgeschäden

Eigenreflextraining (Zwipp 1986, Bahr et al. 1997, McGuine & Keene 2006, McKeon und Hertel 2009, Winter et al. 2015),
 Koordinationsschulung, Kräftigung der Sprunggelenk- und fußstabilisierenden Muskulatur, v. a. der Peroneusgruppe (Ashton-Miller et al. 1996, Doherty et al. 2017, Van der Wees et al. 2006),
 prophylaktisches Taping (Chan 2005),
 prophylaktisches Tragen von Orthesen beim Sport (Kerkhoffs et al. 2003, Doherty et al. 2017),
 Erhöhung des Schuhaußenrandes (Pronationskeil),
 Vermeiden von Kontaktsportarten.
 Die Effektivität von Präventionsprogrammen (neuromuskuläres und propriozeptives Training, Muskelkräftigung und Stretching) ist insbesondere für Fußballspieler in mehreren randomisierten Studien nachgewiesen (Grimm et al. 2016).

13. Literaturverzeichnis

- Alanen V, Taimela S, Kinnunen J, Koskinen SK, Karaharju E (1998) Incidence and clinical significance of bone bruises after supination injury of the ankle. A double-blind, prospective study. *J Bone Joint Surg Br* 80:513-515 (Level 2)
- Anandacoomarasamy A, Barnsley L (2005) Long term outcomes of inversion ankle injuries. *Br J Sports Med* 39(3):e14 (Level 4)
- Ardèvol J, Bolibar I, Belda V, Argilaga S (2002) Treatment of complete rupture of the lateral ligaments of the ankle: a randomized clinical trial comparing cast immobilization with functional treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 10:371-377 (Level 1)
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlich Medizinischen Fachgesellschaften (2009) Prophylaxe der venösen Thromboembolie. Finale Version vom 18.03.2009, AWMF-Leitlinien-Register Nr. 003/001, www.awmf-leitlinien.de, pp. 1-152
- Ashton-Miller JA, Ottaviani RA, Hutchinson C (1996) What best protects the invert weight bearing ankle against further inversion? Evertor strength compares favorably with shoes high, athletic tape and three orthoses. *Am J Sports Med* 24:800-809 (Level 3)
- Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G (2003) Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ* 22;326(7386):417 (Level 4)
- Bahr R, Lian O, Bahr IA (1997) A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports* 7: 172-7 (Level 2)
- Beckenkamp PR, Lin CC, Macaskill P, Michaleff ZA, Maher CG, Moseley AM (2017) Diagnostic accuracy of the Ottawa Ankle and Midfoot Rules: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*. Mar;51(6):504-510 (Level 1)
- Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC (2008) Some conservative strategies are effective when added to controlled mobilisation with external support after acute ankle sprain: a systematic review. *Aust J Physiother*.;54(1):7-20 (Level 1)
- Bleakley CM, O'Connor SR, Tully MA, Rocke LG, Macauley DC, Bradbury I, Keegan S, McDonough SM (2010) Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ* 340:c1964 (Level 1)
- Boyce SH, Quigley MA, Campbell S (2005) Management of ankle sprains: a randomised controlled trial of the treatment of inversion injuries using an elastic support bandage or an Aircast ankle brace. *Br J Sports Med*. Feb;39(2):91-6 (Level 1)

- Brantingham JW, Bonnefin D, Perle SM, Cassa TK, Globe G, Pribicevic M, Hicks M, Korporaal C (2012) Manipulative therapy for lower extremity conditions: update of a literature review. *J Manipulative Physiol Ther.* 35(2):127-66 (Level 4)
- Braun BL (1999) Effects of ankle sprain in a general clinic population 6 to 18 months after medical evaluation. *Arch Fam Med.* Mar-Apr;8(2):143-8 (Level 4)
- Brostrøm L (1966) Sprained ankles. VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir Scand* 132:551-565 (Level 4)
- Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE (1991) The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol*;44:561-70 (Level 2)
- Chan KM, Karlson J (2005) World Consensus Conference on Ankle Instability. ISAKOS, 2005 (Level 4)
- Chandnani VP, Harper MT, Ficke JR, Gagliardi JA, Rolling L, Christensen KP, Hansen MF (1994) Chronic ankle instability: evaluation with MR arthrography, MR imaging, and stress radiography. *Radiology* 192(1):189-94 (Level 3)
- Chandra A, Schafmeyer A (2001) Diagnostic value of a clinical test for exclusion of fractures after acute ankle sprains. A prospective study for evaluating the "Ottawa Ankle Rules" in Germany. *Unfallchirurg* 104(7):617-21 (Level 3)
- DiGiovanni BF, Partal G, Baumhauer JF (2004) Acute ankle injury and chronic lateral instability in the athlete. *Clin Sports Med* 23:1-19 (Level 4)
- De Bie RA, Hendriks HJM, Lenssen AF, van Moorsel SR, Opraus KWF, Remkes WFA. Dutch ankle guidelines (2002) *Physical Therapy Reviews* (Level 4)
- Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S (2017) Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med* 51(2):113-125 (Level 1)
- Eechaute C, Vaes P, Van Aerschot L, Asman S, Duquet W (2007) The clinimetric qualities of patient-assessed instruments for measuring chronic ankle instability: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 18;8:6 (Level 2)
- Ende D, Jung C, Bauer G, Mauch F (2012) Value of MRI in diagnosing injuries after ankle sprains in children. *Foot Ankle Int* 33(12):1063-8 (Level 3)
- Fallat L, Grimm DJ, Saracco JA (1998) J Foot Ankle Surg. Sprained ankle syndrome: prevalence and analysis of 639 acute injuries. *J Foot Ankle Surg* 37(4):280-5 (Level 3)
- Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM (2007) A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med* 37(1):73-94 (Level 4)
- Fong DT, Man CY, Yung PS, Cheung SY, Chan KM (2008) Sport-related ankle injuries attending an accident and emergency department. *Injury* 39(10):1222-7 (Level 4)
- Friedrich JM, Heuchemer T, Schumacher KA, Bargon G (1990) Einsatz der Sonografie in der Diagnostik der frischen fibulo-talaren Bandläsion. *Röfo* 152:173-179 (Level 2)
- Frost SC, Amendola A (1999) Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability? *Clin J Sport Med* 9(1):40-5 (Level 4)
- Gaulrapp H, Lins S, Walther M (2016) Möglichkeiten der funktionellen sonografischen Diagnostik bei der Primärbehandlung fibularer Kapsel-Band-Verletzungen des Sprunggelenks. *FussSprung* 14(3): 137-145 (Level 4)
- Gould JS (1994) *Operative Foot Surgery*, W.B. Saunders, Philadelphia
- Gould N, Seligson D, Gassman J (1980) Early and late repair of lateral ligament of the ankle. *Foot Ankle* 1(2):84-89 (Level 4)
- Grimm NL, Jacobs JC Jr, Kim J, Amendola A, Shea KG. Ankle Injury Prevention Programs for Soccer Athletes Are Protective: A Level-I Meta-Analysis (2016) *J Bone Joint Surg Am* 98(17):1436-43 (Level 1)

- Hamilton WG, Thompson FM, Snow SW (1993) The modified Brostrom procedure for lateral ankle instability. *Foot Ankle*. Jan;14(1):1-7 (Level 4)
- Haraguchi N, Tokumo A, Okamura R, Ito R, Suhara Y, Hayashi H, Toga H. (2009) Influence of activity level on the outcome of treatment of lateral ankle ligament rupture. *J Orthop Sci* 14(4):391-6 (Level 3)
- Hellpap W (1963) Das vernachlässigte untere Sprunggelenk. Die "Frakturlinie der Supination". *Arch Orthop Unfallchir* 55:289-300 (Level 4)
- Hoffman E, Paller D, Koruprolu S, Drakos M, Behrens SB, Crisco JJ, DiGiovanni CW (2011) Accuracy of plain radiographs versus 3D analysis of ankle stress test. *Foot Ankle Int* 32(10):994-9 (Level 3)
- Hoffmann R, Thermann H, Wippermann BW, Zwipp H, Tscherne H (1993) Standardisierte sonographische Instabilitätsdiagnostik nach Distorsion des oberen Sprunggelenkes. *Unfallchirurg* 96:645-650 (Level 2)
- Hølmer P, Søndergaard L, Konradsen L, Nielsen PT, Jørgensen LN (1994) Epidemiology of sprains in the lateral ankle and foot. *Foot Ankle Int* 15(2):72-4 (Level 3)
- Jarde O, Bouzigues P, Trinquier-Lautard JL, Havet E, Vives P. Chronic lateral ankle instability: surgical treatment with periosteum ligamentoplasty and capsular ligament tension. 34 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1999 Mar;85(1):51-7 (Level 4)
- Karlsson J, Brandsson S, Kälebo P, Eriksson BI (1998) Surgical treatment of concomitant chronic ankle instability and longitudinal rupture of the peroneus brevis tendon. *Scand J Med Sci Sports*. 8: 42-9 (Level 4)
- Katcharian D (1994) Soft tissue injuries of the ankle. In: Lutter LD, Mizel MS, Pfeffer GB (Hrsg.): *Orthopaedic knowledge update: Foot and ankle*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, pp. 241-253 (Level 4)
- Kerkhoffs GMMJ, Struijs PAA, Marti RK, Blankenvoort L, Assendelft WJJ, van Dijk CN (2003) Functional treatments for acute ruptures of the lateral ankle ligament. *Acta Orthop Scand* 74: 69-77 (Level 1)
- Kerkhoffs GMMJ, Handoll HHG, de Bie R, Rowe BH, Struijs PAA (2007) Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. *Cochrane Datab Syst Rev* 2 (Level 1)
- Kerkhoffs GM, van den Bekerom M, Elders LA, van Beek PA, Hullegie WA, Bloemers GM, de Heus EM, Loogman MC, Rosenbrand KC, Kuipers T, Hoogstraten JW, Dekker R, Ten Duis HJ, van Dijk CN, van Tulder MW, van der Wees PJ, de Bie RA (2012) Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med* 46(12):854-60 (Level 2)
- Khor YP, Tan KJ (2013) The anatomic pattern of injuries in acute inversion ankle sprains: A magnetic resonance imaging study. *Orthop J Sports Med*. 20;1(7):2325967113517078 (Level 4)
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M (1994) Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 15:349-53 (Level 4)
- Kitaoka HB, Lee MD, Morrey BF, Cass JR (1997) Acute repair and delayed reconstruction for lateral ankle instability: twenty-year follow-up study. *J Orthop Trauma* 11:530-535 (Level 3)
- Knop C, Knop C, Thermann H, Blauth M, Bastian L, Zwipp H, Tscherne H (1999) Die Behandlung des Rezidivs einer fibularen Bandruptur. Ergebnisse einer prospektiv-randomisierten Studie. *Unfallchirurg* 102:23-28 (Level 1)
- Krips R, Brandsson S, Swensson C, van Dijk CN, Karlsson J (2002) Anatomical reconstruction and Evans tenodesis of the lateral ligaments of the ankle. Clinical and radiological findings after follow-up for 15 to 30 years. *J Bone Joint Surg Br* 84: 232-6 (Level 2)
- Lamb SE, Marsh JL, Hutton JL, Nakash R, Cooke MW; Collaborative Ankle Support Trial (CAST Group) (2009) Mechanical supports for acute, severe ankle sprain: a pragmatic, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 373(9663):575-81 (Level 1)

- Malliaropoulos N, Papacostas E, Papalada A, Maffulli N (2006) Acute lateral ankle sprains in track and field athletes: an expanded classification. *Foot Ankle Clin* 11(3):497-507 (Level 3)
- Manoli A, 2nd, Graham B (2005) The subtle cavus foot, "the underpronator". *Foot Ankle Int* 26:256-263 (Level 4)
- Mann RA (1993) *Surgery of the Foot and Ankle*, Mosby, St. Louis
- Margetic P, Salaj M, Lubina IZ (2009) The value of ultrasound in acute ankle injury: comparison with MR. *Eur J Trauma Emerg Surg* 35: 141-146 (Level 2)
- Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM (2005) Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int* 6(11):968-83 (Level 3)
- Martin RL, Davenport TE, Paulseth S, Wukich DK, Godges JJ; Orthopaedic Section American Physical Therapy Association (2013) Ankle stability and movement coordination impairments: ankle ligament sprains. *J Orthop Sports Phys Ther* 43(9):A1-40 (Level 4)
- Matsui K, Burgesson B, Takao M, Stone J, Guillo S, Glazebrook M; ESSKA AFAS Ankle Instability Group (2016) Minimally invasive surgical treatment for chronic ankle instability: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Apr;24(4):1040-8 (Level 2)
- Matussek J, Bröcker L, Mellerowicz H, Neff G (2000) Sprunggelenksorthesenprüfung unter Einsatz eines neu entwickelten plyometrischen Testverfahrens – Versuchsbeschreibung, Analyse und Daten. *Med Oeth Tech* 120: 72-81 (Level 4)
- McGovern RP, Martin RL (2016) Managing ankle ligament sprains and tears: current opinion. *Open Access J Sports Med.* Mar 2;7:33-42 (Level 4)
- McGuine TA, Keene JS (2006) The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *Am J Sports Med* 34: 1103-11 (Level 1)
- McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW (2001) Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med* 35(2):103-8 (Level 3)
- McKeon PO, Paolini G, Ingersoll CD, et al. (2009) Effects of balance training on gait parameters in patients with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 23: 609-21 (Level 1)
- Merchant, TC (1989) Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts, *J.Bone Jt. Surg.* 71-A, 599-606 (Level 4)
- Milz P, Milz S, Steinborn M, Mittlmeier T, Putz R, Reiser M (1998) Lateral ankle ligaments and tibiofibular syndesmosis. 13-MHz high-frequency sonography and MRI compared in 20 patients. *Acta Orthop Scand* 69(1):51-5 (Level 2)
- Naal FD, Impellizzeri FM, Huber M, Rippstein PF (2008) Cross-cultural adaptation and validation of the Foot Function Index for use in German-speaking patients with foot complaints. *Foot Ankle Int* 29: 1222-8 (Level 3)
- Oae K, Takao M, Uchio Y, Ochi M (2010) Evaluation of anterior talofibular ligament injury with stress radiography, ultrasonography and MR imaging. *Skeletal Radiol* 39(1):41-7 (Level 3)
- O'Donoghue DH (1976) *Treatment of injuries to athletes*. 3rd ed. Philadelphia, Saunders, p. 718
- Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, Ellermann A, Liebau C, Brüggemann GP, Best R (2013) Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg* 133(8):1129-41 (Level 2)
- Phisitkul P, Chaichankul C, Sripongsai R, Prasitdamrong I, Tengtrakulcharoen P, Suarchawaratana S (2009) Accuracy of anterolateral drawer test in lateral ankle instability: a cadaveric study. *Foot Ankle Int* 30(7):690-5 (biomech. Studie)
- Pihlajamaki H, Hietaniemi K, Paavola M, Visuri T, Mattila VM (2010) Surgical versus functional treatment for acute ruptures of the lateral ligament complex of the ankle in young men: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 92: 2367-74 (Level 1)
- Pope R, Herbert R, Kirwan J (1998) Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Aust J Physiother* 44(3):165-172 (Level 2)

- Povacz P, Unger SF, Miller WK, Tockner R, Resch H (1998) A randomized, prospective study of operative and non-operative treatment of injuries of the fibular collateral ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg Am* 80:345-351 (Level 1)
- Prado MP, Mendes AA, Amodio DT, Camanho GL, Smyth NA, Fernandes TD (2014) A comparative, prospective, and randomized study of two conservative treatment protocols for first-episode lateral ankle ligament injuries. *Foot Ankle Int* 35(3):201-6 (Level 1)
- Rammelt S, Schneiders W, Grass R, Rein S, Zwipp H (2011) Bandverletzungen am oberen Sprunggelenk. *Z Orthop Unfallchir* 149: e45-67 (Level 4)
- Rammelt S, Obruba P (2015) An update on the diagnosis and treatment of syndemosis injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg* 41: 601-614 (Level 4)
- Richter M, Zech S, Geerling J, Frink M, Knobloch K, Krettek C (2006) A new foot and ankle outcome score: Questionnaire based, subjective, Visual-Analogue-Scale, validated and computerized. *Foot Ankle Surg* 12:191-9 (Level 2)
- Roemer FW, Jomaah N, Niu J, Almusa E, Roger B, D'Hooghe P, Geertsema C, Tol JL, Khan K, Guermazi A (2014) Ligamentous Injuries and the Risk of Associated Tissue Damage in Acute Ankle Sprains in Athletes: A Cross-sectional MRI Study. *Am J Sports Med* 42(7):1549-57 (Level 3)
- Sommer, HM, Pauschert R, Thomsen M (1995) Functional treatment of recent ruptures of the fibular ligaments of the ankle from a medical and economic point of view. *Sports Exercise And Injury* 1, 76 - 82 (Level 4)
- Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Reardon M, Stewart JP, Maloney J (1993) Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Refinement and prospective validation. *JAMA* 269(9):1127-32 (Level 3)
- Swenson DM, Collins CL, Fields SK, Comstock RD (2013) Epidemiology of U.S. high school sports-related ligamentous ankle injuries, 2005/06-2010/11. *Clin J Sport Med* 23(3):190-6 (Level 3)
- Sugimoto K, Samoto N, Takakura Y, Tamai S (1997) Varus tilt of the tibial plafond as a factor in chronic ligament instability of the ankle. *Foot Ankle Int* 18:402-405 (Level 3)
- Sugimoto K, Takakura Y, Okahashi K, Samoto N, Kawate K, Iwai M (2009) Chondral injuries of the ankle with recurrent lateral instability: an arthroscopic study. *J Bone Joint Surg Am* 91:99-106 (Level 3)
- Taga I, Shino K, Inoue M, Nakata K, Maeda A (1993) Articular cartilage lesions in ankles with lateral ligament injury. An arthroscopic study. *Am J Sports Med* 21: 120-126; discussion 126-127 (Level 3)
- Tiling T, Bonk A, Hoher J, Klein J (1994) Die akute Außenbandverletzung des Sprunggelenks beim Sportler. *Chirurg* 65:920-933
- Toohey JS, Worsing RA, Jr. (1989) A long-term follow-up study of tibiotalar dislocations without associated fractures. *Clin Orthop Relat Res* 239: 207-210 (Level 4)
- Van Bergeyk AB, Younger A, Carson B (2002) CT analysis of hindfoot alignment in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int* 23:37-42 (Level 4)
- van der Wees PJ, Lenssen AF, Hendriks EJ, Stomp DJ, Dekker J, de Bie RA (2006) Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in ankle sprain and functional instability: a systematic review. *Aust J Physiother* 52(1):27-37
- van Dijk CN, Lim LS, Bossuyt PM, Marti RK (1996) Physical examination is sufficient for the diagnosis of sprained ankles. *J Bone Joint Surg Br* 78: 958-962 (Level 2)
- van Dijk CN, Bossuyt PM, Marti RK (1996) Medial ankle pain after lateral ligament rupture. *J Bone Joint Surg Br* 78: 562-567 (Level 4)
- van Dijk CN, Mol BW, Lim LS, Marti RK, Bossuyt PM (1996) Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint. Physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma. *Acta Orthop Scand* 67:566-570 (Level 2)

- van Rijn RM, van Heest JA, van der Wees P, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM (2009) Some benefit from physiotherapy intervention in the subgroup of patients with severe ankle sprain as determined by the ankle function score: a randomised trial. *Aust J Physiother* 55(2):107-13 (Level 2)
- Vaseenon T, Gao Y, Phisitkul P (2012) Comparison of two manual tests for ankle laxity due to rupture of the lateral ankle ligaments. *Iowa Orthop J* 32:9-16 (Level 3)
- Vega J, Peña F, Golanó P (2016) Minor or occult ankle instability as a cause of anterolateral pain after ankle sprain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 24(4):1116-23 (Level 4)
- Verhagen EA, van Mechelen W, de Vente W (2000) The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin J Sport Med* 10(4):291-6 (Level 4)
- Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, van Mechelen W (2004) The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *Am J Sports Med*. Sep;32(6):1385-93 (Level 1)
- Willems TM, Witvrouw E, Delbaere K, Mahieu N, De Bourdeaudhuij I, De Clercq D (2005) Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *Am J Sports Med* 33(3):415-23 (Level 2)
- Winter T, Beck H, Walther A, Zwipp H, Rein S (2015) Influence of a proprioceptive training on functional ankle stability in young speed skaters - a prospective randomised study. *J Sports Sci* 33(8):831-40 (Level 1)
- Walther M, Kriegelstein S, Altenberger S, Volkering C, Röser A, Wölfel R (2013) Die Verletzung des lateralen Kapsel-Band-Apparats des Sprunggelenks. *Unfallchirurg* 116(9):776-80 (Level 4)
- Waterman BR, Belmont PJ, Jr., Cameron KL, Deberardino TM, Owens BD (2010) Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *Am J Sports Med* 38: 797-803 (Level 2)
- Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zacchilli MA, Belmont PJ Jr (2010) The epidemiology of ankle sprains in the United States. *J Bone Joint Surg Am* 92(13):2279-84 (Level 2)
- Zollinger H, Dixel M (1981) Zur Ätiologie der Osteochondrosis dissecans des Talus. *Orthopäde* 10: 92-94 (Level 4)
- Zwipp H (1986) Die anterolaterale Rotationsinstabilität des oberen Sprunggelenkes. *Hefte Unfallheilkd* 177: 1-176 (Level 1)
- Zwipp H, Hoffmann R, Wippermann B, Thermann H, Gottschalk F (1989) Fibulare Bandruptur am oberen Sprunggelenk. *Orthopäde* 18, 336-341 (Level 4)
- Zwipp H (1994) *Chirurgie des Fußes*. Springer Verlag, Wien, New York
- Zwipp H, Gottschalk F, Tscherne H (1994) Die konservativ-funktionelle Behandlung des Knöchelbänderrisses hat sich bewährt: 5-Jahres-Ergebnisse. *Med Orthop Tech* 114: 122-126 (Level 1)
- Zwipp H, Dahlen C, Grass R, Rammelt S (2000) Fibulare Bandruptur. Naht oder konservative Therapie? *Trauma Berufskrankh* 2 (Suppl 1): 169-172 (Level 4)
- Zwipp H, Rammelt S (2014) *Tscherne Unfallchirurgie. Fuß*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York,

14. Kernaussagen / Empfehlungen

- Die subtile klinische Untersuchung ist die Grundlage der Diagnostik akuter Außenbandverletzungen am oberen Sprunggelenk und hat – insbesondere bei Untersuchung im Intervall von 4-5 Tagen – eine hohe Sensitivität und Spezifität.
- Standard-Röntgenaufnahmen dienen dem Ausschluss von Frakturen und anderer Begleitverletzungen sowie der Diagnostik vorbestehender Veränderungen .
- Die Erstbehandlung besteht in Ruhigstellung, Kälteapplikation und frühzeitigem Bewegungsbeginn.
- Bei schwerem Weichteilschaden kann eine kurzfristige Gipsruhigstellung (>10 d) den Rückgang von Schmerzen und Schwellung beschleunigen.
- Bei fehlender Überlegenheit der Operation ist die konservativ-funktionelle Therapie Standard der Behandlung der akuten Außenbandruptur.
- Die funktionelle Nachbehandlung mit frühen Bewegungsübungen ist der Gips- / Castimmobilisierung sowohl bei konservativer als auch bei operativer Therapie überlegen.
- Semirigide Orthesen bieten mehr Sicherheit als elastische Socken oder Tape-Verbände.
- Die aktive Übungsbehandlung inklusive Eigenreflex- und Pronatorentraining dient der Prävention von erneuten Bandverletzungen.
- Die MRT bzw. Arthroskopie kommen bei residuellen Beschwerden zum Einsatz.
- Residuelle Beschwerden sind häufig und unter anderem abhängig von der initialen Behandlung und Begleitverletzungen. funktioneller und mechanischer Instabilität unterschieden werden.
- Bei chronischer mechanischer Instabilität ist die anatomische Rekonstruktion extraanatomischen Tenodesen überlegen.

Verfahren zur Konsensbildung:

Erstellt von einer Expertengruppe der Deutschen Assoziation für Fuß und Sprunggelenk (DAF), Sektion der DGOU und DGOOC, nach systematischer Literaturanalyse:

Die Primär-Literatur-Recherche erfolgte in Medline und Scopus. Sie wurde ergänzt durch eine teilweise händische Suche nach ergänzenden deutschsprachigen Publikationen. Die Suche erfolgte in Medline über die oben genannten Schlagwörter (key words). Die Suche wurde während der Leitlinienentwicklung mehrfach aktualisiert. Potenziell relevante Artikel wurden als Volltext beschafft. Hierbei wurden die Suchstrategien modifiziert, wenn bekannte Schlüsselarbeiten in der Suche bisher nicht erfasst worden waren. Ergänzt wurde die Datenbank-Recherche durch eine Handsuche nicht Datenbank-indexierter Zeitschriften und Bücher. Ferner wurden die Literaturverzeichnisse aller potenziell relevanten Artikel durchgesehen.

Zusätzlich erfolgte eine Suche nach systematischen Übersichtsarbeiten in der Cochrane-Library (The Cochrane Library, Oxford, Update Software). Jeder Arbeit (mit Ausnahme von Lehrbüchern) wurde im Konsens der Autoren ein Evidenzgrad zugeordnet.

Die aktuelle S1-Leitlinie ersetzt die frühere Leitlinie der DGOOC zur frischen Außenbandruptur am oberen Sprunggelenk (erstellt 25. Mai 1999, überarbeitet 01. April 2002) von C.J. Wirth, N. Wülker, H. Rohde, H. M. Sommer

Erstfassung: 15. August 2009, Endfassung vom 08.08.2017

Autoren:

Prof. Dr. med. Stefan Rammelt (Mitglied DGU, 3. Vizepräsident DAF)

Prof. Dr. med. Martinus Richter (Mitglied DGU, 2. Vizepräsident DAF,)

Prof. Dr. med. Markus Walther (Mitglied DGOOC und DAF, GOTS, DEGUM)