

**Aus der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-, Plastische und
Wiederherstellungschirurgie**

der Universität Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. Rainer H. Meffert

**Evaluation der aktuellen Therapie von Bandverletzungen am oberen
Sprunggelenk**

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Jonas Heinemann

aus Frankfurt am Main

Würzburg, September 2022



Referent: Priv.-Doz. Dr. Kai Fehske, M.A.
Korreferent: Prof. Dr. Maximilian Rudert
Dekan: Prof. Dr. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 11.04.2023

Der Promovend ist Arzt.

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Das Sprunggelenk.....	1
1.1.1	Biomechanik und Bewegungsausmaß.....	1
1.1.2	Funktion von Ligamenten des Außenbandapparates.....	2
1.2	Die fibulare Kapselbandverletzung.....	3
1.2.1	Epidemiologie.....	3
1.2.2	Pathomechanismus.....	3
1.2.3	Risikofaktoren.....	5
1.2.4	Begleitverletzungen und Komplikationen – Chronische Instabilität.....	6
1.3	Diagnostik.....	7
1.3.1	Anamnese und klinische Diagnostik.....	7
1.3.2	Bildgebung.....	9
1.3.3	Klassifikation.....	11
1.4	Therapie.....	12
1.4.1	Akuttherapie.....	14
1.4.2	Konservative Therapie.....	14
1.4.3	Operative Therapie.....	17
1.5	Fragestellung.....	21
2	Material und Methoden.....	22
2.1	Der Fragebogen.....	22
2.2	Statistische Auswertung.....	22
3	Ergebnisse.....	23
3.1	Quote der Rückantworten.....	23
3.2	Antworten der einzelnen Fragen.....	23
3.2.1	Versorgungsstatus des Hauses.....	23
3.2.2	Anzahl der behandelten Kapselbandverletzungen am oberen Sprunggelenk.....	24
3.2.3	Erstereignis versus rezidivierende Traumata.....	25
3.2.4	Ottawa Ankle Rules.....	25
3.2.5	Röntgentechnik.....	27
3.2.6	Indikationen für eine erweiterte Bildgebung.....	27
3.2.7	Klinische Reevaluation.....	29
3.2.8	Häufigkeit bildgebender Zusatzuntersuchungen.....	30
3.2.9	Klassifikation der Verletzungsschwere.....	30
3.2.10	Konservative Therapie: Ruhigstellung Grad 1.....	31

3.2.11	Konservative Therapie: Ruhigstellung Grad 2.....	32
3.2.12	Konservative Therapie: Ruhigstellung Grad 3.....	33
3.2.13	Medikation: Ab welchem Schweregrad?	35
3.2.14	Medikation: Welche Mittel kommen zum Einsatz?	36
3.2.15	Zusätzliche Maßnahmen	37
3.2.16	Konservative Therapie Grad 3: Dauer und Art der Entlastung	38
3.2.17	Konservative Therapie Grad 3: Funktionelle Rehabilitation.....	39
3.2.18	Konservative Therapie Grad 3: Qualität rehabilitativer Maßnahmen	40
3.2.19	Scheitern der konservativen Therapie	41
3.2.20	OP-Indikationen.....	42
3.2.21	OP-Verfahren	43
3.2.22	Operative Therapie: Postoperative Ruhigstellung	44
3.2.23	Operative Therapie: Dauer und Art der Entlastung	44
3.2.24	Operative Therapie: Funktionelle Rehabilitation.....	46
3.2.25	Nützlichkeit der Arthroskopie und eines Hämatoms als Indiz für eine Bandruptur?.....	46
3.2.26	Bekanntheit der Leitlinie	48
3.2.27	Bewertung der Leitlinie	49
4	Diskussion	51
4.1	Ergebnisse im Kontext.....	51
4.1.1	Häufigkeit von fibularen Kapselbandverletzungen und die Versorgungstufe der medizinischen Einrichtung	51
4.1.2	Erstereignis versus rezidivierende Traumata	52
4.1.3	Bildgebung	52
4.1.4	Klassifikation.....	55
4.1.5	Akuttherapie	56
4.1.6	Ruhigstellung: Konservativ Grad 1-3 und postoperativ	57
4.1.7	Medikation und zusätzliche Maßnahmen	61
4.1.8	Entlastung: Konservativ versus operativ	63
4.1.9	Funktionelle Rehabilitation: Konservativ versus operativ	64
4.1.10	Operation: Scheitern der konservativen Therapie, Indikationen und Verfahren.....	66
4.1.11	Leitlinie	68
4.2	Limitationen	69
4.3	Schlussfolgerung	69
5	Zusammenfassung	70
6	Literaturverzeichnis.....	72

Appendix

- I Abkürzungsverzeichnis
- II Abbildungsverzeichnis
- III Tabellenverzeichnis
- IV Danksagung
- V Anschreiben an die Umfrageteilnehmer
- VI Fragebogen

1 Einleitung

“The optimal management for severe sprains is unclear and recommendations range from no intervention, to physiotherapy, different types of brace, or surgical repair of the ligaments” (Cooke 2003).

Allein in Deutschland geht man von ca. 8000 Distorsionen des oberen Sprunggelenkes (OSG) pro Tag aus (Hörterer 2017), dementsprechend hoch ist die Zahl an Patienten, die deswegen einen Arzt konsultieren. Dies verursacht enorme Kosten. In Belgien ergeben sich beispielsweise durchschnittlich medizinische Aufwendungen im Wert von über 400 Euro pro Verletzung des Außenbandapparates am OSG. Durch Physiotherapie und Operation können sie sich um weitere 300 Euro bis 2300 Euro erhöhen (Audenaert 2010). In den Niederlanden verursachen Sprunggelenkdistorsionen jährlich Kosten in Höhe von 187,2 Millionen Euro (Kerkhoffs 2012). Da das Sprunggelenk für Flexibilität und Stabilität des gesamten Organismus zuständig ist, spielt die fibulare Kapselbandverletzung nicht nur aus finanziellen Gründen eine große Rolle (Prado 2014). Nicht selten leiden Patienten nach einem vermeintlich trivialen Außenbandschaden an chronischen Folgen, die mit einer Einschränkung der Lebensqualität einhergehen (Chan 2011).

1.1 Das Sprunggelenk

1.1.1 Biomechanik und Bewegungsausmaß

Der Fuß und das Sprunggelenk bilden die Schnittstelle zwischen der unteren Extremität und dem Boden. Beim Gehen wirken Kräfte bis zum fünffachen Gewicht des Körpers auf das Gelenk (Müller-Gerbl 2001), weiter muss eine ständige Anpassung an die Beschaffenheit des Untergrundes erfolgen, um Stabilität zu gewährleisten.

Grundsätzlich wird die Stabilität durch folgende Elemente gewährleistet: knöcherne geometrische Verhältnisse, Bandführung, Kapselstrukturen und Sehnen, die das Gelenk überqueren (Grasmück 2001; Mittlmeier 2013). Die Bandstrukturen am Sprunggelenk sind hierbei ein entscheidender Pfeiler der Stabilisierung und können in drei Gruppen (medial, lateral und die Syndesmose betreffend) unterteilt werden (van den Bekerom 2008).

Die wichtigsten Bandstrukturen liegen lateral am Sprunggelenk. Hierbei handelt es sich um das Ligamentum (Lig.) talofibulare anterius (ATFL), das Lig. calcaneofibulare (CFL) und das Lig. talofibulare posterius (PTFL). Ihr Verbund wird als lateraler Kapselbandapparat bezeichnet. Neben den passiven, ossären und ligamentären Bestandteilen wird das Sprunggelenk von einer Vielzahl von Muskeln und Sehnen umgeben, die als aktive Stabilisatoren dienen.

Die Bewegungsachsen und -abläufe am Sprunggelenk sind äußerst komplex und werden häufig nicht einheitlich beschrieben (Hicks 1953; Lundberg 2009). Einigkeit besteht aber darüber, dass es kein einfaches Scharniergelenk mit lediglich einer Achse ist, da kombinierte Roll-Gleitbewegungen stattfinden (Bonnel 2010; Mittlmeier 2013).

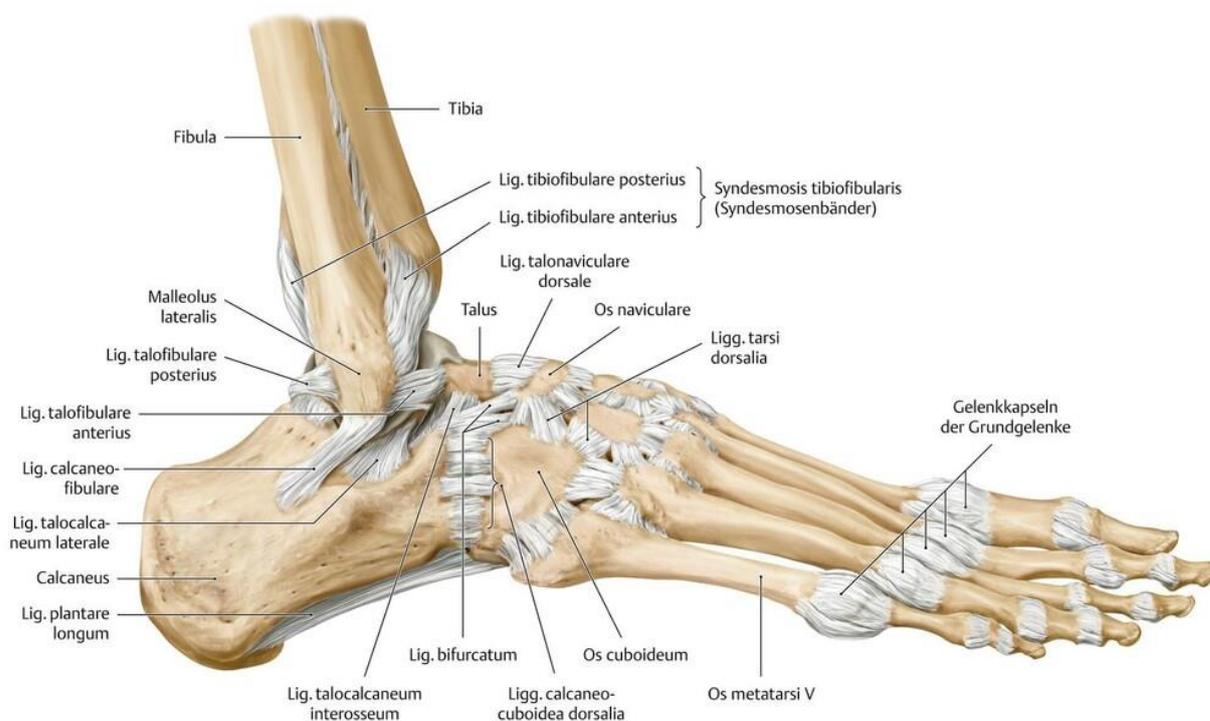


Abbildung 1 - Bandapparat des Fußes. Schünke et al. (2018) Prometheus Lernatlas – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Thieme-Verlag (Aufl. 5). Abbildung: 1.28.

1.1.2 Funktion von Ligamenten des Außenbandapparates

Das ATFL nimmt bei Plantarflexion und Innenrotation an Länge zu und sichert das Sprunggelenk in diesen Bewegungsrichtungen. In Dorsalextension und Außenrotation hingegen stabilisieren das CFL und das PTFL. Die Inversionsbewegung wird hauptsächlich vom CFL kontrolliert, wobei das ATFL ebenfalls, aber in abgeschwächter

Form beteiligt ist. Das PTFL sorgt während Eversion für Stabilität (Colville 1990; Miller 2001; Safran 1999a).

1.2 Die fibuläre Kapselbandverletzung

Die fibuläre Kapselbandverletzung, im Englischen „lateral ankle sprain“, ist definiert durch ein Inversions-/ Supinationstrauma des Sprunggelenks, welches in Verbindung mit Schwellung, Schmerzen am lateralen OSG und Einschränkung der Gewichtsbelastung einhergeht (Guillo 2013). Dabei werden die Bandfasern gedehnt und können inklusive Gelenkkapsel einreißen (Safran 1999a).

1.2.1 Epidemiologie

Sprunggelenkverletzungen machen ca. 20-30 % aller Sportverletzungen aus (Ekstrand 1990; Hunt 2017; Klein 2019; Rammelt 2011; Steinbruck 1999; Walther 2013). Damit handelt es sich um die häufigste Verletzung im Sport mit einer Inzidenz von 1:10000 pro Tag (Waizy 2018). Im Schnitt entstehen so 8000 Distorsionen am OSG täglich in Deutschland (Hörterer 2017). Die daraus resultierende Flut an Arztkonsultationen, Kosten und bleibenden Schäden ist eine enorme Aufgabe für das Gesundheitssystem und die Gesellschaft. Die hohe Inzidenz dieser Verletzung belastet insbesondere Notaufnahmen: Das Supinationstrauma ist einer der häufigsten Gründe, die für das Aufsuchen einer chirurgischen Notaufnahme angegeben werden (Gribble 2016).

Knapp 80 % von Verletzungen am Sprunggelenk sind Bandläsionen, welche am häufigsten lateral zu finden sind (Fong 2008). Ob mit oder ohne Therapie klagen 20-40 % der Patienten nach einer Außenbandverletzung - unabhängig von der Verletzungsschwere über chronische Symptome bis hin zur chronischen Instabilität mit Folgeverletzungen und -kosten (Chan 2011; Freeman 1965; Gribble 2016; Hauser 2011; Safran 1999b; van Rijn 2008).

1.2.2 Pathomechanismus

“The typical ankle sprain is an inversion injury that occurs in the plantar-flexed position” (Ivins 2006). Der häufigste Pathomechanismus des fibulären Kapselbandschadens besteht aus einer kombinierten Supinations-, Inversions-, und Plantarflexions-Bewegung (Kerkhoffs 2002a; Kerkhoffs 2007; Safran 1999a; van den Bekerom 2013; Waizy 2018; Witjes 2012; Wolfe 2001). In Deutschland wird dieser spezielle Verletzungstyp vereinfacht als Supinationstrauma bezeichnet. Andere Autoren lassen neben der

Supination, Plantarflexion und Inversion auch noch der Außenrotation des Unterschenkels eine entscheidende Rolle zukommen (Safran 1999a).

Dieses klassische Umknick-Trauma kann sich mit oder ohne Körperkontakt ereignen und lässt sich daher in „non-contact“ und „contact“ induziert einteilen (Gribble 2016). Non-contact-Verletzungen entstehen z. B. wenn die Außenkante des Fußes auf einer Unebenheit (z. B. Stock, Hasenloch, Bordsteinkante) landet oder dort mit der Fußspitze hängen bleibt (Dubin 2011; Rammelt 2011; Wright 2000). Unter den kontaktinduzierten Mechanismen finden sich Unebenheiten menschlicher Natur (gegnerischer Fuß) oder, wie häufig im Fußball, grätschende Gegner, die das Sprunggelenk eines anderen Spielers von medial treffen und das Gelenk so in eine Supinationsbewegung zwingen (Klein 2019). Es kommt zu einer extremen Fußbewegung in Richtung Supination und Plantarflexion (Andersen 2004; Bahr 1997; Fong 2009). Häufig bewegt sich der Körperschwerpunkt über das Sprunggelenk hinweg, wodurch höhere Kräfte auf die Bänder wirken (Chan 2011). Allen Fällen ist gleich, dass es „zum plötzlichen Überschreiten der Grenzen der normalen Beweglichkeit und der mechanischen Stabilität der Bandstrukturen im oberen Sprunggelenk“ kommt. „Dabei geschieht die Umknickbewegung so schnell, daß eine aktive Stabilisierung der Muskulatur nicht mehr erfolgen kann und der Kapselbandapparat sowie die knöchernen Führung pathologisch hoch belastet werden“ (Grasmück 2001). Anatomisch wird dieser Umstand durch die Form des Talus begünstigt, der aufgrund seiner posterior schmalen Architektur in Plantarflexion mehr Spielraum erhält, weil dann die enge knöchernen Führung in der Malleolengabel fehlt (Mittlmeier 2013; Schünke 2011). Die Ligamentläsionen sind außerdem besonders, da sie sich nicht während der Phase der maximalen Gewichtsbelastung (im Stand) ereignen, sondern in Phasen der Be- und Entlastung des Fußes, wie es z. B. beim Landen nach einem Sprung oder beim Auftreten der Fall ist (Fong 2009; Gehring 2013; Miller 2001).

Analog zum Dehnungsverhalten der Ligamente während verschiedenen Bewegungen entstehen die Schäden beim Supinationstrauma wie folgt: Zuerst rupturiert die Gelenkkapsel, die in den Bandapparat integriert ist. Im Anschluss wird das ATFL beschädigt, welches das schwächste Ligament ist und somit am häufigsten reißt (Safran 1999a; van den Bekerom 2013). Als zweithäufigste Rupturlokalisierung folgt das CFL, das meistens in Kombination mit dem ATFL lädiert wird. Alleinige Risse treten selten auf (Miller 2001). In 65 % der Fälle reißt das ATFL isoliert und in 20 % zusammen mit dem CFL (Safran 1999a). Am seltensten trägt das PTLF beim klassischen Supinationstrauma

einen Schaden davon, weil es in der Reihe das stärkste Ligament ist und in Plantarflexion entspannt vorliegt (Kerkhoffs 2007; van den Bekerom 2013). Dafür kann es bei einem Dorsalextensions-Eversionstrauma in Kombination mit medialen Bandläsionen in Mitleidenschaft gezogen werden (Miller 2001). Im Gegensatz zum Supinationsmechanismus sind bei diesem Trauma oft Verletzungen des Außen- oder Innenknöchels, der Syndesmose und der Membrana interossea mitinbegriffen (Ivins 2006; van Dijk 1996).

1.2.3 Risikofaktoren

Der wichtigste und stärkste Faktor für die fibuläre Kapselbandverletzung ist ein bereits erlittener Außenbandschaden (Beynon 2005; Kerkhoffs 2001; Noronha 2013; Petersen 2013). Die Vorverletzung an sich ist also der Hauptrisikofaktor für weitere Traumata. Besonders in der frühen posttraumatischen Zeit (innerhalb der ersten zwei Wochen), aber auch noch nach sechs bis zwölf Monaten ist das Verletzungsrisiko drastisch erhöht. Bahr et al. beziffern das Risiko in diesem Zeitraum auf bis zu zehnfach gesteigert (Bahr 1997; Gonzalez-Inigo 2017).

In epidemiologischen Studien konnten einige Risikosportarten ausfindig gemacht werden. Zu ihnen zählen sprungintensive Sportarten, Sportarten mit gegnerischem Körperkontakt und Sportarten mit schnellen Richtungswechseln, insbesondere Hallensportarten. Im Genauen sind das Basketball, Volleyball, Fußball, Tennis, Lacrosse, Football und z. B. Rugby (Bahr 1997; Doherty 2014; Klein 2019; Petersen 2013; Rosenbaum 1999; Waterman 2010).

Insgesamt kann man diese Risikofaktoren in intrinsischen und extrinsischen Faktoren gruppieren. Intrinsische Risikofaktoren beziehen sich auf individuelle Eigenschaften einer Person, wohingegen extrinsische Risikofaktoren von außen wirken (Willems 2005).

Tabelle 1 – Zusammenfassung intrinsischer und extrinsischer Risikofaktoren für die Entstehung einer fibularen Kapselbandverletzung (Doherty 2017; Fousekis 2012; Kobayashi 2013; McGuine 2006; Noronha 2013; Petersen 2013; Willems 2005).

Intrinsische Risikofaktoren:	Extrinsische Risikofaktoren:
<ul style="list-style-type: none"> - Vorverletzung - Propriozeption - Körpergröße - Gewicht, BMI - Geschlecht - Alter - Rückfußvarus - Bewegungsumfang und Gelenklaxität - Ligamentinstabilität - Muskelschwäche und -dysbalance 	<ul style="list-style-type: none"> - Risikosportarten - Spielposition und -klasse - Equipment, insbesondere Schuhwerk - Tragen einer Orthese - Trainingsbelastung und Wettkampfbedingungen - Regeln und Fouls

Die Risikofaktoren beeinflussen dabei nicht nur die Verletzungswahrscheinlichkeit, sondern auch die Verletzungsschwere (Kobayashi 2013; Noronha 2006; Pope 1998). Das Ausmaß des jeweiligen Risikos bleibt häufig ungeklärt (Beynon 2002; Gribble 2016; Verhagen 2000).

1.2.4 Begleitverletzungen und Komplikationen – Chronische Instabilität

Tabelle 2 – Aufzählung der mit einer fibularen Kapselbandverletzung assoziierten Begleitverletzungen (Bonnell 2010; Chan 2011; Fong 2009; Miller 2001; Walther 2013).

Mögliche Begleitverletzungen bei einer fibularen Kapselbandverletzung:
<ul style="list-style-type: none"> - Luxationen - Rupturen der Peronealsehnen - Talusfrakturen - Verletzungen des Syndesmosekomplexes - Verletzungen des Deltabandes - Frakturen des fünften Metatarsus - Fibulafrakturen - Osteochondrale Verletzungen - Nervenläsionen (N. suralis, N. fibularis superficialis, N. fibularis profundus, N. tibialis)

Neben diesen Akutkomplikationen leiden auch viele Patienten langfristig unter der fibularen Kapselbandverletzung. Ligamente können zum Beispiel, wenn sie über einen bestimmten Punkt hinaus gedehnt werden, ihre Fähigkeit zur Verkürzung bzw. zur Einnahme der vorherigen Länge verlieren. So entsteht eine Bandlaxität, was wiederum das Risiko für eine chronische Instabilität erhöht (Hauser 2011; Hubbard 2008; Kerkhoffs 2001). Von diesem Krankheitsbild spricht man, sobald sich repetitive Außenbandverletzungen mit persistierenden Symptomen häufen (Hertel 2002). In einer Untersuchung von Yeung et al. erwähnte knapp jeder dritte Sportler nach ein bis vier erlittenen Kapselbandverletzungen persistierende Schmerzen. Ungefähr jeder sechste klagte über Krepitus und anhaltende Schwäche. Nach mehr als fünf Verletzungen gaben die meisten Athleten ein Instabilitätsgefühl an.

Zusammenfassend kann der einstig banale Außenbandriss zu multiplen Wiederholungsverletzungen führen und in einer OSG-Arthrose gipfeln.

1.3 Diagnostik

1.3.1 Anamnese und klinische Diagnostik

Die Diagnostik beginnt mit der Anamnese und sollte folgende Punkte enthalten: Datum der Verletzung, Timing und Verletzungsmechanismus, Anwesenheit eines Knallgeräusches, Belastbarkeit des Sprunggelenkes direkt nach dem Trauma, Verletzungshistorie und eventuelle Behandlung, sportspezifische Ziele (Dubin 2011; Ivins 2006; Miller 2001; Rammelt 2011). Einige Autoren berichten allein anhand der Anamnese und Inspektion den Schweregrad und eine ungefähre Prognose vorhersagen zu können. Für eine Vorhersage der zweiwöchigen Rehabilitation benötigen Bie et al. zum Beispiel lediglich den "function score", bestehend aus den Variablen Schmerz, subjektive Instabilität, Fähigkeit zur Belastung, Schwellung und Gangbild. Schwellung und Schmerzen allein scheinen ein hohes Gewicht zu haben und die Prognose negativ zu beeinflussen (Bie 1997). Die posttraumatische Belastbarkeit kann ebenfalls einen Hinweis auf die Verletzungsschwere geben. Patienten mit einer Bandruptur durch Supinationstrauma klagen früher über eine Schwellung und müssen häufiger ihren Sport oder ihre Arbeit beenden, wohingegen Patienten ohne Ruptur (Zerrung oder Dehnung) die Schwellung oft verzögert wahrnehmen und ihre Tätigkeit wieder aufnehmen können (Grasmück 2001; van den Bekerom 2013).

Nach der ausführlichen Anamnese folgt die klinische Untersuchung mit den Teilaspekten Inspektion, Palpation, Prüfung des Bewegungsumfangs und speziellen klinischen Tests (Miller 2001). Mögliche Erscheinungen sind Hämatome, Schwellung, Maskierung der anatomischen Landmarken, das anteriolaterale Sulcus-Zeichen und andere Deformitäten (Polzer 2012; Rammelt 2011; Wolfe 2001). Zusätzlich wird das Gang- und Standbild analysiert, falls der Patient gehen oder stehen kann. Die Fähigkeit, das OSG voll belasten zu können, minimiert die Wahrscheinlichkeit einer Fraktur (Dunlop 1986). Im Anschluss an die Inspektion erfolgt die Palpation. Der Außenbandapparat wird am Verlauf der Ligamente inklusive ihrer Ursprünge und Ansätze untersucht.

„If there is no pain on palpation on the anterior talofibular ligament, there is no acute lateral ankle ligament rupture“ (van den Bekerom 2013).

Die Anwesenheit von einem Hämatom und Palpationsschmerz über dem ATFL führen zu einer diagnostischen Sensitivität von 90 %, fügt man den Talusvorschubtest hinzu, erhöht sich der Wert auf 96 % (van Dijk 2009). Hierbei zeigt sich die Qualität der klinischen Untersuchung, insbesondere der Inspektion und Palpation. Weiterhin sollten neben dem Außenbandapparat die Peronealsehnen, das Subtalargelenk, das Kalkaneokuboidalgelenk, die talocrurale Gelenklinie, die Fibula und Tibia, das Deltaband und der fünfte Metatarsalknochen palpiert werden, um die o. g. Begleitverletzungen auszuschließen (Rammelt 2011; Wolfe 2001). Ein besonderes Augenmerk ist auf die Palpation der talocruralen Gelenklinie zu legen, da so osteochondrale Frakturen des Talus diagnostiziert werden können, welche sich häufig der frühen radiologischen Befundung entziehen (Wolfe 2001). Unter den speziellen klinischen Funktionstests des lateralen Bandapparats am OSG sind der Talusvorschub- (vorderer Schubladen-/ Translationstest) und der Varusstresstest (lateraler Aufklapptest) am weitesten verbreitet (Chan 2011; Kirk 200; Polzer 2012). Der Talusvorschubtest kann unter Zug am Calcaneus eine exzessive anteriore Verlagerung des Talus im Bezug zur Tibia sichtbar machen, was für eine Läsion des ATFL spricht. In der Literatur wird für den Talusvorschub eine Translationsdistanz von 7-10 mm oder 5 mm Differenz im Seitenvergleich für pathologische Werte angegeben. Das Fehlen eines harten Anschlags und das Vorliegen des Sulcus- oder Saugzeichen gelten ebenfalls als Zeichen für eine Pathologie (Colville 1998; Dubin 2011; Karlsson 1989; Lynch 1999; Pihlajamäki 2010b). Beim Test der Taluskipfung „kommt es beim instabilen Gelenk zu einem lateralen Aufklappen der Gelenkflächen zwischen Talus und Sprunggelenkgabel“ (Grasmück 2001). Hierbei ist darauf zu achten, den Calcaneus und nicht den Vorfuß zu

fixieren, da sich durch die zusätzliche Vorfußverwringung falsche Werte ergeben können. Lässt sich das Sprunggelenk hingegen als Eversions-/ Valgusstresstest medial aufklappen, spricht das für eine Deltabandläsion (Fong 2009; Polzer 2012). Um die Stabilität der Syndesmose klinisch zu testen, werden der Außenrotationstest nach Frick, der Squeeze- und der Crossed-leg-Test eingesetzt. Ein zum jeweiligen Manöver synchron auftretender Schmerz in Höhe der Syndesmose gilt als positiv (Grasmück 2001; Hörterer 2017; Polzer 2012; Wolfe 2001). Die gesamte klinische Untersuchung des Sprunggelenks wird durch Schwellung und Schmerz bis zu 48 Stunden nach der Verletzung limitiert (Ivins 2006; van den Bekerom 2013). Aus diesem Grund wird eine Reevaluation nach fünf Tagen empfohlen (van Dijk 2009). Allerdings kann sich eine Untersuchung nach längerer Zeit durch den ausgeübten Zug auf die Bandstrukturen potenziell negativ auf die bereits ablaufenden Heilungsvorgänge auswirken (Waizy 2018).

1.3.2 Bildgebung



Abbildung 2 - Röntgen- und Schnittbildanatomie des Fußes Sprunggelenk rechts im anterior-posterioren (a) und im seitlichen Strahlengang (b). Prometheus Lernatlas – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Thieme-Verlag (Auflage 4). Schünke et al. (2014). Abbildung: 1.34 a und b.

Als Methode der Wahl für den Frakturausschluss gilt immer noch die nativradiologische Untersuchung. „Die konventionelle radiologische Diagnostik des Sprunggelenkes in zwei

Ebenen dient dem Ausschluss knöcherner Verletzungen (Malleolarfrakturen, knöcherne Bandausrisse, Flakefrakturen). Asymmetrien des Gelenkspaltes sowie eine vergrößerte tibiofibuläre Distanz weisen auf Verletzungen der Syndesmose hin“ (Petersen 2010). Zu den Standardröntgenaufnahmen gehören die anterior-posteriore, auch in Kombination mit 20° Innenrotation als mortise view, und die laterale Aufnahme (mit lateral-medialem Strahlengang) (Dubin 2011; Hörterer 2017; Waizy 2018; Walther 2013). Immerhin bei knapp jedem Sechsten mit Sprunggelenk- oder Mittelfußverletzungen kann man so eine Fraktur detektieren. Diese hohe Anzahl an pathologischen Befunden wird nicht selten als Legitimation für die Durchführung einer Röntgendiagnostik angeführt (Derksen 2015).

Die Ottawa Ankle Rules (OAR) geben jedoch Indikationskriterien, um unnötige Röntgenaufnahmen zu reduzieren. Mit einer Sensitivität, die gegen 100 % geht, und einer Reduktion der angefertigten Röntgenbilder um bis zu 40 %, gibt es klare Empfehlungen für den Einsatz dieser Regeln (Bachmann 2003; Dubin 2011; Ivins 2006; Meena 2015; Polzer 2012).

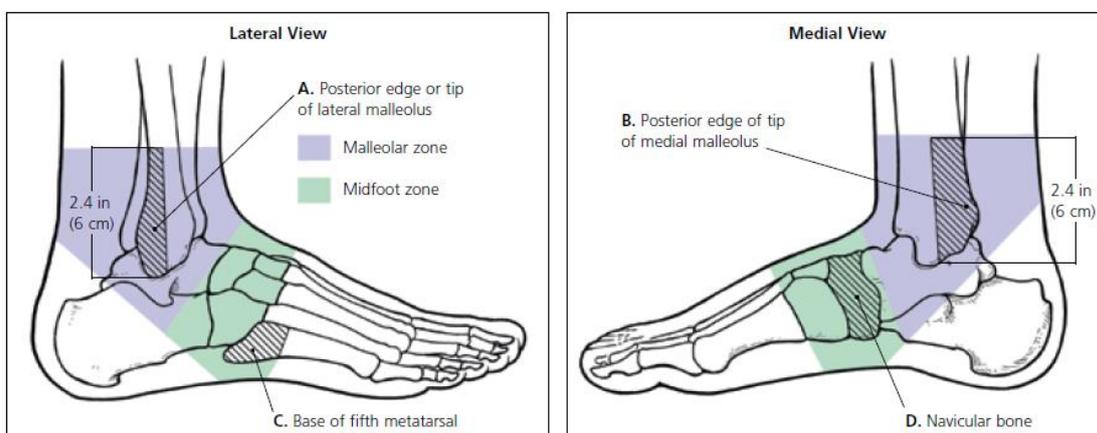


Abbildung 3 - Ottawa Ankle Rules. Druckschmerz über den Punkten A-D indizieren nach den Ottawa Ankle Rules eine Röntgendiagnostik. *Acute Ankle Sprain – An Update. American Family Physician Journal (Jahrgang 74, Heftnummer 10, Seite 1719) Abbildung: 5. Ivins et al. (2006).*

„Die über viele Jahre empfohlenen gehaltenen Aufnahmen haben ihre Bedeutung bei der Akutverletzung vollständig verloren, da sie die Behandlungsstrategie nicht beeinflussen“ (Walther 2013). Gehaltene Aufnahmen werden heute jedoch trotzdem bei chronischer Instabilität und der Frage nach der Operationsindikation angefertigt (Best 2011; Fong 2009; Frost 1999; Waizy 2018).

Bleibt ein Sprunggelenk auch noch nach mehreren Wochen symptomatisch, kann eine erneute Röntgenaufnahme indiziert sein. Nicht selten demaskieren sich osteochondrale Frakturen erst nach dieser Zeit (Wolfe 2001). Des Weiteren werden die MRT und die CT zur Identifikation von Begleitverletzungen oder bei persistierenden Symptomen eingesetzt. Besonders die Kernspintomographie zeichnet sich durch die gute Darstellung von Bindegewebe und Bändern aus. In dieser Untersuchung können aber auch zusätzliche chondrale Verletzungen, subchondrale Ödeme, radiologisch okkulte Frakturen, Sehnenrisse, ein Sinus tarsi-Syndrom oder Impingementsyndrome sichtbar gemacht werden (Best 2011; Cao 2018; Chan 2011; Polzer 2012; Vuurberg 2018; Wolfe 2001). Im Gegensatz dazu ist die Sonografie eine kostengünstige und schnelle Methode, welche weit verbreitet ist und zusammen mit manuellen Funktionstests exzellente Ergebnisse liefern kann. Dieses Verfahren hat jedoch einen nicht zu unterschätzenden Nachteil – die Untersucherabhängigkeit (Campbell 1994; Hayes 2019; Polzer 2012; Rammelt 2011).

Eine weitere Möglichkeit Sprunggelenkverletzungen per Bildgebung zu detektieren ist die Arthroskopie. Sie unterscheidet sich von den bisher genannten Verfahren durch die Invasivität. Dieser Nachteil ist zugleich ihr größter Vorteil, da die neben der Optik eingeführten Instrumente die synchrone Therapie von Begleitverletzungen ermöglichen (Cao 2018; Chan 2011).

1.3.3 Klassifikation

Zur Graduierung von Sprunggelenkverletzungen wurden diverse Klassifikationssysteme entwickelt. Die meisten beinhalten drei Schweregrade und beziehen sich auf Symptome, Anamnese, die genaue Lokalisation der Läsion, einfache Bewegungsübungen, Stabilitätstests, sonographische oder radiologische Untersuchungen oder deren Kombination. Am weitesten verbreitet hat sich eine Einteilung anhand von Schwellung und dem makroskopischem Ausmaß der verletzten Bandstruktur (Dehnung bis komplette Ruptur) (Best 2011; Cai 2017; Fong 2009; Valderrabano 2012) (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3 - Klinische Klassifikation der fibularen Kapselbandverletzung nach (Best 2011; Boyce 2005; Jackson 1974; Kannus 1991; Petersen 2010; Waizy 2018).

Schweregrad:	Klinik:
Grad 1 (leicht/ mild) Bänderdehnung ohne makroskopische Ruptur	Minimaler Funktionsverlust Leichte Schwellung und Schmerzen Kein Hämatom Keine mechanische Instabilität Kein Problem bei Gewichtsbelastung
Grad 2 (mäßig/ moderat) Makroskopisch Teilruptur	Leichte Funktionsstörung Mäßige Schwellung und Schmerzen Hämatom Leichte bis mäßige Instabilität Eingeschränkte Gewichtsbelastung
Grad 3 (schwer) Makroskopisch komplette Bandruptur bis hin zur Multiligamentruptur	Starke Funktionseinschränkung Ausgeprägte Schwellung und Schmerzen Ausgeprägtes Hämatom Strukturelle Instabilität Gewichtsbelastung nicht möglich

1.4 Therapie

Die obersten Ziele der Therapie sind Reduktion von Schmerzen und Schwellung, sowie Förderung der Mobilisation, Kräftigung, Alltagstauglichkeit und Sporttauglichkeit, um somit Folgeschäden zu minimieren und erneute Verletzung zu verhindern (Denegar 2002; Mattacola 2002; Park 2013; Waizy 2018).

In den 60er- und 70er-Jahren dominierte die primär operative Behandlung mit anschließender Gipsimmobilisation die Therapie. Mitte der 80er-Jahre ersetzte man den Gips allmählich durch Sprunggelenkorthesen. Synchron dazu wurden die ersten guten Behandlungsergebnisse nach konservativer Therapie publiziert und es kam zur Wende in der Versorgung der fibularen Kapselbandverletzung (Best 2011; Grasmück 2001).

Trotz der stark ansteigenden Anzahl an Publikationen bleiben die Therapieverfahren weltweit sehr heterogen und uneinheitlich, ergo gibt es weiterhin multiple Therapieansätze für dieselbe Verletzung (Halabchi 2020; Pollard 2002; Vuurberg 2018).

Han et al., Petersen et al. und Pihlajamäki et al. entdeckten in ihren Arbeiten eine Tendenz, dass es unter operierten Sprunggelenken im Vergleich zu konservativ behandelten weniger objektive Instabilität und Rerupturen gab (Han 2012; Petersen 2013; Pihlajamäki 2010b). Kerkhoffs et al. konnten in ihrem Cochrane report, der über 2500 Patienten einschließt, keine eindeutige Überlegenheit der operativen Therapie gegenüber der konservativen aufdecken. Zwar kann die chirurgische Versorgung Vorteile in den Bereichen mechanische Instabilität, chronischen Beschwerden und Rezidivrate bieten, jedoch erzielt der konservative Weg gleichwertige Ergebnisse, ohne zusätzliche operationsbedingte Komplikationen. Außerdem fanden die Autoren in fünfzehn Studien zusammenfassend eine längere Genesungszeit, mehr Krankentage und mehr Tage bis zum Erreichen der vollständigen Fitness unter operierten Patienten im Vergleich zu konservativ behandelten (Kerkhoffs 2007). Andere Reviews scheiterten in dem Versuch, eindeutige Vorteile von operativer Therapie gegenüber konservativer aufzudecken bzw. signifikante Unterschiede zu liefern. Unter der Beachtung, dass Operationen zusätzliche Risiken (operationsbedingte Komplikationen) bergen, geht der Trend seit Jahren in Richtung konservativer Therapie (Chaudhry 2015; Doherty 2017; Petersen 2013; Suhr 2012). Sie ist mittlerweile die Therapie der Wahl, aber wie genau sie optimal aufgebaut wird, stellt die Ärzteschaft weiterhin vor eine schwierige Frage (D'Hooghe 2020; Doherty 2017; Kerkhoffs 2001; Ortega-Avila 2020).

Einig ist man sich darin, dass sich die Behandlung an der jeweiligen Heilungsphase orientieren muss (Bloch 2019; Lynch 1999; Pollard 2002; Safran 1999b). Die phasenadaptierte Behandlung soll in den frühen Abschnitten der Heilung ausreichend Schutz für die heilenden Strukturen gewährleisten und exzessive Gelenkbewegungen verhindern. Im weiteren Therapieverlauf nimmt die schützende Funktion zugunsten der Beweglichkeit ab (Halabchi 2020). Mit vollständiger Stärke und Stabilität ist aber insgesamt erst nach 16-50 Wochen zu rechnen (Bloch 2019; Molloy 2003; Petersen 2010).

Tabelle 4 – Heilungsphasen der fibularen Kapselbandverletzung und die dazugehörigen Therapiegrundsätze nach (Best 2011; Bloch 2019; Dubin 2011; Leong 2020; Molloy 2003; Petersen 2010).

Heilungsphase:	Dauer:	Therapie:
Inflammationsphase	1.-7. Tag	PECH-Schema + externe Stabilisierung
Proliferationsphase	5.-28.Tag	Mobilisation unter weiter bestehendem Schutz vor zu viel Belastung
Remodellingphase	28.-42. Tag	Gemäßigte Belastung

1.4.1 Akuttherapie

Das PECH/RICE-Schema kommt in den ersten vier bis fünf Tagen zum Einsatz. Das Akronym „PECH“ steht für Pause, Eis, Kompression und Hochlagern. Pause meint die Unterbrechung der sportlichen Tätigkeit sowie Schonung und Entlastung der betroffenen Körperregion, damit die heilenden Strukturen nicht durch mechanischen Stress aufgedehnt werden. Eis wird genutzt, um gegen Schmerzen und überschießende, inflammatorische Prozesse anzugehen, indem die Vasokonstriktion und die Gefäßpermeabilität reduziert werden. Limitation der Hämatombildung, Drainage und Ödemrückbildung erhofft man sich durch Kompression, z. B. durch Druckverbände, und durch Hochlagern (Cooke 2009; Halabchi 2020; Ivins 2006; Petersen 2013; van den Bekerom 2012; Wolfe 2001).

Zusammengefasst ist es das übergeordnete Ziel, dass die Strukturen keinen Stress erfahren und dass eine überschießende Inflammation verhindert wird. Medikamentös werden Analgetika und Antiphlogistika eingesetzt. In der Akutphase scheinen neue Medikamente aus Wachstumsfaktoren und Platelet-rich plasma (PRP), welche lokal injiziert werden, vorteilig zu sein (Leong 2020).

1.4.2 Konservative Therapie

Eine ältere Einteilung der Therapiemodalitäten fasst die Therapie in drei Gruppen zusammen: konservativ, funktionell und operativ. Hierbei steht "konservativ" für eine strenge immobilisierende Handhabung (z. B. mit Gips). "Funktionell" spricht für das

Zulassen der frühen Mobilisation mithilfe von (z. B. semi-rigiden) Stabilisatoren. Heutzutage werden diese beiden Gruppen (Immobilisation und funktionelle Therapie) innerhalb der konservativen Therapie praktisch kombiniert (Park 2013).

1.4.2.1 Immobilisation, Ruhigstellung und Versorgung mit Stabilisatoren

Von der ursprünglichen Langzeitimmobilisation mit Gips wurde bereits vor Jahren Abstand genommen, da sie zu Kontrakturen, synovialen Adhäsionen und Arthrose führt (Akeson 1987; Safran 1999b; Woo 1975). Außerdem kommt es regelmäßig zur Muskelatrophie, Schäden an dem Gelenkknorpel, biomechanischen Veränderungen und zur Schwächung der Ligamente (Hauser 2011). Trotzdem bleibt die Immobilisation der konservativen Therapie bei ausgeprägter Klinik erhalten, da sie in der Akutphase unter kurzer Anwendung zur Reduktion von Schmerzen und Schwellung führen kann. Die Nebenwirkungen treten während einer solchen Kurzzeitimmobilisation von ein bis fünf Tagen Dauer in den Hintergrund (Cooke 2009; Kerkhoffs 2012; Petersen 2013). Neben der klassischen Immobilisation mit einem Gips gibt es weitere Hilfsmittel, mit denen man ein Sprunggelenk im Sinne der funktionellen Therapie ruhigstellen kann, ohne die komplette Beweglichkeit einzuschränken. Hauptvertreter sind hierbei:

- „Klebeverbände (Tape),
- Kompressionsbandagen: elastische Bandagen ohne feste Stabilisierungselemente teilweise mit Pelotten ausgestattet,
- Schnürbandagen (lace-up support),
- halbfeste Funktionsorthesen (semirigid braces),
- feste Stabilisierungsorthesen (rigid braces),
- Stabilisierungsschuhe: knöchelhohe Schuhe mit Verstärkungselementen“
(Rosenbaum 1999)

Diese Stabilisierungshilfen können „Funktionen, wie Stützung, Fixation, Stabilisierung, Redression, Entlastung, Immobilisation, Mobilisierung und Längenausgleich erfüllen“ (Grasmück 2001). Insgesamt lassen sich diese Hilfsmittel zu einer "therapeutisch-rehabilitativen Indikation (hohes mechanisches Stabilisierungspotenzial bei geringer Bewegungsfreigabe) oder zur Prävention (niedrigeres mechanisches Stabilisierungspotential bei hoher Bewegungsfreigabe)" zuordnen (Lohrer 2000). Sie können demnach sowohl der Therapie als auch der Prävention dienen. Sprunggelenkstabilisatoren reduzieren im Regelfall aber nur das Risiko für eine

wiederholte Verletzung, nicht für eine Primärverletzung (Doherty 2017; Gross 2003; Handoll 2008; Janssen 2014).

In der Literatur haben sich semi-rigide Orthesen als die besten Hilfsmittel für die Versorgung einer lateralen Kapselbandverletzung am Sprunggelenk herausgebildet (Boyce 2005; Fatoye 2016; Gross 2003; Handoll 2008; Kerkhoffs 2002b; Petersen 2013).

1.4.2.2 Funktionelle Therapie

Einer der wichtigsten Fortschritte in der Behandlung von Verletzungen des Bewegungsapparates ist die Erkenntnis, dass eine frühzeitige, kontrollierte Wiederaufnahme der Aktivität die Rehabilitation fördern kann. Umgekehrt kann eine Immobilisation die Genesung verzögern und zusätzlich gesundes Gewebe beeinträchtigen. Verfrühte oder exzessive Belastung und Bewegung der verletzten Struktur ist aber weiterhin zu vermeiden, da dies ebenfalls die Heilung verlängern oder aufhalten kann (Bloch 2019; Buckwalter 1995; Kerkhoffs 2001; Verhagen 2010).

Die funktionelle Therapie beginnt im eigentlichen Sinne am Tag der Verletzung und endet ausschleichend bei der Wiedereingliederung in den Sport (Wolfe 2001). Dieser Behandlungspfad grenzt sich von dem veralteten, streng immobilisierenden Weg ab und erlaubt Bewegung unter protektiven Rahmenbedingungen. Die funktionelle Behandlung besteht aus zwei Bausteinen: Frühzeitige Mobilisation und Versorgung mit einer das Sprunggelenk stabilisierenden Orthese oder einem ähnlichen Hilfsmittel (Kerkhoffs 2002b).

In den meisten Punkten erzielt diese Vorgehensweise bessere Ergebnisse als die Immobilisation, unter anderem in Bezug auf die Zeit bis zur Wiederaufnahme der sportlichen und der beruflichen Tätigkeit, die Zeit bis zum Erreichen der vollen Aktivität, die Rate der Wiederholungsverletzungen oder die subjektive Instabilität (Jones 2007; Kerkhoffs 2001). Verglichen mit einer Operation führt die funktionelle Therapie zu vergleichbaren Ergebnissen, birgt aber weniger Risiken und ist gleichzeitig kostengünstiger (Kerkhoffs 2001; Kerkhoffs 2007; Petersen 2013; Pihlajamäki 2010b, 2010a). All das macht die funktionelle Behandlung zur Therapie der Wahl (D'Hooghe 2020; Fong 2009; Kerkhoffs 2001).

Die vier Hauptkomponenten der funktionellen Rehabilitation sind Verbesserung des Bewegungsumfangs, Muskelkräftigung, propriozeptives und sportspezifisches Training (Wolfe 2001). Unter dem breiten therapeutischen Spektrum, das dieser Ansatz bietet,

scheint aber unklar zu sein, welche Einzelbausteine und Übungen die beste Strategie bilden (Beynnon 2006; Kerkhoffs 2001; Kerkhoffs 2007).

1.4.3 Operative Therapie

Der operative Ansatz ist nach und nach in das Abseits der Behandlung der akuten fibularen Kapselbandverletzung gerückt. Der allgemeine Konsens ist, dass die funktionelle Versorgung die Therapie der Wahl ist und vor allem bei den Schweregraden 1-2 eingesetzt werden kann (D'Hooghe 2020). Eine Operation sollte besonderen Bedingungen wie z. B. persistierenden Symptomen vorbehalten sein und erst nach dem Scheitern der konservativen Behandlung ausgewählt werden (Beynnon 2006; Colville 1998; Doherty 2017; Karlsson 1996; Kerkhoffs 2001; Vuurberg 2018). Eine späte oder verzögerte Operation des lateralen Kapselbandapparates nach ursprünglicher konservativer Therapie führt zu guten Ergebnissen. Colville beschreibt zum Beispiel, dass auch spätere Rekonstruktion in bis zu 85 % Erfolg haben kann, unabhängig vom OP-Verfahren (Colville 1998).

In Tabelle 5 werden Begleitverletzungen und Indikationen aufgelistet, die dennoch eine Operation als primäre Behandlung indizieren können.

Table 5 – Operationsindikationen nach (Cannon 2005; D’Hooghe 2020; Fong 2009; Goru; Goru 2022; Ivins 2006; Lohrer 2000; Swenson 2013).

Operationsindikationen:
Chronische Instabilität
Rezidiv-/ Wiederholungsverletzung
Syndesmosebeteiligung
Deltabandbeteiligung
(Weichteil-)Impingement
Osteochondrale und andere Frakturen
Peronealsehnenverletzung
Geschlossen irreponible knöcherne Bandausrisse
Profisportlerstatus
„Second stage“-Ruptur (Ruptur nach noch nicht vollständig geheiltem Bandschaden)

Die Ziele der operativen Therapie einer fibularen Kapselbandverletzung sind, unter möglichst komplikationsarmen Bedingungen, die verletzten ligamentären Strukturen zu reparieren oder zu ersetzen, die Gelenkkontinuität wiederherzustellen und Schutz vor weiteren Verletzungen zu bieten.

Dabei lässt sich die Versorgung des lateralen Kapselbandapparates grundsätzlich in zwei Gruppen unterteilen: anatomische und nicht-anatomische Verfahren.

1.4.3.1 Anatomische Verfahren

Die anatomischen Verfahren versuchen die ursprüngliche, prätraumatische Anatomie zu rekonstruieren, indem die lädierten Band- und Kapselanteile direkt vernäht werden oder ihr ursprünglicher Verlauf durch Transplantate ersetzt wird. Als bekannteste Technik ist hier die OP nach Broström zu nennen. Sie gilt als Gründung der anatomischen Rekonstruktion und besticht durch ihre Einfachheit. Die gerissenen Bandanteile werden gekürzt und im Anschluss vernäht. Als Variationen dieser Operation wird in der Literatur

das Überlappen/ die Imbrikation dieser Bandanteile oder das Verstärken mit fibularem Periost genannt. Gould erweiterte Bröströms Methode um die Mobilisation des proximalen Teils des inferioren Retinaculum extensorum mit anschließender Befestigung am ATFL. Diese Operation führt nicht nur zu einer höheren talocrualen, sondern auch zu einer zusätzlichen subtalaren Stabilität. Unter den bevorzugt einzusetzenden anatomischen Verfahren ist sie mit einem Therapieerfolg von 85-95 % die Methode der Wahl (Baumbach 2019; Baumhauer 2002; Goru 2022; Wang 2014).

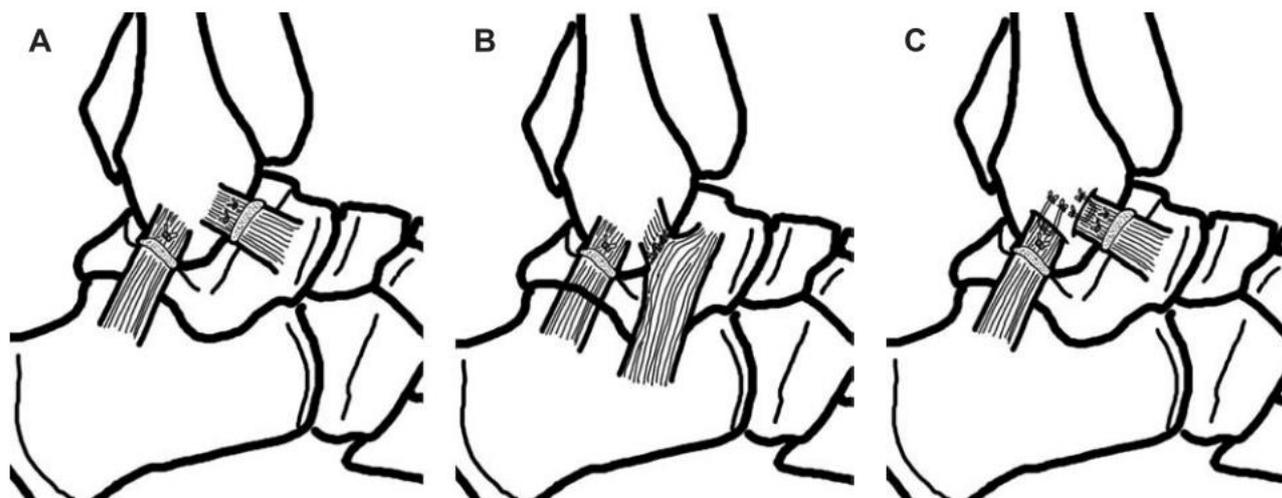


Figure 4 A, Brostrom midsubstance repair of the ATFL and CFL, B, Gould and colleagues reinforced modification of Brostrom repair with lateral talocalcaneal ligament, CFL, and inferior extensor retinaculum. C, Karlsson and associates modification using bone tunnel repair of the ATFL and CFL.

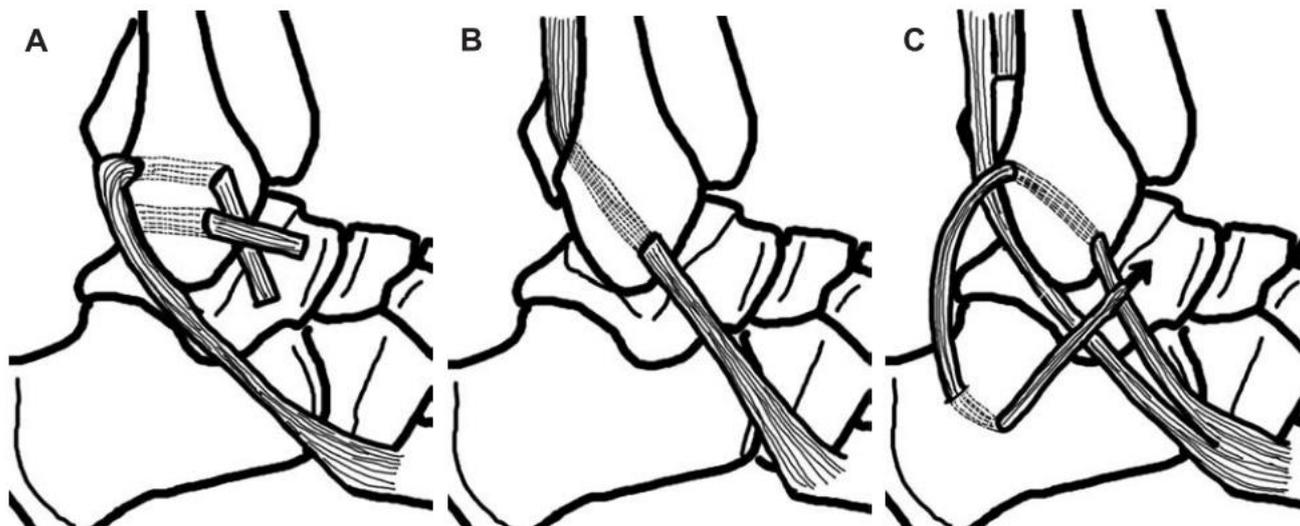


Figure 5 A, Watson-Jones nonanatomic reconstruction procedure using the peroneus brevis. B, Evans simplified version of the Watson-Jones procedure. C, Chrisman-Snook reconstruction, a variation on the original Elmslie procedure.

Abbildung 4 - Chan et al. (2011) Acute and Chronic Lateral Ankle Instability in the Athlete. Bulletin of the NYU hospital for joint diseases (Jahrgang 69, Heftnummer 1, Seite 23). „Figure 4“ mit anatomischen OP-Verfahren (nach Broström, Gould und Karlsson) und „Figure 5“ mit nicht-anatomischen Op-Verfahren (nach Watson-Jones, Evans und Chrisman-Snook).

1.4.3.2 Nicht-anatomische Verfahren

Diese Gruppe definiert sich darüber, dass die oben genannten anatomischen Gegebenheiten nicht erhalten bleiben bzw. durch Tenodesemethoden erweitert werden. Dieser Fakt ist Vor- und Nachteil zugleich. Einerseits können diese Verfahren eingesetzt werden, wenn zu wenig Material vorhanden ist, um die ursprüngliche Anatomie zu rekonstruieren. Andererseits führt dieser Umstand zu anderen biomechanischen Verhältnissen und Komplikationen, da Sehnen und Anteile von Muskeln geopfert werden, die ein wichtiges Glied für die dynamische Stabilität des Sprunggelenks sind.

Der größte Nachteil der nicht-anatomischen Verfahren ist die daraus resultierende eingeschränkte subtalare und talocrurale Bewegungsfreiheit mit der Gefahr für eine frühe Gelenkdegeneration mit Arthrose und das erhöhte Risiko einer Hautnervverletzung. Daher sollte das nicht-anatomische Vorgehen Ausnahmen, wie bei Patienten mit generalisierter Bandlaxität oder langjähriger Bandinsuffizienz, vorbehalten sein, bei denen eine primäre Broström-Gould-Versorgung gescheitert ist (Baumhauer 2002; Chan 2011; Guillo 2013).

1.4.3.3 Arthroskopie

Seit Jahrzehnten werden immer mehr Operationen arthroskopisch durchgeführt. Die Vorteile minimalinvasiver Eingriffe liegen auf der Hand: kleine Zugangswege, keine komplette Gelenkeröffnung, kein Ablösen wichtiger Strukturen, kürzere Hospitalisation und weniger nosokomiale Erkrankungen (z. B. thrombotischer oder infektiöser Natur). Außerdem erlaubt diese Methode Diagnostik und Therapie von Begleitverletzungen in einer Sitzung (Li 2017).

Arthroskopische Verfahren zeigen bis dato sehr gute Ergebnisse und liegen mit einer Patientenzufriedenheit über 90 % in einem Bereich, wie sie auch für die OP nach Broström-Gould beschrieben ist. Langzeitergebnisse stehen jedoch aus (Baumbach 2019; Guelfi 2018; Hörterer 2017; Pioger 2022).

1.4.3.4 Postoperative Nachbehandlung

Die operative Nachsorge verhält sich dabei in Analogie zur funktionellen Therapie. Sie läuft ebenfalls phasenadaptiert ab, wobei die einzelnen Phasen teilweise ausgedehnter und zeitlich nach hinten verschoben sind. Beispielsweise empfehlen viele Autoren eine längere Dauer der Immobilisation und eine spätere Wiederaufnahme der sportlichen

Tätigkeit (Chan 2011; Rammelt 2011; Waizy 2018). So haben Goru et al. in ihrem Review eine mittlere postoperative Return-to-sports-time von sechzehn Wochen bei Profisportlern erhoben (Goru 2022). Als weiterer Unterschied zur konservativen, funktionellen Therapie wird hierbei noch regelmäßig zum Gips als immobilisierendes Mittel gegriffen. Im Anschluss daran werden Walker und Stabilschuhe, gefolgt von Orthesen eingesetzt. Letztere werden dann teilweise für bis zu drei Monate empfohlen (Chan 2011).

In der Literatur existieren bezüglich der exakten Entlastung/ Teilbelastung weniger evidenzbasierte Vorgaben, sondern meistens lediglich Expertenmeinungen. Diese Empfehlungen ähneln häufig der konservativen Therapie, auch wenn sich für die Phasen der jeweiligen Be- oder Entlastung längere Zeiträume ergeben. Physiotherapeutische Maßnahmen starten ebenfalls später. Zu muskulärem und propriozeptivem Training wird teilweise erst nach sechs Wochen geraten (Chan 2011; Goru 2022; Lynch 1999; Miller 2001; van den Bekerom 2013).

1.5 Fragestellung

Trotz jahrzehntelanger Entwicklung und technischen Fortschritts sowie der Existenz einer sich ständig aktualisierenden Leitlinie bleibt die Versorgungsrealität von fibularen Kapselbandverletzungen im deutschsprachigen Raum unklar. Das Ziel dieser Studie war somit, den aktuellen Versorgungsstandard in Deutschland mittels eines Onlinefragebogens zu ermitteln.

Von besonderem Interesse bei der Umfrage waren u. a.:

- Welche Bildgebung wird eingesetzt? Sind die Ottawa Ankle Rules bekannt?
- Erfolgt heute noch eine Ruhigstellung des Sprunggelenkes und wenn ja, wie lange?
- Geht der Trend hin zu Entlastung oder Vollbelastung?
- Wie sieht die funktionelle Rehabilitation aus? Ab wann und in welchem Umfang?
- Was führt zur operativen Versorgung? Welches Verfahren ist am weitesten verbreitet?
- Wie verbreitet sind Leitlinien? Wird danach gehandelt?

2 Material und Methoden

Anhand der Homepage <https://www.weisse-liste.de/> wurden sämtliche Krankenhäuser in Deutschland erfasst, welche fibuläre Kapselbandverletzungen therapiert haben. Außerdem wurden ausgewählte Mitglieder der Gesellschaft für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie recherchiert. All diese Personen wurden per E-Mail gebeten, an der oben genannten Umfrage über einen beigefügten Link teilzunehmen. So wurden 2224 Einladungen zur Teilnahme per personalisierter E-Mail verschickt.

Die Erstellung des Online-Fragebogens (vollständige Version im Appendix VII), die Verwaltung der Kontaktdaten, das Versenden und die Ausgabe der Ergebnisse wurden direkt auf der Online-Plattform SoSci Survey mit der Software SoSci Survey (Version 2.5.00-i) umgesetzt.

2.1 Der Fragebogen

Zu Beginn steht die Bestimmung der Ausgangssituation, wie beispielsweise die Größe des Hauses im Fokus. Weiter sollen die Teilnehmer Auskunft über den Versorgungsstatus ihrer Klinik und die Fallzahlen der letzten 12 Monaten geben. Die Fragengruppe (Frage 3-8) beleuchtet die Diagnostik, im Besonderen den bildgebenden Teil. Anschließend befassen sich die Fragen 10-19 mit der jeweiligen Therapie – Ruhigstellung, Be-/ Entlastung, Rehabilitation und einer möglichen Medikation. Die Fragen 20-24 behandeln den operativen Anteil der Therapie nach dem Schema der vorangegangenen Fragen (Ruhigstellung, Be-/ Entlastung sowie Rehabilitation). Zuletzt folgen unabhängige Einzelfragen zu den Themengebieten Arthroskopie und einer Leitlinie.

2.2 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit der Software SPSS der Firma IBM (Version 24). Dazu wurde hauptsächlich der Chi-Quadrat-Test eingesetzt. In wenigen Ausnahmen, in denen Kreuztabellen Zellenwerte von $N < 5$ enthielten, fand der Exakte Fisher-Test Verwendung. Als Signifikanz-Niveau wurde 5 % (p -Wert $< 0,05$) festgelegt. Zeigte sich in der Betrachtung zweier Variablen/ Merkmale ein statistisch signifikanter

Zusammenhang, wird dies an jener Stelle separat mit einem p-Wert in Klammern angezeigt.

3 Ergebnisse

3.1 Quote der Rückantworten

Mithilfe der Internetplattform „Weisse Liste“ wurde nach allen Krankenhäusern gesucht, die Fälle mit dem ICD-10-Code „S93“ aufweisen konnten. Leitende Ärzte orthopädischer und/ oder unfallchirurgischer Abteilungen, die dieses Kriterium erfüllen, oder deren Fuß- und Sprunggelenkspezialisten wurden zur Teilnahme an unserer Umfrage zum Thema der fibularen Kapselbandverletzung gebeten. Parallel dazu wurden Mitglieder der Gesellschaft für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie e. V. (GFFC) angeschrieben, die noch nicht über die Kliniken angesprochen wurden. So ergaben sich 2224 Adressaten.

549 vollständig beantwortete Fragebögen wurden erhoben. Die sich daraus ergebene Rückantwort-Quote beträgt 24,69 % (549 von 2224).

3.2 Antworten der einzelnen Fragen

3.2.1 Versorgungsstatus des Hauses

In der folgenden Grafik sieht man, welchen medizinischen Versorgungsstatus die Umfrageteilnehmer vertreten. Es fällt auf, dass die Mehrheit (39,1 %, N=209) aus der Grundversorgung und gut jeder Vierte (26 %, N=139) aus der Niederlassung stammen.

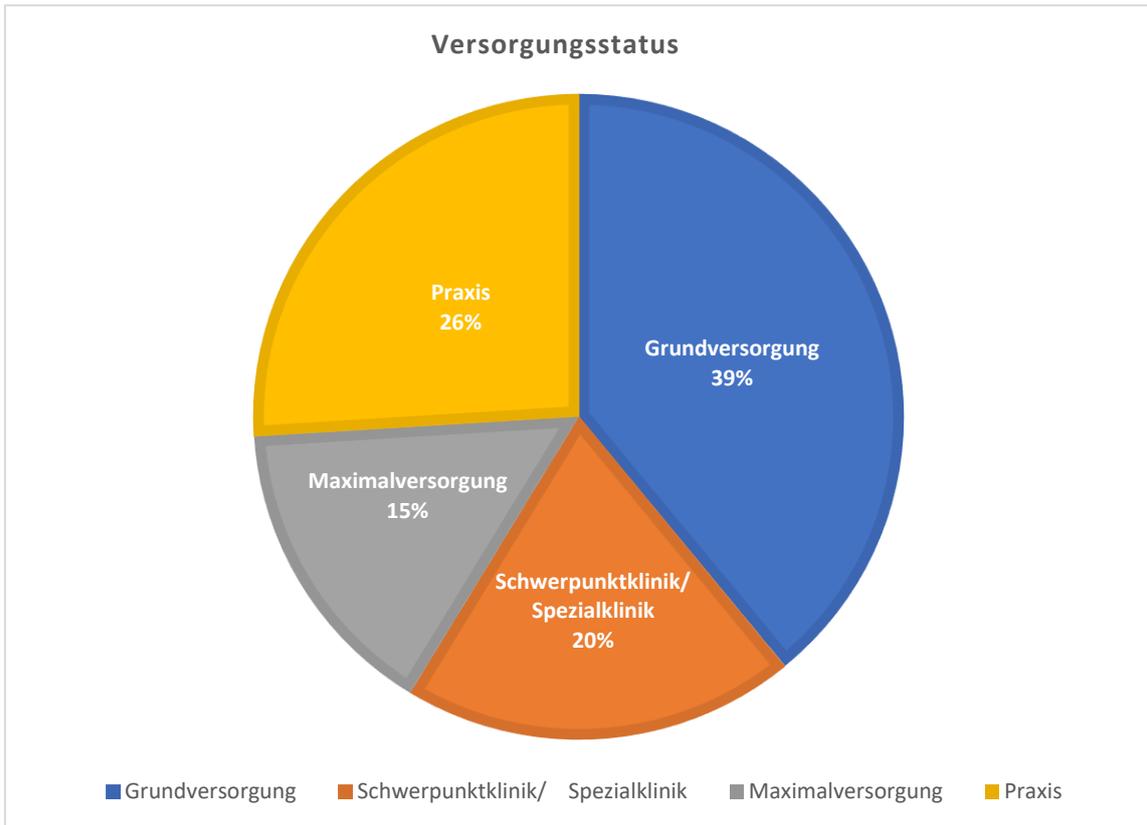


Abbildung 5 - Zugehörigkeit der Befragten zu den verschiedenen Versorgungsstatus in %.

3.2.2 Anzahl der behandelten Kapselbandverletzungen am oberen Sprunggelenk

42,8 % (N=229) der Befragten geben an, dass in ihrer Einrichtung im letzten Jahr 101-500 Kapselbandverletzungen am OSG behandelt wurden. 29,7 % (N=159) therapierten in dem gleichen Zeitraum 51-100 Fälle. Immerhin 58 (10,8 %) Befragte geben eine Fallzahl von über 500 behandelten Patienten an.

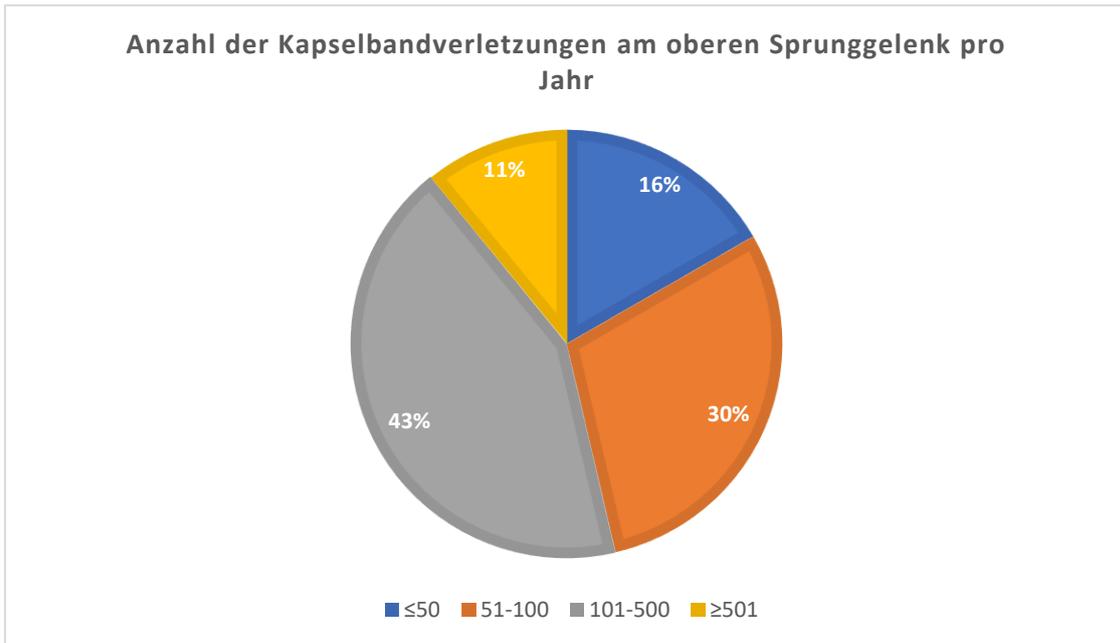


Abbildung 6 - Anzahl der behandelten fibularen Kapselbandverletzungen pro Jahr, Angaben in %.

Vergleicht man die verschiedenen Versorgungstypen mit den Fallzahlen der letzten zwölf Monate, fällt auf, dass *Niedergelassene (Praxis)* besonders wenig Fälle therapiert haben.

3.2.3 Erstereignis versus rezidivierende Traumata

75,5 % (N=397) der Befragten geben an, dass das weitere Vorgehen bei der Diagnostik und Behandlung durch das Vorliegen rezidivierender Traumata beeinflusst wird. Als Folge dieser Beeinflussung wird beispielsweise eine erweiterte Anamnese, zusätzliche Bildgebung, Befundkontrollen im Verlauf und Abklärung einer Operationswürdigkeit genannt. Knapp jeder vierte Teilnehmer (N=129) gibt jedoch *keine Beeinflussung* durch eine positive Verletzungshistorie an. Hierbei scheinen sich Ärzte in verschiedenen Versorgungsstufen nicht zu unterscheiden.

3.2.4 Ottawa Ankle Rules

45,7 % (N=242) der Teilnehmer geben an, die Ottawa Ankle Rules *nie* zu nutzen. Weitere 21,9 % (N=116) wählen einen *seltener* Einsatz aus. Damit geben mehr als zwei Drittel der Teilnehmer an die Regeln *nie* oder *seltener* zu nutzen. Lediglich 5,5 % (N=29) nennen die Antwort *immer*.

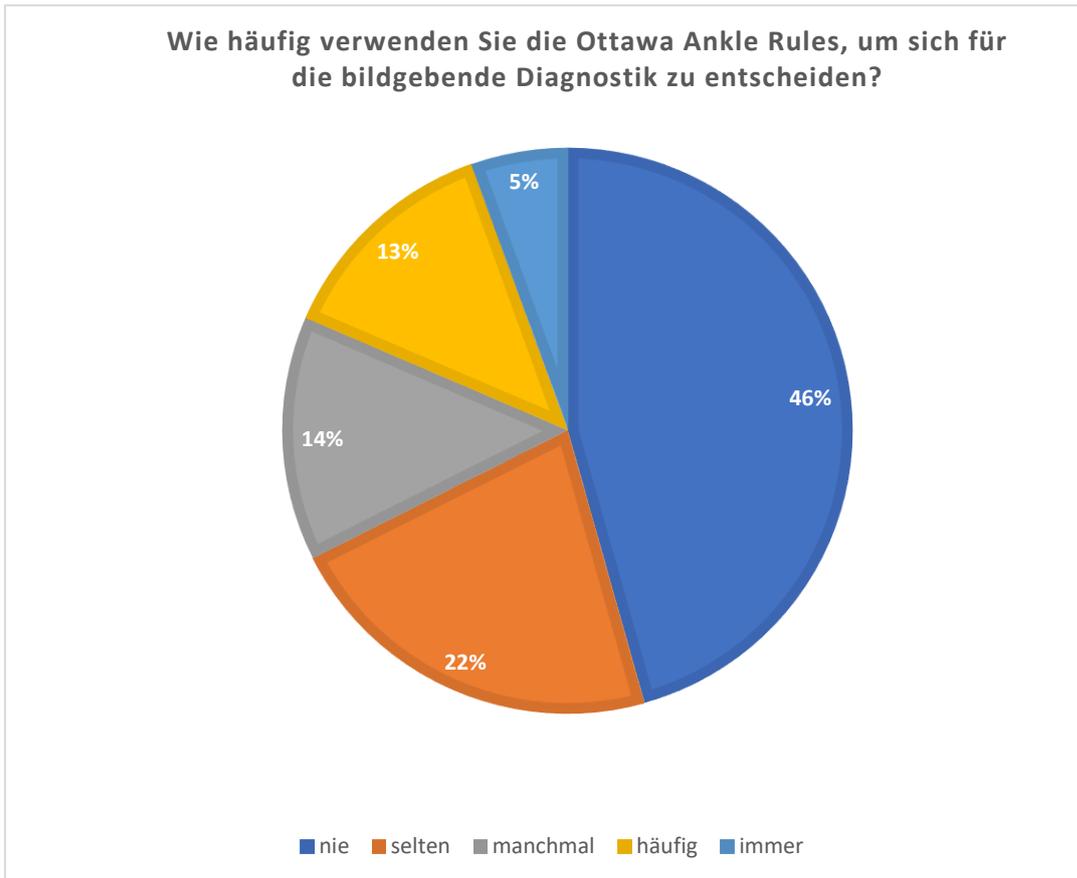


Abbildung 7 - Einsatz der Ottawa Ankle Rules als Indikationswerkzeug für eine Bildgebung, Angaben in %.

Vergleicht man die Antworten der verschiedenen Versorgungstypen untereinander fällt auf, dass *Grundversorger* (53,9 %, N=111) und *Niedergelassene* (49,3 %, N=67) deutlich häufiger *nie* auswählen. Die Antwort *immer* geben sie analog seltener an. *Maximalversorger* und *Schwerpunkt-/ Spezialkliniken* haben also niedrigere Werte bei *nie* und höhere Werte bei *immer* und scheinen die OAR häufiger zu nutzen. Dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant ($p < 0,05$).

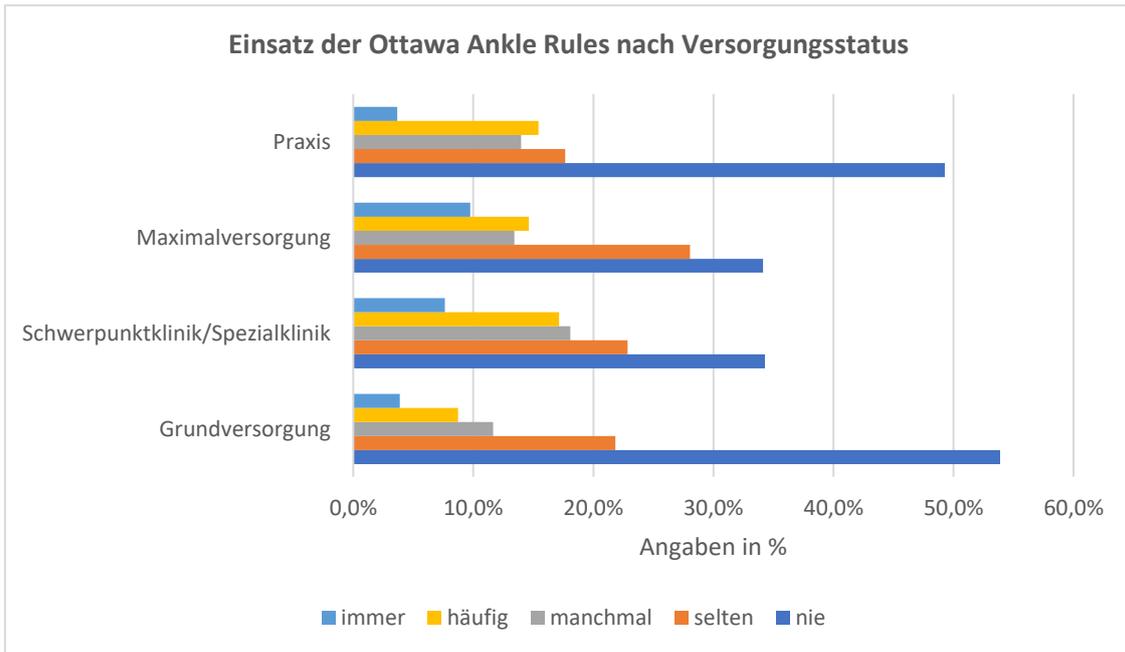


Abbildung 8 - Einsatz der Ottawa Ankle Rules verglichen mit dem Versorgungsstatus, Angaben in %.

3.2.5 Röntgentechnik

525 (98,7 %) geben an, standardmäßig *konventionelle Röntgenbilder* in 2 Ebenen zu verwenden. Lediglich 7,7 % (N=41) erwähnen die standardmäßige Nutzung von *gehaltenen Aufnahmen*. Signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Versorgungstypen gibt es nicht. 9 % der Teilnehmer (N=48) nennen weitere standardmäßig angefertigte Röntgentechniken per offener Texteingabe. Beispielsweise zählen OSG-Aufnahmen in 3 Ebenen (ap, lateral, 20° Innenrotation), (Mittel-)Fuß in 2 Ebenen, Salzmännchen-Aufnahme, lange Unterschenkel-Aufnahme bei Pronationstrauma und die Durchleuchtung dazu.

3.2.6 Indikationen für eine erweiterte Bildgebung

Gefragt nach Kriterien, die zu einer erweiterten Bildgebung veranlassen, wird am häufigsten (89 %, N=479) im Röntgenbild aufgefallene *osteochondrale Verletzungen* angegeben, dicht gefolgt von klinischen *Syndesmosezeichen* (89,3 %, N=476). Ebenfalls viele Nennungen erhalten *anhaltende Symptomatik* (86,7 %) und *chronische Instabilität* (73,9 %). Seltener zu einer weiteren Bildgebung verleiten Kriterien wie *Sportlerstatus (Amateure vs. Profis)* (30 %), *Vorverletzungen* (27,6 %) oder *Hämatom/ Druckschmerz* (26,8 %).

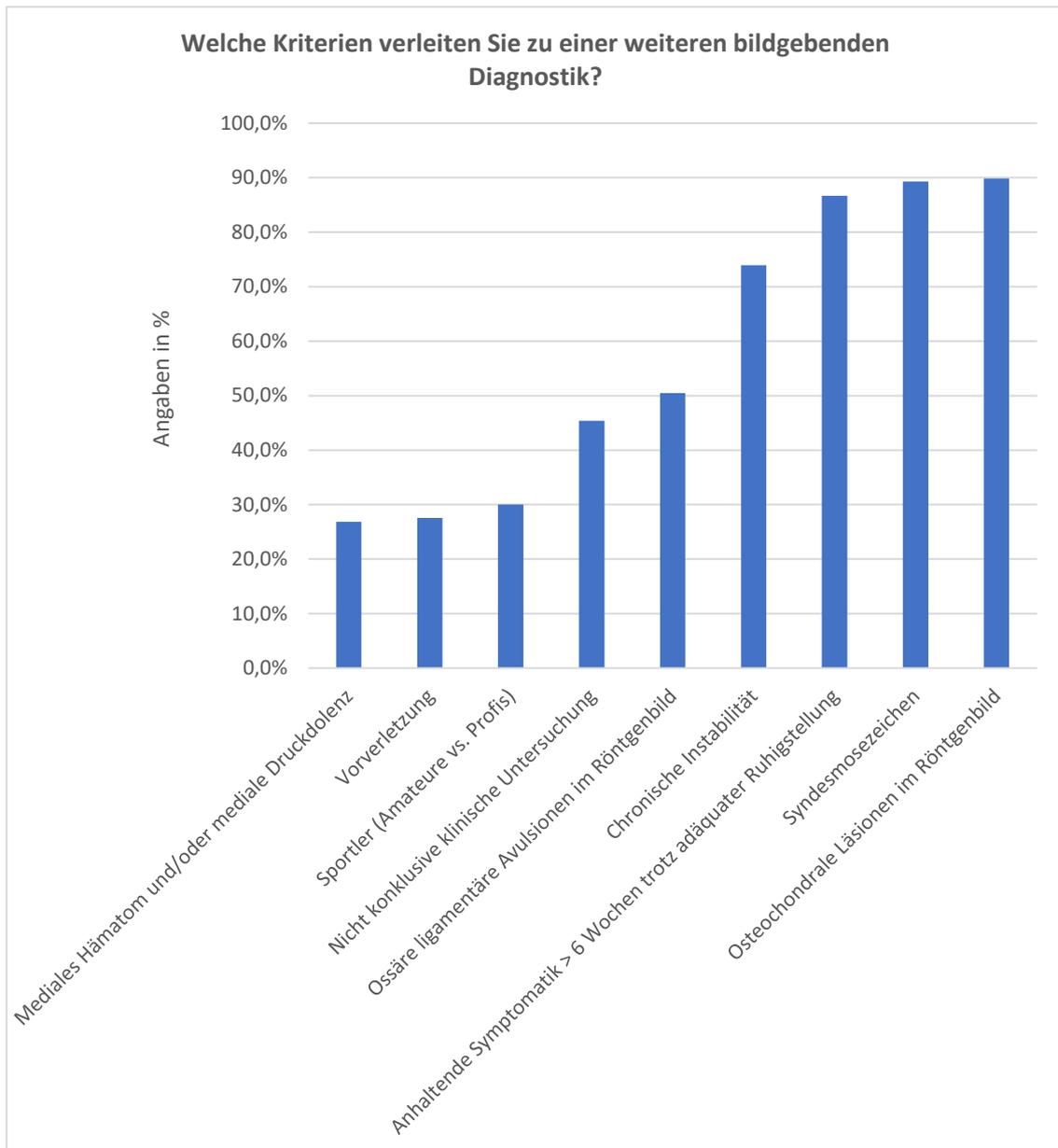


Abbildung 9 - Indikationen, die die Befragten zu einer weiteren Bildgebung verleiten, Angaben in %.

Vergleicht man die ausgewählten Kriterien mit den Teilnehmern der verschiedenen Versorgungsstufen, fällt auf, dass *Maximalversorger* (36,6 %, N=30) deutlich seltener bei einer *nicht konklusiven klinischen Untersuchung* zu einer erweiterten Bildgebung greifen. *Niedergelassene* hingegen machen das in mehr als jedem zweiten Fall (54 %, N=75). Geht es allerdings um den sportlichen Status des Patienten (*Amateure vs. Profis*) entscheiden sich deutlich weniger Grundversorger (17,7 %) für eine zusätzliche bildgebende Diagnostik. Existiert ein *mediales Hämatom und/ oder mediale Druckdolenz*, verleitet diese Tatsache fast doppelt so viele Ärzte der Schwerpunkt-/

Spezialkliniken (41 %) zur Durchführung von Sonographie, CT, MRT oder Arthroskopie als in den anderen Gruppen (Maximalversorger 22 %, Grundversorger 23 %, Niedergelassene 24,5 %). Für diese drei Zusammenhänge (innerhalb der Kriterien und des Versorgungsstatus) liegt statistische Signifikanz ($p < 0,05$) vor. Zu beachten ist an dieser Stelle, dass die Zusammenhänge in Kategorien vorliegen, die jeweils nur geringe Nennungen aufweisen. Zum Teil wählt weniger als jeder Zweite, Dritte oder knapp nur jeder Vierte diese Antworten.

3.2.7 Klinische Reevaluation

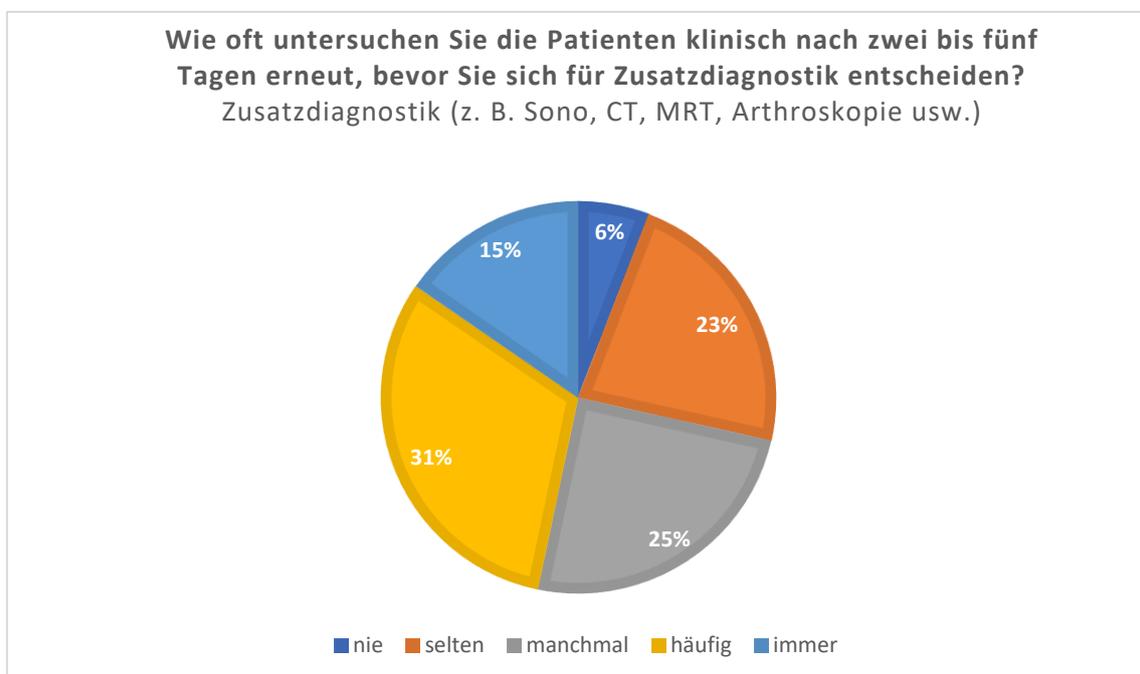


Abbildung 10 - Anteil der klinischen Reevaluationen vor einer Zusatzdiagnostik, Angaben in %.

46,7 % (N=249) der Ärzte reevaluieren die Patienten *häufig* oder *immer* nach zwei bis fünf Tagen, bevor sie sich für Zusatzdiagnostik entscheiden. Es zeigt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,001$) zwischen dem Versorgungsstatus und der Häufigkeit der klinischen Reevaluation. Deutlich mehr Ärzte der Maximalversorgung (14,8 %, N=12) geben an die erneute Untersuchung *nie* durchzuführen. 6,7 % der Schwerpunkt-/ Spezialkliniker, 3,9 % der Grundversorger und nur 2,9 % der Niedergelassenen wählen dieselbe Antwort.

3.2.8 Häufigkeit bildgebender Zusatzuntersuchungen

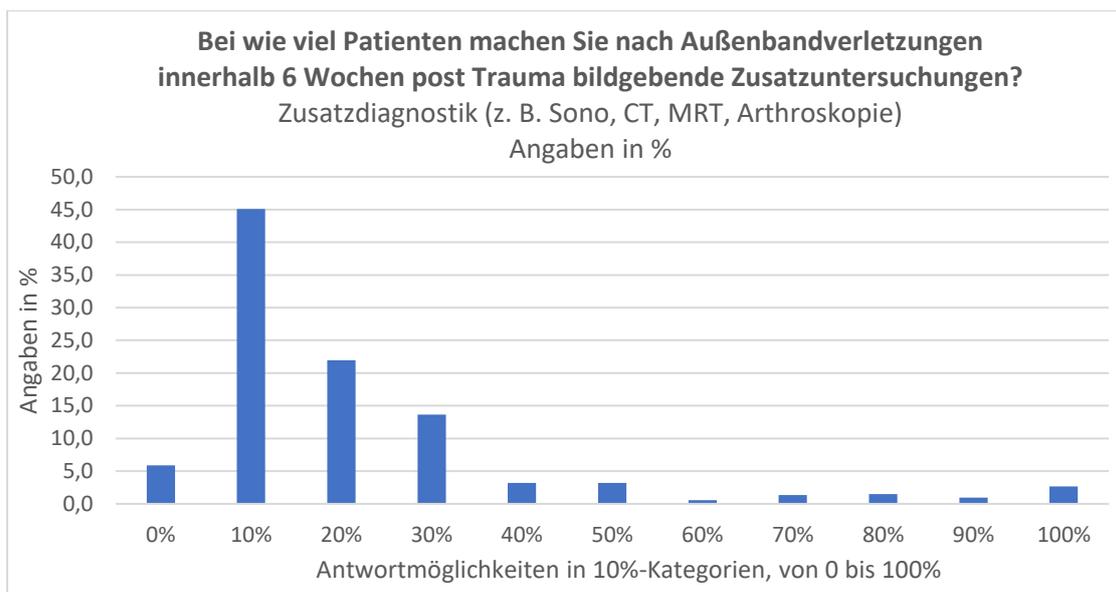


Abbildung 11 - Anzahl der bildgebenden Zusatzuntersuchungen innerhalb 6 Wochen post Trauma anhand von 10 %-Kategorien; Angaben in %.

Gefragt nach den bildgebenden Zusatzuntersuchungen innerhalb von sechs Wochen post Trauma wählen 238 (45,1 %) der Teilnehmer 10 %, 116 (22 %) 20 % und 72 (13,6 %) 30 % aus. Kumulativ betrachtet sind in diesen drei Kategorien 80,7 % der Antworten enthalten. 4 von 5 Umfrage-Teilnehmer fertigen folglich bei 10 %, 20 % oder 30 % der Außenbandverletzungen eine Zusatzuntersuchung an. Herauszuheben ist, dass 31 Ärzte (5,9 %) 0 % und weitere 14 (2,7 %) 100 % angeben. Erstere scheinen also bei keinem einzigen Patienten eine Zusatzuntersuchung unter den oben genannten Bedingungen durchzuführen, letztere veranlassen diese in jedem Fall.

Einzel betrachtet geben mehr Grundversorger (55,4 %) die Häufigkeit 10 % an. Die Werte anderer Gruppen verteilen sich eher auf höhere Häufigkeiten. Grundversorger führen seltener Zusatzuntersuchungen durch. Hierfür ergibt sich ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0,05$).

3.2.9 Klassifikation der Verletzungsschwere

93,2 % (N=494) der Teilnehmer geben an, eine klinisch-makroskopische Klassifikation im Alltag zu nutzen. Hierbei sprechen Grad 1, 2 und 3 für Dehnung, Zerrung oder Ruptur. Jeweils 54 (10,2 %) Ärzte setzen den AOFAS-Score und den Score nach Zwipp ein. Diese Scores werden eher von Schwerpunkt-/ Spezialklinikern und Maximalversorgern

als von Niedergelassenen und Grundversorgern genutzt. Dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant ($p < 0,05$).

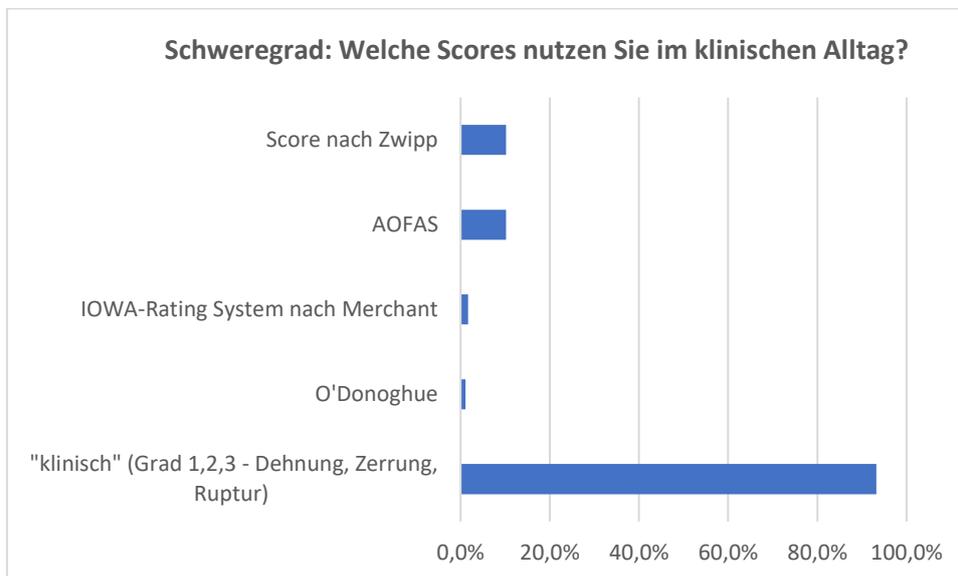


Abbildung 12 - Nutzung verschiedener Klassifikationsscores, Angaben in %.

Unter *Sonstige* konnten andere, nicht aufgelistete, Beispiele ergänzt werden. So werden hier als alternative Scores „persönliche Erfahrung“ oder das Vorhandensein des Talusvorschubs und der lateralen Aufklappbarkeit angegeben.

3.2.10 Konservative Therapie: Ruhigstellung Grad 1

Insgesamt vier stabilisierende Hilfsmittel erhalten mehr *unbrauchbar*-Stimmen als Nutzerstimmen. Dazu zählen *Gips/-schiene*, *Stabilschuh*, *Nachtschienen* und *sonstige*. Nachfolgend werden nur noch Hilfsmittel beschrieben, bei denen die Bilanz aus *Nutzung* und *unbrauchbar* zu Gunsten *Nutzung* positiv ausfällt. Am meisten Zustimmung gibt es für *Stütz-/Tapeverbände* mit 397 von 549 (72,3 %) Teilnehmer-Stimmen. Davon entfallen allein 48,9 % auf *1-2 Wochen* und 34,8 % auf *<1 Woche*. Am zweithäufigsten werden *Orthesen* (N=233, 42,4 %) markiert. Die meisten Orthesennutzer wählen *4-6 Wochen* (44,6 %) oder *2-4 Wochen* (27,9 %). Platz 3 belegt die *Bandage* mit 219 von 549 Nutzern. 42,9 % der Ja-Stimmen treffen den Zeitraum *1-2 Wochen*. Als nächststärkste Zelle zeigt sich *2-4 Wochen* mit 26,9 %. *Unterarmgehstützen* nennen 193 Befragte (35,2 %). Davon fallen 59,1 % der Antworten auf *<1 Woche* und 31,6 % auf *1-2 Wochen*.

Am häufigsten wählen die Untersuchungsteilnehmer also ein *Stütz-/ Tapeverband* für Grad-1-Verletzungen zum Einsatz und zwar für *1-2 Wochen*.

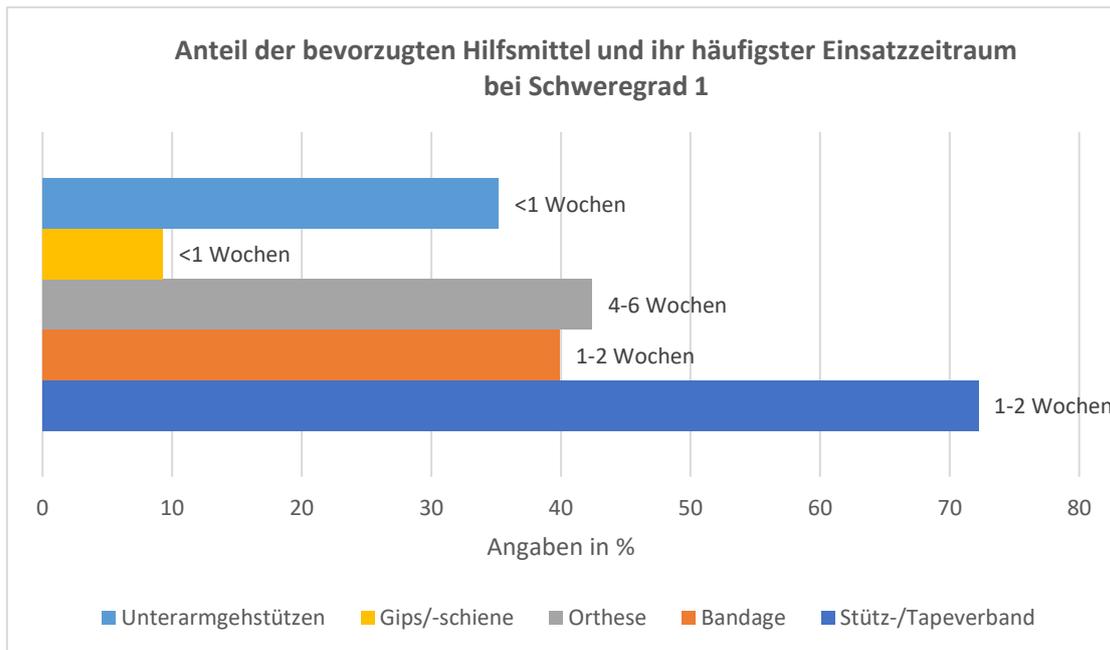


Abbildung 13 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel bei Grad-1-Verletzungen als Balkendiagramm, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.

3.2.11 Konservative Therapie: Ruhigstellung Grad 2

Insgesamt drei stabilisierende Hilfsmittel erhalten mehr *unbrauchbar*-Stimmen als Nutzerstimmen. Dazu zählen, wie bei Grad 1 (Frage 10) *Stabilschuh*, *Nachtschienen* und *Sonstige*.

Nachfolgend werden, wie in der vorherigen Frage nur noch Hilfsmittel mit positiver Bilanz beschrieben. Die meisten Antworten fallen auf *Orthese* (N=491, 89,4 %). 78,4 % der Teilnehmer, die hier einen Zeitraum wählen, entscheiden sich für eine *vier- bis sechswöchige* Anwendung der *Orthesen*. 341 Befragte (62,1 %) nennen einen Zeitraum für den Einsatz von *Unterarmgehstützen*. 44,6 % davon geben *1-2 Wochen* und 31,7 % *<1 Woche* an. *Stütz-/ Tape-Verbände* liegen mit gut jeder dritten Stimme (34,8 %, N=191) auf Platz drei der am häufigsten genannten Hilfsmittel. In dieser Gruppe wählen 37,2 % *<1 Woche* und 20,2 % *1-2 Wochen* aus. *Gips/ -schiene* steht mit 136 (24,8 % Antworten an vierter Stelle. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer (55,9 %) gab *<1 Woche* an. Zuletzt ist *Bandage* zu nennen. Dieses Hilfsmittel hat mit einer Stimme nur eine knappe, positive Bilanz und wird von insgesamt 18,8 % der Befragten (N=103) ausgewählt. 41,7 % nennen hier eine Anwendung von *4-6 Wochen*.

Am häufigsten kommt unter unseren Teilnehmern also eine *Orthese* für Grad-2-Verletzungen zum Einsatz und zwar für vier bis sechs Wochen.

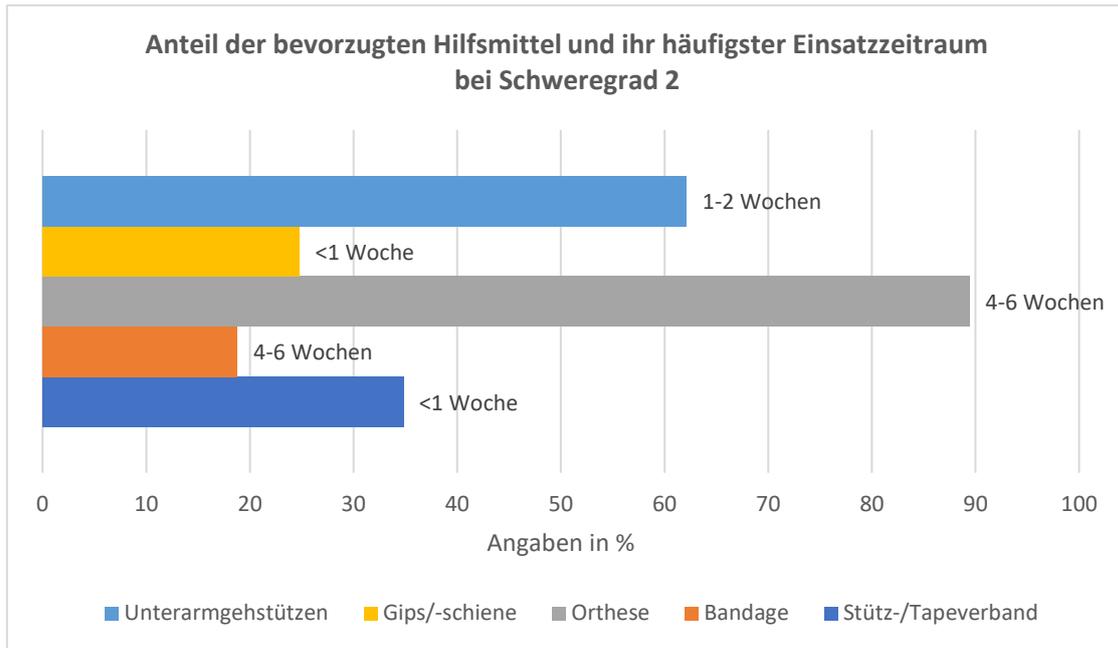


Abbildung 14 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel bei Grad-2-Verletzungen als Balkendiagramm, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.

3.2.12 Konservative Therapie: Ruhigstellung Grad 3

Insgesamt drei stabilisierende Hilfsmittel erhalten mehr *unbrauchbar*-Stimmen als Nutzerstimmen. Dazu zählen *Bandage* und, wie beim ersten und zweiten Grad (Frage zehn und elf) *Nachtschienen* und *sonstige*.

Nachfolgend werden Hilfsmittel mit positiver Bilanz beschrieben. Ebenfalls, wie bei Grad-2-Verletzung erhalten *Orthese* und *Unterarmgehstützen* am meisten Zustimmung. Von den 460 *Orthesennutzern* wählen 90,7 % einen Zeitraum von *4-6 Wochen*. Die Antworten bezüglich der *Unterarmgehstützen* (N=401) verteilen sich vergleichsweise heterogener. 39,9 % markierten *1-2 Wochen* und ca. jeder Vierte (25,4 %) nannte *2-4 Wochen*. Auf Platz 3 liegt *Gips/-schiene* mit 291 Nennungen. 45 % entscheiden sich für *1-2 Wochen* und 35,4 % für *<1 Woche*. 139 Personen (25,3 %) geben eine *Stabilschuh*nutzung an. Für eine drittgradige Verletzungen erzielt der *Stabilschuh* erstmalig eine positive Bilanz. 74,8 % der Teilnehmer kennzeichnen hierbei *4-6 Wochen*. Mit 120 Markierungen liegt *Stütz-/ Tape-Verband* auf dem fünften Platz. 34,2 % der Teilnehmer wählen *<1 Woche* und 32,5 % *4-6 Wochen* aus.

Am häufigsten kommt unter unseren Teilnehmern also eine *Orthese* für Grad-3-Verletzungen zum Einsatz und zwar für vier bis sechs Wochen.

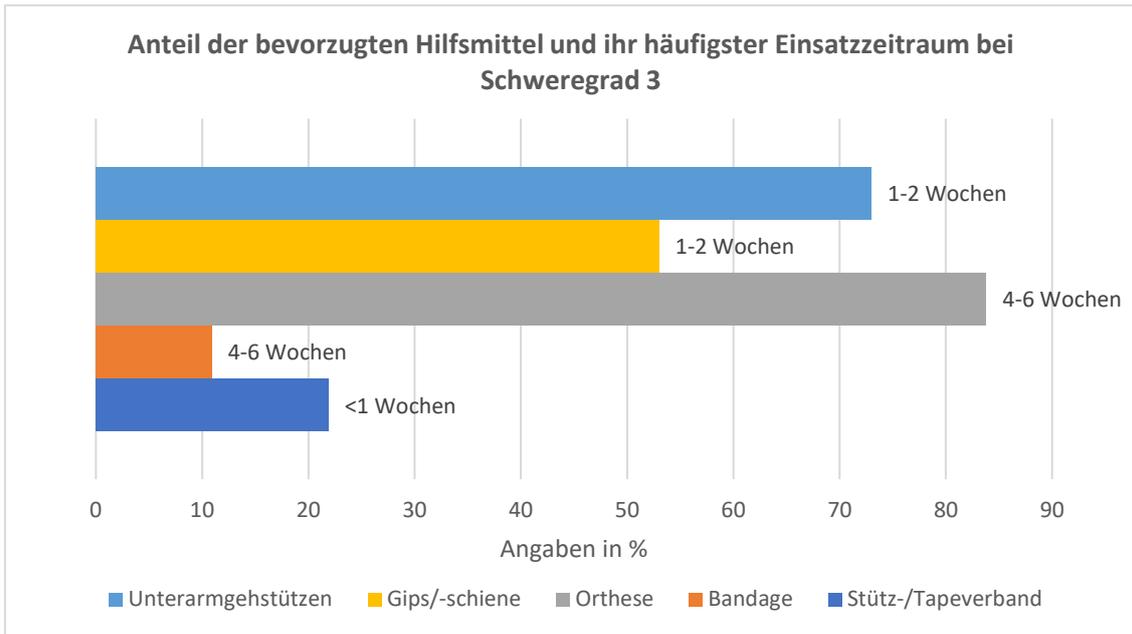


Abbildung 15 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel bei Grad-3-Verletzungen als Balkendiagramm, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.

Zusammengefasst stellen die Befragten Grad-1-Verletzungen am häufigsten mit Stütz-/Tapeverbänden für unter eine oder für ein bis zwei Wochen ruhig. Seltener werden Orthesen bei diesem Schweregrad genutzt. Für Grad-2-Verletzungen hat sich die Nutzung zugunsten der Orthesen verschoben. 78,4 % nutzen dieses Mittel primär, und zwar für einen vergleichbaren Zeitraum wie bei erstgradigen Verletzungen (zwei bis vier oder vier bis sechs Wochen). Immerhin 62,1 % der Befragten verordnen Unterarmgehstützen, bevorzugt in den ersten beiden Wochen. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich bei der Maximalverletzung (Grad 3). Am häufigsten werden Orthesen (83,8 %) eingesetzt, gefolgt von Unterarmgehstützen (73 %). Wobei sich die Anwendung jeweils verlängert. Gut jeder zweite nutzt einen Gips.

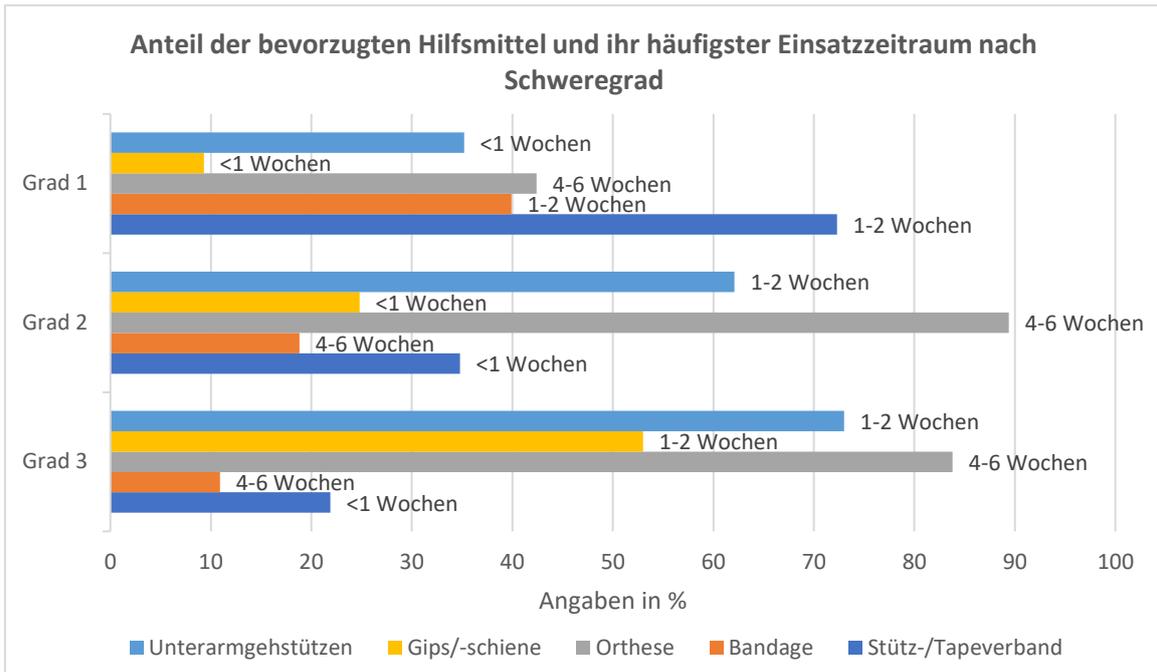


Abbildung 16 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel nach Schweregrad als Balkendiagramm zusammengefasst, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.

3.2.13 Medikation: Ab welchem Schweregrad?

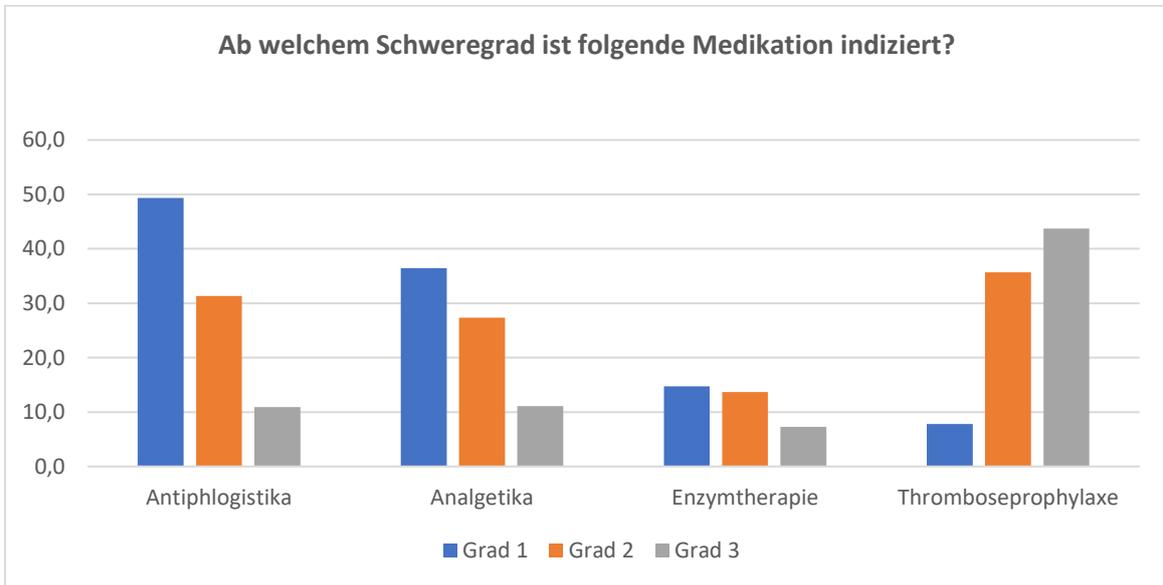


Abbildung 17 - Indikation von Antiphlogistika, Analgetika, Enzymtherapie und Thromboseprophylaxe in Abhängigkeit des Schweregrades, Angaben in %.

49,4 % (N=271) der Teilnehmer sehen Antiphlogistika ab Grad 1 als indiziert an, 31,3 % (N=172) ab Grad 2 und 10,9 % (N=60) ab Grad 3. 43,7 % (N=240) geben für die

Indikation von Thromboseprophylaxe *Grad 3* an und 35,7 % *Grad 2* (N=196). Seltener sehen unsere Befragten reine Analgetika als indiziert an. Am wenigsten wird die Enzymtherapie als indiziert angesehen. Zu beachten ist, dass Enthaltungen sowohl für *keine Indikation* als auch für das einfache Überspringen der Frage stehen können.

Im Vergleich zu den anderen Versorgungstypen wählen Niedergelassene für die Indikation von Antiphlogistika seltener *Grad 1*, aber umso häufiger *Grad 2* oder *3*. Genauso verhält es sich mit der Thromboseprophylaxe. Beide Zusammenhänge sind statistisch signifikant ($p < 0,05$ für Antiphlogistika und $p < 0,001$ für Thromboseprophylaxe). Im Gegensatz dazu geben Ärzte, die sich in Niederlassung befinden, für die Enzymtherapie häufiger *Grad 1* an – im Vergleich zu Maximalversorgern und Grundversorgern sogar mehr als doppelt so oft. Auch dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant ($p < 0,05$).

3.2.14 Medikation: Welche Mittel kommen zum Einsatz?

64,9 % (N=342) der Teilnehmer geben an *häufig* und 16,5 % (N=87) *immer* Antiphlogistika einzusetzen. Kumuliert sind das 81,9 %. Bezüglich des Analgetikaeinsatzes nennen 35,7 % (N=178) *manchmal* und 34,9 % (N=174) *häufig*. 462 Befragte äußern sich zur Verwendung der Enzymtherapie. Ca. die Hälfte (47 %, N=217) wählt *nie* und 28,6 % (N=132) selten. 510 Ärzte nehmen zur Thromboseprophylaxe Stellung. Die meisten Nennungen gibts es hier bei *manchmal* (37,6 %, N=192) und *häufig* (37,3 %, N=190).

Tabelle 6 - Einsatz verschiedener Medikation, Antworten in %.

	Antiphlogistika	Analgetika	Enzymtherapie	Thromboseprophylaxe
Nie	0,8 %	2,2 %	47,0 %	1,2 %
Selten	6,5 %	21,1 %	28,6 %	15,5 %
Manchmal	11,4 %	35,7 %	14,3 %	37,6 %
Häufig	64,9 %	34,9 %	8,7 %	37,3 %
Immer	16,5 %	6,0 %	1,5 %	8,4 %

Vergleicht man die Medikation der einzelnen Versorgungstypen untereinander, fällt auf, dass Praxen am seltensten Antiphlogistika ($p < 0,01$) und Analgetika ($p < 0,001$) einsetzen. Maximalversorger verhalten sich dazu konträr. Auch die Thromboseprophylaxe wird von Niedergelassenen seltener genutzt ($p < 0,001$). Lediglich die Enzymtherapie findet in

diesem Versorgungstyp häufiger Verwendung ($p < 0,001$). Alle vier Zusammenhänge sind statistisch signifikant.

3.2.15 Zusätzliche Maßnahmen

Die Befragten wurden gebeten anzugeben, welche zusätzlichen Mittel (neben Ruhigstellung und Medikation) sie nach einer Grad-3-Verletzung für einen optimalen Heilungsverlauf für notwendig halten. Dazu konnte man per Mehrfachantwort zwischen sechs Maßnahmen und der Kategorie „Sonstige“ wählen. Dieser Bitte kommen 505 Ärzte nach und wählen das *PECH/ RICE*-Schema auf Platz 1 mit 94,4 % aller Fragebogen-Teilnehmer. *Physiotherapie* und *Lymphdrainage* liegen auf Platz 2 (69,9 %, N=374) und 3 (60,4 %, N=323). Mit deutlich weniger Nennungen reihen sich dann in absteigender Reihenfolge *Lymptape* (17,4 %, N=93), *Ultraschalltherapie* (8,8 %, N=74), *Sonstige* (8,4 %, N=45) und *Lasertherapie* (0,3%=5) in die Aufstellung ein.

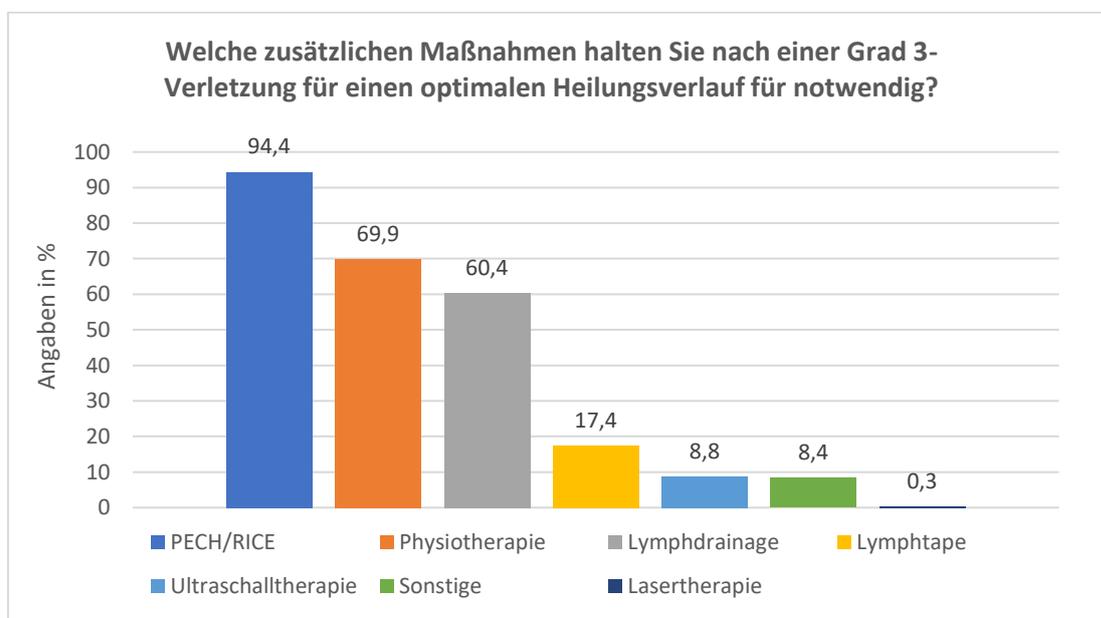


Abbildung 18 - Anteil der Befragten, die folgende Maßnahmen für den optimalen Heilungsverlauf als notwendig erachten; Angaben in %.

Unter *Sonstige* nennen die Befragten zusätzliche Methoden oder Mittel, die für den optimalen Heilungsverlauf für notwendig erachtet werden: Physiotherapeutische Maßnahmen (Propriozeption, Koordination, Gangschule), homöopathische Mittel (z. B. Arnica C30), Cryofos (Kältereiztherapie mit hyperbarem Kohlenstoffdioxid als Trockeneis), Injektion von Lokalanästhetika, Stoßwellentherapie, Traditionelle

Chinesische Medizin, Autologes Konditioniertes Plasma (ACP) und Flossing (Faszientherapie durch Gummibandstrangulation).

Zwei Ärzte erwähnen Physiotherapie als überschätzt zu bewerten oder aber schlechte Erfahrungen mit frühfunktioneller Therapie gemacht zu haben.

3.2.16 Konservative Therapie Grad 3: Dauer und Art der Entlastung

Insgesamt 39,5 % (N=131) der Teilnehmer geben für den Einsatz der kompletten Entlastung bei einer Grad-3-Verletzung *1-3 Tage* an, 40,1 % (N=133) geben *4-7 Tage* an. Kumuliert entscheiden sich also ca. 80 % der Ärzte, (die die *komplette Entlastung* nicht für *unwichtig* erachten) für einen Zeitraum von *1-7 Tagen*. 16,3 % (N=54) wählen *8-14 Tage* aus. Die restlichen Antworten werden nur von 16 Personen (3,3 %) getroffen.

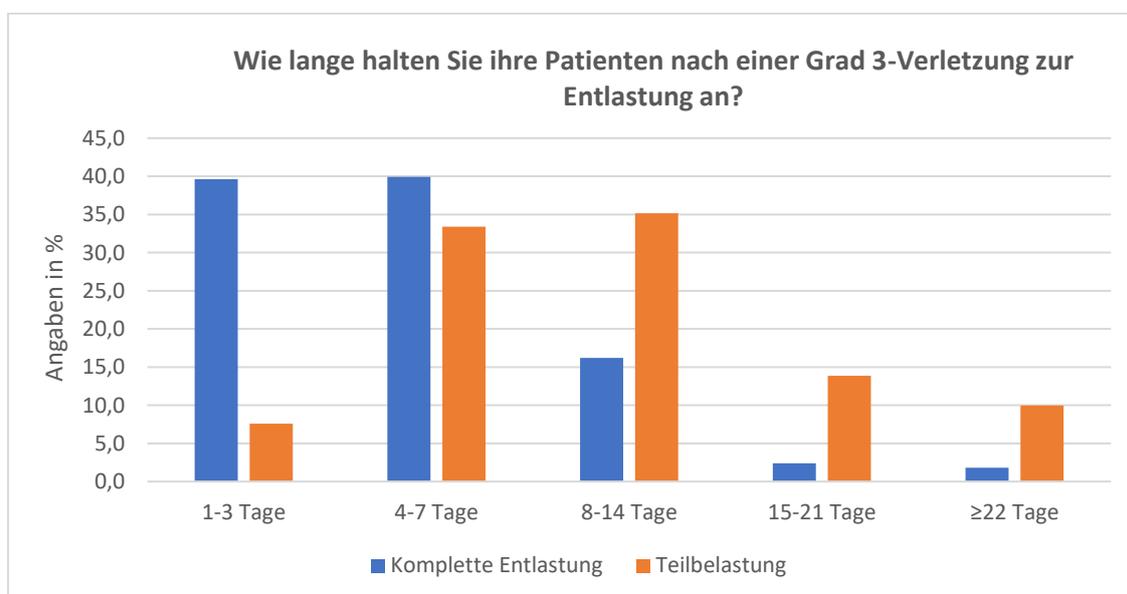


Abbildung 19 - Dauer und Art der Entlastung bei einer Grad-3-Verletzung. Anteil der Antworten in %.

Gut zwei Drittel der Teilnehmer (68,5 %; N=315) geben *4-7 Tage* (33,3 %; N=153) oder *8-14 Tage* (35,2 %; N=162) als Dauer der Teilbelastung an. Für beide Arten der Entlastung ergibt sich kein signifikanter Zusammenhang mit den Versorgungsstufen.

120 Ärzte (26,5 % der Antworten bei *komplette Entlastung*) geben an, dass sie die *komplette Entlastung* für den Heilungsverlauf für *unwichtig* halten. Unter den Befragten, die den Teilpunkt *Teilbelastung* bearbeiten, finden sich nur 7,4 % (N=37), die diese Art der Entlastung als *unwichtig* markieren.

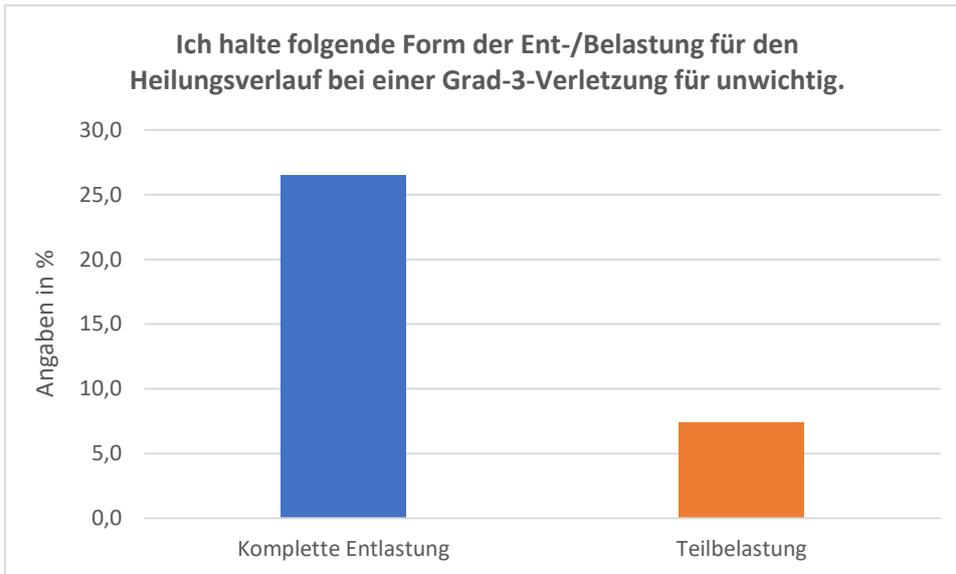


Abbildung 20 - Ablehnung der Entlastung und der Teilbelastung, Angaben in %.

3.2.17 Konservative Therapie Grad 3: Funktionelle Rehabilitation

58,5 % der Teilnehmer (N=302) geben an, dass sie die *Verbesserung des Bewegungsumfangs (Mobilisation)* ab 4-7 (24 %; N=124) oder 8-14 Tagen (34,5 %; N=178) empfehlen. Etwas weniger als die Hälfte (44,4 %; N=219) empfiehlt die Muskelkräftigung nach 8-14 (22,7 %; N=112) oder 15-21 Tagen (21,7 %; N=107). *Propriozeptives Training* empfehlen 53,9 % (N=272), die diese Frage beantworten ab der 4. (13,1 %; N=66), 5. (19,4 %; N=98) oder erst nach der 5. Woche (21,4 %; N=108). Davon setzt sich das sportspezifische Training klar ab. 52,6 % der Ärzte (N=259) nutzen dieses erst nach Abschluss von fünf Wochen. Die Befragten beginnen also am ehesten in den ersten beiden Wochen mit der *Verbesserung des Bewegungsumfangs*. Ab der zweiten bis dritten Woche kommt die *Muskelkräftigung* hinzu. Nach vier, fünf oder sechs Wochen wird die Rehabilitation um das *propriozeptive Training* ergänzt und nach sechs Wochen um *sportspezifische Einheiten*.

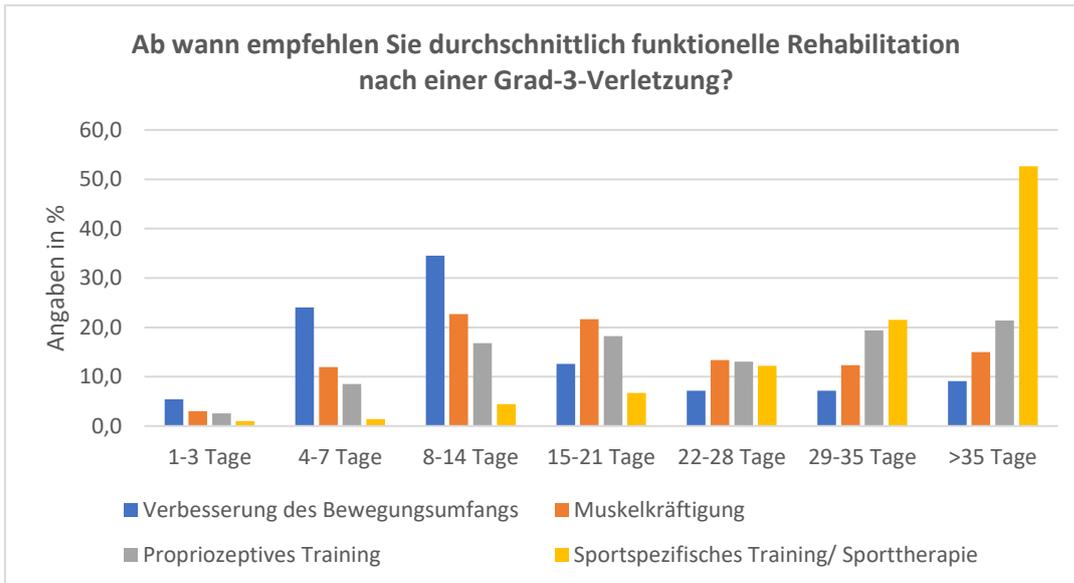


Abbildung 21 - Einsatz verschiedener Bausteine der funktionellen Rehabilitation im zeitlichen Zusammenhang zu einer Grad-3-Verletzung, Angaben in %.

3.2.18 Konservative Therapie Grad 3: Qualität rehabilitativer Maßnahmen

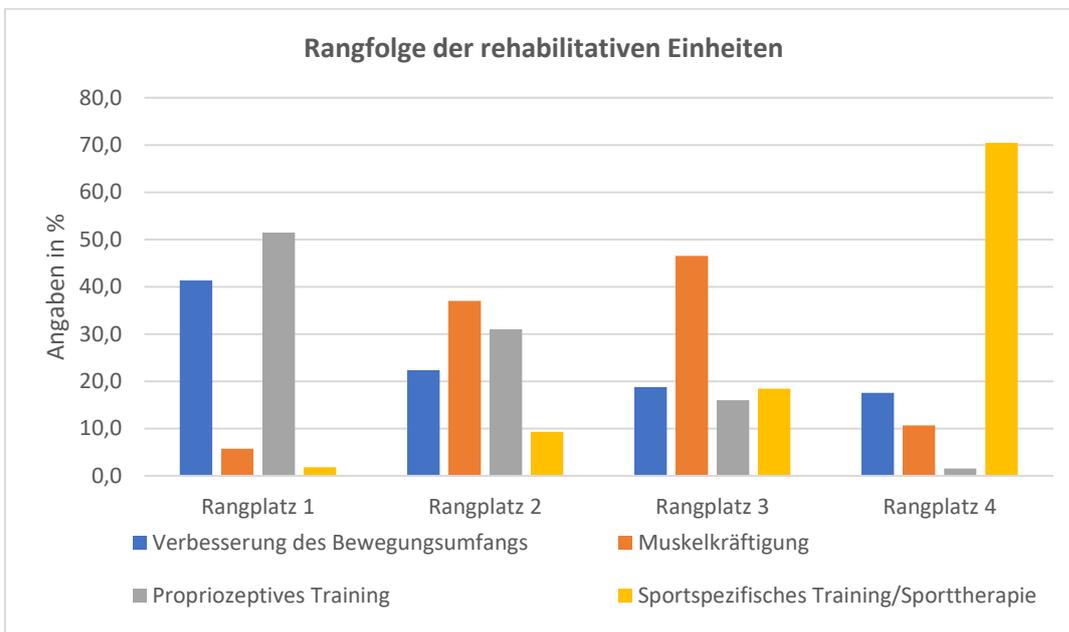


Abbildung 22 - Rangfolge rehabilitativer Maßnahmen bezüglich ihrer Qualität und Notwendigkeit für den optimalen Krankheitsverlauf einer Grad-3-Verletzung, Angaben in %.

Als nächstes ordnen die Befragten einzelne rehabilitative Maßnahmen nach ihrer Qualität und Notwendigkeit für den optimalen Krankheitsverlauf.

In der Abbildung 22 sieht man die dazugehörige prozentuale Verteilung. Vergleicht man den Mittelwert und Median (siehe Tabelle 7) belegt das *propriozeptive Training* den ersten Platz mit mehr als die Hälfte der abgegebenen Stimmen für Rang 1 (51,5 %; N=261). Die *Verbesserung des Bewegungsumfangs* belegt Platz 2, dicht gefolgt von der Muskelkräftigung. Die niedrigste Qualität wird dem sportspezifischen Training zugeordnet mit 70,4 % der Stimmen auf Rang 4 (N=355).

Tabelle 7 - Rangfolge der rehabilitativen Einheiten nach Mittelwert und Median.

	Verbesserung des Bewegungsumfangs	Muskelkräftigung	Propriozeptives Training	Sportspezifisches Training/ Sporttherapie
Mittelwert	2,13	2,62	1,68	3,58
Median	2,00	3,00	1,00	4,00

3.2.19 Scheitern der konservativen Therapie

Für 50,5 % der Teilnehmer (N=267) ist nach *6 Monaten* der konservative Therapieansatz gescheitert. 31,8 % (N=168) erachten den konservativen Ansatz bei Erstverletzung mit persistierender Instabilität nach *3 Monaten* als frustrierend. Im Vergleich unter den Versorgungstypen zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede.

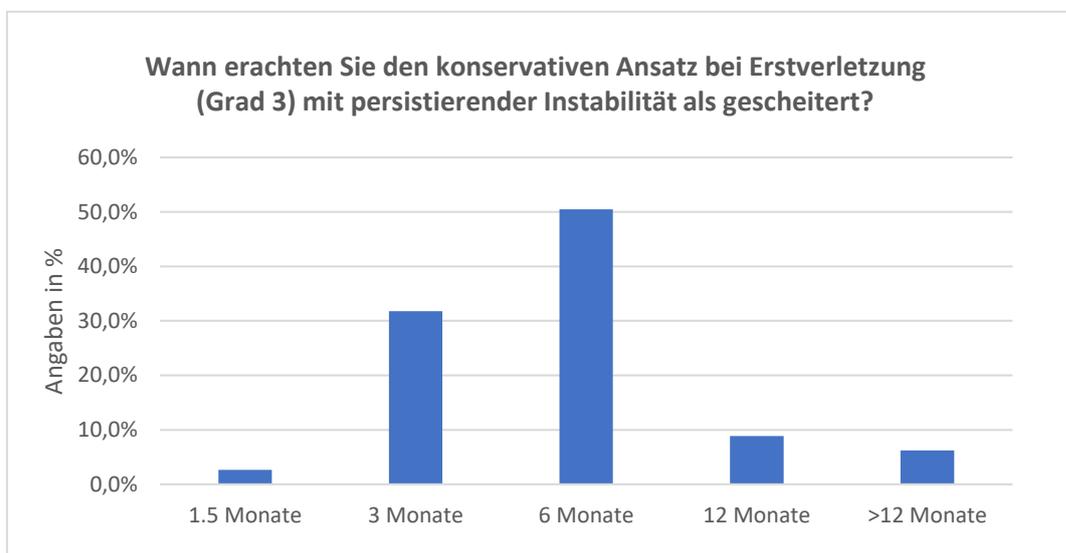


Abbildung 23 - Scheitern der konservativen Therapie im zeitlichen Zusammenhang, Angaben in %.

3.2.20 OP-Indikationen

Von den vorgegebenen Befunden stellt die (*chronische*) *Instabilität* mit 91,8 % der Teilnehmerstimmen (N=491) die häufigste OP-Indikation dar. Zweiter ist mit 84,5 % die *Syndesmosebeteiligung*. Auf Platz 3 liegen *osteochondrale Frakturen* (82,1 %, N=439). Danach kommen im Mittelfeld mit 66,5 % (N=356) *geschlossen irreponible knöcherne Bandausrisse*, *Impingement* mit 59,6 % (N=319) und *multiligamentäre Ruptur des Kapselbandkomplexes* (36,6 %; N=196). Die Schlussgruppe wird von *Deltabandbeteiligung* (22,2 %; N=119) angeführt.

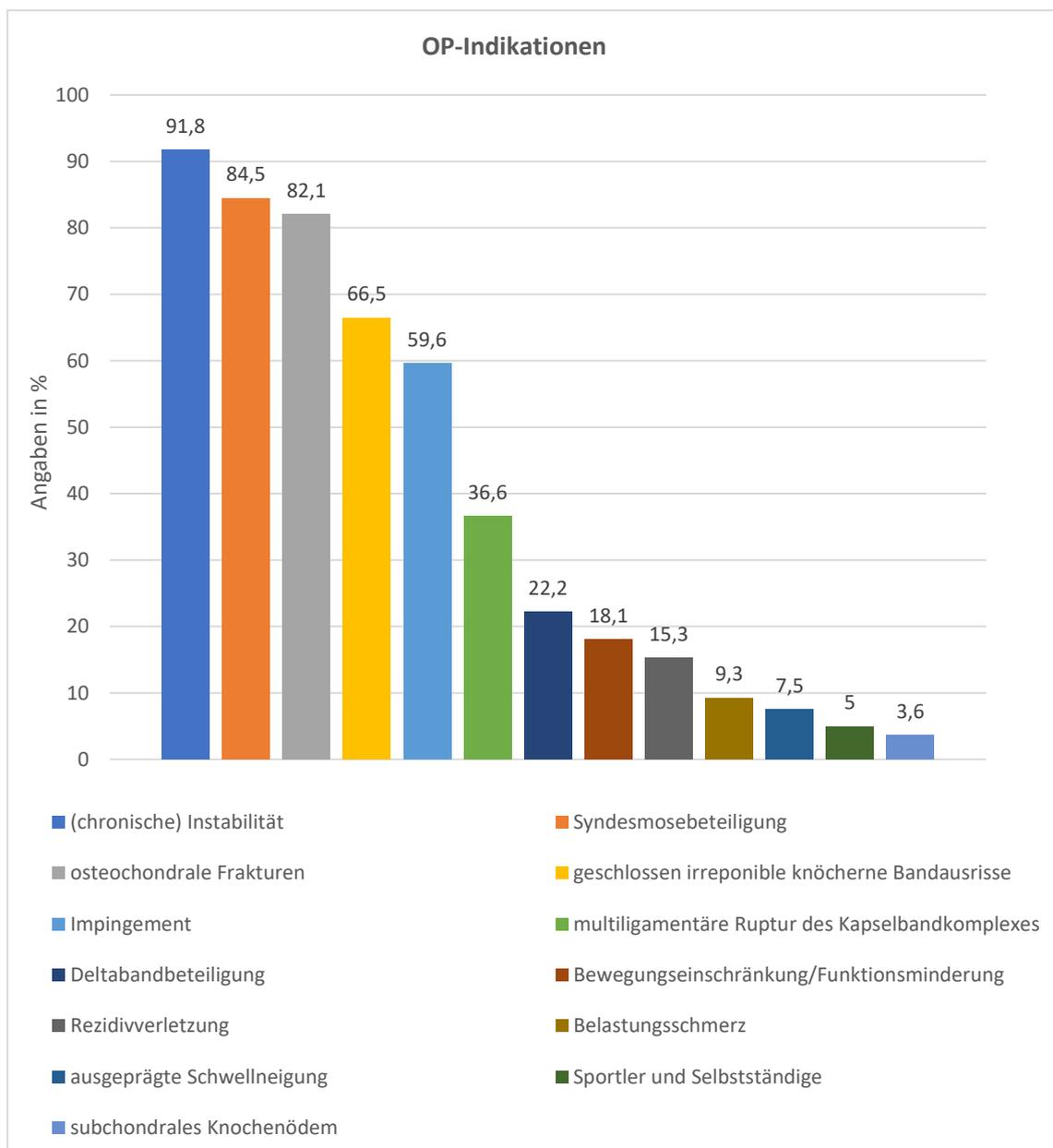


Abbildung 24 - Operationsindikationen, Angaben in %.

3.2.21 OP-Verfahren

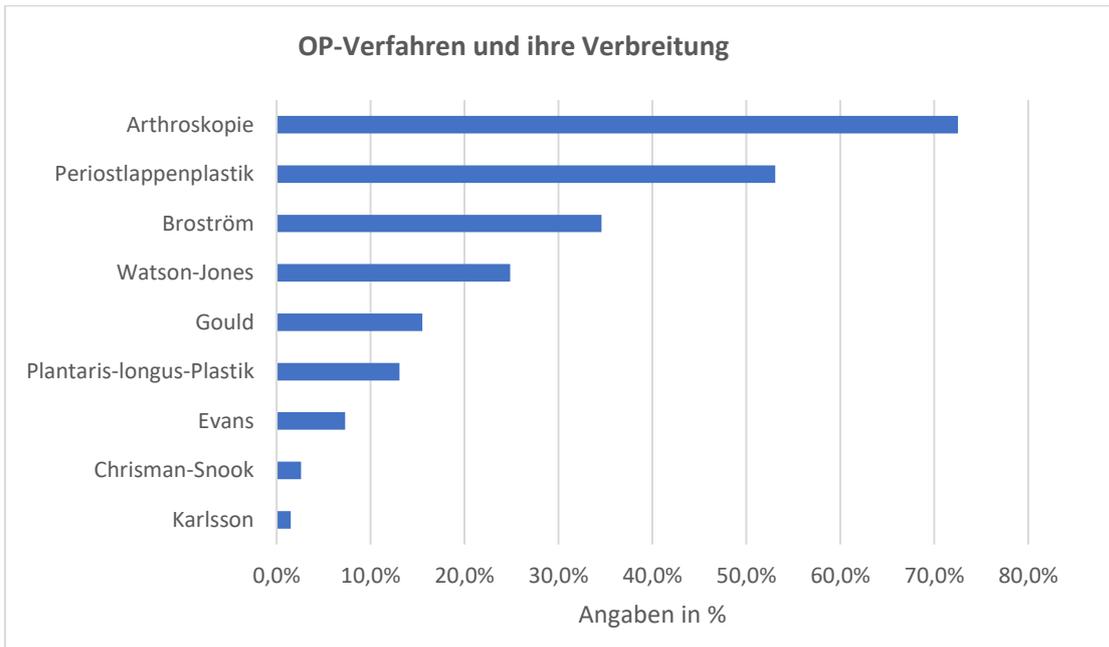


Abbildung 25 - OP-Verfahren und ihre Verbreitung, Angaben in %.

Die meisten Ärzte (N=388; 72,5 % der Teilnehmer) nennen die *Arthroskopie* als die am häufigsten in ihrem Haus eingesetzte Methode. Hierbei muss man beachten, dass sich einige Operationsverfahren arthroskopisch bzw. arthroskopisch assistiert durchführen lassen. Knapp die Hälfte der teilnehmenden Ärzte (53,1 %; N=284) wählt *Periostlappenplastik* und ca. jeder dritte (34,6 %; N=185) *Broström* aus. Ungefähr jeder Vierte (24,9 %; N=133) gibt an, die Technik nach *Watson-Jones* als eins der drei häufigsten Verfahren zu nutzen. Das Verfahren nach *Gould* wird noch von knapp jedem Sechsten (N= 83) und die *Plantaris-longus-Plastik* von ca. jedem Achten (N=70) genannt. *Evans* (N=39), *Chrisman-Snook* (N=14) und *Karlsson* (N=8) werden nur von 1,5-7,3 % der Befragten als eine der häufigsten Methoden eingesetzt.

3.2.22 Operative Therapie: Postoperative Ruhigstellung

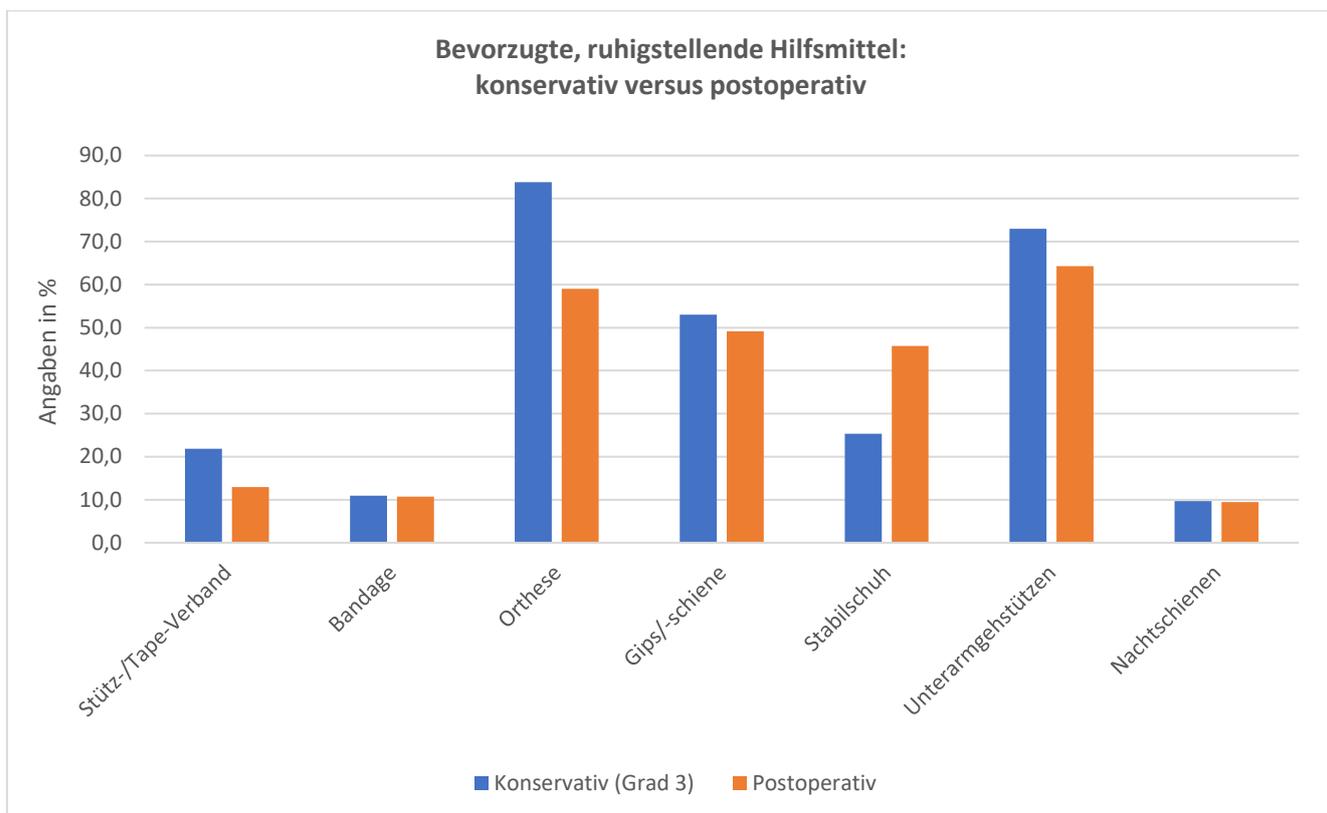


Abbildung 26 - Bevorzugte, ruhigstellende Hilfsmittel im Vergleich beim konservativen und operativen Vorgehen, Angaben in %.

Die befragten Ärzte stellen operierte Patienten ähnlich den konservativ behandelten ruhig. Relevante Unterschiede fallen in wenigen Gruppen auf. So werden konservative Fälle beispielsweise häufiger mit *Orthesen* (83,8 % vs. 59 %) und seltener mit einem *Stabilschuh* (25,3 % vs. 45,7 %) versorgt. Die Dauer der jeweiligen Nutzung unterscheidet sich lediglich beim Einsatz von Unterarmgehstützen. Im konservativen Prozedere geben die meisten Ärzte *1-2 Wochen* an (39,9 %). Postoperativ werden die Gehstützen in der Regel *4-6 Wochen* (39,7 %) genutzt.

3.2.23 Operative Therapie: Dauer und Art der Entlastung

Insgesamt 40,2 % (N=125) der Antworten stehen für eine Entlastung für *<1 Woche* und 39,5 % (N=123) für *1-2 Wochen*. Ungefähr acht von zehn Ärzten (N=248), die die *komplette Entlastung* nicht für unwichtig erachten, geben einen Zeitraum von *unter einer bis zu zwei Wochen* an. Somit verschiebt sich die Stimmverteilung der kompletten

Entlastung von konservativ <1 Woche zu postoperativ auf 1-2 Wochen. Ebenso wird die Teilbelastung nach einer Operation länger eingesetzt. Anstatt von 1-2 Wochen im konservativen Rahmen greifen die Befragten häufiger zu 3-4 Wochen oder längeren Zeiträumen.

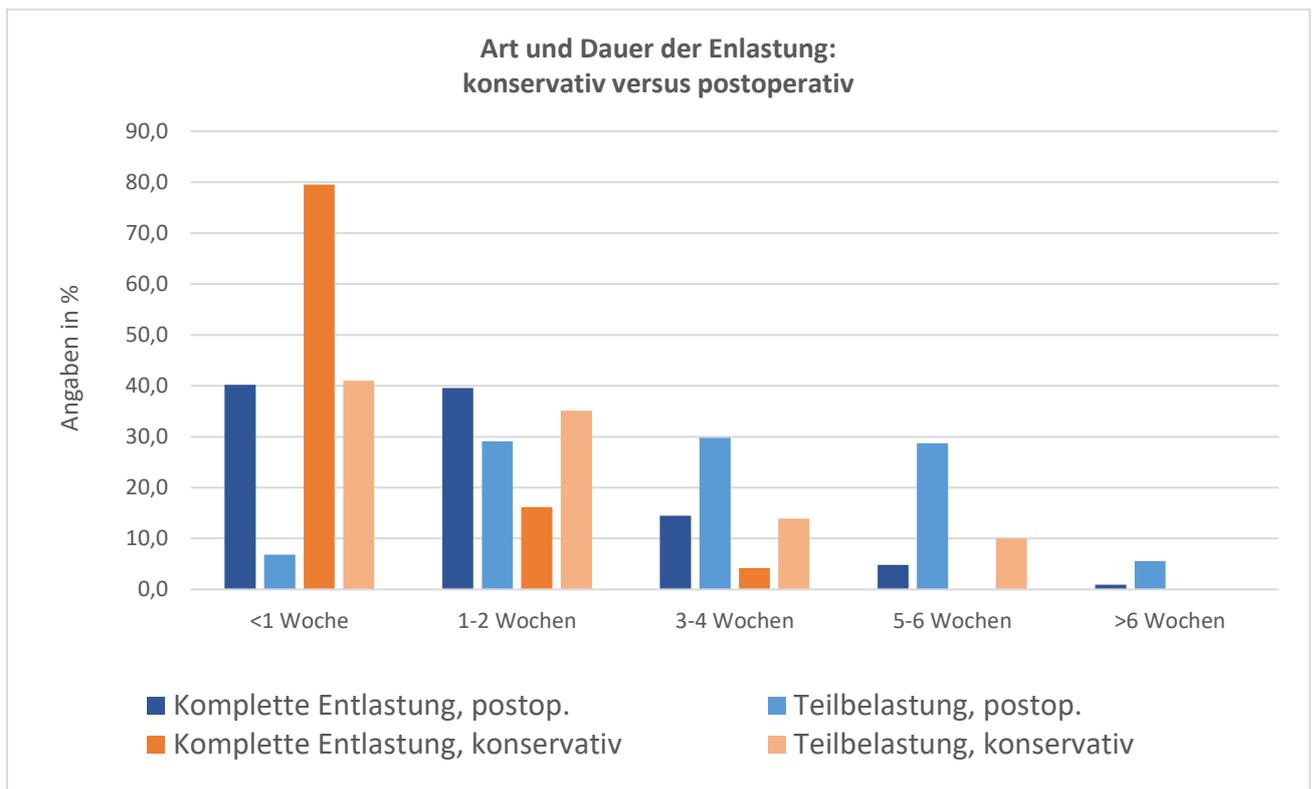


Abbildung 27 - Dauer und Art der Entlastung im Vergleich zwischen dem konservativen (Rottöne) und operativen Verfahren (Blautöne); Angaben in %.

Für beide Arten der Entlastung ergibt sich kein signifikanter Zusammenhang mit den Versorgungsstufen.

94 Ärzte (23,2 % der Antworten bei *komplette Entlastung*) geben an, dass sie die *komplette Entlastung* für den Heilungsverlauf für *unwichtig* halten. Unter den Befragten, die den Teilpunkt *Teilbelastung* bearbeiten, finden sich nur 2,7 % (N=13), die diese Art der Entlastung als *unwichtig* markieren.

3.2.24 Operative Therapie: Funktionelle Rehabilitation

Die folgende Grafik stellt den Einsatz funktionell, rehabilitativer Maßnahmen zwischen dem postoperativen und konservativen Prozedere dar. Grobe Ausreißer lassen sich in keiner Kategorie erkennen. Im Gegenteil - die Phasen laufen in derselben Reihenfolge ab und sind zeitlich kaum versetzt.

Die Umfrage-Teilnehmer beginnen postoperativ am ehesten mit der *Verbesserung des Bewegungsumfangs* nach 4-14 Tagen. Als nächstes fügt sich die *Muskelkräftigung* ein, welche sich genau den Zeiträumen schlecht zuordnen lässt. Die Tendenzen gehen hier in Richtung 15-21 oder >35 Tage. Danach wird das *propriozeptive Training* nach 29-35 Tagen oder *später* hinzugefügt. Zum Schluss wird die Rehabilitation nach *über 35 Tagen* um *sportspezifische Einheiten* ergänzt.

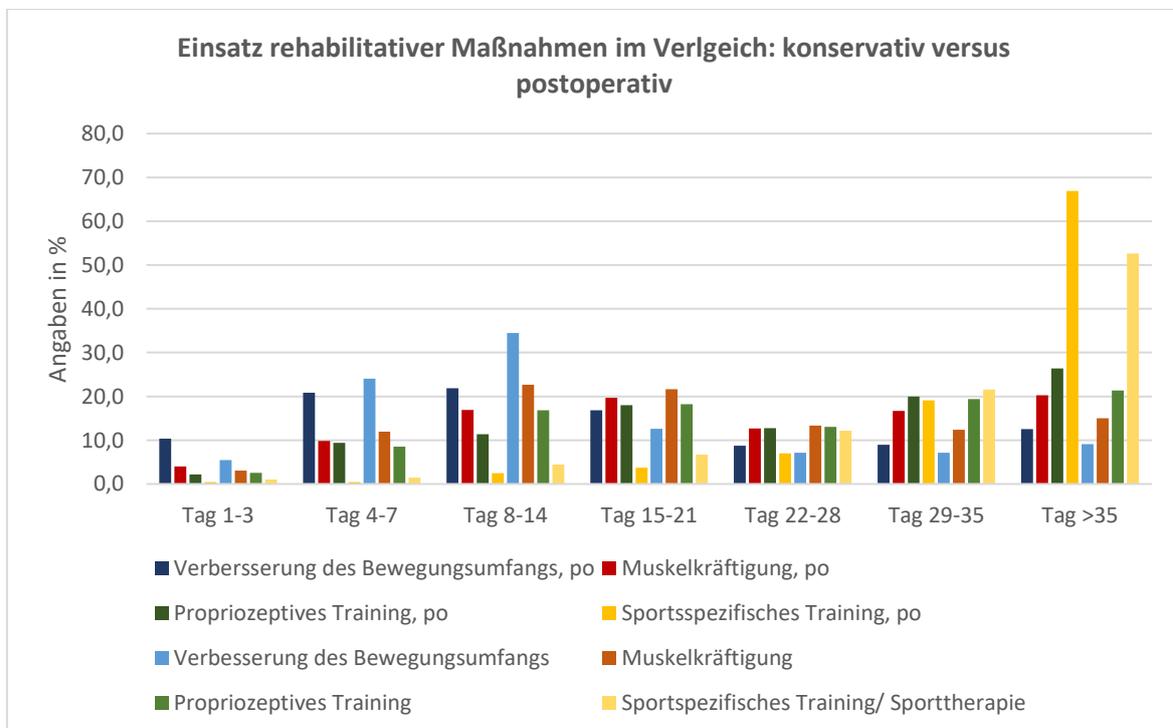


Abbildung 28 – Zeitlicher Einsatz rehabilitativer Maßnahmen im Vergleich zwischen dem konservativen (abgeschwächte Farbtöne) und postoperativen (po; kräftige Farbtöne) Verfahren.

3.2.25 Nützlichkeit der Arthroskopie und eines Hämatoms als Indiz für eine Bandruptur?

Inwiefern sich die *Arthroskopie in der Detektion und Behebung von Begleitverletzungen als nützlich erweist*, bewerten 513 Personen. 38,4 % (N=197) sind der Meinung, dass

diese Aussage *voll zutreffend* ist und 41,5 % (N=213) halten sie für *eher zutreffend*. Acht von Zehn stimmen der Aussage also voll oder eher zu.

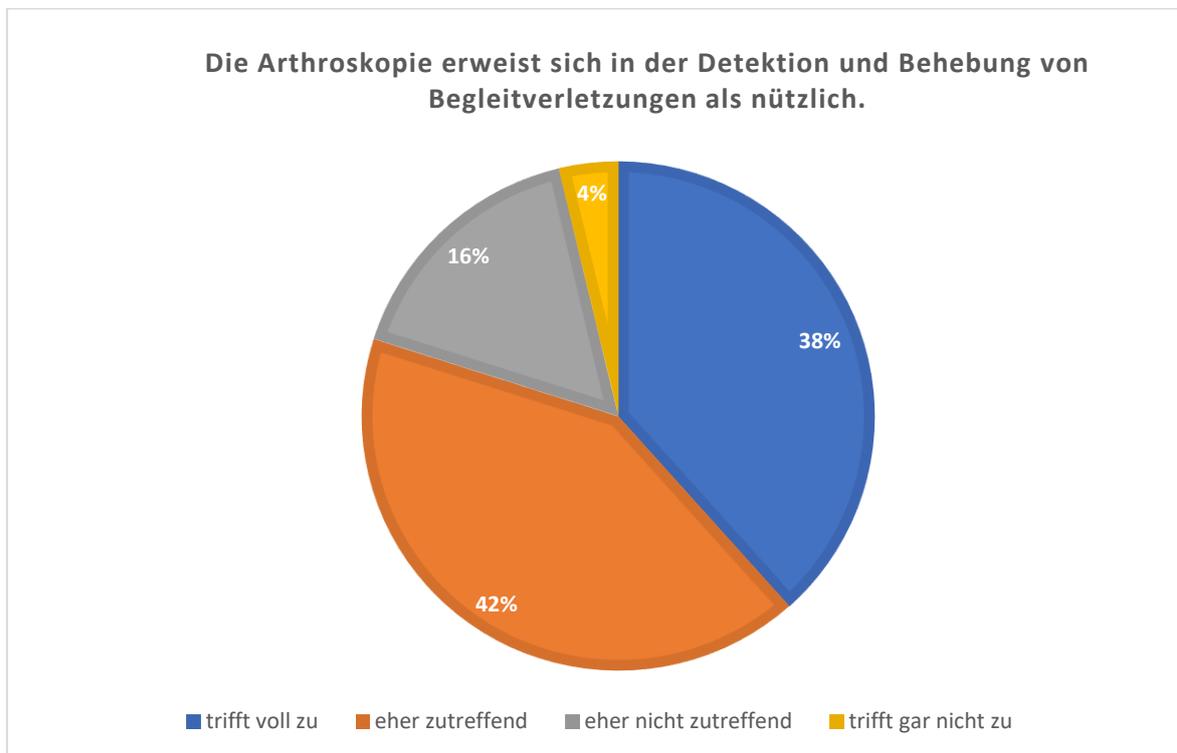


Abbildung 29 - Nützlichkeit der Arthroskopie in der Detektion und Behebung von Begleitverletzungen der fibularen Kapselbandverletzung, Angaben in %.

521 Ärzte nehmen Stellung zu der These, dass *ein erhebliches Hämatom mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit für eine Bandruptur (Grad 3) spräche*. Mehr als sieben von zehn Teilnehmern (72,7 %) halten die Aussage für *voll-* (19 %, N=99) oder *eher zutreffend* (53,7 %, N=280).

Nach meiner eigenen Erfahrung, spricht ein erhebliches Hämatom mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit für eine Bandruptur (Grad 3).

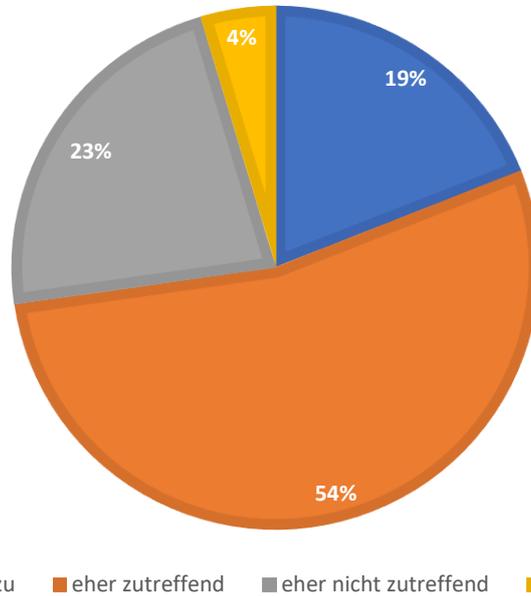


Abbildung 30 - Erhebliches Hämatom als Indiz für eine Bandruptur im Sinne einer Grad-3-Verletzung, Angaben in %.

3.2.26 Bekanntheit der Leitlinie

527 Befragte äußern sich dazu, ob sie die Leitlinie zur frischen Außenbandruptur des OSG von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie kennen. Ungefähr Sechs von Zehn (59,4 %, N=313) bestätigen die Kenntnis dieser Leitlinie, 214 (40,6 %) müssen die Frage verneinen.

Ist Ihnen die Leitlinie zur frischen Außenbandruptur des OSG von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie bekannt?

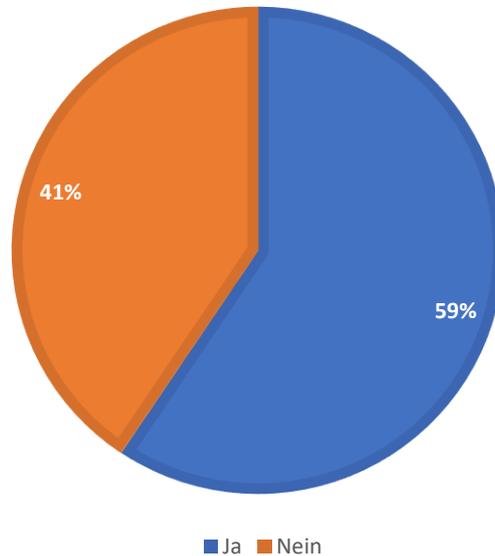


Abbildung 31 - Bekanntheit der Leitlinie zur frischen Außenbandruptur des OSG von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie, Angaben in %.

3.2.27 Bewertung der Leitlinie

In dem letzten Themenkomplex geben lediglich zwölf Befragte (2,7 %) an, immer nach der o. g. Leitlinie zu handeln. Dem gegenüber stehen 83 Teilnehmer (18,4 %), die dieser Aussage *gar nicht* zustimmen.

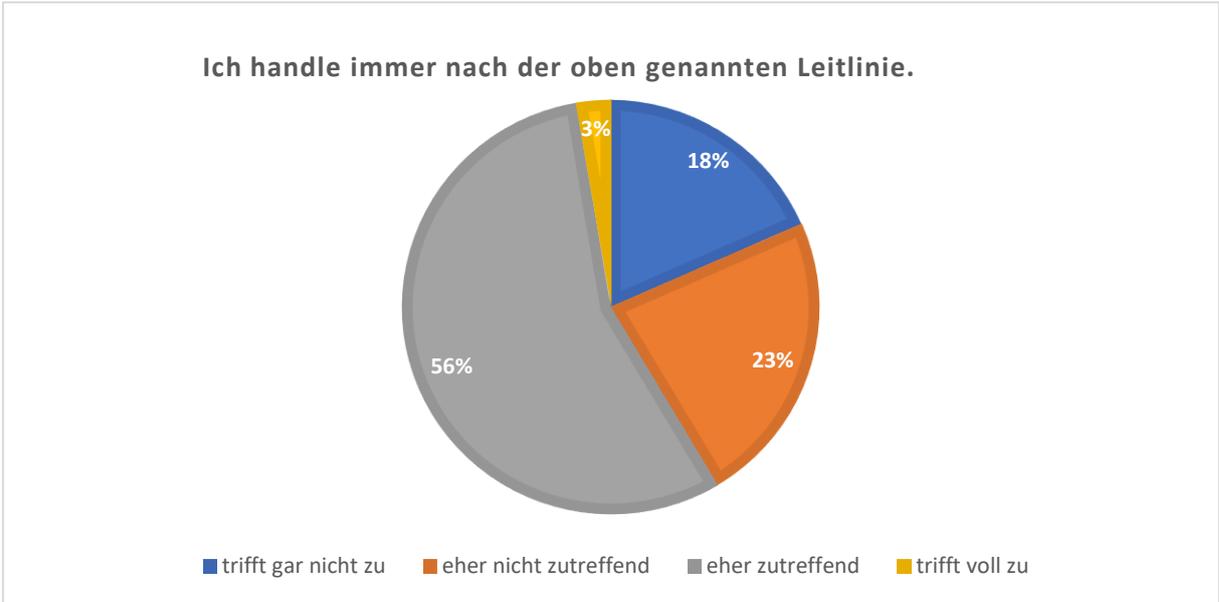


Abbildung 32 - Einsatz der Leitlinie zur Außenbandruptur am OSG von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie, Angaben in %.

457 Ärzte bewerten die Aussage, dass sie die *Leitlinie als sehr nützlich für die Diagnostik und Therapie der frischen Außenbandruptur am OSG* einschätzen würden. 253 (55,4 %) halten sie für *eher zutreffend*. 78 % der Teilnehmer sind für eine *eingeschränkte oder volle Zustimmung* der Aussage. Ähnlich viele Befragte, die der Aussage *voll zustimmen* (11,2 %, N=51), sind aber auch entschieden dagegen (10,9 %, N=50).

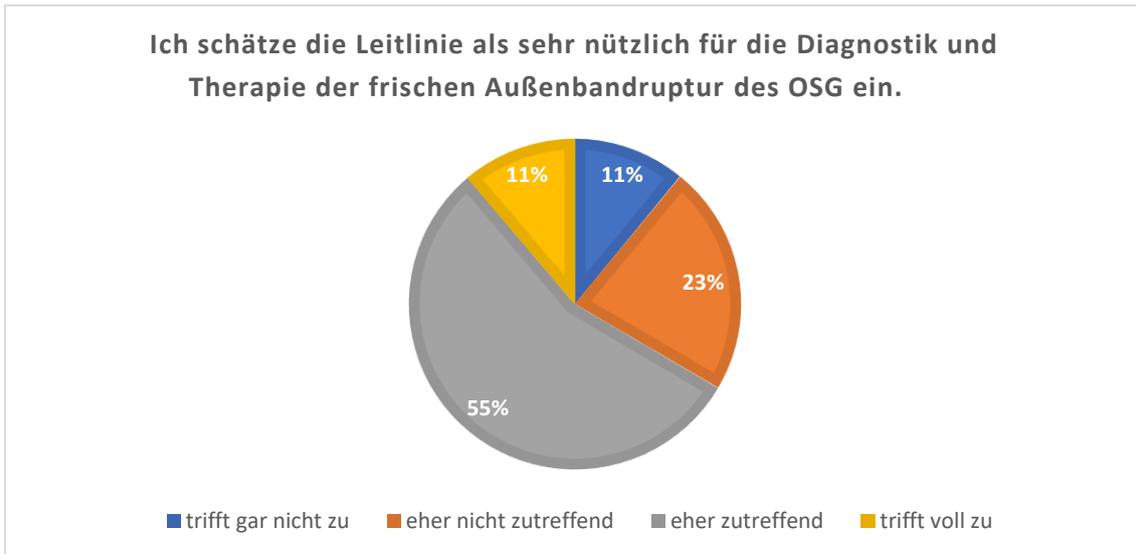


Abbildung 33 - Nützlichkeit der Leitlinie von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie für die Diagnostik und Therapie der frischen Außenbandruptur des OSG, Angaben in %.

4 Diskussion

4.1 Ergebnisse im Kontext

4.1.1 Häufigkeit von fibularen Kapselbandverletzungen und die Versorgungstufe der medizinischen Einrichtung

Unsere Ergebnisse zeigen, dass fibuläre Kapselbandverletzungen sehr häufig auftreten. 42,8 % (N=229) der Teilnehmer geben an, in den letzten zwölf Monaten zwischen 101 und 500 Patienten mit dieser Verletzung behandelt zu haben. Weitere 58 Ärzte (10,8 %) nannten in dem gleichen Zeitraum über 500 versorgte Patienten. Da lediglich ein Sechstel der Teilnehmer (16,7 %, N=89) unter oder genau fünfzig behandelte Fälle nennt, ist davon auszugehen, dass die restlichen beteiligten (N=446) mindestens mehr als einen Fall pro Woche zählen. 10,8 % der teilnehmenden Ärzte therapieren demnach ungefähr mehr als 10 Fälle pro Woche (>500 pro Jahr).

Betrachtet man nun welcher Versorgungsstufe die befragten Ärzte angehören fällt auf, dass Befragte aus der Maximalversorgung und Schwerpunkt-/ Spezialkliniken häufiger hohe Fallzahlen angegeben haben als andere. Dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant ($p < 0,001$). Grundversorger (39,1 %, N=209) und Niedergelassene (26 %, N=139) sehen weniger fibuläre Kapselbandverletzungen pro Jahr, machen aber zusammen 65,1 % (N=348) der Umfrageteilnehmer aus.

Zusammengefasst zeigen die Daten, dass fibuläre Kapselbandverletzungen häufig sind und in Krankenhäusern aller Versorgungsstufen sowie Praxen versorgt werden. Außerdem besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der behandelten Fälle und dem Versorgungsstatus. Die höchsten Fallstatistiken generieren Maximalversorger und Schwerpunkt-/ Spezialkliniken.

4.1.2 Erstereignis versus rezidivierende Traumata

In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass eine positive Verletzungshistorie Einfluss auf die Versorgung der fibulären Kapselbandverletzung hat (Dubin 2011). Erstens handelt es sich bei einem bereits erlittenen Außenbandschaden um den wichtigsten Risikofaktor für weitere Traumata. Zweitens unterscheidet sich die Therapie zwischen der akuten Verletzung und dem chronischen Schaden (Beynon 2005; Noronha 2013; van Middelkoop 2012; Vuurberg 2018).

In unserer Untersuchung gaben 397 Orthopäden und Unfallchirurgen (75,5 % der Antworten) an, dass das weitere Vorgehen durch vergangene/ rezidivierende Verletzungen im Gegensatz zur Erstverletzung beeinflusst wird. Knapp jeder Vierte (N=129) nennt wiederum keine Beeinflussung durch diesen Fakt. Ca. 25 % der Befragten unterscheiden also nicht zwischen der Therapie bei erstmaligen und der bei rezidivierenden Bandverletzungen am OSG und handeln damit entgegen dem wissenschaftlichen Konsens. Unter den verschiedenen Versorgungstypen gab es keine signifikanten Unterschiede.

Nach der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie können bei dem chronischen Verlauf beispielsweise sonographische oder gehaltene radiologische Untersuchungen oder aber Operationen nützlich sein, die für den einfachen, akuten Bänderriss nicht standardmäßig empfohlen werden (Stürmer 2017).

4.1.3 Bildgebung

Bei jedem sechsten verletzten Sprunggelenk oder Mittelfuß wird eine Fraktur nachgewiesen. Dieser Umstand wird häufig als Legitimation für die massenhafte Durchführung von Röntgenbildern angeführt. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass in diesem Rahmen auch jede zweite bis dritte Röntgenaufnahme unnötigerweise angefertigt wird (Derksen 2015). Um die Anzahl unnötig angefertigter Röntgenbilder zu

verringern oder auch um die Indikation zur Durchführung zu stellen, wurden die Ottawa Ankle Rules entwickelt. Sie werden als ein hervorragendes klinisches Instrument bezeichnet, um Frakturen im Sprunggelenk oder Mittelfuß auszuschließen. Mit einer Sensitivität von annähernd 100 % kann die Anzahl an unnötigen Röntgenaufnahmen um bis zu 40 % reduziert werden (Bachmann 2003; Jonckheer 2016; Meena 2015). Neben der Strahlenexposition können durch die Anwendung der OAR auch effektiv Kosten (bis zu dreißig Euro pro Patient) und Wartezeit reduziert werden, wodurch sich eine klare Empfehlung ergibt (Anis 1995; Kose 2010; Lin 2013).

Mehr als zwei Drittel (67,5 %, N=358) unserer Befragten geben an, die Ottawa Ankle Rules nie (45,7 %, N=242) oder selten (21,9 %, N=116) zu nutzen. Ungefähr jeder Zweite, besonders Grundversorger und Niedergelassene, macht nie von den Regeln Gebrauch und lässt somit mutmaßlich unnötig viele Röntgenbilder anfertigen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ottawa Ankle Rules einigen der Befragten gar nicht im Detail bekannt sind.

Gehaltene Aufnahmen gehören im akuten Setting der Vergangenheit an, da dieses für den Patienten meist schmerzhaftes Verfahren keinen prognostischen Wert hat, es im schlimmsten Fall zu einer Dehiszenz heilender Strukturen führt und die Therapie nicht positiv beeinflusst wird (Grasmück 2001; Lynch 1999; Vuurberg 2018). Standardmäßig werden heute konventionelle Aufnahmen in anterior-posterior, auch in Kombination mit 20° Innenrotation als mortise view, und von lateral angefertigt (mit lateral-medialem Strahlengang) (Dubin 2011; Hörterer 2017; Walther 2013). Auch die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie empfiehlt unter Anwendung der Ottawa Ankle Rules eine radiologische Bildgebung in zwei Ebenen. Im Genaueren werden zur Beurteilung des OSG ebenfalls eine a.p.-Aufnahme in 20° Innenrotation und eine Aufnahme von lateral gefordert.

Unsere Daten entsprechen weitestgehend der aktuellen Studienlage und der Leitlinienempfehlung. 98,7 % der Teilnehmer (N=525) nennen konventionelle Röntgenbilder in zwei Ebenen als Standardverfahren. Lediglich 41 Ärzte (7,7 %) erwähnen die Verwendung von gehaltenen Aufnahmen.

Neben konventionellen Röntgenaufnahmen werden auch zusätzliche bildgebende Maßnahmen genutzt, um Begleitverletzungen nach einem Supinationstrauma auszuschließen. Gefragt nach den Kriterien, die die Teilnehmer zu einer erweiterten bildgebenden Diagnostik (z. B. Sonografie, MRT, CT, Arthroskopie) verleiten, geben 479

Ärzte (89,9 %) das Vorliegen von osteochondralen Verletzungen und 476 Ärzte (89,3 %) klinische Syndesmosezeichen an. Ebenfalls häufig wird eine anhaltende Symptomatik (86,7 %) und die chronische Instabilität (73,9 %) ausgewählt. Ungefähr jeder Zweite nennt ossär ligamentäre Avulsionen (50,5 %) und nicht konklusive klinische Untersuchungen (45,4 %).

In der Literatur werden persistierende Schmerzen, Krepitation, Gelenksperre oder der Verdacht auf osteochondrale Verletzungen und Sehnenrisse zum Anlass für eine Schnittbildgebung angegeben. Im Endeffekt sollten diese Untersuchungen (MRT, CT) auch im Sinne der Wirtschaftlichkeit Einzelfällen vorbehalten sein (Cao 2018; Chan 2011; Vuurberg 2018; Wolfe 2001). Bei einem chronischen Verlauf wird alternativ die Sonografie als dynamische Methode eingesetzt, kann dem geübten Untersucher aber auch im Akutfall nützliche Informationen bieten (Campbell 1994; Hayes 2019). Die Arthroskopie hat den Vorteil, dass sie neben der Diagnostik auch therapeutische Schritte ermöglicht. So wird ihr Einsatz nicht nur beim Verdacht, sondern auch beim Vorliegen von osteochondralen Läsionen des Talus, Impingement, freien Gelenkkörpern, Osteophyten und Adhäsionen als hilfreich bewertet (Cao 2018; Chan 2011; Hayes 2019; Stürmer 2017). Bezüglich der Sonografie weist die Leitlinie auf die Untersucherabhängigkeit und auf die erforderliche Erfahrung hin. Beim Verdacht auf osteochondrale Begleitverletzungen rät sie zur Arthroskopie. MRT und CT werden ebenfalls nur in Ausnahmefällen zum Nachweis von Peronealsehnenläsionen, osteochondralen Frakturen oder zum Beispiel von Syndesmoseverletzungen empfohlen.

Unsere Umfrage zeigt, dass andere Bildgebungen neben Röntgenaufnahmen keine Routinemaßnahmen verkörpern. Nach der Häufigkeit von bildgebenden Zusatzuntersuchungen (Sonografie, MRT, CT, Arthroskopie) gefragt, geben 426 Ärzte (80,7 %) eine Anfertigung bei nur 10-30 % der Patienten innerhalb von sechs Wochen post Trauma an.

Zusammenfassend wird die Entscheidung über eine erweiterte Bildgebung leitliniengerecht über einen unklaren Verletzungsmechanismus, Beschwerdepersistenz oder über eine ausgeprägte Symptomatik getroffen. Letztere stellt die Untersucher im Akutstadium aber vor eine Hürde, da wegen Schwellung und Schmerz die klinische Diagnostik eingeschränkt wird. In der Literatur wird dieser Punkt häufig aufgegriffen und eine Reevaluation nach zwei bis fünf Tagen gefordert (Stürmer 2017; van Dijk 2009).

249 (46,7 %) Teilnehmer unserer Umfrage geben an, die Patienten nach 2-5 Tagen häufig oder immer erneut zu untersuchen, bevor sie sich für eine bildgebende

Zusatzdiagnostik entscheiden. Maximalversorger setzen sich von der Masse ab, indem sie seltener als andereangaben, die Reevaluation vor einer erweiterten Diagnostik durchzuführen. Dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant ($p < 0,001$). Die Leitlinie empfiehlt nur in besonderen Fällen eine Reevaluation und weist auf das negative Potenzial hin, durch Dehiszenz die Heilung zu verzögern.

4.1.4 Klassifikation

Um die Verletzungsschwere der fibularen Kapselbandverletzung zu definieren, wurden zahlreiche Einteilungen entwickelt. „Die gebräuchlichen Klassifikationssysteme orientieren sich am klinischen Bild, an Stabilitätskriterien oder zusätzlich am Ergebnis der radiologischen Untersuchung“ und enthalten drei Schweregrade (mild/ moderat/ schwer). Die Klassifikation, die klinisch am häufigsten eingesetzt wird, teilt die Schweregrade abhängig von der Verbreitung der Schwellung und dem makroskopischen Ausmaß der verletzten Struktur (Dehnung, Teilruptur, komplette Ruptur) ein (Best 2011; Boyce 2005). Weitere Klassifikationen ordnen den Begriffen „mild“, „moderat“, „schwer“ anderen makroskopische Läsionen zu. So kann „leicht“ bzw. „mild“ die Dehnung des ATFL bedeuten, aber „mäßig“ bzw. „moderat“ die Ruptur des ATFL und eventuell die Ruptur des CFL. „Schwer“ steht in diesem Fall für die Ruptur von ATFL und CFL bei möglicher Ruptur der Kapsel und des PTFL (Chan 2011; Fong 2009). So nutzen viele Klassifikationen dieselben Begriffe für zum Teil unterschiedliche Verletzungen. Die Leitlinie spricht von einer grundsätzlich dreistufigen Einteilung mit dem Ursprung nach O'Donoghue (Stürmer 2017). Leitliniengerecht wäre demnach eine modifizierte Einteilung, die den drei makroskopischen Verletzungen (Zerrung/ mikroskopische Ruptur, Partialruptur und Komplettruptur) definierte Werte in den Bereichen Funktion (Ausmaß der Einschränkung), Instabilität (Anwesenheit von lateraler Aufklappbarkeit und/ oder vorderer Schublade) und Schwellung (Umfang zur Gegenseite) zuordnet. Ferner erwähnt die Leitlinie eine Klassifikation nach Zwipp, die sich anhand klinischer (laterale Aufklappbarkeit und vordere Schublade) und radiologischer Kriterien auf den Grad der Instabilität konzentriert (Stürmer 2017). Hierbei wird explizit darauf hingewiesen, dass sich aus letzterer Einteilung keine therapeutische Konsequenz ergäbe. Andere Bewertungsschemata, die die Behandlungsergebnisse vergleichbar machen sollen, werden außerdem angeführt:

- 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)

Unsere Daten zeigen, dass die ursprüngliche, klassische Einteilung nach O'Donoghue von den wenigsten (1,1 %, N=6) genutzt wird. Die modifizierte Version (Zerrung, Partialruptur, Komplettruptur) wird hingegen von 494 Befragten (93,2 % der Teilnehmer) im klinischen Alltag eingesetzt. Der in der Leitlinie genannte Score nach Zwipp wird ebenso häufig wie der AOFAS-Score verwendet (10,2 %, N=54). Beide werden öfter von Maximalversorgern und Schwerpunkt-/ Spezialklinikern genutzt. Diese Zusammenhänge sind statistisch signifikant ($p < 0,001$ für AOFAS und $p < 0,05$ für Zwipp). Möglicherweise ergibt sich daraus, dass es an diesen Häusern mehr "Spezialisten" gibt, also Ärzte, die sich auf das bestimmte Unterfachgebiet spezialisiert haben, näher an der Wissenschaft arbeiten und darüber einen engeren Kontakt zu alternativen oder differenzierten Klassifikationssystemen haben.

Bezüglich der Einschätzung der Verletzungsschwere scheint außerdem die Anwesenheit eines Hämatoms eine wichtige Rolle zu spielen. Ungefähr jeder Fünfte ist der Meinung (N=99), dass ein erhebliches Hämatom mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit für eine Bandruptur spricht. Weitere 213 Ärzte (knapp 40 %) halten diese Aussage für eher zutreffend als nichtzutreffend.

4.1.5 Akuttherapie

Das in der Akuttherapie von Sportverletzungen weitverbreitete PECH -Schema hat auch unter unseren Befragten einen hohen Stellenwert (Cooke 2003). 505 Ärzte (94,4 % aller Umfrage-Teilnehmer) halten dieses Schema bei einer drittgradigen fibularen Kapselbandverletzung für einen optimalen Heilungsverlauf für notwendig. Die Leitlinie entspricht der Meinung unserer Befragten und empfiehlt in der Akutphase die Kryotherapie, Elevation, elastische Wickelung und die Ruhigstellung in einer Schiene. Die klare Tendenz unserer Daten und der Leitlinie findet sich in der aktuellen Studienlage in dieser Ausprägung nicht wieder. Vuurberg et al. erklären zum Beispiel in ihrer niederländischen Leitlinie, dass es bisher keinen eindeutigen Beweis dafür gibt, dass sich PECH (oder deren Einzelkomponenten) als alleinige Therapie positiv auf

Schmerzen, Schwellung und Funktion des Gelenks auswirkt. Daher sollte dieses Schema nicht separat, sondern nur in Kombination mit anderen Therapiebausteinen (z. B. manuelle Therapie, Vollbelastung und Physiotherapie) eingesetzt werden (Halabchi 2020; Vuurberg 2018). Van den Bekerom et al. bewerten die aktuelle Studienlage ebenfalls als widersprüchlich. Bezüglich des gesamten Schemas, aber auch für deren Einzelbausteine (Eis und Kompression) erwähnen sie gegensätzliche Ergebnisse. Daher ziehen sie das Abwägen der Vor- und Nachteile auf individueller Basis in Erwägung und enthalten sich bei der klaren Empfehlung für oder wider das PECH/ RICE-Schema (van den Bekerom 2012).

4.1.6 Ruhigstellung: Konservativ Grad 1-3 und postoperativ

Für Patienten mit einer Grad-1-Verletzung empfehlen drei Viertel der Teilnehmer (72,3 %, N=397) die Ruhigstellung mit einem Stütz- oder Tape-Verband. Etwas mehr als halb so viele geben an, Orthesen (N=233) oder Bandagen (N=219) einzusetzen. Der Einsatz dieser Hilfsmittel, bis auf Orthesen, beschränkt sich auf kurze Zeiträume (ca. ein bis zwei Wochen). Zweitgradig Verletzte werden bevorzugt mit Orthesen (89,4 %, N=491) versorgt. Weniger häufig werden Unterarmgehstützen (62 %, N=341) und Stütz-/ Tape-Verbände (34,8 %, N=191) genutzt. Im Vergleich zum ersten Grad verschiebt sich die Nutzungsdauer zu höheren Werten. Beim dritten Grad werden ebenfalls Orthesen (83,8 %, N=460) und Unterarmgehstützen (73 %, N=401) bevorzugt. Bei dieser Verletzungsschwere wurde erstmals Gips/ -schiene zu den wichtigsten drei Hilfsmitteln (53 %, 291) gewählt.

Die verschiedenen Hilfsmittel verschieben sich in unserer Umfrage mit progredientem Schweregrad von weichen, flexiblen Produkten (Stütz-/ Tape-Verband oder Bandage) und kurzer Nutzungsdauer bis hin zu rigideren, stärker einschränkenden Hilfsmitteln (Gips/ -schiene) und einer längeren Tragedauer inklusive der Nutzung von Unterarmgehstützen. Lediglich Orthesen werden durchgängig bei jedem Score häufig eingesetzt und ihnen wird ebenfalls Schweregrad-übergreifend der Zeitraum vier bis sechs Wochen zugeteilt, was der aktuellen Evidenz entspricht (Handoll 2008; Kemler 2011; Knapik 2018; Petersen 2013). Der Trend, dass bei milden/ leichten Verletzungen häufiger weiche, flexible Hilfsmittel genutzt werden, wird durch die Tatsache bestärkt, dass rigide Stabilisatoren (Gips/-schiene, Stabilschuh) unter Grad 1 häufig als „unbrauchbar“ bezeichnet wurden. Analog dazu wurden weiche Hilfsmittel (Bandage, Stütz-/ Tape-Verband) bei höheren Graden häufiger als „unbrauchbar“ markiert. Als

Besonderheit ist das nächtliche Schienen zu nennen. 20-30 % (Grad 3 N=109; Grad 1 N=178) der Teilnehmer halten Nachtschienen in jedem Fall für „unbrauchbar“ und unterscheiden sich hiermit von den Empfehlungen in der Literatur. Insbesondere um die nächtliche, unbewusste Supination und Plantarflexion zu verhindern, wird die Versorgung für 24 Stunden am Tag empfohlen (Grasmück 2001; Rammelt 2011). Vergleicht man die Ruhigstellung innerhalb des konservativen Therapieregimes (Grad 3) mit der postoperativen Ruhigstellung fällt auf, dass die drei wichtigsten Hilfsmittel Orthesen, Unterarmgehstützen und Gips/ -schienen sind. Unterschiede finden sich jedoch in der jeweiligen Tragedauer. So wird in der postoperativen Nachbehandlung grundsätzlich deutlich länger zu den einzelnen Stabilisatoren gegriffen, was sich ebenfalls in der Literatur wiederfindet (Chan 2011; van den Bekerom 2013). Für den optimalen Heilungsverlauf ist es hierbei essenziell einen Kompromiss aus Stabilisierung des Gelenks (inklusive Verhinderung der Supination) und funktioneller Therapie für Muskulatur und Propriozeption zu finden. Da jedes stabilisierende Hilfsmittel einen unterschiedlichen starken Einfluss auf diese zwei wichtigen Variablen hat, kann sich die individuelle Wahl nach dem perfekten Produkt als schwierig erweisen (Halabchi 2020). Es bleibt häufig unklar, welches genaue Mittel das optimale ist (Dizon 2010; Kemler 2011). Allgemeiner Konsens ist immerhin, dass die Langzeitimmobilisation mit Gips wegen zahlreicher Nebenwirkungen (Kontrakturen, Adhäsionen, Arthrose, Muskelatrophie) nicht mehr Teil der langfristigen Therapie ist (Akeson 1987; Rosenbaum 1999). Als Kurzzeitimmobilisation (zwei bis fünf, maximal zehn Tage) kann die Gipsanlage aber immer noch von Vorteil sein, wenn eine Operation durchgeführt wurde oder eine drittgradige Verletzung mit besonders ausgedehnter Schwellung und starken Schmerzen vorliegt. Kerkhoffs et al. beschreiben gerade für diesen Fall positive Auswirkung der Immobilisation im Sinne von Reduktion von Schmerzen und Schwellung in der Akutphase (Kerkhoffs 2012). Unsere Erhebung zeigt, dass der Gips hauptsächlich zu Beginn der Heilung, aber auch noch regelmäßig bis zu zwei Wochen genutzt wird. Hand in Hand mit der Gipsimmobilisation geht die Versorgung mit Unterarmgehstützen und einer Thrombembolieprophylaxe. Am häufigsten kommen diese beiden Hilfsmittel, genauso wie Stabilschuhe in der postoperativen Nachbehandlung in Betracht (Lynch 1999; Miller 2001; Prado 2014).

Die Kurzzeitimmobilisation kann speziell im Vergleich mit tubulären Kompressionsbandagen zu besseren Ergebnissen führen (Lamb 2009). In der CAST-Studie weisen Cooke et al. darauf hin, dass unter Kurzzeitgipsimmobilisation die Beschwerden schneller regredient sind und die Patienten ebenfalls früher in die normale

Aktivität zurückfinden, verglichen mit der einfachen tubulären Bandagierung. Letztere wird daher nicht mehr allein, sondern nur noch in Kombination genutzt (Beynon 2006; Cooke 2009). Gegenüber den tubulären Bandagen konnten sich ebenfalls Schnürbandagen durchsetzen. Sie werden von einigen Autoren empfohlen, wenn es aufgrund der Schwellung an einer höheren Kompressionsleistung bedarf oder wenn Patienten mit Orthesen aufgrund von Leistungsminderung über eine schlechtere Compliance verfügen (Doherty 2017; Gross 2003; Seah 2011). Andere Hilfsmittel, die die Leistungsfähigkeit ebenso wenig beeinflussen sollen wie Schnürbandagen, sind Tapes. Problematisch ist beim Taping, dass es durch mehrfaches Anlegen zu Hautirritationen und darüber hinaus zu einer stärkeren finanziellen Belastung kommen kann. Überdies liefern Tapes nach kurzer Tragedauer häufig keine sichere Stabilität mehr (Chan 2011; Kerkhoffs 2002b). Trotzdem zeigt unsere Erhebung, dass Tapes bei leicht- bis mittelgradigen Verletzungen regelmäßig für ein bis zwei Wochen zum Einsatz kommen.

Sichere Stabilität bei befriedigender Funktionalität sollen semi-rigide Orthesen bieten. Sie schränken die Beweglichkeit ein, um exzessive, schädigende Bewegungen zu verhindern (Bruns 1996). Diese Stabilisatoren erzeugen „einen erhöhten Widerstand gegen eine passive Gelenkbewegung in Inversions- und Rotationsrichtung und (schützen) dadurch die gefährdeten Bandstrukturen (vor) einer Überdehnung“ (Rosenbaum 1999). Dadurch werden Supinationsbewegungen in Dauer und Intensität gehemmt, wodurch der Muskulatur mehr Zeit für die aktive Stabilisierung bleibt. Außerdem erhöhen sie die Chance „den Fuß bei entspannter Muskulatur in einer anatomisch vorteilhaften Position und die Gelenkflächen in optimalem Kontakt zu halten, um z. B. bei einer Landung nach einem Sprung die Gefahr eines Umknickens zu vermeiden“ (Rosenbaum 1999). Manche Autoren rechnen diesen Orthesen zusätzlich einen positiven Effekt auf die Propriozeption und das Gleichgewicht an (Feuerbach 1994; Guskiewicz 1996). Sie werden in der Literatur zahlreich als die besten Hilfsmittel für die Versorgung einer lateralen Kapselbandverletzung am Sprunggelenk bezeichnet und erfreuen sich auch unter unseren Teilnehmern an höchster Zustimmung (Halabchi 2020). Petersen et al. kommen in ihrem Review, dass drei Metaanalysen und sechzehn prospektiv-randomisierte Studien inkludiert, zu dem Schluss, dass semi-rigide Orthesen unter Stabilisatoren den effektivsten Inversionsschutz bieten (Petersen 2013). Punkte, in denen semi-rigide Orthesen neben der Stabilität ebenfalls überzeugen konnten, waren Funktionalität, Kosten, „return to sports“ und „return to work“. Daraus ergibt sich die studienübergreifende Empfehlung dieser Orthesen. Als Tragedauer wird in der Literatur

im Alltag eine Dauer von vier bis sechs Wochen unter Vollbelastung empfohlen (Boyce 2005; Fatoye 2016; Gross 2003; Handoll 2008; Kerkhoffs 2002b; Knapik 2018; Petersen 2013).

Die postoperative Orthesenversorgung kann nach einer initialen Gips- oder Stabilschuhimmobilisation sechs bis acht Wochen in Anspruch nehmen. Während des Sports oder anderen Risikosituationen wird die empfohlene Tragedauer von bis zu zwölf Wochen, nach einer Operation sogar bis zu acht Monaten, angegeben (Grasmück 2001; Karlsson 1996; Lynch 1999; Pihlajamäki 2010b; Pollard 2002; Rammelt 2011; Witjes 2012).

Neben allen Vorzügen der semi-rigiden Orthesen darf man nicht vergessen, die fibuläre Kapselbandverletzung phasengerecht zu versorgen (Halabchi 2020). Dadurch kann sich der Einsatz mehrerer Hilfsmittel ergeben. Während der Kurzzeitimmobilisation kann zum Beispiel die Nutzung eines Gipses notwendig sein. Nach anschließender Anwendung einer Orthese kann dann der sportspezifische Gebrauch von Tapes oder Bandagen erwogen werden (Bloch 2019). Dieser Trend, dass im Optimalfall phasenabhängig unterschiedliche Hilfsmittel genutzt werden, lässt sich auch an unseren Daten erkennen. Um den Anforderungen der jeweiligen Heilungsphase gerecht zu werden, wurden mittlerweile Orthesen entwickelt, die sich phasenadaptiert abrüsten lassen und sämtliche Aufgaben der therapeutischen Ruhigstellung sowie der Prävention erfüllen sollen (Best 2011; Petersen 2010).

Die Leitlinie sieht eine supinationshemmende „Orthesenbehandlung für mindestens 5 Wochen mit Mobilisation unter Vollbelastung“ vor (Stürmer 2017). Unter besonderen Bedingungen (z. B. starke Schwellung mit der Gefahr eines Fensterödems) kann bis zur Abschwellung eine kurzzeitige Ruhigstellung (zwei bis vier Tage, z. B. mit gespaltenem Unterschenkelgips) unter Entlastung an Unterarmgehstützen mit Thrombembolieprophylaxe erwogen werden. Darüber hinaus wird aber auch die Möglichkeit einer bis zu zehntägigen Castruhigstellung bei exzessiver Schwellung erwähnt. Ärzte, die sich unserer Umfrage angeschlossen haben, scheinen Orthesen leitliniengerecht anzuwenden. Die Dauer der Gipsanwendung überschreitet die Empfehlung der Leitlinie jedoch in nicht wenigen Fällen.

4.1.7 Medikation und zusätzliche Maßnahmen

Als pharmazeutische Therapie der fibularen Kapselbandverletzung werden hauptsächlich Stoffe aus der Gruppe der nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR)/ Antiphlogistika eingesetzt. Auch unsere Erhebung spiegelt den häufigen Einsatz dieser Medikamente wider. Unter unseren Befragten sind es allerdings vor allem Niedergelassene, die Antiphlogistika seltener einsetzen.

Nichtsteroidale Antirheumatika weisen neben ihrer analgetischen Wirkung auch noch eine antiphlogistische auf. Aufgrund letzteren Einflusses wird der Einsatz besonders während der Entzündungsphase legitimiert. Außerdem sind sie wegen geringerer Nebenwirkungen Opioiden vorzuziehen (Dubin 2011; Ekman 2006). Bleakely et al. beschreiben in ihrem Review die Wirksamkeit von NSAR in der Akutphase, in der die Medikamente nicht nur Schmerzen reduzieren, sondern auch die Funktion des Gelenks bessern sollen. Neben den zahlreichen positiven Seiten dieser Medikation führen sie aber auch an, dass eine übermäßige Analgesie die Schutzfunktion des Schmerzes aufhebt, Warnhinweise verloren gehen und sich potenziell negative Folgen ergeben können (Bleakley 2008). Andere Stimmen sehen den Einsatz von NSAR kritisch, „da diese Substanzgruppe Heilungsprozesse an Sehnen- und Bandgewebe hindert“ (Petersen 2010). Es wird argumentiert, dass über die Hemmung der Cyclooxygenase auch Prostaglandine fehlen könnten, die für die physiologische Inflammation notwendig sind. Studien zu diesem Thema mit eindeutigen Ergebnissen gibt es jedoch nicht (Stovitz 2003). Trotz der widersprüchlichen Datenlage zeigt unsere Umfrage einen häufigen Einsatz dieser Medikamente, auch bei leichten Verletzungen. Andere, hauptsächlich analgetisch wirkende, Pharmazeutika wie Metamizol oder Paracetamol werden von unseren Befragten deutlich seltener eingesetzt. Besonders Maximalversorger entscheiden sich laut unseren Daten häufiger für Analgetika als Ärzte anderer Gruppen. Dieser Zusammenhang ist mit $p < 0,001$ statistisch signifikant. Insgesamt bleibt die Indikationsstellung zur reinen Analgetikatherapie ähnlich zu NSAR wenig zurückhaltend. Im Gegensatz dazu lassen sich in der aktuellen Studienlage kaum Arbeiten finden, die reine Analgetika während der Therapie der fibularen Kapselbandverletzung empfehlen.

Neue phytotherapeutische oder homöopathische Mittel, wie z. B. Echter Beinwell (*Symphytum officinale*) oder Traumeel (Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden-Baden, Germany), konnten in einem direkten Vergleich mit NSAR ähnliche Ergebnisse in den Bereichen Schmerzreduktion und Wiederherstellung der Funktion erreichen und bieten daher eine Alternative (Gonzalez de Vega 2013). Proteolytische Enzyme wie

Phlogenzym und seine einzelnen Bestandteile (Trypsin, Bromelain, Rutosid) separat konnten sich dagegen in den Punkten Ödemausmaß, Bewegungsumfang und Schmerzreduktion nicht als vorteilig erweisen (Kerkhoffs 2004). Ähnlich reserviert fällt die Nutzung von Enzymen unter unseren Umfrage-Teilnehmern aus. Ungefähr jeder Zweite (47 %), der diesbezüglich seine Meinung äußerte, gab an, diese Gruppe nie zu nutzen. Davon setzen sich aber besonders Niedergelassene ab, die sich deutlich häufiger für eine Enzymtherapie entscheiden. Dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant ($p < 0,001$).

Die im Falle einer Gipsimmobilisation in der Literatur empfohlene Thrombembolieprophylaxe kommt unter unseren Befragten ähnlich häufig zum Einsatz wie die reine Analgesie (Grasmück 2001; Hörterer 2017; Kerkhoffs 2007). Jeweils ungefähr ein Drittel der Teilnehmer gibt an, diese Medikamente manchmal oder häufig zu nutzen. Bezüglich der Indikation erhält die Prophylaxe bei Grad-3-Verletzungen am meisten Stimmen (50,1 %). Die restlichen 49,9 % geben Thrombembolieprophylaxe auch bei weniger schweren Verletzungen an. Daher könnte man spekulieren, dass sie die (Gips-)Immobilisation auch für den ersten und zweiten Grad für indiziert halten. 254 von 549 Teilnehmern orientieren sich damit nicht mehr an aktuellen Empfehlungen. So kommen Petersen et al. nach ihrer Analyse von unter anderem drei Metaanalysen zu dem Schluss, dass Grad-1- und 2-Verletzungen der Immobilisation entzogen werden sollen und als beste Therapie mit Orthesen versorgt werden (Petersen 2013).

Kortikosteroide sollten nicht mehr in akut verletzte Bandregionen injiziert werden, da sie neben der Entzündung auch die Heilung inhibieren und gesunde, intakte Ligamente schädigen können (Hauser 2011). Als moderne injizierbare Medikamente wurden vor Jahren das „platelet-rich“ Plasma (PRP) sowie injizierbare Wachstumsfaktoren vorgestellt. Das thrombozytenreiche Plasma enthält eine hohe Konzentration an Thrombozyten und wird nach der Aufbereitung periartikulär in die Nähe der verletzten Struktur eingebracht. Es soll Wachstumsfaktoren und Zytokine freisetzen, dadurch eine gemäßigte Inflammation fördern und so die Heilung initiieren und optimieren. Erste Ergebnisse zeigen, dass Wachstumsfaktoren und das PRP in der Frühphase nützlich zu sein scheinen. Die Studienlage ist bisher jedoch nicht eindeutig (Best 2011; Leong 2020; Rowden 2015). Hyaluronsäure kann gleichermaßen appliziert werden. Bezüglich ihrer Wirksamkeit geben Petrella et al. an, dass Hyaluronsäure die Rate an Rerupturen, Fehltagen und den Bedarf an zusätzlichen therapeutischen Maßnahmen reduzieren kann. Darüber hinaus schreiben sie ihr zu, wegen einer analgesierenden Wirkung, als

Alternative für Patienten nützlich zu sein, bei denen NSAR kontraindiziert sind (Petrella 2009).

Für andere Maßnahmen, die entweder schmerzlindernd wirken oder die Therapie positiv beeinflussen sollen, wie Akupunktur, Ultraschall- oder Lasertherapie, ergab sich bisher keine Evidenz (Bleakley 2008; Kim 2014; Mendel 2010; Park 2013; van den Bekerom 2011; van der Windt 2002). Auch im Rahmen unserer Befragung zeigt sich, dass nur wenige Teilnehmer Ultraschall- (N=74) oder Lasertherapie (N=5) für einen optimalen Heilungsverlauf für notwendig halten.

Die Leitlinie empfiehlt eine symptomatische Therapie bei Schmerzen unabhängig von der Anwesenheit einer Schwellung mit einer analgesierenden und abschwellenden lokalen oder systemischen Medikation. Als Stoffgruppen werden Antiphlogistika und peripher wirksame Analgetika genannt. Die Thrombembolieprophylaxe wird leitliniengerecht für die Zeit der Immobilisation und bis zur Belastung der betroffenen Extremität von über 20 kg vorgeschrieben (Stürmer 2017).

4.1.8 Entlastung: Konservativ versus operativ

Nachdem die Teilnehmer Aussagen zur Versorgung mit stabilisierenden Hilfsmitteln getroffen haben, wurden sie ebenfalls nach der Be- und Entlastung des Gelenks und der Physiotherapie gefragt. Unsere Daten zeigen, dass unter den Teilnehmern ungefähr jeder Vierte (konservativ: 26,5 %, N=120; operativ: 23,2 %, N=94) die komplette Entlastung für den Heilungsverlauf für unwichtig erachtet. Die anderen knapp 75 % (N=264) empfehlen unter konservativen Bedingungen mehrheitlich eine Dauer von ein bis sieben Tagen zu entlasten. Postoperativ raten sie zu einer totalen Entlastung von bis zu zwei Wochen (N=248). Anders verhält sich die Zustimmung beim Punkt Teilbelastung. Bezeichnend weniger Ärzte (konservativ: 7,4 %, N=37; postoperativ: 2,7 %, N=13) halten diese Art der Entlastung für unbrauchbar. Die restlichen Teilnehmer raten hauptsächlich zu einer Teilbelastung von ein bis zwei Wochen im konservativen Therapieansatz. Als postoperative Nachbehandlung gibt es die meisten Empfehlungen für ein bis zwei, drei bis vier und fünf bis sechs Wochen. Zusammenfassend erfreut sich die (frühfunktionelle) Teilbelastung im Vergleich zur totalen Entlastung größerer Beliebtheit. Im postoperativen Setting wird jeweils deutlich länger teilbelastet und vollständig entlastet. Die Leitlinie sieht standardmäßig die Vollbelastung des mit einer Orthese versorgten Sprunggelenks vor. Unter speziellen Bedingungen, wie exzessiver Schwellung inklusive Gipsimmobilisation wird von einer kurzzeitigen (zwei bis vier Tage)

Entlastung gesprochen. Postoperativ wird in der Leitlinie analog zur nichtoperativen frühfunktionellen Therapie das PECH-Schema inklusive antiphlogistischer Analgesie und Thrombembolieprophylaxe bis zum Erreichen der Vollbelastung befürwortet. Im Allgemeinen wird zu einer Kurzzeitgipsimmobilisation (drei bis fünf Tage) mit anschließender Orthesenversorgung für fünf Wochen geraten (Stürmer 2017).

Rammelt et al. empfehlen unter konservativer Orthesenunterstützung die sofortige Vollbelastung (Rammelt 2011). Wolfe et al. verfahren ähnlich und erlauben ebenfalls die umgehende schmerzadaptierte volle Belastung (Wolfe 2001). So wird ebenfalls in dem Vereinigten Königreich vorgegangen (Cooke 2003). Postoperativ raten viele Autoren zu einer ein- bis zweiwöchigen Gipsruhigstellung inklusiver totaler Entlastung mit anschließendem Wechsel auf eine semi-rigide Orthese (Chan 2011; Colville 1998). Andere setzen nach der Gipsimmobilisation einen Walker für bis zu sechs Wochen ein und lassen Teil- bis Vollbelastung zu (Lynch 1999). Waizy et al. wiederum empfehlen den postoperativen Einsatz von Gipsschienen oder Orthesen mit einer Teilbelastung (20 kg) für drei bis sechs Wochen (Waizy 2018)

4.1.9 Funktionelle Rehabilitation: Konservativ versus operativ

Im Rahmen der funktionellen Therapie stellt sich neben der Frage nach der Ent- und Belastung auch die nach dem zeitlichen Aufbau der Rehabilitation, bestehend aus Verbesserung des Bewegungsumfanges, Muskelkräftigung, propriozeptives und sportspezifisches Training (Kerkhoffs 2001; Wolfe 2001). Die Leitlinie empfiehlt ungleich des Therapiemodus isometrische Übungen in der Orthese. Nach Beendigung der Orthesenbehandlung (nach fünf Wochen) werden eine Koordinationsschulung, die peroneale Muskelkräftigung und ein propriozeptives Training durchgeführt. Für diese drei Einheiten wird mehrfach explizit auf die Reduktion der Rezidivrate und die Bedeutung innerhalb der Prävention aufmerksam gemacht (Stürmer 2017). In der Literatur werden unterschiedliche Aussagen zum zeitlichen Verlauf der Einzelkomponenten getroffen. Grundlegend orientiert man sich dabei aber an den drei Heilungsphasen (Bloch 2019; Halabchi 2020). So empfiehlt Ivins schon im Verlauf der inflammatorischen Phase (nach 48-72 Stunden) manuelle Mobilisation und leichte Übungen um den Bewegungsumfang und später die muskuläre Kraft zu optimieren (Ivins 2006). Waizy et al. sprechen sich ebenfalls früh für die Verbesserung der Beweglichkeit aus und geben sie frei, wenn Schmerzen und Schwellung in den Hintergrund treten. Im Anschluss führen sie ein stufenweise progredientes Krafttraining durch (Waizy 2018).

Grasmück greift bei Sportlern ebenfalls zu einem frühestmöglichem Belastungsaufbau mit manueller Mobilisation und der Kräftigung der Beinachse. Sich von den anderen Arbeiten abgrenzend befürwortet er aber auch ein propriozeptives und koordinatives Training (in steigender Intensität) von Beginn an (Grasmück 2001). Andere setzen diese Einheiten später ein. So folgen Konditions-, Propriozeptions- und danach sportspezifisches Training erst, wenn die proliferative Phase voll im Gange ist. Letzteres wird auch häufig erst ab der dritten Heilungsphase genutzt (Ivins 2006; Pollard 2002; Valderrabano 2012). Eindeutige zeitliche Empfehlungen setzen sich unter unseren Befragten noch nicht durch. Vielmehr hat sich die Rehabilitation an das individuelle Erreichen von Meilensteinen zu orientieren, als an feste zeitliche Vorgaben. (Bloch 2019; D'Hooghe 2020; Goru 2022). Die Physiotherapie im Allgemeinen erfährt aber ein bedeutendes Maß an Wertschätzung. Obgleich zwei Befragte diese Therapie für überbewertet bezeichnen, geben 374 Ärzte (68,1 %) an, Physiotherapie für den optimalen Heilungsverlauf für notwendig zu halten. Insbesondere scheinen diese Teilnehmer Wert auf Lymphdrainage, aber auch nicht selten auf Lymptapes, zu legen. Unter den vier Bausteinen der funktionellen Rehabilitation wählen unsere Umfrageteilnehmer das propriozeptive Training auf Rang 1 bezüglich der Qualität und Notwendigkeit für einen optimalen Heilungsverlauf. Unsere Befragten ordnen der Propriozeption einen vergleichbaren Stellenwert zu wie in aktuellen wissenschaftlichen Arbeiten. Sie wird als essenziell angesehen, um eine funktionelle Instabilität langfristig zu vermeiden (Grasmück 2001). Verglichen mit den anderen physiotherapeutischen Bestandteilen erhält die Propriozeption international am meisten Aufmerksamkeit. Zahlreiche Reviews, aber auch Metaanalysen weisen darauf hin, dass sich durch ein propriozeptives Training die Rerupturrate verringern lässt (McGuine 2006; Schiffan 2015; Taylor 2015; Verhagen 2010; Zech 2009). Auf Platz 2 wurde von unseren Befragten die Verbesserung des Bewegungsumfangs gewählt, gefolgt von der Muskelkräftigung. Auf dem letzten Rang liegt das sportspezifische Training. Diese Rangfolge spiegelt ungefähr die Präsenz der einzelnen Rehabilitationsbestandteile in aktuellen Studien wider. So sind die Verbesserung des Bewegungsumfangs (Mobilisation) und die Muskelkräftigung als entscheidende Risikofaktoren für Rezidivverletzungen auch besser untersucht als das sportspezifische Training (Ashton-Miller 1996; Fousekis 2012; Noronha 2006; Pope 1998; Verhagen 2010).

4.1.10 Operation: Scheitern der konservativen Therapie, Indikationen und Verfahren

Wie bereits erwähnt, wird die operative Therapie nicht mehr als Mittel der Wahl eingesetzt (D'Hooghe 2020; Ortega-Avila 2020). Dabei stellt sich aber die Frage, in welchem Fall der konservative Weg an seine Grenzen stößt und durch einen operativen Eingriff erweitert bzw. ersetzt werden sollte. 267 Umfrage-Teilnehmer, mehr als 50 %, der Personen, die die Frage beantworten, geben an, dass der konservative Ansatz nach Erstverletzung und persistierender Instabilität nach sechs Monaten gescheitert sei. Weitere 168 Ärzte erklären das Scheitern schon nach drei Monaten.

Nach den OP-Indikationen gefragt, geben 491 die chronische Instabilität an. Weitere häufig genannten Kriterien, die zu einer Operation führen können, sind Syndesmosebeteiligung (N=452) und osteochondrale Frakturen (N=439). Geschlossen irreponible knöcherner Bandausrisse und ein Impingement scheinen nur für sechs von zehn Teilnehmern für eine Operation infrage zu kommen. Deutlich seltener wurde die multiligamentäre Ruptur des Kapselbandkomplexes (36,6 %) und die Deltabandbeteiligung (22,2 %) ausgewählt. Letzteres unterscheidet sich stark von einer epidemiologischen Studie von Swenson et al. Sie haben erhoben, dass die Verletzung des Deltabandes häufiger zu einer Operation führt als durch andere verletzte Strukturen (Swenson 2013). Andere weisen darauf hin, dass Patienten, insbesondere Profisportler, bei einer hohen Verletzungsschwere von Operationen profitieren können (D'Hooghe 2020; Goru 2022; Ivins 2006). Auch hiervon unterscheidet sich die Indikationsstellung unserer Befragten. Belastungsschmerzen und ausgeprägte Schwellneigung scheinen unter unseren Teilnehmern keine Operation zu rechtfertigen. Lohrer et al. sehen eine Operation indiziert, wenn eine „erneute Verletzung nach noch nicht vollständig geheiltem Bandschaden vorliegt“ (Lohrer 2000). Unsere Befragten halten eine einfache Rezidivverletzung für noch nicht operationswürdig. Handelt es sich aber um eine chronische Instabilität, greifen hier die meisten zu operativen Mitteln. Damit vertreten sie den allgemeinen Konsens der Literatur (Doherty 2017; Fong 2009; Guelfi 2018; Vuurberg 2018). Die Leitlinie sieht das operative Vorgehen indiziert, wenn Begleitverletzungen vorliegen, die ohnehin einer operativen Versorgung bedürfen. Beispielsweise werden eine hohe Verletzungsschwere, offene Verletzungen, ein manifestes oder drohendes Kompartmentsyndrom, osteochondrale Frakturen, eine Innenbandläsion als Luxatio pedis cum talo und geschlossen irreponible, knöcherner Bandausrisse genannt. Liegt lediglich eine Luxatio pedis supinatoria (Ruptur des Außenbandapparats exklusive Deltabandbeteiligung) vor, rät die Leitlinie von einer

operativen Intervention ab (Stürmer 2017). In Abhängigkeit des Lokalbefundes empfiehlt die Leitlinie als häufig genutzte Verfahren die direkte Bandnaht bei zentraler Ruptur und eine transossäre Reinsertion bei ansatznahe Ausriss. Primäre Bandersatzoperationen werden bei starker Auffaserung, Defektverletzung oder vorbestehender Bandinsuffizienz erwogen. Beispielsweise werden hier die Augmentation mit dem Strecksehnenretinakulum nach Broström-Gould, Periostlappenplastik, anatomische Bandplastik mit halben Peronealsehnenspan, Plantaris longus-Sehne oder Fascia lata genannt (Stürmer 2017). Die Studienlage sieht einen ähnlichen Ablauf vor. Zuerst werden anatomische Techniken wegen besserer Ergebnisse eingesetzt. Bevorzugt ist hier das Broström-Verfahren oder seine Modifikation nach Gould zu wählen (Baumbach 2019; Goru 2022; Guelfi 2018; Guillo 2013; Pioger 2022). Liegt aus anatomischen Gründen oder wegen der Verletzung zu wenig Material für eine Broström- oder Gould-Operation vor, besteht die Möglichkeit, einen Periostlappen oder die Peroneus brevis-Sehne einzusetzen (Choi 2017; Rammelt 2011). Befragt nach den drei häufigsten OP-Verfahren geben 284 Ärzte (>50 % der Teilnehmer) die Periostlappenplastik an. Nur jeder Dritte (N=185) wählt Broström aus. Das Verfahren nach Gould erhält 83 Antworten. Auch, wenn sich die Ärzte in der Befragung zwischen Broström und Gould entscheiden mussten und dadurch ihre Stimmen auf zwei ähnliche Verfahren aufgeteilt werden, widerspricht die häufigere Durchführung der Periostlappenplastik der aktuellen Studienlage. Fraglich ist, ob die betroffenen Patienten wirklich eine Erweiterung des OP-Verfahrens auf eine Periostlappenplastik benötigen.

Nicht-anatomische Verfahren wie Chrisman-Snook, Evans oder Watson-Jones führen zu einer starken Fixation im oberen und unteren Sprunggelenk. Eine eingeschränkte Beweglichkeit und die Entwicklung einer Arthrose können folgen. Daher sind diese Methoden nicht als gleichwertige Alternative anzusehen (Baumhauer 2002; Chan 2011; Guelfi 2018; Guillo 2013). Trotzdem wird in unserer Umfrage von 133 Ärzten (24,9 % der Teilnehmer bei dieser Frage) angegeben, dass das Watson-Jones-Verfahren als eines der drei häufigsten Methoden zum Einsatz kommt. Andere nicht-anatomische Verfahren werden deutlich seltener angewandt (Evans: N=39; Chrisman-Snook: N=14). Da im Anschreiben explizit darauf hingewiesen wird, dass sich der Fragebogen auf die Erstverletzung bezieht, ist hier von einer evidenzfernen Verbreitung der nicht-anatomischen Verfahren auszugehen.

Bei der Verwendung der Arthroskopie scheinen sich unsere Befragten allerdings studienkonform zu verhalten. 388 Ärzte (72,5 % der Befragten) wählen diese Option als

eine der häufigsten OP-Methoden aus. Acht von zehn Teilnehmer, die später die Arthroskopie als solche bewerten, sind der Meinung, dass sie sich voll oder eher nützlich (in der Detektion und Behebung von Begleitverletzungen) erweist. In aktuellen wissenschaftlichen Arbeiten ist eine klare Tendenz zu erkennen, dass arthroskopische oder arthroskopisch assistierte Eingriffe vorteilhaft sind (Guelfi 2018; Pioger 2022; Song 2017). Hörterer et al. bemängeln zwar das Fehlen von Langzeituntersuchungen, sprechen aber von sehr guten Ergebnissen und einer ebenfalls hohen Patientenzufriedenheit (Hörterer 2017). Li et al. und Pioger et al. haben ein arthroskopisches Broström-Verfahren mit einer offenen Broström-Operation verglichen und sind nach zwei Jahren zu ähnlich befriedigenden Analysen bezüglich Funktionalität und Aktivität gekommen. Für das erstere Verfahren gelten hierbei zusätzlich alle Vorteile von minimalinvasiven Operationsverfahren (Li 2017; Pioger 2022).

4.1.11 Leitlinie

Die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie wurde am 17.07.2017 durch die Leitlinie „Frische Außenbandruptur am Oberen Sprunggelenk“ der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie und der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie aktualisiert und abgelöst. Da die aktuellere Leitlinie zum Zeitpunkt der Umfrage noch in Bearbeitung war, fragten wir die Teilnehmer nach der erstgenannten Version. Lediglich 59,4 % (N=313) der Befragten haben Kenntnis von der Leitlinie. Mit ungefähr vier von zehn Ärzten (40,6 %, N=214), die bisher noch keine Berührungspunkte mit dieser Diagnostik- und Therapiehilfe hatten, lässt sich erklären, warum viele Entscheidungen in unserer Umfrage von der Leitlinie abweichen. Ein weiterer Erklärungsansatz ist, dass lediglich zwölf Befragte (2,7 %) angeben, immer nach der Leitlinie zu handeln. 51 Befragte (11,2 % der Teilnehmer) stimmen der Aussage voll zu, dass sie die Leitlinie als sehr nützlich für die Diagnostik und Therapie der frischen Außenbandruptur des OSG halten. 55,4 % (N=253) schätzen diese Aussage als eher zutreffend ein. Damit halten mehr als die Hälfte aller Umfrage-Teilnehmer die Leitlinie für nützlich. Diese Diskrepanz zwischen Bewertung und Nutzung der Leitlinie erweist sich möglicherweise als problematisch.

4.2 Limitationen

Als Einschränkungen dieser Arbeit ist zu nennen, dass die Rückantwort-Quote, wie bei jeder Umfrage, hätte höher ausfallen können und die Aussagekraft somit stärken können. Der Fragebogen an sich beinhaltet 27 Fragen, mehrfach mit einzelnen Unterpunkten. Diese Komplexität, die durch die breite Themenabdeckung bedingt ist, kann dazu geführt haben, dass einzelne Teilnehmer aufgrund zu langer Bearbeitungszeiten vorzeitig die Beantwortung abgebrochen haben und dadurch den Rücklauf reduzierten.

Von Anfang an war die Befragung an Orthopäden und Unfallchirurgen adressiert, um die Versorgung innerhalb dieses Facharztes darzustellen. Nachteilig ist hier zu erwähnen, dass auch niedergelassene Allgemeinmediziner nach frischen Außenbandverletzungen aufgesucht werden und sich an der Therapie beteiligen, aber nicht von uns erfasst wurden.

4.3 Schlussfolgerung

Wir kommen zu dem Schluss, dass lediglich in Teilaspekten Einheitlichkeit in der Diagnostik und Therapie von fibularen Kapselbandverletzungen in Deutschland herrscht. Als Standardbildgebung werden Röntgenaufnahmen eingesetzt. Die Ottawa Ankle Rules werden hierbei nie bis selten angewandt.

Die konservative, frühfunktionelle Therapie mit einem Ortheseneinsatz für vier bis sechs Wochen überwiegt. Es wird lediglich für wenige Tage entlastet. Den größten Stellenwert in der funktionellen Therapie hat das propriozeptive Training (nach vier Wochen post Trauma), gefolgt von der Mobilisation des OSG in den ersten beiden Wochen. Zur Operation führen am häufigsten die chronische Instabilität, eine Syndesmosebeteiligung oder osteochondrale Frakturen. Arthroskopien überwiegen in der operativen Versorgung, gefolgt von Periostlappenplastiken und seltener Broströmmodifikationen. Die bekannteste deutsche Leitlinie ist zu wenig verbreitet. Nur selten wird nach ihr gehandelt.

Für eins der häufigsten Verletzungsmuster in Deutschland gibt es seit Jahren eine Leitlinie, die sich in ständiger Aktualisierung befindet. Für Einzelheiten der Diagnostik bis hin zur Nachbehandlung werden Empfehlungen geäußert. Trotzdem weicht die derzeitige Versorgungsrealität davon ab und bleibt uneinheitlich. Als Werkzeug gegen

chronische Folgen und hohe Kosten der fibularen Kapselbandverletzung bedarf es folglich nicht nur an einer ständig aktualisierten, schweregradangepassten Leitlinie, sondern auch an einer Werbekampagne, um Aufmerksamkeit und Aufklärung zu schaffen.

5 Zusammenfassung

Die fibuläre Kapselbandverletzung ist eine der häufigsten Verletzungen im Alltag und im Sport. Durch das hohe Patientenaufkommen mit finanziellen Auswirkungen entsteht eine Belastung für das Gesundheitssystem. Nicht selten wird die Verletzung bagatellisiert und endet in chronischen Folgen.

Zur Erhebung der bis dato unklaren Versorgungsrealität führten wir eine Onlinebefragung durch. Kernfrage war, ob Einheitlichkeit in der Therapie der fibularen Kapselbandverletzung herrscht. Leitende Ärzte orthopädischer/ unfallchirurgischer Kliniken sowie GFFC-Mitglieder wurden online mittels standardisierten Fragebogens gebeten, an einer Befragung teilzunehmen. Untersuchte Faktoren waren Einsatz von Bildgebung, Ottawa Ankle Rules, Immobilisation, Belastung, Rehabilitationsmaßnahmen, OP-Indikationen, operative Techniken und generelle Handlungsleitlinien.

Insgesamt 549 vollständig ausgefüllte Fragebögen wurden analysiert. Die Rückantwortquote lag bei 24,69 %. Gefragt nach der Diagnostik und Therapie unterscheiden sich die Antworten vermehrt in Abhängigkeit des jeweiligen Versorgungsstatus. Im Mittel wird die niedriggradige Verletzung mit einer Orthese oder einem Tape-/ Stützverband ruhiggestellt, die höhergradige anfangs auch mit einem Gips und im Verlauf mit einer Orthese. Drittgradig Verletzte erhalten unterstützend Unterarmgehstützen. Operiert wird bei der primären Verletzung selten. Im Falle einer OP wird in 72,5 % der Fälle arthroskopisch vorgegangen.

Anhand unserer Ergebnisse wird deutlich, dass es eine grobe Behandlungspräferenz gibt: die konservative, frühfunktionelle Therapie mit einer Orthesenversorgung für vier bis sechs Wochen. Jedoch kann man von keiner Einheitlichkeit sprechen, da sich bei Teilaspekten derselben Verletzungsschwere unterschiedliche, teils widersprüchliche Behandlungspfade ergaben. Häufig unterschieden sich die Versorgungsstufen in ihrem Vorgehen.

Als Problem sehen wir die fehlende Kenntnis, der zu dem Krankheitsbild gehörenden Leitlinie. Weitere Aufmerksamkeit und Aufklärung sind vonnöten.

6 Literaturverzeichnis

- Akeson, Amiel, Abel, Garfin, Woo (1987): Effects of Immobilization on Joints. In: *Clinical orthopaedics and related research* 219, S. 28–37.
- Andersen, Floerenes, Arnason, Bahr (2004): Video analysis of the mechanisms for ankle injuries in football. In: *The American journal of sports medicine* 32 (1 Suppl.), 69S-79S. DOI: 10.1177/0363546503262023.
- Anis, Stiell, Stewart, Laupacis (1995): Cost-Effectiveness Analysis of the Ottawa Ankle Rules. In: *Annals of emergency medicine* 26 (4), S. 422–428. DOI: 10.1016/S0196-0644(95)70108-7.
- Ashton-Miller, Ottaviani, Hutchinson, Wojtys (1996): What best protects the inverted weightbearing ankle against further inversion? Evertor muscle strength compares favorably with shoe height, athletic tape, and three orthoses. In: *The American journal of sports medicine* 24 (6), S. 800–809. DOI: 10.1177/036354659602400616.
- Audenaert, Prims, Reniers, Weyns, Mahieu, Audenaert (2010): Evaluation and economic impact analysis of different treatment options for ankle distortions in occupational accidents. In: *Journal of evaluation in clinical practice* 16 (5), S. 933–939. DOI: 10.1111/j.1365-2753.2009.01231.x.
- Bachmann, Kolb, Koller, Steurer, ter Riet (2003): Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot. *Systematic Review* 326, S. 1–7.
- Bahr, Bahr (1997): Incidence of acute volleyball injuries a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. In: *Scand J Med Sci Sports* 7, S. 166–171.
- Baumbach, Braunstein, Herterich, Böcker, Waizy, Polzer (2019): Arthroskopische Außenbandstabilisierung bei chronischer Instabilität des Sprunggelenks (Operative Orthopädie und Traumatologie, 31).
- Baumhauer, O'Brien (2002): Surgical Considerations in the Treatment of Ankle Instability. In: *Journal of athletic training* 37 (4), S. 458–462.
- Best, Brüggemann, Petersen, Rembitzki, Ellermann, Gösele-Koppenburg, Liebau (2011): Aktuelle und neue Konzepte in der Behandlung akuter Außenbandverletzungen des Sprunggelenkes. In: *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 62 (3), S. 57–62.
- Beynon, Murphy, Alosa (2002): Predictive Factors for Lateral Ankle Sprains. A Literature Review. In: *Journal of athletic training* 37 (4), S. 376–380.
- Beynon, Renström, Haugh, Uh, Barker (2006): A prospective, randomized clinical investigation of the treatment of first-time ankle sprains. In: *The American journal of sports medicine* 34 (9), S. 1401–1412. DOI: 10.1177/0363546506288676.
- Beynon, Vacek, Murphy, Alosa, Paller (2005): First-time inversion ankle ligament trauma. The effects of sex, level of competition, and sport on the incidence of injury. In: *The American journal of sports medicine* 33 (10), S. 1485–1491. DOI: 10.1177/0363546505275490.
- Bie, Vet, van den Wildenberg, Lenssen, Knipschild (1997): The prognosis of ankle sprains. In: *International journal of sports medicine* 18 (4), S. 285–289. DOI: 10.1055/s-2007-972635.

- Bleakley, McDonough, MacAuley (2008): Some conservative strategies are effective when added to controlled mobilisation with external support after acute ankle sprain. A systematic review. In: *Australian Journal of Physiotherapy* 54 (1), S. 7–20. DOI: 10.1016/S0004-9514(08)70061-8.
- Bloch, Klein, Kühn (2019): Return-to-competition. Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach akuter lateraler Bandverletzung am Sprunggelenk. Version 1.0. Hamburg: VBG (VBG-Fachwissen).
- Bonnel, Toullec, Mabit, Tourné (2010): Chronic ankle instability. Biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. In: *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR* 96 (4), S. 424–432. DOI: 10.1016/j.otsr.2010,04.003.
- Boyce, Quigley, Campbell (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. In: *British journal of sports medicine* 39 (2), S. 91–96. DOI: 10.1136/bjsm.2003.009233.
- Bruns, Scherlitz, Luessenhop (1996): The stabilizing effect of orthotic devices on plantar flexion/dorsal extension and horizontal rotation of the ankle joint. An experimental cadaveric investigation. An Experimental Cadaveric Investigation. In: *International journal of sports medicine* 17, S. 614–618.
- Buckwalter (1995): Activity vs. rest in the treatment of bone, soft tissue and joint injuries. In: *The Iowa orthopaedic journal* 15, S. 29–42.
- Cai, Li, Chen, Hua, Shan (2017): An Ultrasound Classification of Anterior Talofibular Ligament (ATFL) Injury. In: *The open orthopaedics journal* 11, S. 610–616. DOI: 10.2174/1874325001711010610.
- Campbell, Menz, Isaacs (1994): Dynamic Ankle Ultrasonography. A New Imaging Technique for Acute Ankle Ligament Injuries. In: *The American journal of sports medicine* 22 (6), S. 855–858.
- Cannon, Slater (2005): The role of ankle arthroscopy and surgical approach in lateral ankle ligament repair. In: *Foot and Ankle Surgery* 11 (1), S. 1–4. DOI: 10.1016/j.fas.2004.12.001.
- Cao, Wang, Ma, Wang, Huang, Zhang (2018): Imaging diagnosis for chronic lateral ankle ligament injury. A systemic review with meta-analysis. In: *Journal of orthopaedic surgery and research* 13 (1), S. 122. DOI: 10.1186/s13018-018-0811-4.
- Chan, Ding, Mroczek (2011): Acute and Chronic Lateral Ankle Instability in the Athlete. In: *Bulletin of the NYU hospital for joint diseases* 69 (1), S. 17–26.
- Chaudhry, Simunovic, Petrisor (2015): Cochrane in CORR[®]. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults (review). In: *Clinical orthopaedics and related research* 473 (1), S. 17–22. DOI: 10.1007/s11999-014-4018-7.
- Choi, Kim, Park (2017): Modified Brostrom Procedure Using Distal Fibular Periosteal Flap Augmentation vs Anatomic Reconstruction Using a Free Tendon Allograft in Patients Who Are Not Candidates for Standard Repair. In: *Foot & ankle international* 38 (11), S. 1207–1214. DOI: 10.1177/1071100717726303.
- Colville (1998): Surgical Treatment of the Unstable Ankle. In: *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 6, S. 368–377. DOI: 10.5435/00124635-199811000-00005.

- Colville, Marder, Boyle, Zarins (1990): Strain measurement in lateral ankle ligaments. In: *The American journal of sports medicine* 18 (2), S. 196–200.
- Cooke, Lamb, Marsh, Dale (2003): A survey of current consultant practice of treatment of severe ankle sprains in emergency departments in the United Kingdom. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 20 (6), S. 505–507.
- Cooke, Marsh, Clark, Nakash, Jarvis, Hutton, Szczepura, Wilson, Lamb (2009): Treatment of severe ankle sprain. A pragmatic randomised controlled trial comparing the clinical effectiveness and cost-effectiveness of three types of mechanical ankle support with tubular bandage. The CAST trial. In: *Health technology assessment (Winchester, England)* 13 (13), 1–158. DOI: 10.3310/hta13130.
- D’Hooghe, Cruz, Alkhelaifi (2020): Return to Play After a Lateral Ligament Ankle Sprain.
- Denegar, Hertel, Fonseca (2002): The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. In: *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 32 (4), S. 166–173. DOI: 10.2519/jospt.2002.32.4.166.
- Derksen, Knijnenberg, Fransen, Breederveld, Heymans, Schipper (2015): Diagnostic performance of the Bernese versus Ottawa ankle rules. Results of a randomised controlled trial. In: *Injury* 46 (8), S. 1645–1649. DOI: 10.1016/j.injury.2015.03.038.
- Dizon, Reyes (2010): A systematic review on the effectiveness of external ankle supports in the prevention of inversion ankle sprains among elite and recreational players. In: *Journal of science and medicine in sport* 13 (3), S. 309–317. DOI: 10.1016/j.jsams.2009.05.002.
- Doherty, Bleakley, Delahunt, Holden (2017): Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain. An overview of systematic reviews with meta-analysis. In: *British journal of sports medicine* 51 (2), S. 113–125. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096178.
- Doherty, Delahunt, Caulfield, Hertel, Ryan, Bleakley (2014): The incidence and prevalence of ankle sprain injury. A systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. In: *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 44 (1), S. 123–140. DOI: 10.1007/s40279-013-0102-5.
- Dubin, Comeau, McClelland, Dubin, Ferrel (2011): Lateral and syndesmotric ankle sprain injuries. A narrative literature review. In: *Journal of chiropractic medicine* 10 (3), S. 204–219. DOI: 10.1016/j.jcm.2011.02.001.
- Dunlop, Beattie, White, Raab, Doull (1986): Guidelines for selective radiological assessment of inversion ankle injuries. In: *British medical journal (Clinical research ed.)* 293, S. 603–605.
- Ekman, Ruoff, Kuehl, Ralph, Hormbrey, Fiechtner, Berger (2006): The COX-2 specific inhibitor Valdecoxib versus tramadol in acute ankle sprain. A multicenter randomized, controlled trial. In: *The American journal of sports medicine* 34 (6), S. 945–955. DOI: 10.1177/0363546505283261.
- Ekstrand, Tropp (1990): The incidence of ankle sprains in soccer. In: *Foot & ankle* 11 (1), S. 41–44.
- Fatoye, Haigh (2016): The cost-effectiveness of semi-rigid ankle brace to facilitate return to work following first-time acute ankle sprains. In: *Journal of clinical nursing* 25, S. 1435–1443. DOI: 10.1111/jocn.13255.

- Feuerbach, Grabiner, Koh, Weiker (1994): Effect of an Ankle Orthosis and Ankle Ligament Anesthesia on Ankle Joint Proprioception. In: *The American journal of sports medicine* 22 (2), S. 223–229.
- Fong, Chan, Mok, Yung, Chan (2009): Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. In: *Sports medicine, arthroscopy, rehabilitation, therapy & technology : SMARTT* 1 (1). DOI: 10.1186/1758-2555-1-14.
- Fong, Man, Yung, Cheung, Chan (2008): Sport-related ankle injuries attending an accident and emergency department. In: *Injury* 39 (10), S. 1222–1227. DOI: 10.1016/j.injury.2008.02.032.
- Fousekis, Tsepis, Vagenas (2012): Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer. A prospective study on 100 professional players. In: *The American journal of sports medicine* 40 (8), S. 1842–1850. DOI: 10.1177/0363546512449602.
- Freeman (1965): INSTABILITY OF THE FOOT AFTER INJURIES TO THE ANKLE. In: *The bone & joint journal* 47 (4), S. 669–677.
- Frost, Amendola (1999): Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability. In: *Clinical Journal of Sport Medicine* 9, S. 40–45.
- Gehring, Wissler, Mornieux, Gollhofer (2013): How to sprain your ankle. A biomechanical case report of an inversion trauma. In: *Journal of biomechanics* 46 (1), S. 175–178. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2012.09.016.
- Gonzalez de Vega, Speed, Wolfarth, Gonzalez (2013): Traumeel vs. diclofenac for reducing pain and improving ankle mobility after acute ankle sprain. A multicentre, randomised, blinded, controlled and non-inferiority trial. In: *International journal of clinical practice* 67 (10), S. 979–989. DOI: 10.1111/ijcp.12219.
- Gonzalez-Inigo, Munuera-Martinez, Lafuente-Sotillos, Castillo-Lopez, Ramos-Ortega, Dominguez-Maldonado (2017): Ankle sprain as a work-related accident. Status of proprioception after 2 weeks. In: *PeerJ* 5, 1-18. DOI: 10.7717/peerj.4163.
- Goru, Talha, Majeed (2022): Outcomes and Return to Sports Following the Ankle Lateral Ligament Reconstruction in Professional Athletes. A Systematic Review of the Literature. In: *Indian journal of orthopaedics* 56 (2), S. 208–215. DOI: 10.1007/s43465-021-00532-0.
- Grasmück (2001): Konservative oder operative Therapie bei lateralen Kapselbandrupturen am oberen Sprunggelenk beim Leistungssportler? Dissertation. Johann Wolfgang Goethe - Universität, Frankfurt am Main.
- Gribble, Bleakley, Caulfield, Docherty, Fourchet, Fong, Hertel, Hiller, Kaminski, McKeon, Refshauge, Verhagen, Vicenzino, Wikstrom, Delahunt (2016): Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. In: *British journal of sports medicine* 50 (24), S. 1496–1505. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096189.
- Gross, Liu (2003): The role of ankle bracing for prevention of ankle sprain injuries. In: *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 33 (10), S. 572–577. DOI: 10.2519/jospt.2003.33.10.572.
- Guelfi, Zamperetti, Pantalone, Uselli, Salini, Oliva (2018): Open and arthroscopic lateral ligament repair for treatment of chronic ankle instability. A systematic review. In: *Foot and*

ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons 24 (1), S. 11–18. DOI: 10.1016/j.fas.2016.05.315.

Guillo, Bauer, Lee, Takao, Kong, Stone, Mangone, Molloy, Perera, Pearce, Michels, Tourné, Ghorbani, Calder (2013): Consensus in chronic ankle instability. Aetiology, assessment, surgical indications and place for arthroscopy. In: *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR* 99 (8), 411-9. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.10.009.

Guskiewicz, Perrin (1996): Effect of Orthotics on Postural Sway Following Inversion Ankle Sprain. In: *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 23 (5), S. 326–331.

Halabchi, Hassabi (2020): Acute ankle sprain in athletes. Clinical aspects and algorithmic approach. In: *World Journal of Orthopedics* 11 (12), S. 534–558. DOI: 10.5312/wjo.v11.i12.534.

Han, Zhang, Liu, Ting, Jihong (2012): Meta-analysis of treatment methods for acute ankle sprain. In: *Pakistan journal of medical sciences* 28 (5), S. 895–899.

Handoll, Rowe, Quinn, Bie (2008): Interventions for preventing ankle ligament injuries. In: *The Cochrane database of systematic reviews* (3), S. 1–64.

Hauser, Dolan (2011): Ligament injury and healing. An overview of current clinical concepts. In: *Journal of Prolotherapy* 3 (4), S. 836–846.

Hayes, Callaghan (2019): BET 2: Diagnostic value of ultrasound in determining lateral ligament injury of the ankle. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 36 (1), S. 56–57. DOI: 10.1136/emered-2018-208381.2.

Hertel (2002): Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. In: *Journal of athletic training* 37 (4), S. 364–375.

Hicks (1953): The mechanics of the foot. In: *Journal of anatomy* 87, S. 345–357.

Hörterer, Toepfer, Harrasser, Röser, Walther (2017): Nach Distorsionstrauma. Bleibende Instabilität des Sprunggelenks verhindern! In: *MMW Fortschritte der Medizin* 159 (16), S. 43–46. DOI: 10.1007/s15006-017-0064-x.

Hubbard (2008): Ligament laxity following inversion injury with and without chronic ankle instability. In: *Foot & ankle international* 29 (3), S. 305–311. DOI: 10.3113/FAI.2008.0305.

Hunt, Hurwit, Robell, Gatewood, Botser, Matheson (2017): Incidence and Epidemiology of Foot and Ankle Injuries in Elite Collegiate Athletes. In: *The American journal of sports medicine* 45 (2), S. 426–433. DOI: 10.1177/0363546516666815.

Ivins (2006): Acute Ankle Sprain. An Update. In: *American Family Physician Journal* 74 (10), S. 1714–1720, zuletzt geprüft am 22.01.2018.

Janssen, Hendriks, van Mechelen, Verhagen (2014): The Cost-Effectiveness of Measures to Prevent Recurrent Ankle Sprains. Results of a 3-Arm Randomized Controlled Trial. In: *The American journal of sports medicine* 42 (7), S. 1534–1541. DOI: 10.1177/0363546514529642.

Jonckheer, Willems, Ridder, Paulus, Holdt Henningsen, San Miguel, Sutter, Roosen (2016): Evaluating fracture risk in acute ankle sprains. Any news since the Ottawa Ankle Rules? A systematic review. In: *The European journal of general practice* 22 (1), S. 31–41. DOI: 10.3109/13814788.2015.1102881.

- Jones, Amendola (2007): Acute treatment of inversion ankle sprains. Immobilization versus functional treatment. In: *Clinical orthopaedics and related research* 455, S. 169–172. DOI: 10.1097/BLO.0b013e31802f5468.
- Karlsson, Bergstein, Lansinger, Peterson (1989): Surgical treatment of chronic lateral instability of the ankle joint. A new procedure. In: *The American journal of sports medicine* 17 (2), S. 268–274.
- Karlsson, Eriksson, Swärd (1996): Early functional treatment for acute ligament injuries of the ankle joint. In: *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 6, S. 341–345.
- Kemler, van de Port, Backx, van Dijk (2011): A systematic review on the treatment of acute ankle sprain. Brace versus other functional treatment types. In: *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 41 (3), S. 185–197. DOI: 10.2165/11584370-000000000-00000.
- Kerkhoffs, Handoll, Bie, Rowe, Struijs (2007): Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2), S. 1–13.
- Kerkhoffs, Rowe, Assendelft, Kelly, Struijs, van Dijk (2001): Immobilisation for acute ankle sprain. A systematic review. In: *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 121 (8), S. 462–471.
- Kerkhoffs, Rowe, Assendelft, Kelly, Struijs, van Dijk (2002a): Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults. Review. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* (3), S. 1–59.
- Kerkhoffs, Struijs, Marti, Assendelft, Blankevoort, Dijk van C. N. (2002b): Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligament injuries in adults. In: *The Cochrane database of systematic reviews* 3.
- Kerkhoffs, Struijs, Wit, Rahlfs, Zwipp, van Dijk (2004): A double blind, randomised, parallel group study on the efficacy and safety of treating acute lateral ankle sprain with oral hydrolytic enzymes. In: *British journal of sports medicine* 38 (4), S. 431–435. DOI: 10.1136/bjism.2002.004150.
- Kerkhoffs, van den Bekerom, Elders, van Beek, Hullegie, Bloemers, Heus, Loogman, Rosenbrand, Kuipers, Hoogstraten, Dekker, Duis, van Dijk, van Tulder, van der Wees, Bie (2012): Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains. An evidence-based clinical guideline. In: *British journal of sports medicine* 46 (12), S. 854–860. DOI: 10.1136/bjsports-2011-090490.
- Kim, Lee, Kim, Kang, Choi, Ernst (2014): Acupuncture for treating acute ankle sprains in adults. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* (6), 1-95. DOI: 10.1002/14651858.CD009065.pub2.
- Kirk, Saha, Bowman (200): A new ankle laxity tester and its use in the measurement of the effectiveness of taping. In: *Medical engineering & physics* 22, S. 723–731.
- Klein (2019): VBG-Sportreport 2019 - Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball und Handball. Hamburg: VBG Ihre Gesetzliche Unfallversicherung (VBG-Fachwissen). Online verfügbar unter https://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/journal.php?journal_id=2122&la=de.

- Knapik, Trem, Sheehan, Salata, Voos (2018): Conservative Management for Stable High Ankle Injuries in Professional Football Players. In: *Sports health* 10 (1), S. 80–84. DOI: 10.1177/1941738117720639.
- Kobayashi, Yoshida, Yoshida, Gamada (2013): Intrinsic Predictive Factors of Noncontact Lateral Ankle Sprain in Collegiate Athletes. A Case-Control Study. In: *Orthopaedic journal of sports medicine* 1 (7), 1-8. DOI: 10.1177/2325967113518163.
- Kose, Gokhan, Servan, Ozhasenekler, Ayhan, Celiktas, Mustafa, Yigit, Seyhmus, Gurcan, Serkan (2010): Comparison of Ottawa Ankle Rules and Bernese Ankle Rules in Acute Ankle and Midfoot Injuries. In: *Turkish Journal of Emergency Medicine* 3 (10), S. 101–105.
- Lamb, Marsh, Hutton, Nakash, Cooke (2009): Mechanical supports for acute, severe ankle sprain. A pragmatic, multicentre, randomised controlled trial. In: *Lancet (London, England)* 373, S. 575–581.
- Leong, Kator, Clemens, James, Enamoto-Iwamoto, Jiang (2020): Tendon and Ligament Healing and Current Approaches to Tendon and Ligament Regeneration. In: *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society* 38 (1), S. 7–12. DOI: 10.1002/jor.24475.
- Li, Hua, Li, Ma, Li, Chen (2017): Activity Level and Function 2 Years After Anterior Talofibular Ligament Repair. A Comparison Between Arthroscopic Repair and Open Repair Procedures. In: *The American journal of sports medicine* 45 (9), S. 2044–2051. DOI: 10.1177/0363546517698675.
- Lin, Uegaki, Coupé, Kerkhoffs, van Tulder (2013): Economic evaluations of diagnostic tests, treatment and prevention for lateral ankle sprains. A systematic review. In: *British journal of sports medicine* 47 (18), S. 1144–1149. DOI: 10.1136/bjsports-2012-090319.
- Lohrer, Alt, Gollhofer, Rappe (2000): Verletzungen am lateralen Kapselbandapparat des Sprunggelenks. Eine Übersicht. In: *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 51 (6), S. 196–203.
- Lundberg (2009): Kinematics of the ankle and foot. In vivo roentgen stereophotogrammetry. In: *Acta orthopaedica Scandinavica* 60 (sup233), S. 1–26. DOI: 10.3109/17453678909154185.
- Lynch, Renström (1999): Treatment of Acute Lateral Ankle Ligament Rupture in the Athlete. In: *Sports Medicine* 27 (1), S. 61–71. DOI: 10.2165/00007256-199927010-00005.
- Mattacola, Dwyer (2002): Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic Instability. In: *Journal of athletic training* 37 (4), S. 413–429.
- McGuine, Keene (2006): The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. In: *The American journal of sports medicine* 34 (7), S. 1103–1111. DOI: 10.1177/0363546505284191.
- Meena, Gangary (2015): Validation of the Ottawa Ankle Rules in Indian Scenario. In: *Archives of trauma research* 4 (2), e20969. DOI: 10.5812/at.4(2)2015.20969.
- Mendel, Dolan, Fish, Marzo, Wilding (2010): Effect of High-Voltage Pulsed Current on recovery after Grades I and II Lateral Ankle Sprains. In: *Journal of sport rehabilitation* 19 (4), S. 399–410. DOI: 10.1123/jsr.19.4.399.

- Miller, Bosco, Joseph A., 3RD (2001): Lateral Ankle and Subtalar Instability. In: *Bulletin of the NYU hospital for joint diseases* 60 (3), S. 143–149.
- Mittlmeier (2013): Arthrodesse versus Totalendoprothese des oberen Sprunggelenks. In: *Der Unfallchirurg* 116 (6), 537-50; quiz 551-2. DOI: 10.1007/s00113-013-2366-5.
- Molloy, Wang, Murrell (2003): The Roles of Growth Factors in Tendon and Ligament Healing. In: *Sports Medicine* 33 (5), S. 381–394. DOI: 10.2165/00007256-200333050-00004.
- Müller-Gerbl (2001): Anatomie und Biomechanik des oberen Sprunggelenks. In: *Der Orthopäde* 30, S. 3–11.
- Noronha, Franca, Hauptenthal, Nunes (2013): Intrinsic predictive factors for ankle sprain in active university students. A prospective study. In: *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 23 (5), S. 541–547. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2011.01434.x.
- Noronha, Refshauge, Herbert, Kilbreath (2006): Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? In: *British journal of sports medicine* 40 (10), 824-8. DOI: 10.1136/bjism.2006.029645.
- Ortega-Avila, Cervera-Garvi, Marchena-Rodriguez, Chicharro-Luna, Nester, Starbuck, Gijon-Nogueron (2020): Conservative Treatment for Acute Ankle Sprain. A Systematic Review. In: *Journal of clinical medicine* 9 (10). DOI: 10.3390/jcm9103128.
- Park, Hahn, Park, Park, Lee (2013): Acupuncture for ankle sprain. Systematic review and meta-analysis. In: *BMC complementary and alternative medicine* 13, S. 1–16. DOI: 10.1186/1472-6882-13-55.
- Petersen, Liebau, Brüggemann, Ellermann, Best, Gösele-Koppenburg, Rembitzki (2010): Phasenadaptierte Therapie akuter Bandverletzungen des Sprunggelenkes beim Sportler. In: *Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie - Sports Orthopaedics and Traumatology* 26 (4), S. 254–260. DOI: 10.1016/j.orthtr.2010,09.002.
- Petersen, Rembitzki, Koppenburg, Ellermann, Liebau, Brüggemann, Best (2013): Treatment of acute ankle ligament injuries. A systematic review. In: *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 133 (8), S. 1129–1141. DOI: 10.1007/s00402-013-1742-5.
- Petrella, Cogliano, Petrella (2009): Long-term efficacy and safety of periarticular hyaluronic acid in acute ankle sprain. In: *The Physician and sportsmedicine* 36 (2), S. 1–8.
- Pihlajamäki, Hietaniemi, Paavola, Visuri, Mattila (2010a): Surgical versus functional treatment for acute ruptures of the lateral ligament complex of the ankle in young men. A randomized controlled trial. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 92 (14), S. 2367–2374. DOI: 10.2106/JBJS.I.01176.
- Pihlajamäki, Hietaniemi, Paavola, Visuri, Mattila (2010b): Surgical versus functional treatment for acute ruptures of the lateral ligament complex of the ankle in young men. A randomized controlled trial. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 92 (14), S. 2367–2374. DOI: 10.2106/JBJS.I.01176.
- Pioger, Guillo, Bouché, Sigonney, Elkäim, Bauer, Hardy (2022): All-inside Arthroscopic Modified Broström Technique to Repair Anterior Talofibular Ligament Provides a Similar Outcome Compared With Open Broström-Gould Procedure. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. DOI: 10.1016/j.arthro.2020,08.030.

Pollard, Sim, McHardy (2002): Lateral Ankle Injury. Literature Review and Report of Two Cases. In: *Australasian Chiropractic & Osteopathy* 10 (1), S. 21–30.

Polzer, Kanz, Prall, Haasters, Ockert, Mutschler, Grote (2012): Diagnosis and treatment of acute ankle injuries. Development of an evidence-based algorithm. In: *Orthopedic reviews* 4 (1), 22-32. DOI: 10.4081/or.2012.e5.

Pope, Herbert, Kirwan (1998): Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. In: *Australian Journal of Physiotherapy* 44 (3), S. 165–172. DOI: 10.1016/S0004-9514(14)60376-7.

Prado, Mendes, Amodio, Camanho, Smyth, Fernandes (2014): A comparative, prospective, and randomized study of two conservative treatment protocols for first-episode lateral ankle ligament injuries. In: *Foot & ankle international* 35 (3), S. 201–206. DOI: 10.1177/1071100713519776.

Rammelt, Schneiders, Grass, Rein, Zwipp (2011): Ligamentous injuries to the ankle joint. In: *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 149 (5), e45-67. DOI: 10.1055/s-0031-1280258.

Rosenbaum, Becker (1999): Sprunggelenkorthesen. Übersicht, Anwendungsgebiete und wissenschaftliche Ergebnisse. In: *Der Orthopäde* 28, S. 559–564.

Rowden, Dominici, D'Orazio, Manur, Deitch, Simpson, Kowalski, Salzman, Ngu (2015): Double-blind, Randomized, Placebo-controlled Study Evaluating the Use of Platelet-rich Plasma Therapy (PRP) for Acute Ankle Sprains in the Emergency Department. In: *The Journal of emergency medicine* 49 (4), S. 546–551. DOI: 10.1016/j.jemermed.2015.03.021.

Safran, Benedetti, Bartolozzi, Mandelbaum (1999a): Lateral ankle sprains. A comprehensive review Part 1. Etiology, pathoanatomy, histiopathogenesis, and diagnosis. In: *Medicine and science in sports and exercise* 31 (7), S. 429–437.

Safran, Zachazewski, Benedetti, Bartolozzi, Mandelbaum (1999b): Lateral ankle sprains. a comprehensive review Part 2. treatment and rehabilitation with an emphasis on the athlete. In: *Medicine & Science in Sports & Exercise* 31 (7), S. 438–447.

Schiftan, Ross, Hahne (2015): The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations. A systematic review and meta-analysis. In: *Journal of science and medicine in sport* 18 (3), S. 238–244. DOI: 10.1016/j.jsams.2014.04.005.

Schünke, Schulte, Schumacher (2011): PROMETHEUS Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem // Prometheus - LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem ; 182 Tabellen. Voll, Wesker. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage // 3., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; Thieme.

Seah, Mani-Babu (2011): Managing ankle sprains in primary care. What is best practice? A systematic review of the last 10 years of evidence. In: *British medical bulletin* 97, S. 105–135. DOI: 10.1093/bmb/ldq028.

Song, Li, Chen, Chen, Zhang, Zhou, Li (2017): All-arthroscopic anatomical reconstruction of anterior talofibular ligament using semitendinosus autografts. In: *International orthopaedics* 41 (5), S. 975–982. DOI: 10.1007/s00264-017-3410-9.

Steinbruck (1999): Epidemiologie von Sportverletzungen. 25-Jahres-Analyse einer sportorthopädisch-traumatologischen Ambulanz. In: *Sportverletzung Sportschaden : Organ der*

Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (2), S. 38–52. DOI: 10.1055/s-2007-993313.

Stovitz, Johnson (2003): NSAIDs and musculoskeletal treatment. What is the clinical evidence? In: *The Physician and sportsmedicine* 31 (1), S. 35–52. DOI: 10.3810/psm.2003.01.160.

Stürmer, Rammelt, Richter, Walther (2017): Frische Außenbandruptur am Oberen Sprunggelenk, S. 1–22. Online verfügbar unter <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-022.html>.

Suhr, Mückley, Hofmann, Spahn (2012): Therapie der fibulotalaren Bandverletzung. Ein-Jahres-Ergebnisse nach primär konservativer Behandlung. In: *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin* 26 (1), S. 39–44. DOI: 10.1055/s-0031-1299108.

Swenson, Collins, Fields, Comstock (2013): Epidemiology of U.S. high school sports-related ligamentous ankle injuries, 2005/06-2010/11. In: *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine* 23 (3), S. 190–196. DOI: 10.1097/JSM.0b013e31827d21fe.

Taylor, Ford, Nguyen, Terry, Hegedus (2015): Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball. A Systematic Review and Meta-Analysis. In: *Sports health* 7 (5), S. 392–398. DOI: 10.1177/1941738115593441.

Valderrabano, Engelhardt, Krüger-Franke; Valderrabano; Engelhardt; Krüger-Franke (Hg.) (2012): Sprunggelenkinstabilität. Sprunggelenkinstabilität, 31.05.-03.06.2012. GOTS - Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin. Burg/Spreewald. Auerstedt: Baier, zuletzt geprüft am 31.01.2018.

van den Bekerom, Kerkhoffs, McCollum, Calder, van Dijk (2013): Management of acute lateral ankle ligament injury in the athlete. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 21 (6), S. 1390–1395. DOI: 10.1007/s00167-012-2252-7.

van den Bekerom, Oostra, Alvarez, van Dijk (2008): The anatomy in relation to injury of the lateral collateral ligaments of the ankle. A current concepts review. In: *Clinical anatomy (New York, N.Y.)* 21 (7), S. 619–626. DOI: 10.1002/ca.20703.

van den Bekerom, Struijs, Blankevoort, Welling, van Dijk, Kerkhoffs (2012): What is the evidence for rest, ice, compression, and elevation therapy in the treatment of ankle sprains in adults? In: *Journal of athletic training* 47 (4), S. 435–443. DOI: 10.4085/1062-6050-47.4.14.

van den Bekerom, van der Windt, ter Riet, van der Heijden, Bouter (2011): Therapeutic ultrasound for acute ankle sprains. In: *The Cochrane database of systematic reviews* (6), 1-36. DOI: 10.1002/14651858.CD001250.pub2.

van der Windt, van der Heijden, van den Berg, ter Riet, Winter, Bouter (2002): Therapeutic ultrasound for acute ankle sprains Review. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* (1), S. 1–22.

van Dijk, Lim, Bossuyt, Marti (1996): PHYSICAL EXAMINATION IS SUFFICIENT FOR THE DIAGNOSIS OF SPRAINED ANKLES. In: *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 78 (6), S. 958–962. DOI: 10.1302/0301-620X.78B6.0780958.

- van Dijk, Mol, Lim, Marti, Bossuyt (2009): Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint. Physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma. In: *Acta orthopaedica Scandinavica* 67 (6), S. 566–570. DOI: 10.3109/17453679608997757.
- van Middelkoop, van Rijn, Verhaar, Koes, Bierma-Zeinstra (2012): Re-sprains during the first 3 months after initial ankle sprain are related to incomplete recovery. An observational study. In: *Journal of physiotherapy* 58 (3), S. 181–188. DOI: 10.1016/S1836-9553(12)70109-1.
- van Rijn, van Os, Bernsen, Luijsterburg, Koes, Bierma-Zeinstra (2008): What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. In: *The American journal of medicine* 121 (4), 324-338. DOI: 10.1016/j.amjmed.2007.11.018.
- Verhagen, Bay (2010): Optimising ankle sprain prevention. A critical review and practical appraisal of the literature. In: *Br J Sports Med* 44 (15), S. 1082–1088. DOI: 10.1136/bjism.2010.076406.
- Verhagen, van Mechelen, Vente (2000): The Effect of Preventive Measures on the Incidence of Ankle Sprains. In: *Clinical Journal of Sport Medicine* 10 (4), S. 291–296. DOI: 10.1097/00042752-200010000-00012.
- Vuurberg, Hoorntje, Wink, van der Doelen, van den Bekerom, Dekker, van Dijk, Krips, Loogman, Ridderikhof, Smithuis, Stufkens, Verhagen, Bie, Kerkhoffs (2018): Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains. Update of an evidence-based clinical guideline. Hg. v. group.bmj.com. British Journal of Sports Medicine.
- Waizy, Harrasser, Fehske (2018): Außenbandverletzungen. In: *Der Unfallchirurg* 121 (9), S. 683–692. DOI: 10.1007/s00113-018-0535-2.
- Walther, Kriegelstein, Altenberger, Volkering, Röser, Wölfel (2013): Die Verletzung des lateralen Kapsel-Band-Apparats des Sprunggelenks. In: *Der Unfallchirurg* 116 (9), S. 776–780. DOI: 10.1007/s00113-013-2383-4.
- Wang, Hua, Chen, Li, Zhang, Li (2014): Arthroscopic repair of lateral ankle ligament complex by suture anchor. In: *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 30 (6), S. 766–773. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.02.023.
- Waterman, Belmont, Cameron, Deberardino, Owens (2010): Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. In: *The American journal of sports medicine* 38 (4), S. 797–803. DOI: 10.1177/0363546509350757.
- Willems, Witvrouw, Delbaere, Mahieu, Bourdeaudhuij, Clercq (2005): Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects. A prospective study. In: *The American journal of sports medicine* 33 (3), S. 415–423. DOI: 10.1177/0363546504268137.
- Witjes, Gresnigt, van den Bekerom, Olsman, van Dijk (2012): The ANKLE TRIAL (ANKLE Treatment after Injuries of the Ankle Ligaments). what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain? a Randomised. In: *BMC musculoskeletal disorders* 13, S. 1–7.
- Wolfe, Uhl, Mattacola (2001): Management of Ankle Sprains. In: *American Family Physician Journal* 63 (1), S. 93–104, zuletzt geprüft am 24.01.2018.

Woo, Matthews, Akeson, Amiel, Convery (1975): Connective tissue response to immobility. In: *Arthritis & Rheumatism* 18 (3), S. 257–264. DOI: 10.1002/art.1780180311.

Wright, Neptune, van den Bogert, Nigg (2000): The influence of foot positioning on ankle sprains. In: *Journal of biomechanics* 33 (5), S. 513–519. DOI: 10.1016/S0021-9290(99)00218-3.

Zech, Hübscher, Vogt, Banzer, Hänsel, Pfeifer (2009): Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries. A systematic review. In: *Medicine and science in sports and exercise* 41 (10), S. 1831–1841. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a3cf0d.

Appendix

I Abkürzungsverzeichnis

a.p.	anterior posterior
ATFL	Ligamentum talofibulare anterius
CFL	Ligamentum calcaneofibulare
GFFC	Gesellschaft für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie e. V.
Lig.	Ligamentum
NSAR	nichtsteroidale Antirheumatika
OSG	oberes Sprunggelenk
OAR	Ottawa Ankle Rules
PECH	Akronym, das für Pause, Eis, Kompression und Hochlagern steht
PTFL	Ligamentum talofibulare posterius
postop.	postoperativ
PRP	Thrombozytenreiches Plasma, „platelet-rich“ Plasma
vs.	versus

II **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 - Bandapparat des Fußes. Schünke et al. (2018) Prometheus Lernatlas – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Thieme-Verlag (Aufl. 5). Abbildung: 1.28.	2
Abbildung 2 - Röntgen- und Schnittbildanatomie des Fußes Sprunggelenk rechts im anterior-posterioren (a) und im seitlichen Strahlengang (b). Prometheus Lernatlas – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Thieme-Verlag (Auflage 4). Schünke et al. (2014). Abbildung: 1.34 a und b.	9
Abbildung 3 - Ottawa Ankle Rules. Druckschmerz über den Punkten A-D indizieren nach den Ottawa Ankle Rules eine Röntgendiagnostik. Acute Ankle Sprain – An Update. American Family Physician Journal (Jahrgang 74, Heftnummer 10, Seite 1719) Abbildung: 5. Ivins et al. (2006).	10
Abbildung 4 - Chan et al. (2011) Acute and Chronic Lateral Ankle Instability in the Athlete. Bulletin of the NYU hospital for joint diseases (Jahrgang 69, Heftnummer 1, Seite 23). „Figure 4“ mit anatomischen OP-Verfahren (nach Broström, Gould und Karlsson) und „Figure 5“ mit nicht-anatomischen Op-Verfahren (nach Watson-Jones, Evans und Chrisman-Snook).	19
Abbildung 5 - Zugehörigkeit der Befragten zu den verschiedenen Versorgungsstatus in %.	24
Abbildung 6 - Anzahl der behandelten fibularen Kapselbandverletzungen pro Jahr, Angaben in %.	25
Abbildung 7 - Einsatz der Ottawa Ankle Rules als Indikationswerkzeug für eine Bildgebung, Angaben in %.	26
Abbildung 8 - Einsatz der Ottawa Ankle Rules verglichen mit dem Versorgungsstatus, Angaben in %.	27
Abbildung 9 - Indikationen, die die Befragten zu einer weiteren Bildgebung verleiten, Angaben in %.	28
Abbildung 10 - Anteil der klinischen Reevaluationen vor einer Zusatzdiagnostik, Angaben in %.	29
Abbildung 11 - Anzahl der bildgebenden Zusatzuntersuchungen innerhalb 6 Wochen post Trauma anhand von 10 %-Kategorien; Angaben in %.	30
Abbildung 12 - Nutzung verschiedener Klassifikationsscores, Angaben in %.	31
Abbildung 13 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel bei Grad-1-Verletzungen als Balkendiagramm, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.	32
Abbildung 14 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel bei Grad-2-Verletzungen als Balkendiagramm, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.	33
Abbildung 15 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel bei Grad-3-Verletzungen als Balkendiagramm, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.	34
Abbildung 16 - Anteil der bevorzugten Hilfsmittel nach Schweregrad als Balkendiagramm zusammengefasst, Angaben in %; mit dem häufigsten Einsatzzeitraum dahinter.	35
Abbildung 17 - Indikation von Antiphlogistika, Analgetika, Enzymtherapie und Thromboseprophylaxe in Abhängigkeit des Schweregrades, Angaben in %.	35
Abbildung 18 - Anteil der Befragten, die folgende Maßnahmen für den optimalen Heilungsverlauf als notwendig erachten; Angaben in %.	37
Abbildung 19 - Dauer und Art der Entlastung bei einer Grad-3-Verletzung. Anteil der Antworten in %.	38

Abbildung 20 - Ablehnung der Entlastung und der Teilbelastung, Angaben in %.	39
Abbildung 21 - Einsatz verschiedener Bausteine der funktionellen Rehabilitation im zeitlichen Zusammenhang zu einer Grad-3-Verletzung, Angaben in %.	40
Abbildung 22 - Rangfolge rehabilitativer Maßnahmen bezüglich ihrer Qualität und Notwendigkeit für den optimalen Krankheitsverlauf einer Grad-3-Verletzung, Angaben in %.	40
Abbildung 23 - Scheitern der konservativen Therapie im zeitlichen Zusammenhang, Angaben in %.	41
Abbildung 24 - Operationsindikationen, Angaben in %.	42
Abbildung 25 - OP-Verfahren und ihre Verbreitung, Angaben in %.	43
Abbildung 26 - Bevorzugte, ruhigstellende Hilfsmittel im Vergleich beim konservativen und operativen Vorgehen, Angaben in %.	44
Abbildung 27 - Dauer und Art der Entlastung im Vergleich zwischen dem konservativen (Rottöne) und operativen Verfahren (Blautöne); Angaben in %.	45
Abbildung 28 – Zeitlicher Einsatz rehabilitativer Maßnahmen im Vergleich zwischen dem konservativen (abgeschwächte Farbtöne) und postoperativen (po; kräftige Farbtöne) Verfahren.	46
Abbildung 29 - Nützlichkeit der Arthroskopie in der Detektion und Behebung von Begleitverletzungen der fibularen Kapselbandverletzung, Angaben in %.	47
Abbildung 30 - Erhebliches Hämatom als Indiz für eine Bandruptur im Sinne einer Grad-3-Verletzung, Angaben in %.	48
Abbildung 31 - Bekanntheit der Leitlinie zur frischen Außenbandruptur des OSG von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie, Angaben in %.	49
Abbildung 32 - Einsatz der Leitlinie zur Außenbandruptur am OSG von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie, Angaben in %.	50
Abbildung 33 - Nützlichkeit der Leitlinie von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie für die Diagnostik und Therapie der frischen Außenbandruptur des OSG, Angaben in %.	51

III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Zusammenfassung intrinsischer und extrinsischer Risikofaktoren für die Entstehung einer fibularen Kapselbandverletzung (Doherty 2017; Fousekis 2012; Kobayashi 2013; McGuine 2006; Noronha 2013; Petersen 2013; Willems 2005).	6
Tabelle 2 – Aufzählung der mit einer fibularen Kapselbandverletzung assoziierten Begleitverletzungen (Bonnell 2010; Chan 2011; Fong 2009; Miller 2001; Walther 2013).	6
Tabelle 3 - Klinische Klassifikation der fibularen Kapselbandverletzung nach (Best 2011; Boyce 2005; Jackson 1974; Kannus 1991; Petersen 2010; Waizy 2018).	12
Tabelle 4 – Heilungsphasen der fibularen Kapselbandverletzung und die dazugehörigen Therapiegrundsätze nach (Best 2011; Bloch 2019; Dubin 2011; Leong 2020; Molloy 2003; Petersen 2010).	14
Tabelle 5 – Operationsindikationen nach (Cannon 2005; D’Hooghe 2020; Fong 2009; Goru; Goru 2022; Ivins 2006; Lohrer 2000; Swenson 2013).	18
Tabelle 6 - Einsatz verschiedener Medikation, Antworten in %.	36
Tabelle 7 - Rangfolge der rehabilitativen Einheiten nach Mittelwert und Median.	41

IV Danksagung

Hiermit möchte ich mich herzlich bedanken bei:

Priv.-Doz. Dr. Kai Fehske, M.A., für die freundliche Überlassung des Themas, die hervorragende Betreuung, sowie die fachkundige Unterstützung bei der Ausarbeitung dieser Arbeit.

Ganz besonders möchte ich mich bei meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, für die allumfassende Unterstützung während des gesamten Studiums bedanken, nur dadurch war diese Arbeit überhaupt möglich.

Der größte Dank gebührt Lorena.

V Anschreiben an die Umfrageteilnehmer

Universitätsklinikum Würzburg



Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-,
Plastische und Wiederherstellungschirurgie
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Rainer H. Meffert
Zentrum für Operative Medizin
Oberdürrbacher Str. 6
97080 Würzburg
Tel.: 0931-201-37025
E-Mail: jonas.heinemann@stud-mail.uni-wuerzburg.de

Evaluation der Therapie – Kapselbandverletzung am oberen Sprunggelenk

Sehr geehrte Damen und Herren,

die akute Kapselbandruptur des Sprunggelenks stellt die häufigste Verletzung im Sport dar. Jeder Profi- und Freizeitsportler, aber auch viele Nichtsportler kommen im Laufe ihres Lebens mit einem solchen Trauma in Kontakt. Aus dieser akuten Verletzung entstehen nicht selten bleibende Schäden mit der Folge einer chronischen Instabilität und Belastungsschmerzen.

Aufgrund der hohen Fallzahlen besteht großes Interesse an der optimalen Behandlungsstrategie. In Deutschland findet man diesbezüglich keine Einigkeit und Einheitlichkeit, vorhandene Leitlinien sind selten bekannt.

Wir haben einen Fragebogen erstellt, mit dem wir die jeweiligen Behandlungsstrategien und ihre Verbreitung erfassen und sie mit der aktuellen Studienlage vergleichen wollen.

Dazu bitten wir Sie den Fragebogen über den nachfolgenden Link online zu beantworten.

Zum Fragebogen:

https://www.soscisurvey.de/commonpractice_aussenbandruptur/

Bitte beachten Sie, dass sich sämtliche Fragen auf die Erstverletzung beziehen, welche typischerweise durch Supinationstraumata entsteht. Begleitverletzungen bedeuten dabei aber keinen Ausschluss.

Die Beantwortung der Fragen nimmt ca. 5-10 Minuten in Anspruch. Die Auswertung der Fragen erfolgt anonym. Falls sie lieber mit Stift und Papier arbeiten, können wir Ihnen gern eine Briefversion zusenden.

Für Rückfragen stehe ich ihnen jederzeit unter jonas.heinemann@stud-mail.uni-wuerzburg.de und 017630466564 zur Verfügung.

Bei Interesse würde ich Ihnen unsere Ergebnisse im Anschluss übermitteln. Hierzu bräuchten wir ihre (E-Mail-)Adresse. Am Endes des Fragebogens haben Sie die Möglichkeiten sämtliche Daten zu hinterlassen.

Vielen herzlichen Dank für Ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

Jonas Heinemann

Dr. med. Kai Fehske (Betreuer; Mitglied der AGA - Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie)

VI Fragebogen

Universitätsklinikum Würzburg



Seite 01

1. Welcher Versorgungstyp entspricht Ihrem Haus?

- Grundversorgung
- Maximalversorgung
- Praxis
- Schwerpunktklinik/Spezialklinik

2. Wie viele Kapselbandverletzungen des oberen Sprunggelenks wurden in den letzten 12 Monaten in Ihrem Haus behandelt?

- ≤ 5
- 6-10
- 11-25
- 26-50
- 51-100
- 101-500
- ≥ 501

Seite 02

3. Spielt es für Sie eine Rolle, ob es das Erstereignis ist oder ob der Patient über rezidivierende Traumata spricht?

- Nein
-

Ja. Inwiefern beeinflusst dies Ihr weiteres Vorgehen?

4. Wie häufig verwenden Sie die Ottawa-Ankle-Rules, um sich für bildgebende Diagnostik zu entscheiden?

nie selten manchmal häufig immer

Ich nutze die Ottawa-Ankle-Rules...

5. Welche Röntgenbilder verwenden Sie standardmäßig?

Mehrfachnennung möglich.

Im Leerfeld haben Sie die Möglichkeit weitere Röntgenaufnahmen zu nennen.

Konventionelle Röntgenbilder OSG in 2 Ebenen belastet oder unbelastet

Gehaltene Röntgenbilder

6. Welche Kriterien verleiten Sie zu einer weiteren bildgebenden Diagnostik?

(z.B. Sono, CT, MRT, Arthroskopie)

Mehrfachnennung möglich.

Sonstige: Hier haben Sie die Möglichkeit weitere Kriterien zu nennen.

Nicht konklusive klinische Untersuchung

Chronische Instabilität

Vorverletzung

Syndesmosezeichen

Sportler (Amateure vs. Profis)

Anhaltende Symptomatik > 6 Wochen trotz adäquater Ruhigstellung

Ossäre ligamentäre Avulsionen im Röntgenbild

Osteochondrale Läsionen im Röntgenbild

Mediales Hämatom und/oder mediale Druckdolenz

Sonstige

7. Wie oft untersuchen Sie die Patienten klinisch nach 2-5 Tagen erneut, bevor Sie sich für Zusatzdiagnostik entscheiden?

Zusatzdiagnostik (Sono, CT, MRT, Arthroskopie usw.).

Röntgenuntersuchungen zählen nicht zur Zusatzdiagnostik dazu.

nie seltenmanchmalhäufigimmer

Ich untersuche die Patientin in 2-5 Tagen erneut, um mich für Zusatzdiagnostik zu entscheiden.

8. Bei wie viel Patienten in Prozent machen Sie nach Außenbandverletzungen innerhalb 6 Wochen post Trauma bildgebende Zusatzuntersuchungen?

Zusatzdiagnostik (Z. B. Sono, CT, MRT, Arthroskopie).

Röntgenuntersuchungen zählen nicht zur Zusatzdiagnostik dazu.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Angabe der Zusatzuntersuchungen innerhalb 6 Wochen in %

Seite 03

9. Schweregrad: Welche Scores nutzen Sie im klinischen Alltag?

Mehrfachnennung möglich. Falls Sie andere Scores nutzen, fügen Sie diese bitte hinzu.

„klinisch“ (Grad 1,2,3 – Dehnung, Zerrung, Ruptur)

O'Donoghue

IOWA-Rating System nach Merchant

AOFAS-Score

Score nach Zwipp

Andere

Seite 04

10. Wie versorgen Sie ein Supinationstrauma konservativ?

Ruhigstellung Grad 1:

Wie lange und mit welchen Hilfsmitteln stellen Sie ein verletztes Sprunggelenk bevorzugt ruhig?

Die folgenden Fragen mit Angabe eines Schweregrads beziehen sich auf diese Definition:

1) Dehnung/Zerrung: Schmerzfreies Gehen, milde Schwellung, klinisch und röntgenologisch seitengleich normale Stabilität

2) Partialriss: Schmerzhaftes Gehen, moderate Schwellung, klinisch und röntgenologische vermehrte Instabilität, vermehrter Talusvorschub, vermehrte Taluskippung

3) Komplettriss: Gehen unmöglich, starke Schwellung (Umfangdifferenz min. 4 cm über der Fibula), Hämatom, klinisch und röntgenologisch instabil, Taluskippung radiologisch mehr als 15°

Mehrfachauswahl möglich.

	<1 Woche	1-2 Wochen	2-4 Wochen	4-6 Wochen	Wochen	Dieses Hilfsmittel halte ich für unbrauchbar
Stützverband/Tape-Verband	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Bandage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Orthese	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Gips/-schiene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Stabilschuh	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Unterarmgehstützen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Nachtschienen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Sonstige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

11. Wie versorgen Sie ein Supinationstrauma konservativ?

Ruhigstellung Grad 2:

Wie lange und mit welchen Hilfsmitteln stellen Sie ein verletztes Sprunggelenk bevorzugt ruhig?

Die folgenden Fragen mit Angabe eines Schweregrads beziehen sich auf diese Definition:

- 1) Dehnung/Zerrung: Schmerzfreies Gehen, milde Schwellung, klinisch und röntgenologisch seitengleich normale Stabilität
- 2) Partialriss: Schmerzhaftes Gehen, moderate Schwellung, klinisch und röntgenologische vermehrte Instabilität, vermehrter Talusvorschub, vermehrte Taluskippung
- 3) Komplettriss: Gehen unmöglich, starke Schwellung (Umfangdifferenz min. 4 cm über der Fibula), Hämatom, klinisch und röntgenologisch instabil, Taluskippung radiologisch mehr als 15°

Mehrfachauswahl möglich.

	<1 Woche	1-2 Wochen	2-4 Wochen	4-6 Wochen	Wochen	Dieses Hilfsmittel halte ich für unbrauchbar
Stützverband/Tape-Verband	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Bandage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Orthese	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Gips/-schiene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Stabilschuh	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Unterarmgehstützen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Nachtschienen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Sonstige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

12. Wie versorgen Sie ein Supinationstrauma konservativ?

Ruhigstellung Grad 3:

Wie lange und mit welchen Hilfsmitteln stellen Sie ein verletztes Sprunggelenk bevorzugt ruhig?

Die folgenden Fragen mit Angabe eines Schweregrads beziehen sich auf diese Definition:

- 1) Dehnung/Zerrung: Schmerzfreies Gehen, milde Schwellung, klinisch und röntgenologisch seitengleich normale Stabilität
- 2) Partialriss: Schmerzhaftes Gehen, moderate Schwellung, klinisch und röntgenologische vermehrte Instabilität, vermehrter Talusvorschub, vermehrte Taluskippung
- 3) Komplettriss: Gehen unmöglich, starke Schwellung (Umfangdifferenz min. 4 cm über der Fibula), Hämatom, klinisch und röntgenologisch instabil, Taluskippung radiologisch mehr als 15°

Mehrfachauswahl möglich.

	<1 Woche	1-2 Wochen	2-4 Wochen	4-6 Wochen	Dieses Hilfsmittel halte ich für unbrauchbar
Stützverband/Tape-Verband	<input checked="" type="radio"/>				
Bandage	<input type="radio"/>				
Orthese	<input checked="" type="radio"/>				
Gips/-schiene	<input type="radio"/>				
Stabilschuh	<input checked="" type="radio"/>				
Unterarmgehstützen	<input type="radio"/>				
Nachtschienen	<input checked="" type="radio"/>				
Sonstige	<input type="radio"/>				

13. Geben Sie bitte an, ab welchem Schweregrad die jeweilige Medikation für Sie indiziert ist.

	Grad 1	Grad 2	Grad 3
Antiphlogistika (NSAR)	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Analgetika (Paracetamol, Metamizol, usw.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enzymtherapie (z.B. Bromelain)	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Thromboseprophylaxe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

14. Wie oft kommen die folgenden Medikamente bei Ihnen zum Einsatz?
Unabhängig vom Schweregrad

	nie	selten	manchmal	häufig	immer
Antiphlogistika (NSAR)	<input checked="" type="radio"/>				
Analgetika (Paracetamol, Metamizol, usw.)	<input type="radio"/>				
Enzymtherapie (z.B. Bromelain)	<input checked="" type="radio"/>				
Thromboseprophylaxe	<input type="radio"/>				

15. Welche zusätzlichen Maßnahmen halten Sie nach einer Grad 3-Verletzung für einen optimalen Heilungsverlauf für notwendig?

Mehrfachnennung möglich.

<input type="checkbox"/>	PECH/RICE (Pause, Eis, Kompression, Hochlagern) in der Akutsituation
<input type="checkbox"/>	Manuelle Lymphdrainage
<input type="checkbox"/>	Physiotherapie
<input type="checkbox"/>	Ultraschalltherapie
<input type="checkbox"/>	Lasertherapie
<input type="checkbox"/>	Lymptape
<input type="text"/>	Sonstige

16. Wie lange halten Sie ihre Patienten nach einer Grad 3-Verletzung zur Entlastung an?

Angabe in Tagen post Trauma.

Falls Sie die Entlastung des Sprunggelenks für unwichtig erachten, markieren Sie dies jeweils bei den Teilpunkten „Komplette Entlastung“ und „Teilbelastung“.

	1-3 Tage	4-7 Tage	8-14 Tage	15-21 Tage	>22 Tage	Ich halte Entlastung für den Heilungsverlauf für unwichtig
Komplette Entlastung	<input type="radio"/>					
Teilbelastung	<input type="radio"/>					

17. Ab wann empfehlen Sie durchschnittlich funktionelle Rehabilitation?

Angabe in Tagen post Trauma.

	1-3 Tage	4-7 Tage	8-14 Tage	15-21 Tage	22-28 Tage	28-35 Tage	>35 Tage
Verbesserung des Bewegungsumfangs	<input type="radio"/>						
Muskelkräftigung	<input type="radio"/>						
Propriozeptives Training	<input type="radio"/>						
Sportspezifisches Training/Sporttherapie	<input type="radio"/>						

18. Ordnen Sie die folgenden rehabilitativen Maßnahmen bezüglich ihrer Qualität und Notwendigkeit für den optimalen Krankheitsverlauf (Heilung und Prävention).

Ziehen Sie dazu die beste Maßnahme auf Platz 1 und die schlechteste auf Platz 4.

Verbesserung des Bewegungsumfangs	1
Muskelkräftigung	2
Propriozeptives Training	3
Sportspezifisches Training/Sporttherapie	4

Seite 06

19. Wann erachten Sie den konservativen Ansatz bei Erstverletzung mit persistierender Instabilität als gescheitert?

Nach Monaten. Beispiel: Die Antwort „1.5 Monate“ bedeutet, dass Sie den konservativen Ansatz bei persistierender Instabilität nach 1.5 Monaten als gescheitert erachten.

1.5 Monate	<input checked="" type="radio"/>
3 Monate	<input type="radio"/>
6 Monate	<input type="radio"/>
12 Monate	<input type="radio"/>
> 12 Monate	<input type="radio"/>

20. Welche der nachfolgenden Kriterien stellen für Sie OP-Indikationen dar?

Mehrfachnennung möglich.

(chronische) Instabilität	<input type="checkbox"/>
Bewegungseinschränkung/Funktionsminderung	<input type="checkbox"/>
ausgeprägte Schwellneigung	<input type="checkbox"/>
Rezidiv	<input type="checkbox"/>
Syndesmosebeteiligung	<input type="checkbox"/>
Deltabandbeteiligung	<input type="checkbox"/>
Multiligamentäre Ruptur des Kapselbandkomplexes	<input type="checkbox"/>
Belastungsschmerz	<input type="checkbox"/>
Impingement	<input type="checkbox"/>
Osteochondrale Frakturen	<input type="checkbox"/>
Geschlossen irreponible knöcherne Bandausrisse	<input type="checkbox"/>
Subchondrales Knochenödem	<input type="checkbox"/>
Sportler und Selbstständige	<input type="checkbox"/>

21. Welche Verfahren kommen in Ihrem Haus zur Anwendung?

Wählen Sie die drei häufigsten aus und nennen Sie die Anzahl der Eingriffe pro Jahr, falls Sie operativ tätig sind. Dazu dient das Leerfeld.

Schätzungen sind ausreichend.

Sonstige: Nennen Sie hier nicht genannte Verfahren.

Arthroskopie	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Broström	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Gould	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Karlsson	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Plantaris-longus-Plastik	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Periostlappenplastik	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Watson-Jones	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Evans	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Chrisman-Snook	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

22. Postoperative Ruhigstellung:

Wie lange und mit welchen Hilfsmitteln stellen Sie ein operiertes Sprunggelenk bevorzugt ruhig?

Mehrfachauswahl möglich. Geben Sie bitte außerdem die Dauer der Ruhigstellung in Wochen post OP an.

	<1 Woche	1-2 Wochen	2-4 Wochen	4-6 Wochen	Wochen	Dieses Hilfsmittel halte ich für unbrauchbar
Stützverband/Tape-Verband	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Bandage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orthese	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Gips/-schiene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stabilschuh	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Unterarmgehstützen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachtschienen	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Sonstige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Wie lange halten Sie ihre Patienten nach einer OP am Sprunggelenk zur Entlastung an?

Achtung! Angabe in Wochen!

Falls Sie die Entlastung des Sprunggelenks für unwichtig erachten, markieren Sie dies jeweils bei den Teilpunkten „Komplette Entlastung“ und „Teilbelastung“.

	<1 Woche	1-2 Wochen	3-4 Wochen	5-6 Wochen	>6 Wochen	Ich halte Entlastung für den Heilungsverlauf für unwichtig
Komplette Entlastung	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Teilbelastung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Ab wann empfehlen Sie durchschnittlich funktionelle Rehabilitation?

Angabe in Tagen post-op.

Ab Tag empfehle ich

	Tag 1-3	Tag 4-7	Tag 8-14	Tag 15-21	Tag 22-28	Tag 28-35	Tag >35
Verbesserung des Bewegungsumfangs	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
Muskelkräftigung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propriozeptives Training	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
Sportspezifisches Training/Sporttherapie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

	trifft voll zu	eher zutreffend	eher nicht zutreffend	trifft gar nicht zu
Die Arthroskopie erweist sich in der Detektion und Behebung von Begleitverletzungen als nützlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nach meiner eigenen Erfahrung, spricht ein erhebliches Hämatom mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit für eine Bandruptur (Grad 3, s.o.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. Ist Ihnen die Leitlinie zur frischen Außenbandruptur des OSG von der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie (BVO) bekannt?

Ja

Nein

27. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie (BVO):

Bewerten Sie bitte folgende Aussagen.

	trifft gar nicht zu	eher nicht zutreffend	eher zutreffend	trifft voll zu
Ich handle immer nach der oben genannten Leitlinie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich schätze die Leitlinie als sehr nützlich für die Diagnostik und Therapie der frischen Außenbandruptur des OSG ein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seite 09

- Ich interessiere mich für die **Ergebnisse dieser Studie** und hätte gerne eine Zusammenfassung per E-Mail.

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

[Jonas Heinemann](#), Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Direktor: Univ.-Prof. Dr. R. Meffert, Zentrum für Operative Medizin, Oberdürrbacher Str. 6, 97080 Würzburg, Tel.: 0931-201-37111