

Fachbereich Humanwissenschaften  
(Erziehungswissenschaften, Psychologie und Sportwissenschaften)  
Technische Universität Darmstadt  
(D 17)

---

## **Der chronische anterolaterale Sprunggelenkschmerz bei Sportlern**

Klinische Diagnostik und Evaluation der Sportfähigkeit  
nach Arthroskopie des Soft Tissue Impingement  
Syndroms am Sprunggelenk unter besonderer  
Berücksichtigung des Plica Syndroms

---

Genehmigte Dissertation zur Erlangung des  
akademischen Grades

Doktor der Naturwissenschaften

vorgelegt von  
Nicola A. Moll  
aus Ludwigshafen

Darmstadt, 2007

Tag der Einreichung: 31. Juli 2007  
Tag der Prüfung: 13. Februar 2008

Referenten: Prof. Dr. Kurt-Alexander Riel  
Prof. Dr. Josef Wiemeyer

Meiner lieben Oma  
Lore Thullen  
gewidmet

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	IV
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Forschung</b>	<b>2</b>
2.1 Epidemiologie des Soft Tissue Impingement Syndroms	2
2.2 Anatomie und Biomechanik	3
2.2.1 Das Sprunggelenk	3
2.2.2 Plica articularis	4
2.2.3 Distaler Faszikel der AITFLs	7
2.3 Das Krankheitsbild des Impingement Syndroms	8
2.4 Das anterolaterale Soft Tissue Impingement Syndrom	9
2.4.1 Intraartikuläres Hämatom	11
2.4.2 Proliferation von Synovia und ligamentären Strukturen	11
2.4.3 Plica articularis	12
2.4.4 Distaler Faszikel des AITFLs	13
2.4.5 Prädisponierende Faktoren	14
2.4.5.1 Funktionelle Instabilität	14
2.4.5.2 Dynamische Instabilität	14
2.4.5.3 Anatomische Varianten	15
2.4.5.4 Chondrale und osteochondrale Läsionen	15
2.5 Diagnostik	17
2.5.1 Anamnese	17
2.5.2 Klinische Funktionsuntersuchung	18
2.5.3 Bildgebende Diagnostik	19
2.5.4 Invasive Verfahren	21
2.6 Differentialdiagnostik	21
2.7 Zuverlässigkeit der MRT gestützten Diagnostik	22
2.8 Therapieansätze	25

	Seite
2.9 Score Systeme	26
2.10 Ergebnisse nach arthroskopischer Intervention	29
2.11 Instabilität und Soft Tissue Impingement Syndrom	34
2.12 Sportfähigkeit nach arthroskopischer Intervention	36
2.13 Komplikationen	37
<b>3 Fragestellung</b>	<b>40</b>
<b>4 Patientenkollektiv und Analysemethode</b>	<b>42</b>
4.1 Patientenkollektiv	42
4.2 Analysemethode	42
4.2.1 Fragebogen	42
4.2.2 Klinische Funktionsuntersuchung	43
4.3 Basisfunktionsuntersuchung	44
4.3.1 Aktive Bewegungsmessung	44
4.3.2 Passive Bewegungsmessung	44
4.3.3 Umfangmessung	46
4.4 Spezifische Strukturanalyse – Stabilitätstests	46
4.4.1 Anterior Drawer Test	46
4.4.2 Talar Tilt Test	47
4.4.3 Squeeze Test	47
4.4.4 External Rotation Stress Test	47
4.4.5 Cotton Test	48
4.4.6 Fibula Translation Test	48
4.5 Spezifische Strukturanalyse – Provokationstests	49
4.5.1 Schmerzprovokation bei maximaler Dorsalextension mit Eversion	49
4.5.2 Kompression des lateralen Malleolus	49
4.5.3 Synovialer Stress Test nach Molloy	50
4.5.4 Belastete Dorsalextension	50
4.5.5 Belastete Dorsalextension mit Talusschub nach posterior	51
4.5.6 Einbeinsprung	51

	Seite
4.5.7 Palpation	51
4.6 MRT Untersuchung	52
4.7 Operationstechnik	52
<b>5 Ergebnisse</b>	<b>55</b>
5.1 Ergebnisse nach Arthroskopie des Sprunggelenks	55
5.2 Arthroskopische Befunde	55
5.2.1 Schmerzsituation	57
5.2.2 Sportfähigkeit	58
5.2.3 Aktivitäten des täglichen Lebens	62
5.3 Klinische Funktionsuntersuchung	62
5.3.1 Beweglichkeit	63
5.3.2 Stabilität	64
5.3.3 Provokation	66
5.4 Ergebnisse der Selbsteinschätzung	67
5.5 Komplikationen	68
5.6 Koinzidenz mit anderen Pathologien	69
5.7 Einfluss von Sekundärpathologien auf das Therapieergebnis	69
5.8 Auswertung der MRT Aufnahmen	71
<b>6 Diskussion</b>	<b>73</b>
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>85</b>
<b>8 Literaturverzeichnis</b>	<b>87</b>
Anhang	VI
Addendum	XIII
Erklärung	XIV
Tabellarischer Lebenslauf	XV

## Abkürzungsverzeichnis

AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
AB	Außenband
Abb.	Abbildung
ADL	Activities of daily living (Aktivitäten des täglichen Lebens)
AITFL	Anterior inferior tibiofibulares Ligament (distales Ligamentum tibiofibulare anterius)
ATFL	Anterior talofibular ligament (Ligamentum talofibulare anterius)
AOFAS	American Orthopaedic Foot and Ankle Society
Aufl.	Auflage
bzw.	beziehungsweise
CFL	Calcaneofibular ligament (Ligamentum calcaneofibulare)
cm	Zentimeter
Fx	Fraktur
Hrsg.	Herausgeber
IK	Innenknöchel
Lig.	Ligament
Ligg.	Ligamente
M.	Musculus
mm	Millimeter
MRA	Magnetresonanarthrographie
MRT	Magnetresonanztomographie
n	Numerus (Anzahl)
N.	Nervus
Nn.	Nervi
OD	Osteochondrosis dissecans
OSG	oberes Sprunggelenk
p	Probability (Wahrscheinlichkeit)
PITFL	Posterior inferior tibiofibulares ligament (distales Ligamentum tibiofibulare posterius)
PTFL	Posterior talofibular ligament (Ligamentum talofibulare posterius)
ROM	Range of Movement (Bewegungsumfang)
SD	Standardabweichung

ST	Sinus tarsi
TTS	Tarsaltunnel Syndrom
V.	Vena
VAS	Visuelle Analog Skala
Z. n.	Zustand nach

## 1 Einleitung

Unter dem Krankheitsbild des Soft Tissue Impingement Syndrom des Sprunggelenks werden unterschiedliche Störungsmuster zusammengefasst, die zu chronischen, meist anterolateral gelegenen Beschwerden führen und die Sportfähigkeit der Patienten in Folge erheblich einschränken.

Typischerweise handelt es sich bei Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom um sportlich aktive Patienten, für die das Wiedererlangen der ursprünglichen sportlichen Leistungsfähigkeit von besonderer Bedeutung ist.

Die arthroskopische Resektion der eingeklemmten Struktur gilt als Therapie der Wahl, wenn konservative Therapieansätze erfolglos bleiben. Über vornehmlich sehr gute und gute Therapieergebnisse wird in der Literatur berichtet, allerdings spielt der Aspekt der wieder erreichten Sportfähigkeit nach arthroskopischer Intervention eine untergeordnete Rolle.

Eine seltene Form des Soft Tissue Impingement Syndroms ist das Plica Syndrom. Bislang existieren kaum Studien, in denen Behandlungsergebnisse nach Plica Resektion veröffentlicht wurden. In der vorliegenden Arbeit konnten 27 davon 23 Patienten mit Plica Syndrom unter besonderer Berücksichtigung der Sportfähigkeit nachuntersucht werden.

Kontrovers wird die Zuverlässigkeit von MRT Aufnahmen zur Diagnostik von Soft Tissue Impingement Syndromen diskutiert. In dieser Studie wurden die MRT Aufnahmen von 23 Patienten ausgewertet.

## 2 Stand der Forschung

### 2.1 Epidemiologie des Soft Tissue Impingement Syndroms

Als wichtigster ätiologischer Faktor für die Entstehung eines Soft Tissue Impingement Syndroms gelten vorangegangene Kapselbandverletzungen des Sprunggelenks (Wolin et al. 1950, Hamilton 1982, Bassett et al. 1990, Ferkel et al. 1991a, Casillas 2002, Dijk et al. 2002). Störungen im Heilungsprozess führen zur Proliferation von synovialem oder ligamentärem Gewebe oder zur Bildung symptomatischer Plicen. Insbesondere bei Dorsalextensionsbewegungen wird dieses pathologische Gewebe zwischen Talus und Tibia sowie zwischen Talus und Fibula schmerzhaft eingeklemmt.

Sprunggelenkverletzungen zählen mit 15 - 21% zu den häufigsten Sportverletzungen und stellen die am meisten auftretenden Verletzungen bei Profisportlern dar (Moseley und Chimenti 1995, Umans 2002). Die Inzidenz für Sprunggelenkverletzungen variiert in den einzelnen Sportdisziplinen erheblich. Risikoreich sind Sportarten mit hohen Sprung- und Rotationsbelastungen des Sprunggelenks (Marder 1994), wie Basketball, Fußball<sup>1</sup> und Volleyball (Menke 2000, Ebraheim et al. 2006). 45% aller Sportverletzungen, die im Basketball auftreten, betreffen das Sprunggelenk. Beim Fußball sind dies 31% und 25% beim Volleyball (Garrick 1977, Boynton und Guhl 2004). Ein erhöhtes Risiko für Sprunggelenkverletzungen besteht weiterhin für folgende Sportarten: Handball, Ballet, Football, Laufsport, Snowboardfahren (Gerber et al. 1998, Clanton 1999, Casillas 2002, Clanton und Wood 2002) sowie im Hochsprung (Schmitt et al. 2003).

Mit 85 - 90% ist der laterale Kapselbandapparat am häufigsten betroffen (Jackson et al. 1974, Ferkel et al. 1991a, Erickson und Johnson 1997, Norkus und Floyd 2001, Smith und Gilley 2002, Katz und Erickson 2003, Ebraheim et al. 2006).

Einschätzungen, wie oft sich aus Sprunggelenkverletzungen ein Soft Tissue Impingement Syndrom entwickelt, gehen weit auseinander. Die Angaben schwanken

---

<sup>1</sup> Nach Baums und Kollegen (2006) leiden sogar 60% der professionellen Fußballer unter einem anterioren Fußschmerz.

zwischen 1 - 3% (Ferkel et al. 1991a, DeBerardino et al. 1997, Umans 2002, Cerezal et al. 2003) bis hin zu über 14% (Branca et al. 1997, Ebraheim et al. 2006).

## **2.2 Anatomie und Biomechanik**

### **2.2.1 Das Sprunggelenk**

Das Sprunggelenk wird traditionell in ein oberes – die *Articulatio talocruralis* – und in ein unteres Sprunggelenk – die *Articulatio subtalaris* und die *Articulatio talocalcaneonavicularis* – unterteilt (Platzer 1991, Oettinger und Oettinger 1992, Standring 2005).

Im oberen Sprunggelenk (OSG) artikuliert die aus Tibia und Fibula bestehende Malleolengabel mit der *Trochlea tali* (Palme et al. 1993, Wexler 1998).

Die laterale Malleolusspitze reicht annähernd 20 mm weiter nach distal und 20 mm weiter nach posterior als der mediale Malleolus. Durch diese Längendifferenz sind die medial gelegenen Strukturen besser vor Eversionsverletzungen geschützt als die lateralen (Ebraheim et al. 2006).

Die Talusrolle verjüngt sich von anterior nach posterior (Wexler 1998, Pretterklieber 1999). Die durchschnittliche Differenz der Talusrolle beträgt 4,2 mm (Sarrafian 1993). Hieraus resultieren unterschiedliche Stabilitätsverhältnisse in verschiedenen Winkelstellungen. In Plantarflexionsstellung liegt der schmale posteriore Teil des Talus in der Malleolengabel, woraus eine relative Instabilität des oberen Sprunggelenks in Plantarflexion entsteht. In Dorsalextension drückt der breite anteriore Teil des Talus die Malleolengabel 1 - 2 mm auseinander (Taylor et al. 1992, Kummer 2005) und stabilisiert dadurch das Gelenk (Casillas 2002). Dabei bewegt sich, bedingt durch die keilförmige obere Gelenkfläche des Talus, das distale Ende der Fibula nach lateral. Begrenzt wird dieses Lateraldriften durch die anterioren und posterioren inferioren tibiofibularen Bandstrukturen (AITFL, PITFL) und teilweise durch die *Membrana interossea*. Verletzungen dieser Strukturen führen zu einer Lateraldislokation der Fibula und zu einem Lateraldriften des Talus (McRae 1982).

In dem von Kollateralbändern gesicherten OSG wird um eine annähernd durch die Malleolengabel verlaufende Achse dorsalextendiert und plantarflektiert (Moll und Moll 1995, Mason und Morgan 2004).

Im unteren Sprunggelenk, das gleichfalls durch starke Ligamente abgesichert ist, pro- und supiniert der Talus um eine Kompromissachse gegen die angrenzenden Fußwurzeln. Die Pronation ist mit einer Abduktion und Dorsalextension gekoppelt, während die Supination durch Adduktion und Plantarflexion ergänzt wird (Moll und Moll 1995).

### **2.2.2 Plica articularis**

Als Plica articularis wird eine fetthaltige Falte der Membrana synovialis bezeichnet, die in den Gelenkspalt hineinragt. Es handelt sich um eine physiologische Struktur, die in allen beweglichen Gelenken vorkommt (Bartoniček 2003, Lidtke und George 2004, Mason und Morgan 2004).

Die Lokalisation und Größe der Synovialfalten des Sprunggelenks haben Lidtke und George anhand von 41 Leichenpräparaten, die in der Sagittalebene in 5 mm dicke Scheiben geschnitten wurden, bestimmt. Plicen treten überwiegend in der Peripherie der Gelenke an den Stellen auf, wo die Gelenkflächen divergieren. Synovialfalten haben eine keilförmige Struktur und sind mit der Gelenkkapsel fest verbunden (Lidtke und George 2004).

Im Sprunggelenk liegen die Plicen antero- und posterolateral. Die durchschnittliche Größe der anterolateralen Falte beträgt 8 mm, die der posterolateralen Falte 6 mm (Lidtke und George 2004). Anterior und posterior gelegene Plicen werden ebenfalls bei Amendola und Kollegen (1996) und Mason und Morgan (2004) erwähnt.

Eine dritte intraartikulär liegende Plica wird im Bereich der distalen tibiofibularen Syndesmose von Bartoniček beschrieben. Im posterioren Raum der distalen Syndesmose liegt zwischen Tibia und Fibula eine V-förmige Plica, die mit ihrer lateralen Fläche an der Fibula befestigt ist. Medial liegt die Plica lose an der Tibia und formt ein Divertikulum interosseus mit einer Höhe von 12 - 15 mm. Die Plica dehnt sich bis in die Mitte des distalen Tibiofibulargelenks aus, wo sich Tibia und Fibula berühren. Im anterioren Raum wird die Inkongruenz beider Knochen durch „fibrofatty“ Gewebe, das mit dem posterioren Rand des AITFL in Kontakt steht, ausgefüllt. Bartoniček bezeichnet diese Struktur als dreieckige Meniskoidstruktur (Bartoniček 2003). In Fällen, bei denen kein knöcherner Kontakt zwischen Tibia und

Fibula besteht, dehnt sich die Plica weiter nach anterior bis zur Meniskoidstruktur aus. Der obere Rand der Plica steht in Kontakt zum unteren Rand des Lig. tibiofibulare interosseus (Bartoníček 2003).

Bei Dorsalextension des Sprunggelenks bewegt sich die Fibula nach dorsal und vollzieht eine Außenrotationsbewegung, so dass sich die Gelenkfläche der Malleolengabel erweitert. Dabei bewegt sich die Plica nach proximal. Umgekehrt verschiebt sich die Plica bei Plantarflexion nach distal (Bartoníček 2003).

Pretterklieber beschreibt anstelle von Plicen synoviale Fettkörper, die an der Innenseite der dünnen Vorder- und Hinterwand der fibrösen Gelenkkapsel liegen. Die synovialen Fettpolster bilden nach Pretterklieber einen vorderen und hinteren Meniskus. Ein dritter Meniskus liegt an der distalen Fläche des Lig. tibiofibulare interosseus, des Hauptbandes der distalen Syndesmose (Pretterklieber 1999). Ebenfalls anterolateral wird ein Meniskoid oder meniskusartiges Schleimhautsegel zwischen anterolateraler Tibia und Talus beschrieben (Attmanspacher et al. 2005).

Hamilton zufolge kann sich die Meniskoidstruktur zwischen lateralem Malleolus und Talus als Folge von Inversionsverletzungen pathologisch verändern. Bei zwei von drei Balletttänzern mit Inversionstraumen fand er eingeklemmtes Kapselgewebe, das arthroskopisch entfernt werden musste (Hamilton 1982).

Aufgrund der Makrostruktur ist eine Differenzierung zwischen Plica und Meniskoid nicht möglich. Beide werden als halbmondförmige, in der Peripherie dicker verlaufende Strukturen beschrieben, die mit ihrer Spitze in das Gelenk hineinragen. Histologische Untersuchungen hingegen ermöglichen eine strukturspezifische Zuordnung. Im Unterschied zu Menisken, die aus avaskulärem, fibrösem Gewebe bestehen, enthalten Synovialfalten eine dünne Schicht von Synovialzellen mit darunter liegendem fibrösem Gewebe und lockerem Bindegewebe. Die Ergebnisse histologischer Untersuchungen sprechen dafür, dass es sich bei den oben beschriebenen Strukturen tatsächlich um Plicen handelt. Das untersuchte Gewebe ist stark vaskularisiert und im Bereich der Peripherie – allerdings nicht an der Spitze, die in das Gelenk hineinragt – enthält es Nervenfasern (Lidtke und George 2004, Ebraheim et al. 2006). Aufgrund der hohen Vaskularisierung an der Spitze der Plica

und der Synovialzellen gehen Lidtke und George davon aus, dass es sich um schmerzsensibles Gewebe handelt. Die Synovialfalten protrudieren weit in das Gelenk und können somit eingeklemmt werden (Lidtke und George 2004). Verletzungen der Plicen führen zu einer Ausschüttung von Cytokinen, die zu einer schmerzhaften, reaktiven Synovitis führen (Molloy et al. 2003, Lidtke und George 2004, Mason und Morgan 2004).

Die funktionelle Bedeutung der Plicen für das Sprunggelenk wurde noch nicht abschließend geklärt.

Lidtke und George vermuten, dass Plicen die Steifheit des Sprunggelenkes verbessern, ohne die Beweglichkeit zu limitieren. Steifheit definieren sie als die Fähigkeit eines Gelenkes, äußeren Kräfteinwirkungen zu widerstehen. Bei drei untersuchten Präparaten konnten sie nachweisen, dass bei Sprunggelenken mit Plicen signifikant mehr Kraft für eine Dorsalextensionsbewegung aufgewendet werden muss als bei Gelenken mit resezierten Plicen. Dieser Effekt tritt in mittleren Gelenkpositionen auf, nimmt zum Bewegungsende zu und ist auf den vergrößerten Oberflächenkontakt am Ende der Bewegung zurückzuführen. Am Beginn der Bewegung haben Plicen keine funktionelle Bedeutung für die Steifheit des Gelenkes. Lidtke und George weisen darauf hin, dass die Daten nicht unmittelbar die Schlussfolgerung zulassen, Plicen würden die Stabilität des Sprunggelenkes verbessern. Ihrer Meinung nach wäre es aber folgerichtig, aus der Steifheit des Gelenkes auf eine verbesserte Stabilität zu schließen (Lidtke und George 2004).

Inwieweit diese Interpretation tatsächlich möglich ist bleibt fraglich, wenn Panjabis Definition von Stabilität herangezogen wird.

Als relevantes Merkmal für eine Instabilität nennt Panjabi den Verlust des stabilisierenden Systems, die neutrale Zone in ihrem physiologischen Bereich zu halten (Panjabi 1992a, b). Die neutrale Zone ist als der Bereich einer Bewegung definiert, in der ausgehend von der Ruheposition die Bewegung gegen minimalen internen Widerstand erfolgt. Eine vergrößerte neutrale Zone beschreibt somit ein Gelenk mit einer fehlenden Festigkeit am Anfang einer Bewegung. Dies ist ein sensibler Indikator für die Stabilität des Gelenks. An die neutrale Zone schließt sich die elastische Zone an, in der der interne Widerstand mit zunehmendem Bewegungsausmaß ansteigt (Panjabi 1992a, b, Kaigle et al. 1995).

Die Ergebnisse von Lidtke und George zeigen, dass Plicen am Anfang einer Bewegung keine funktionelle Bedeutung zukommt und ihr Einfluss erst in der elastischen Zone am Bewegungsende deutlich wird (Lidtke und George 2004). Daher bleibt die Bedeutung der Plicen für die Stabilität eines Gelenkes offen.

Um auszuschließen, dass die Abnahme der Steifheit auf eine Schwächung der Kapselstruktur als Folge der Resektion der Plicen zurückzuführen ist, wurden anschließend die Plicen reimplantiert und erneut untersucht. Die vorläufigen Ergebnisse sprechen dafür, dass der gemessene Effekt tatsächlich auf die Plicen und nicht auf verletztes Kapselgewebe zurückzuführen ist (Lidtke und George 2004).

Ein stabilisierender Effekt der Plicen für das Sprunggelenk wird über einen weiteren Mechanismus beschrieben.

Interessant ist die Überlegung von Lidtke und George, die auf Untersuchungen von Habermeyer und Kollegen beruht. Das Labrum glenoidale der Schulter wirkt wie ein Klappensystem. Es baut im Gelenk einen negativen intraartikulären Druck auf, in dem es sich wie eine „Klappe in einem Kolben“ verhält. Ist die „Klappe“ verletzt, kann sie nicht länger einen negativen Druck aufrechterhalten. Dadurch wird das propriozeptive Feedback-System des Gelenkes gestört und bedingt eine verringerte Stabilität (Habermeyer et al.1992).

Eine weitere Funktion der Plicen sieht Pretterklieber in der Funktion eines Dämpfungselements. Die fetthaltigen Falten, die er selbst zwar als Meniskusstrukturen einstuft, aber nach den histologischen Untersuchungen von Lidtke und George eher als Plicen klassifiziert werden können, haben die Aufgabe in den terminalen Phasen der Bewegung dämpfend zu wirken (Pretterklieber 1999).

### **2.2.3 Distaler Faszikel des AITFLs**

Nikolopoulos beschrieb 1982 eine seiner Meinung nach bislang unentdeckte Struktur, die er als „accessory anteroinferior tibiofibular ligament“ bezeichnete (Nikolopoulos 1982). Im Gegensatz zu Nikolopoulos halten Bassett und Kollegen diese Struktur für einen distalen Faszikel des AITFLs. Diese Terminologie hat sich gegenüber der Nomenklatur von Nikolopoulos in der Literatur durchgesetzt. Bei dem distalen Faszikel des AITFLs handelt es sich um eine anatomische Struktur, die

schätzungsweise mit einer Häufigkeit von 83 - 92% auftritt (Bassett et al. 1990, Akseki et al. 2002, Nikolopoulos et al. 2004). Davon abweichend geben Ray und Kriz das Auftreten eines distalen Faszikels mit 22% an. Die erhebliche Differenz lässt sich mit der engen Definition, die Ray und Kriz zugrunde legen, erklären. Sobald Verbindungen zwischen Faszikel und AITFL vorlagen, wurde er nicht als distaler Faszikel klassifiziert (Ray und Kriz 1991).

Der distale Faszikel des AITFLs verläuft parallel und distal zum AITFL und wird von diesem durch eine „fibrofatty“ Struktur getrennt. Vom anterolateralen Rand der distalen Tibia verläuft er intraartikulär zum anteromedialen Aspekt des lateralen Malleolus und setzt unmittelbar oberhalb des ATFLs an der Fibula an. Er zieht über den superior-lateralen Gelenkspalt des oberen Sprunggelenkes. Die Länge variiert zwischen 10 - 24 mm. Er ist 1 - 2 mm dick und 3 - 7 mm breit (Bassett et al. 1990, Akseki et al. 2002).

### **2.3 Das Krankheitsbild des Impingement Syndroms**

Als Impingement Syndrom werden schmerzhafte Einklemmungen von Gelenkstrukturen bezeichnet. In der Nomenklatur werden in Abhängigkeit von der betroffenen Struktur, ossäre und weichgewebige Impingement Syndrome sowie neurale Einklemmungspathologien differenziert (Billi et al. 1998, Masciocchi et al. 1998, Cerezal et al. 2003, Baums et al. 2006).

Je nach Lokalisation der Beschwerden werden anterolaterale, anteriore, anteromediale, posteriore, posteromediale sowie posterolaterale Impingement Syndrome unterschieden (Umans 2002, Cerezal et al. 2003, Robinson 2003).

Die Unterteilung in räumlich verschiedene Impingement Syndrome beruht auf anatomischen Gesichtspunkten. In der Praxis lässt sich eine derart strenge systematische Klassifizierung nicht aufrechterhalten. Ein gemeinsames Auftreten von anterioren, anteromedialen und posterioren (Hamilton 1982, DeBerardino et al. 2003, Henderson und La Valetta 2004) oder von anterioren und anterolateralen Impingement Syndromen (Rasmussen und Jensen 2002) wird beobachtet.

## 2.4 Das anterolaterale Soft Tissue Impingement Syndrom

Am häufigsten treten Soft Tissue Impingement Syndrome im anterolateralen Raum des Sprunggelenks auf (Billi et al. 1998, Lee und Maleski 2002, Nam und Ferkel 2004). Der anterolaterale Raum des Sprunggelenks wird anterior durch die Gelenkkapsel mit dem ATFL und CFL, medial durch die anterolaterale Fläche des Talus und die distale Tibia sowie lateral durch die anteromediale Fläche der distalen Fibula sowie dem zwischen Tibia und Fibula liegendem AITFL gebildet (Rubin et al. 1997, Jordan et al. 2000, Katz und Erickson 2003). Der anterolaterale Raum ist mit Fettgewebe und Gelenkflüssigkeit gefüllt (Smith und Gilley 2002).

Erstmals beschrieben 1950 Wolin und Kollegen 9 Patienten mit chronischen Schmerzen und rezidivierenden Schwellungen im anterolateralen Raum des Sprunggelenks. Sie identifizierten hypertrophiertes, fibröses Gewebe, das bei Bewegungen im Gelenk eingeklemmt wurde. Dieses Narbengewebe bezeichneten sie als „meniscoid lesion“, da es in seiner Struktur dem Meniskus des Kniegelenkes ähnelte. Nach Exzision dieser Gewebestruktur verschwanden die Schmerzen bei allen Patienten (Wolin et al. 1950).

Die Pathogenese eines anterolateralen Soft Tissue Impingement Syndroms ist multifaktoriell. Bereits relativ geringfügige Traumen können zu Verletzungen der Synovialmembran, der Plica, des distalen Faszikel des AITFLs oder des ATFLs und CFLs sowie zu intraartikulären Blutungen führen (Wolin et al. 1950, Bassett et al. 1990, Ferkel et al. 1991a, Thein und Eichenblat 1992, DeBerardino et al. 1997, Rubin et al. 1997, Akseki et al. 1999, Breitenseher 2003, Cerezal et al. 2003).

Rezidivierende Mikrotraumen, instabile Sprunggelenksverhältnisse, anatomische Varianten des Talus oder des distalen Faszikel des AITFLs und chondrale bzw. osteochondrale Läsionen gelten als prädisponierende Faktoren für die Bildung eines Impingement Syndroms (Ferkel und Fischer 1989, Bassett et al. 1990, Ray und Kriz 1991, Akseki et al. 1999, 2002, Ebraheim et al. 2006).

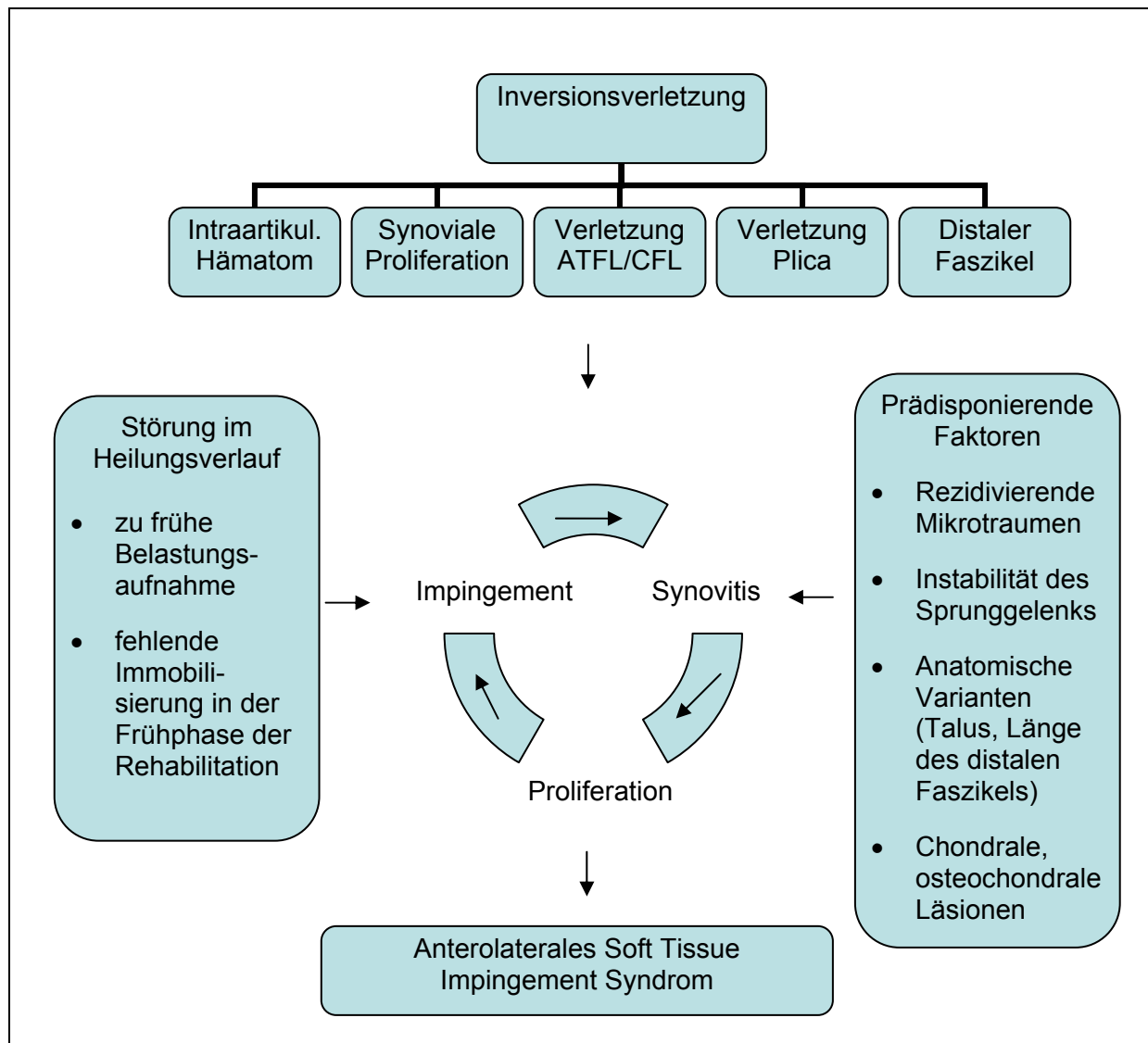


Abb. 1: Schematische Darstellung der Faktoren, die zur Entwicklung eines anterolateralen Soft Tissue Impingement Syndroms führen.

Infolge einer Inversionsverletzung kommt es zu einem intraartikulären Hämatom, zu Verletzungen der Synovialmembran, der lateralen Bandstrukturen, der Plica oder des distalen Faszikel des AITFLs. Störungen im Heilungsverlauf und prädisponierende Faktoren begünstigen den sich selbst verstärkenden Prozess aus rezidivierenden Einklemmungen, Entzündungen und Proliferation, der zur Entstehung eines anterolateralen Soft Tissue Impingement Syndroms führt.

Eine fehlende Immobilisierung in der Akutphase nach einem Trauma sowie eine zu frühe Belastungsaufnahme in der Frühphase der Rehabilitation stören den Heilungsverlauf und begünstigen das Entstehen eines Impingement Syndroms (Jerosch et al. 1994, Masciocchi et al. 1998, Umans 2002, Breitenseher 2003, Robinson 2003).

Ein chronischer Entzündungsprozess fördert die Proliferation von synovialem oder fibrösem Narbengewebe, das durch rezidivierende Einklemmungen den Entzündungsprozess aufrechterhält und persistierende Beschwerden verursacht (Smith und Reischl 1986, McCaroll et al. 1987, Ferkel et al. 1991a, Stone und Guhl 1991, Liu et al. 1994, 1997, Ferkel 1994, Egol und Parisien 1997, Rubin et al. 1997, Masciocchi et al. 1998, Tol et al. 2001, Kerr 2002, Lee und Maleski 2002).

#### 2.4.1 Intraartikuläres Hämatom

Das infolge der Inversionsverletzung entstandene intraartikuläre Hämatom wird über die Membrana synovialis absorbiert und löst dabei eine reaktive, lokale Synovitis aus. Normalerweise wird dieses Exsudat von der Synovialmembran während des Heilungsprozesses resorbiert. Verläuft dieser Resorptionsprozess unvollständig, verbleibt entzündliches Infiltrat zwischen Talus und Fibula. Über längere Zeit entsteht ein Adaptationsprozess. Durch die permanente Druckbelastung wird das Infiltrat in hyalinisiertes Gewebe umgeformt (Thein und Eichenblat 1992).

Die Existenz einer „meniskoidähnlichen“ Struktur spricht für ein fortgeschrittenes Stadium eines Impingement Syndroms (Martin et al. 1989a, Guhl 1993, Meislin et al. 1993, Liu et al. 1997, Cerezal 2003).

#### 2.4.2 Proliferation von Synovia und ligamentären Strukturen

Breitenseher führt das Meniskoidgewebe auf eine „komplizierte Bandheilung“ des ATFLs zurück. In der Nähe der verletzten Bandstruktur kommt es zur Proliferation von Synovia, die bei Bewegungen im Gelenk eingeklemmt wird. Geht diese Proliferation in eine Narbenbildung über, die sich segelförmig in das Gelenk schiebt, so klassifiziert Breitenseher diese Struktur als „Meniskoid“ (Breitenseher 2003).

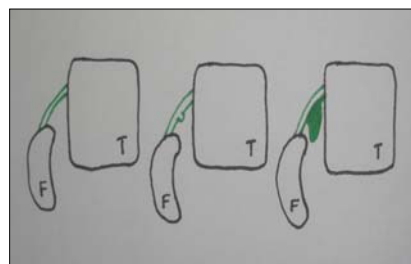


Abb. 2a – c: Synoviales Impingement nach Ruptur des ATFLs  
(F = Fibula, T = Talus.)

- a) intaktes ATFL (grün)
- b) Der verletzte innere Bandabschnitt wölbt sich in das Gelenk.
- c) Endphase der komplizierten Bandheilung mit deutlicher synovialer Proliferation.

a)                      b)                      c)

Eine weitere Theorie geht davon aus, dass es sich bei dem „Meniskoid“ um Reste des ATFLs oder des CFLs handelt, welche nach einer Verletzung im anterolateralen Raum eingeklemmt und durch permanente Druckbelastung zu einer „meniskoidähnlichen“ Struktur geformt werden (Mc Ginty et al. 1984, Ferkel und Fischer 1989, Ferkel et al. 1991b).

Nach Schonholtz besteht die „Meniskoidstruktur“ sowohl aus verletzten und fibrotisierten Fasern der synovialen Gelenkkapsel, als auch aus Synovia und aus den oben angeführten Ligamentstrukturen (Schonholtz 1989).

Histologische Untersuchungen von Lidtke und George sprechen dafür, dass das Gewebe aus hypertrophiertem, entzündlich verändertem, hyalinisiertem synovialem Narbengewebe besteht. Sie finden keinen Anhaltspunkt für einen ligamentären Ursprung dieser Struktur (Lidtke und George 2004). Dieser Befund stimmt mit den Untersuchungen anderer Autoren überein (Hamilton 1982, Martin et al. 1989a, Guhl 1993, Meislin et al. 1993, DeBerardino et al. 1997, Liu et al. 1997, Cerezal 2003). Gewebeuntersuchungen von Erggelet und Kollegen stimmen gleichfalls mit dem Befund von Lidtke und George überein. Erggelet und Kollegen kommen zu dem Ergebnis, dass es sich bei dem „Meniskoid“ um eine teilweise hyalinisierte und teilweise fibrosierte Synovialausstülpung handelt (Erggelet et al. 1998). Ebenso finden Baums und Kollegen in histologischen Untersuchungen fibröses und hyalinisiertes Gewebe, aber keine Anzeichen für einen ligamentären Ursprung (Baums et al. 2006).

### **2.4.3 Plica articularis**

Die oben beschriebenen Mechanismen von Inversionstraumen, Mikrotraumen, intraartikulären Blutungen sowie von chronischen Synovitiden in Verbindung mit fehlender Immobilisation und zu früher Belastungsaufnahme in der Frühphase der Rehabilitation bewirken eine streng lokalisierte Reaktion der Synovialmembran, die zur Bildung symptomatischer Plicen führt (McGinty 1984, Lidtke und George 2004).



Abbildung 3a



Abbildung 3b

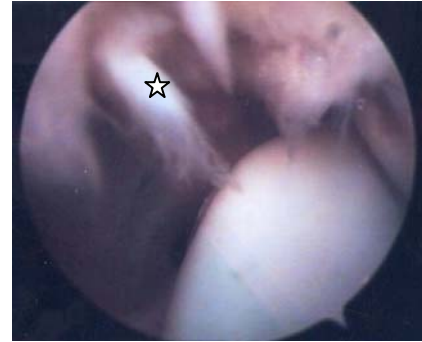


Abbildung 3c

Abb. 3a, b: Arthroskopischer Befund einer pathologischen tibiofibularen Plica ( ☆ ).

Abb. 3c: Arthroskopischer Befund einer Plica ( ☆ ) mit Zeichen einer Synovitis im anterolateralen Raum.

Traumata, die eine Hypertrophie oder Verklebungen der Synovialfalten nach sich ziehen, sind nach Bartoníček der primäre Grund für Impingement Syndrome (Bartoníček 2003).

Tierversuche mit Ratten zeigen, dass Plicen nach einer Resektion erneut auftreten, hyperplastisch werden und abermals zu einem Impingement führen können (Lidtke und George 2004).

#### 2.4.4 Distaler Faszikel des AITFLs

Bassett und Kollegen haben erstmals den distalen Faszikel des AITFLs in Zusammenhang mit einem Impingement Syndrom gebracht. Anhand von anatomischen Studien wiesen sie Kontakt zwischen dem distalen Faszikel und der Trochlea tali in Dorsalextension, in Eversion sowie in Kombination von Eversion und Dorsalextension nach. In diesen Gelenkstellungen kann der distale Faszikel zwischen Talus und Tibia oder zwischen Talus und Fibula eingeklemmt werden (Bassett et al. 1990).

Des Weiteren wird – im Gegensatz zu Bassett und Kollegen – in maximaler Plantarflexion mit Inversion sowie in Neutralstellung Kontakt zwischen Faszikel und knöchernen Strukturen beobachtet (Ray und Kriz 1991, Akseki et al. 2002).

Infolge einer Verletzung des distalen Faszikels kann sich proliferierendes Narbengewebe bilden und ein Impingement Syndrom begünstigen (Kim und Ha 2000, Kerr 2002).

Verletzungen der Syndesmose sind oft mit Verletzungen des distalen Faszikels verbunden. Angaben über die Inzidenz von Syndesmoseverletzungen variieren in der Literatur stark. Die Differenzen sind auf Unterschiede der untersuchten Patientengruppen zurückzuführen. Hopkinson und Kollegen schätzen das Auftreten von Syndesmoseverletzungen auf 1%. Evaluiert wurden 1.344 Sprunggelenkverletzungen von Mitgliedern einer Militärakademie (Hopkinson et al. 1990). Boytim und Kollegen untersuchten das Auftreten von Syndesmoseverletzungen bei Footballspielern. 18% der Spieler (n = 18/98) wiesen Syndesmoseverletzungen auf. Die hohe Verletzungsanfälligkeit bei Footballspielern ist auf die überdurchschnittlich hohe sportartspezifische Belastung zurückzuführen (Boytim et al. 1991).

#### **2.4.5 Prädisponierende Faktoren**

Unterschiedliche Konstellationen erhöhen die Gefahr für die Bildung eines Soft Tissue Impingement Syndroms.

##### **2.4.5.1 Funktionelle Instabilität**

Begünstigt wird ein Impingement Syndrom bereits durch geringfügige Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates, die zu Veränderungen der physiologischen neuralen Steuerungsprozesse führen. Verletzungen von Mechanorezeptoren des Kapselbandapparates mindern die afferente Nervenfunktion sowie die Bewegungskoordination. Eine funktionelle Instabilität ist die Folge (Casillas 2002). Auf der Basis einer funktionellen Instabilität steigt die Gefahr für rezidivierende Inversionstraumen (McGinty et al. 1984, Thein und Eichenblatt 1992, Ferkel 1994, Cerezal et al. 2003).

##### **2.4.5.2 Dynamische Instabilität**

Rupturen des ATFLs, CFLs aber auch des AITFLs stören die Arthrokinematik und ziehen eine dynamische Instabilität nach sich.

Verletzungen der Bandstrukturen führen zu einer vermehrten anterioren Translation des Talus bei Dorsalextension. Eine Verkleinerung des anterolateralen Raums ist die Folge (Johnson und Markloff 1983, Ferkel und Fischer 1989, Bassett et al. 1990, Akseki et al. 1999, Bonnin und Bouysset 1999). Dabei gerät der Talus in Kontakt mit

dem distalen Faszikel des AITFL und verursacht eine Impingement Situation (Bassett et al. 1990).

### **2.4.5.3 Anatomische Varianten**

Neben funktionellen und dynamischen Instabilitäten erhöhen anatomische Varianten des distalen Faszikels oder Abweichungen in der knöchernen Formgestaltung des Talus die Prädisposition für ein Impingement Syndrom.

Ray und Kriz (1991) beschreiben eine verstärkte Abschrägung der lateralen Trochlealseite des Talus, die zu einem Impingement des distalen Faszikels führt.

Akseki und Kollegen (2002) nennen die räumliche Ausdehnung des distalen Faszikels als weiteren prädisponierenden Faktor. Mit zunehmender Länge und Breite des Faszikels steigt die Wahrscheinlichkeit eines Impingement Syndroms. Liegt die Insertionsstelle des Faszikels weiter distal in unmittelbarer Nähe zum ATFL, schlägt er sich unter Dorsalextension zu einer Falte ein, die eher zwischen Talus und Tibia eingeklemmt werden kann, als bei einer proximaleren Insertion (Akseki et al. 2002, Ebraheim et al. 2006).

### **2.4.5.4 Chondrale und osteochondrale Läsionen**

Sekundär begünstigen chondrale Abrasionen am Talus, an der Tibia oder an der Fibula die Rahmenbedingungen für die Bildung eines Impingement Syndroms. Freie in der Synovia liegende Knorpelstückchen führen zu einer chronischen Synovitis und begünstigen die Bildung von proliferierendem synovialen Narbengewebe (Boynton und Guhl 2004). Neben Knorpelschäden fanden Schafer und Hintermann (1996) zusätzlich Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates.

Aufschlussreich sind die Befunde von Bassett und Kollegen. Ihnen zu Folge führen Impingement Syndrome über längere Zeit infolge der mechanischen Belastungen zu Verletzungen der Knorpelstrukturen.

5 von 7 Patienten, die aufgrund eines hypertrophierten distalen Faszikels Impingement Symptome entwickelten, wiesen zusätzlich Abrasionen am hyalinen Knorpel des Talushalses genau an der Stelle auf, wo Faszikel und Talus in Kontakt stehen (Bassett et al. 1990).

Kim und Ha (2000) bestätigen diesen Befund. Sie fanden bei 4 von 6 Patienten mit abnormaler Verdickung des distalen Faszikels Knorpelläsionen am anterolateralen Talushals mit 5 - 10 mm im Durchmesser.

Ebenso berichten Meislin und Kollegen über Knorpelläsionen bei Patienten mit Impingement Syndrom. 21% der Patienten mit synovialen Impingement (n = 29) wiesen zusätzlich eine Chondromalazie der distalen Tibia auf (Meislin et al. 1993).

Ferkel und Kollegen fanden neben proliferiertem Narbengewebe regelmäßig Knorpelläsionen im Bereich des anterolateralen Talus oder der Tibia. 51% der Patienten (n = 16/31) hatten eine Chondromalazie (Ferkel et al. 1991a). DeBerardino und Kollegen wiesen bei 28% der Patienten (n = 17/51) mit Soft Tissue Impingement Syndrom osteochondrale Läsionen nach (DeBerardino et al. 1997).

7 von 18 Patienten mit einem anterolateralem Soft Tissue Impingement Syndrom hatten zusätzlich eine Chondromalazie des lateralen und zentralen Talusdomes (Rubin et al. 1997).



Abb. 4: Arthrokopischer Befund eines freien Gelenkkörpers (☆).

Jordan und Kollegen fanden bei 42% aller Patienten (n = 5/12) mit einem anterolateralem Soft Tissue Impingement knöcherne und/oder kartilagamentäre Pathologien (Jordan et al. 2000).



Abbildung 5a



Abbildung 5b

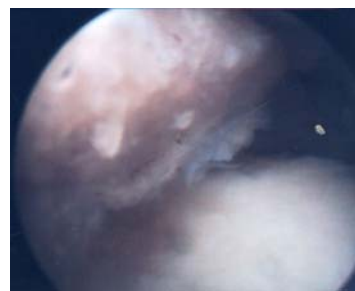


Abbildung 5c

Abb. 5a: Röntgenbild eines Patienten mit chronischem Sprunggelenkschmerz. Neben einer fortgeschrittenen Arthrose bestehen ein anteriorer Osteophyt (☆), chondrale Läsionen und eine Osteochondrosis dissecans.

Abb. 5b: Der arthroskopische Befund des gleichen Patienten zeigt einen anterioren Osteophyten mit Synovitis im anterolateralen Raum.

Abb. 5c: Zustand nach Resektion des anterioren Osteophyten und der Synovialzotten.

Attmanspacher und Kollegen (2005), Henderson und La Valetta (2004) sowie Rasmussen und Jensen (2002) berichten über begleitende knöchernerne Impingement Syndrome.

## 2.5 Diagnostik

Grundsätzlich beruht die Diagnostik von Impingement Syndromen des Sprunggelenkes auf vier Säulen:

- Anamnese
- Klinische Untersuchungsmethoden
- Bildgebende Verfahren
- Invasive Verfahren

### 2.5.1 Anamnese

Charakteristisch klagten die überwiegend jüngeren, sportlich aktiven Patienten über chronische, belastungsabhängige Schmerzen im anterolateralen Sprunggelenkbereich, über rezidivierende Schwellungen nach Belastung, sowie über Instabilitäts- und Schwächegefühle (Stone und Guhl 1991, Jerosch et al. 1994, Erggelet et al. 1998, Robinson und White 2002, Boynton und Guhl 2004, Lee et al. 2004). Nach Kynsburg und Dijk verursacht ein Impingement Syndrom einen oberflächigen

Schmerz, während ein tief sitzender Schmerz für eine osteochondrale Pathologie oder für eine Arthrose spricht (Kynsburg und Dijk 2005). Anamnestisch wird häufig ein mildes Inversionstrauma erinnert (Ferkel et al. 1991b, Henderson und La Valette 2004).

### **2.5.2 Klinische Funktionsuntersuchung**

Die klinische Funktionsuntersuchung ist neben der Anamnese zentraler Bestandteil des diagnostischen Vorgehens. Sie gliedert sich in eine Basisfunktionsuntersuchung und eine spezifische Strukturanalyse. Die Basisfunktionsuntersuchung zielt darauf ab zwischen arthrogenen, myogenen oder neurogenen Störungen zu differenzieren. Liegen Hinweise auf Störungen vor, wird die spezifische Strukturanalyse durchgeführt. Stabilitäts- und Provokationstests sowie die strukturspezifische Palpation sind die wichtigsten Elemente der spezifischen Analyse. Neben der Diagnosestellung eines Impingement Syndroms gilt es, differentialdiagnostisch andere Pathologien auszuschließen.

Klinisch imponiert eine schmerzhaft eingeschränkte Beweglichkeit, wobei insbesondere die maximale Dorsalextension mit Eversion schmerzhaft eingeschränkt ist (Stone und Guhl 1991, Rubin et al. 1997, Kerr 2002, Lee und Maleski 2002, Robinson 2002, Henderson und La Valetta 2004, Ürgüden et al. 2005, Haller et al. 2006). Gelegentlich verursacht die Dorsalextension mit Eversion ein Klickgeräusch (Meislin et al. 1993, Erggelet et al. 1998, Katz und Erickson 2003). Positiv fallen Provokationstests wie der Molloy Test (Molloy et al. 2003), Einbeinsprünge, die belastete Dorsalextension sowie die belastete Dorsalextension mit Talusschub nach posterior aus. Mit den Provokationstests wird versucht, Weichgewebe im Gelenkraum einzuklemmen, um die Symptomatik zu provozieren (Liu et al. 1994). Neben der Dorsalextension bereitet die forcierte passive Plantarflexion Schmerzen (Ogilvie-Harries et al. 1997).

In der Funktionsuntersuchung zeigt sich eine Druckschmerzhaftigkeit im lateralen Sprunggelenkbereich (Meislin et al. 1993, Jerosch et al. 1994, Rubin et al. 1997, Kynsburg und Dijk 2005, Ürgüden et al. 2005) und eine Schmerzzunahme bei Kompression der Malleoli (Lee und Maleski 2002). Es finden sich keine Anzeichen für eine dynamische Instabilität des Sprunggelenks; die entsprechenden Manöver – der Anterior Drawer- und Talar Tilt Test – sind negativ (Thein und Eichenblatt 1992,

Molloy et al. 2003). Das Instabilitätsgefühl der Patienten ist auf eingeklemmte Gewebestrukturen zurückzuführen (Kim und Ha 2000). Bassett und Kollegen sehen dagegen dynamische Instabilitätspathologien als prädisponierenden Faktor für die Bildung eines Impingement Syndroms an (Bassett et al. 1990), ebenso Jordan und Kollegen (2000).

Differentialdiagnostisch werden Syndesmoseverletzungen mit dem Squeeze-, External Rotation- und Fibula Translation Test geprüft. Der mediale Bandapparat sowie die Syndesmose werden mit dem Cotton Test untersucht.

Eine weiterführende Testbeschreibung findet sich in den Kapiteln 4.4 und 4.5.

### **2.5.3 Bildgebende Diagnostik**

Die Röntgendiagnostik ermöglicht die Beurteilung der knöchernen Gelenkstrukturen. Soft Tissue Impingement Strukturen sind mit Röntgenaufnahmen nicht direkt darstellbar. Verschiedene Befunde können aber Hinweise auf ein Soft Tissue Impingement Syndrom geben.

Heterotrophe Verknöcherungen der Syndesmose weisen auf frühere Verletzungen der distalen tibiofibularen Syndesmose hin (Taylor et al. 1992). Eine Verbreiterung des Gelenkspaltes zwischen Innenknöchel und medialem Talusrand sowie ein Abgleiten des Talus nach lateral sind Zeichen für Syndesmoseverletzungen, aus denen ein Impingement Syndrom entstehen kann (Breitenseher 1999).

Stressaufnahmen – die zunehmend kritisch beurteilt werden – ermöglichen die Beurteilung des lateralen Bandapparates. Verknöcherungen entlang der distalen Fibulaspitze und des lateralen Talushalses sprechen für länger zurückliegende Verletzungen des ATFLs (Taylor et al. 1992).

Im Wesentlichen liegt die Bedeutung der Röntgendiagnostik im Ausschluss anderer Pathologien, die vergleichbare Beschwerden verursachen (Ferkel et al. 1991b).

Ein Verfahren, das in den letzten Jahren immer mehr Beachtung gewonnen hat, ist die Magnetresonanztomographie (MRT). Diese nichtinvasive Technik zur Darstellung von Knochen und Weichgewebe wird hinsichtlich der Validität zur Diagnostik von Impingement Syndromen kontrovers diskutiert. So reichen Angaben über die

Sensitivität von 39 - 100% und über die Spezifität von 50 - 100% von MRT Untersuchungen zur Diagnostik von Soft Tissue Impingement Syndromen (Liu et al. 1997, Farooki et al. 1998, Jordan et al. 2000).



Abbildung 6



Abbildung 7a



Abbildung 7b

Abb. 6: Die axiale MRT Aufnahme zeigt diverse Plicen zwischen Tibia und Fibula (☆) teilweise mit Intrusion in den Gelenkraum.

Abb. 7a, b: Die coronale MRT Aufnahmen einer anderen Patientin zeigt kleine knotige Veränderungen der Synovialmembran (☆).

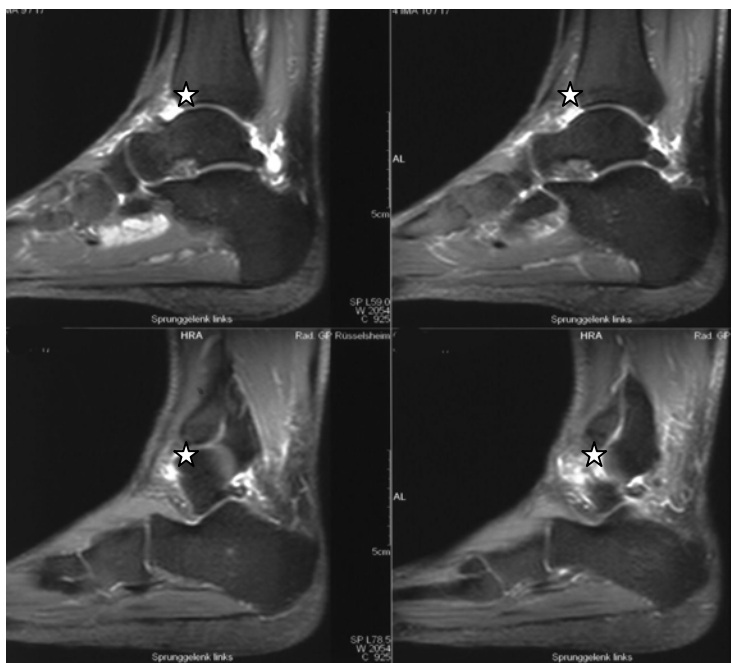


Abbildung 8a - d

Abb. 8a - d: Im sagittalen Schnitt zeigen die MRT Aufnahmen eine vermehrte Flüssigkeitsansammlung und Granulationsgewebe (☆) im anterioren Gelenkraum.

Als morphologische Kriterien für ein anterolaterales Soft Tissue Impingement Syndrom gelten synoviale Verdickungen, die von einer persistierenden Synovitis im anterolateralen Raum begleitet sind.

Die Magnetresonanarthrographie (MRA) ist die einzige Röntgentechnik, bei der durch Einspritzen von Kontrastmittel weichgewebige Strukturen sichtbar gemacht werden können. Positive Ergebnisse berichten Robinson und Kollegen. MRA Aufnahmen sind ihrer Einschätzung nach sehr sensibel, um Veränderungen weichgewebiger Strukturen aufzudecken. Allerdings traten Strukturveränderungen nicht allein in der Studiengruppe auf. 58% der symptomfreien Sprunggelenke der Kontrollgruppe zeigten ebenfalls weichgewebige Veränderungen (Robinson et al. 2001). Kosten-Nutzen-Abwägungen sprechen bislang nicht für einen routinemäßigen Einsatz der MRA.

#### **2.5.4 Invasive Verfahren**

Zu den – gleichermaßen diagnostischen und therapeutischen – invasiven Verfahren gehört die Arthroskopie. Dabei wird eine Optik in das obere Sprunggelenk eingeführt, dessen Strukturen unter direkter Sicht beurteilt und behandelt werden. Die Vorteile einer Arthroskopie liegen in der direkten Sichtbarmachung intraartikulärer und intrakapsulärer Strukturen, in einer schnelleren Rehabilitation und einer früheren Aufnahme der beruflichen und sportlichen Tätigkeit (Ferkel und Fischer 1989).

#### **2.6 Differentialdiagnostik**

Eine Vielzahl weiterer Pathologien verursacht vergleichbare Beschwerden (Hopkinson et al. 1990, Boytim et al. 1991, Meislin et al. 1993, Ferkel 1994, DeBerardino et al. 1997, Rubin et al. 1997, Cassilas 2002, Henderson und La Valetta 2004, Nam und Ferkel 2004, Ürgüden et al. 2005).

Differentialdiagnostisch sollten folgende Krankheitsbilder berücksichtigt werden:

- osteochondrale Läsionen
- knöcherne Impingement Syndrome
- Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates
- Verletzungen der Syndesmose

- Frakturen des Os Metatarsale V, des lateralen Processus des Talus, des Calcaneus sowie des lateralen Malleolus
- Subluxation der Peronaeussehnen
- Verletzungen des Subtalargelenkes
- Sinus Tarsi Syndrome
- degenerative Arthritis
- Tumore
- Reflexdystrophien
- rheumatische Erkrankungen.

## **2.7 Zuverlässigkeit der MRT gestützten Diagnostik**

Die diagnostische Sicherung eines Soft Tissue Impingement Syndroms anhand von MRT Aufnahmen wird in der Literatur kontrovers diskutiert.

Einige Autoren lehnen MRT Aufnahmen zur Diagnosestellung eines Soft Tissue Impingement Syndroms als unzuverlässig ab (Stone und Guhl 1991, Thein und Eichenblat 1992, Meislin et al. 1993, Liu et al. 1997, Molloy et al. 2003, Kynsburg und Dijk 2005, Haller et al. 2006), während andere Autoren MRT Aufnahmen als bedeutsam einstufen (Ferkel und Fischer 1989, Ferkel et al. 1991a, b, Rijke et al. 1993, Tochigi et al. 1998, Breitenseher 1999, Jordan et al. 2000, Cassal 2002, Smith und Gilley 2002, Cerezal 2003, Lee et al. 2004).

Positiv bewerten Lee und Kollegen die Zuverlässigkeit mittels MRT Aufnahmen, Soft Tissue Impingement Syndrome mit begleitender Synovitis zu diagnostizieren. Bei 38 Patienten mit arthroskopisch bestätigtem Soft Tissue Impingement Syndrom und Synovitis wiesen sie eine Sensitivität von 84%, eine Spezifität von 92% und eine Genauigkeit von 88% der MRT Aufnahmen nach. Als Kontrollgruppe dienten 20 Patienten mit asymptomatischen Sprunggelenken (Lee et al. 2004).

Eine Sensitivität von 92%, eine Spezifität von 64% und eine Genauigkeit von 73% berichten Huh und Kollegen, um eine Synovitis im MRT zu diagnostizieren. Die Sensitivität für die Diagnostik eines Soft Tissue Impingement Syndroms im MRT lag bei 77%, die Spezifität bei 97% und die Genauigkeit bei 94%. Insgesamt wurden

MRT Aufnahmen von 36 Patienten ausgewertet und mit den arthroskopischen Befunden als Goldstandard verglichen.

Als Kontrollgruppe dienten die Aufnahmen von 20 asymptomatischen Sprunggelenken. MRT Aufnahmen sind mit 97% zwar spezifisch für den Ausschluss eines Soft Tissue Impingement Syndroms und mit 92% sensitiv für die Diagnosestellung einer Synovitis – die Sensitivität, ein Soft Tissue Impingement Syndrom im MRT zu erkennen, ist mit 77% jedoch zu niedrig (Huh et al. 2004).

Die Ergebnisse von Schaffler und Kollegen (2003) sowie von Farroki und Kollegen (1998) kommen zu keiner optimistischen Einschätzung der MRT gestützten Diagnosestellung.

Zwar wiesen Schaffler und Kollegen bei 21 Patienten mit arthroskopisch bestätigtem Soft Tissue Impingement Syndrom im MRT eine Sensitivität von 89%, eine Spezifität von 100% und eine Genauigkeit von 93% zur Diagnostik von Verletzungen der Syndesmose sowie des AITFLs nach, allerdings zeigte die Kontrollgruppe, bestehend aus 19 Patienten mit arthroskopisch bestätigten anderen Erkrankungen, nicht signifikant seltener Veränderungen der Syndesmose und des AITFLs als die Studiengruppe.

Die Autoren interpretieren den Befund dahingehend, dass MRT Aufnahmen zwar hoch sensitiv sind, Veränderungen der Syndesmoseligaemente zu erkennen, diese Befunde aber nicht klinisch relevant für ein Soft Tissue Impingement Syndrom sind (Schaffler et al. 2003).

Enttäuschende Ergebnisse mit einer Sensitivität von 42%, einer Spezifität von 85% und einer Genauigkeit von 69% berichten Farroki und Kollegen. Ausgewertet wurden MRT Bilder von 12 Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom und von 20 Patienten mit anderen Erkrankungen wie Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates, Osteoarthritis, freien Gelenkkörpern oder osteochondralen Verletzungen. Die MRT Aufnahmen der Patienten mit Impingement Syndrom zeigten häufiger Befunde einer Fülle im anterolateralen Raum ( $p = 0.20$ ) oder Abnormitäten des AITFLs ( $p = 0.14$ ) als Aufnahmen der Kontrollgruppe. Die Unterschiede sind statistisch jedoch nicht signifikant. 7 von 20 Patienten der Kontrollgruppe (35%) zeigten gleichfalls eine Fülle im anterolateralen Raum und 5 Patienten (25%) eine Verdickung des ATFLs (Farroki et al. 1998).

Im Gegensatz zu diesen Befunden fanden Jordan und Kollegen in der 20 Patienten umfassenden Kontrollgruppe keine Anzeichen für vermehrtes Synovialgewebe im anterolateralen Raum. Eine Gewebeansammlung im anterolateralen Raum ist ihrer Ansicht nach ein zuverlässiger Indikator für ein anterolaterales Impingement Syndrom (Jordan et al. 2000).

Einschränkend beurteilen andere Autoren die Diagnosestellung eines Soft Tissue Impingement Syndroms anhand von MRT Aufnahmen erst im fortgeschrittenen Stadium, wenn bereits substantielle Schäden vorliegen, als zuverlässig (Umans 2002, Robinson und White 2002).

Rubin und Kollegen konnten beispielsweise nur bei 8 von 18 Patienten mit arthroskopisch bestätigtem anterolateralen Soft Tissue Impingement Syndrom mit MRT Aufnahmen ein Impingement Syndrom diagnostizieren. Bei 9 von 18 Patienten lag eine Flüssigkeitsansammlung im anterolateralen Raum vor, nicht aber bei den übrigen 9 Patienten. Die Diagnosestellung gelang nur bei 8 der 9 Patienten mit zusätzlicher Flüssigkeitsansammlung.

Ein weiterer Schlüssel für die Diagnosestellung eines anterolateralen Soft Tissue Impingement Syndroms ist nach Rubin und Kollegen neben der Gewebeansammlung im anterolateralen Raum ein intaktes ATFL.

Die Kontrollgruppe bestand aus 18 Patienten mit einer arthroskopisch bestätigten anderen Pathologie. 5 Patienten der Kontrollgruppe hatten eine Verletzung des ATFLs. Bei 4 dieser 5 Patienten zeigte sich im MRT eine 4 - 8 mm große Gewebeansammlung im anterolateralen Raum, die die Autoren als ligamentäre Struktur identifizierten.

Die Autoren empfehlen daher, auf eine vollständige Darstellung des ATFLs im MRT zu achten. Sie schlagen eine axiale Schnittebene mit Neutralstellung bzw. leichter Dorsalextension des Fußes vor (Rubin et al. 1997).

Dem widersprechen Jordan und Kollegen. Bei allen 12 Patienten mit arthroskopisch bestätigtem Soft Tissue Impingement Syndrom fanden sie im MRT pathologisches Weichgewebe im anterolateralen Raum. Zusätzlich zeigten die MRT Aufnahmen bei allen Patienten pathologische Befunde des ATFLs (Jordan et al. 2000).

Ihre Studienergebnisse sprechen dafür, dass sich hypertrophiertes Gewebe im anterolateralen Raum auch in Abwesenheit einer Flüssigkeitsansammlung darstellt. Verletzungen des ATFLs schließen die Existenz eines Soft Tissue Impingement Syndroms nicht aus. Im Gegenteil – Veränderungen der lateralen Bandstrukturen können Hinweise auf ein Impingement Syndrom geben (Jordan et al. 2000).

Aufmerksamkeit verdient die Studie von Masciocchi und Kollegen. Bei 22 Sprunggelenkarthroskopien diagnostizierten sie 16 Pathologien des Tibiotalgelenks, eine synoviale Plica, drei Meniskoidläsionen und 12 anteriore Impingement Syndrome. Bei 11 von 12 nachuntersuchten Patienten stimmten die MRT Befunde mit den Befunden der Arthroskopie überein.

Als einzige Ausnahme konnte die pathologische Plica nicht im MRT gesehen werden. Einschränkend gilt für die „Meniskoidläsionen“, dass sie erst im MRT erfasst werden konnten, wenn bereits ausreichend viel Narbengewebe vorlag (Masciocchi et al. 1998).

## **2.8 Therapieansätze**

Zunächst wird ein konservatives Vorgehen mit intensiver physikalischer Therapie empfohlen. Im Mittelpunkt der Behandlung steht ein Kräftigungs- und Flexibilitätstraining, ein propriozeptives Training sowie Elektrotherapie und eine Schienenversorgung. Als zweiter Maßnahmenblock wird die Gabe nichtsteroidaler Antiphlogistika (Ferkel und Fischer 1989, Branca et al. 1997, DeBerardino et al. 1997, Ogilvie-Harries et al. 1997) oder eine einmalige Kortisoninjektion angewendet (Liu et al. 1994, Ürgüden et al. 2005).

Die arthroskopische Intervention wird in der Literatur als Therapie der Wahl empfohlen, wenn konservative Therapieansätze nicht geholfen haben. Die Arthroskopie des Sprunggelenkes gilt als etabliertes Verfahren in der Diagnostik und Therapie von Sprunggelenkbeschwerden (Andrews et al. 1985, Ferkel und Fischer 1989, Martin et al. 1989a, Biedert 1991, Ferkel et al. 1991, Thein und Eichenblat 1992, Ferkel 1993, Meislin et al. 1993, Liu et al. 1994, Amendola et al. 1996, Ogilvie-Harries et al. 1997, Farooki et al. 1998, Kim und Ha 2000, Tol et al. 2001).

Casillas schlägt ein arthroskopisches Vorgehen bereits 6 Wochen nach dem Trauma vor (Casillas 2002). Dies deckt sich nicht mit den Richtlinien anderer Autoren. Eine Arthroskopie empfehlen diese erst nach 4 - 6 Monaten konservativer Therapie (Thein und Eichenblat 1992, Meislin et al. 1993, Branca et al. 1997, DeBerardino et al. 1997, Ogilvie-Harries et al. 1997, Kim und Ha 2000, Rasmussen und Jensen 2002, Umans 2002) oder nach einem mindestens dreimonatigen Therapiezeitraum (Liu et al. 1994, Lee et al. 2004, Ürgüden et al. 2005).

## 2.9 Score Systeme

Um die Wirksamkeit arthroskopischer Interventionen zu beurteilen, stehen unterschiedliche Bewertungssysteme zur Verfügung. Insgesamt werden 28 verschiedene Score Systeme für das Sprunggelenk in der Literatur erwähnt.<sup>2</sup>

Sie basieren auf Daten der klinischen Funktionsprüfung und/oder auf der Selbsteinschätzung der Patienten bezüglich ihrer Symptome, Funktionen, Fähigkeiten und ihrer Lebensqualität. Aufgrund der Tatsache, dass Ergebnisse klinischer Untersuchungen nicht zwangsläufig mit der Selbsteinschätzung der

---

2

- 1.) AAOS foot and ankle core score (<http://www.aaos.org>.)
- 2.) Ankle-hindfoot scale of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (Kitaoka et al. 1994)
- 3.) Ankle joint functional assessment toll (Rozzi et al. 1999)
- 4.) Ankle osteoarthritis score (Domsic et al. 2003)
- 5.) Ankle rating scale of Kaikkonen: (Kaikkonen et al. 1994)
- 6.) AOFAS score (Lee et al. 2004)
- 7.) Bonnin und Bouysset score (Bonnin und Bouysset 1999)
- 8.) Foot and ankle outcome score (Roos et al. 2001)
- 9.) Foot function index (Budiman-Mak et al. 1991)
- 10.) Foot health questionnaire (Bennett et al. 1998)
- 11.) Freiburg ankle score (Lahm et al. 1998a)
- 12.) Good, Jones, and Lingstone grading system of lateral ankle stability (Good et al. 1975)
- 13.) Iowa ankle score (Merchant et al. 1989)
- 14.) Karlsson ankle function score (Karlsson 1991)
- 15.) Karlstrom Olerud ankle score (Karlstrom et al. 1977)
- 16.) Liu ankle score (Liu et al. 1994 und 1995)
- 17.) Martin Kriterien (Martin et al. 1989a)
- 18.) Maryland foot rating score (Sanders et al. 1993)
- 19.) Mazur ankle score (Mazur et al. 1979)
- 20.) Meislin Kriterien (Henderson und La Valetta 2004)
- 21.) O'Driscoll und Morrey score (Amendola et al. 1996)
- 22.) Olerud Molander Ankle score (Olerud und Molander 1984)
- 23.) Pförringer und Stolz score (Attmampacher et al. 2005)
- 24.) Sports ankle rating – quality of life measure (Williams et al. 2003)
- 25.) St.Pierre ankle score (St Pierre et al.1982)
- 26.) Tegner acitivity score (Tol et al. 2001)
- 27.) West Point ankle score (DeBerardino et al. 1997)
- 28.) Weber ankle score modifiziert nach Bray (Ferkel et al. 1991a)

Patienten korrelieren, wird verstärkt die Patientensichtweise in der Evaluation berücksichtigt (Wilson und Cleary 1995, Snyder-Mackler et al. 1997, Hannan et al. 2000, Roos et al. 2001, Henderson und La Valetta 2004).

Die Beurteilung der Sprunggelenkarthroskopie erfolgt anhand eines Modells, das gewöhnlich die Bewertungsparameter „excellent“, „good“, „fair“ und „poor“ umfasst. Die Begriffe wurden mit „sehr gut“, „gut“, „befriedigend“ und „schlecht“ übersetzt. Die Reduzierung verschiedener, erfolgsrelevanter Parameter auf ein Gesamtergebnis, mit dem der chirurgische Eingriff bewertet wird, führt allerdings zu einer schlechteren Sensitivität und reduziert die Aussagekraft (Sgaglione et al. 1995).

Bei den vorliegenden Score Systemen können zwei methodische Vorgehensweisen unterschieden werden.

Im ersten Konzept werden Informationen für verschiedene Kategorien erhoben. Übereinstimmend berücksichtigen alle Score Systeme die Kategorien „Schmerz“, „Beweglichkeit“ und „Instabilität.“ Darüber hinaus existiert eine Vielzahl weiterer Kategorien. „Sportfähigkeit“, „Schwellung“, „Gangbild“, „Kraft“ oder „Einsatz von Hilfsmitteln“ sind spezifische Kategorien, die nicht Score übergreifend Anwendung finden.

Eine bedeutende Komplikation bei Sprunggelenkarthroskopien stellen Läsionen peripherer Nerven dar. Überraschenderweise wird dieser Aspekt nur im Pfürringer und Stolz Score (Attmanspacher et al. 2005) erfasst und bleibt in den übrigen Bewertungssystemen unberücksichtigt.

Die Gesamtbewertung erfolgt über eine Punkteverteilung, die typischerweise von 0 bis 100 reicht. Die Punktwerte aus den einzelnen Kategorien werden summiert und einer der vier oben genannten Bewertungsparameter von „sehr gut“ bis „schlecht“ zugeordnet.

Differenzen treten bei den vorliegenden Score Systemen sowohl in der Punktezuordnung der einzelnen Kategorien als auch bei der Interpretation des Gesamtpunktwertes auf.

Als schlechtes Ergebnis wird beispielsweise im West Point Ankle Score ein Gesamtwert unter 70 Punkten gewertet (DeBerardino et al. 1997), der Karlsson Score spricht ab 60 Punkten (Karlsson 1991) und der Weber Ankle Score (Ferkel et al. 1991a) sowie der AOFAS (Lee et al. 2004) bei weniger als 50 Punkten von einem

schlechten Ergebnis. Alle drei Score Systeme sind auf einen maximalen Punktwert von 100 ausgerichtet. Als gutes Ergebnis interpretiert der West Point Ankle Score einen Punktwert von 80 - 89 (DeBerardino et al. 1997) und relativ vergleichbar der Karlsson Score von 81 - 90 Punkten (Karlsson 1991). Von einem guten Ergebnis sprechen der Weber Ankle Score (DeBerardino et al. 1997) und der AOFAS (Lee et al. 1994) immerhin noch bei Punktwerten von 75 - 89 Punkten.

Auch innerhalb der einzelnen Kategorien werden die Punktwerte unterschiedlich verteilt. Der Weber Ankle Score (DeBerardino et al. 1997) misst der Kategorie „Schmerz“ mit 50 von 100 Punkten eine herausragende Position zu. Mit 30 Punkten erhält die Kategorie „Schmerz“ im Freiburger Ankle Score (Lahm et al. 1998a) immer noch eine erhebliche Bedeutung, während im Karlsson Score (Karlsson 1991) lediglich 20 Punkte auf diese Kategorie entfallen. Im Pförringer und Stolz Score (Attmanspacher et al. 2005) sind es nur noch 5 von maximal 50 Punkten. Divergierend fällt ebenso die Gewichtung der Kategorie „Beweglichkeit“ aus. Der Weber Score (Ferkel et al. 1991a) sieht maximal 5 von 100 Punkten vor, dagegen entfallen im Freiburger Ankle Score (Lahm et al. 1998a) 20 von 100 Punkten auf diese Kategorie.

Der zweite Ansatz klassifiziert Patienten in die vier oben genannten Bewertungsparameter von „sehr gut“ bis „schlecht“, indem verschiedene Symptome in einem Rating kombiniert werden.

Die Tatsache, dass einzelne Symptome unabhängig voneinander auftreten können, wird bei dieser Methode nicht berücksichtigt.

Sowohl nach den Meislin (Henderson und La Valetta 2004) als auch nach den Martin Kriterien (Martin et al. 1989a) wird ein Befund ohne Schmerzen allerdings mit einer leichten Schwellung als gutes Ergebnis gewertet. Dagegen wird ein Befund mit starken Schmerzen bei Belastung und mit einer eingeschränkten Beweglichkeit als schlechtes Operationsergebnis gewertet. Offen bleibt, wie beispielsweise ein schmerzfreier Patient mit einer deutlichen Bewegungseinschränkung bewertet werden soll.

Der umfangreich evaluierte Foot Function Index, für den Test-Retest Reliabilität, Internal Consistency, Construct und Criterion Validität nachgewiesen wurde

(Budimann-Mak et al. 1991), kann aufgrund der spezifischen Zielgruppe – ältere Patienten mit rheumatoider Arthritis – nicht für die junge und sportlich aktive Patientengruppe mit anterolateralem Soft Tissue Impingement Syndrom angewendet werden.

Die **Visuelle Analog Skala (VAS)**, mit der die Schmerzintensität erhoben wird, ist ein valides Messinstrument (Ogilvie-Haris et al. 1997, Flandry et al. 1991).

## **2.10 Ergebnisse nach arthroskopischer Intervention**

Die arthroskopische Therapie anterolateraler Soft Tissue Impingement Syndrome wird in der Literatur als erfolgreich eingestuft. In 75 - 100% der Fälle werden sehr gute bis gute Ergebnisse erzielt (McCaroll et al. 1987, Ferkel und Fischer 1989, Martin et al. 1989a, Ferkel et al. 1991a, Kohn 1991, Landsiedl 1991, Cerulli et al. 1992, Feder und Schonholtz 1992, Thein und Eichenblat 1992, Meislin et al. 1993, Liu et al. 1994, Amendola et al. 1996, Breddam et al. 1996, Horner und Liu 1996, Dijk und Scholte 1997, Lahm und Reichelt 1997, Farooki et al. 1998, Kerr 2002, Rasmussen und Jensen 2002).

Bei der Interpretation der Therapieergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Score Systeme als Bewertungsgrundlage dienen. Die verwendeten Score Systeme arbeiten sowohl mit unterschiedlichen Bewertungsparametern als auch mit einer unterschiedlichen Gewichtung dieser Parameter. Dies hat zur Folge, dass der gleiche Patient in den verschiedenen Bewertungssystemen unter Umständen unterschiedlich bewertet wird. Aufgrund der Methodenunterschiede besteht nur eine geringe Vergleichbarkeit zwischen den Score Systemen.

Darüber hinaus unterscheiden sich die Studien in der Auswahl des zugrunde liegenden Patientengutes. Infolge der heterogenen Patientengruppe mit unterschiedlichen Krankheitsbildern können die Studienergebnisse nur mit gebotener Zurückhaltung gegenübergestellt werden.

Martin und Kollegen berichten über gute Ergebnisse nach Arthroskopie des Sprunggelenks bei Patienten mit lokaler Synovitis ohne degenerative Veränderungen. Sie erzielten bei 20 von 26 der Patienten mit Synovitis (77%) und

bei 12 von 17 der Patienten mit transchondralen Defekten des Talus (71%), die zwischen 1983 - 1986 arthroskopiert wurden, sehr gute bis gute Ergebnisse im Martin Score (Martin et al. 1989a).

Liu und Kollegen erreichten bei 87% der Patienten (n = 48/54) mit Soft Tissue Impingement Syndrom sehr gute bis gute Ergebnisse. Die Bewertung erfolgte anhand von 10 Items. Neben subjektiven Parametern, die die Schmerzsituation, die Belastbarkeit des Sprunggelenks im Alltag und die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis betreffen, wurden objektivierbare Parameter für die Beweglichkeit, Schwellung, Druckschmerzhaftigkeit und die Belastbarkeit des Sprunggelenkes erfasst. Anstelle der üblichen abgestuften Antwortmöglichkeiten wurden die Daten nur mit „Ja“ oder „Nein“ Fragen erhoben. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von 1987 - 1992. (Liu et al. 1994).

Nam und Ferkel arthroskopierten zwischen 1983 - 2003 mehr als 250 Sprunggelenke aufgrund eines anterolateralen Impingement Syndroms. 31 Patienten wurden im zweijährigen Follow-up erfasst. 26 von 31 Patienten (84%) wurden sowohl in der subjektiven Befragung als auch in der Funktionsuntersuchung als sehr gut oder gut eingestuft. 4 Patienten (13%) wurden als befriedigend und ein Patienten (3%) als schlecht bewertet (Nam und Ferkel 2004). Im Text findet sich kein Hinweis auf das verwendete Score System.

DeBerardino und Kollegen erreichten bei 85% der Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom (n = 51/60) ein sehr gutes und bei 12% der Patienten (n = 7/60) ein gutes Ergebnis im West Point Ankle Score. Neben dem Soft Tissue Impingement Syndrom hatten 17 Patienten begleitende Knorpelläsionen, die in 16 Fällen am Talus und einmal im Bereich der anteromedialen Tibia lokalisiert war. 5 Patienten hatten kleine Osteophyten mit weniger als 3 mm Durchmesser. Kein Patient wies eine osteochondrale Läsion auf. Die Nachuntersuchung fand im Schnitt 27 Monate postoperativ, mit einem Minimum von 6 Monaten und einem Maximum von 64 Monaten statt. Die Datenerhebung erfolgte bei 29 von 60 Patienten telefonisch (DeBerardino et al. 1997).

Thein und Eichenblat bewerteten die Ergebnisse bei 8 von 9 aufgrund einer Synovitis arthroskopierten Patienten positiv. Patienten mit Instabilitäten wurden von der Studie ausgeschlossen. Die Patienten gaben eine erhebliche Schmerzreduktion an und erreichten 1 - 2 Monate postoperativ ihr altes Aktivitätsniveau. Ein Patient wurde als befriedigend bewertet – zwar hatte er weiterhin Schmerzen, aber die Funktionsuntersuchung blieb unauffällig (Thein und Eichenblat 1992).

Über außergewöhnlich gute Ergebnisse berichten Lee und Kollegen bei 38 Patienten mit Synovitis oder einem Soft Tissue Impingement Syndrom, die zwischen 2000 - 2002 behandelt wurden. Alle 38 arthroskopierten Patienten erreichten jeweils zur Hälfte gute oder sehr gute Ergebnisse im AOFAS Ankle Hindfoot Score. Kein Patient hatte ein befriedigendes oder schlechtes Ergebnis, allerdings weicht die Klassifizierung im AOFAS von anderen Score Systemen ab. Erst bei weniger als 50 von 100 möglichen Punkten wird das Operationsergebnis als schlecht bewertet. Als befriedigend wird es immerhin noch bei Werten zwischen 50 - 74 Punkten eingestuft (Lee et al. 2004).

Erggelet und Kollegen behandelten 58 Patienten mit der Diagnose anteriorer Sprunggelenksschmerz unklarer Genese. Bei 19 von 58 Patienten (33%) wurde arthroskopisch ein „Meniskoidsyndrom“ diagnostiziert. 16 dieser 19 Patienten hatten früher einen Außenbandriss, der in 14 Fällen konservativ versorgt wurde. 12 der 19 Patienten konnten durchschnittlich 12 Monate nach der Arthroskopie nachuntersucht werden. Zur Bewertung wurde der Freiburg Ankle Score herangezogen. 10 von 12 Patienten übten Sport auf ursprünglichem Niveau aus. 8 von 12 Patienten waren schmerzfrei, 3 von 12 Patienten hatten gelegentlich Schmerzen und ein Patient litt unter ständigen Schmerzen. Dieser Patient wies darüber hinaus eine drittgradige Chondromalazie der Talusschulter auf. Gleichfalls wurden bei allen 4 Patienten mit Restbeschwerden begleitend intraartikuläre Erkrankungen wie Osteophyten oder eine Chondromalazie nachgewiesen (Erggelet et al. 1998).

Rasmussen und Jensen erzielten bei 88% der Patienten (n = 92/105) mit Impingement Syndrom des Sprunggelenkes, die im Zeitraum von 1994 - 1997 arthroskopiert wurden, gute und sehr gute Ergebnisse. Patienten mit instabilem Sprunggelenk wurden von der Studie ausgeschlossen. Diagnostiziert wurden

weichgewebige und knöcherne Impingement Syndrome, Osteochondrosis dissecans, chondrale Läsionen und Osteoarthritis. Bewertet wurden Schmerzen, Beweglichkeit, Schwellungen, Gangbild, Sport- und Arbeitsfähigkeit. Trotz des guten Gesamtergebnisses gaben annähernd 25% der Patienten zwei Jahre nach der Arthroskopie noch Einschränkungen an – so sind nur 67% der Patienten (n = 71/105) wieder sportlich aktiv (Rasmussen und Jensen 2002).

Ferkel und Fischer berichten (1984 - 1988) bei 17 von 20 Patienten mit anterolateralem Impingement Syndrom (85%) postoperativ über eine signifikante Verbesserung der Symptome, während 3 Patienten (15%) keine Verbesserung zeigten. 8 der 20 Patienten hatten zusätzlich eine „Meniskoidläsion“. Die Auswertung stützte sich auf drei Aspekte: Schmerzreduktion, Zufriedenheit mit der Operation und Wiederaufnahme der Aktivitäten des täglichen Lebens (Ferkel und Fischer 1989).

In einer späteren Studie berichten Ferkel und Kollegen (1983 - 1989) über vergleichbare Ergebnisse. Die arthroskopische Intervention erfolgte bei 31 Patienten aufgrund eines anterolateralen Impingement Syndroms. 4 Patienten wiesen eine Mensikoidläsion auf. 26 von 31 Patienten (84%) erreichten im modifizierten Weber Score nach Bray sehr gute oder gute Ergebnisse. Ausgeschlossen von dieser Studie wurden Patienten mit einer Instabilität des Sprunggelenks. Drei von 4 Patienten mit befriedigendem Ergebnis hatten begleitend eine Chondromalazie Grad II am Talus (Ferkel et al. 1991a).

Hoch signifikante Verbesserungen für die Parameter „Schmerz“ und „Funktion“ sowie signifikante Verbesserungen für den Parameter „Sportfähigkeit“ fanden Jerosch und Kollegen bei 85 Patienten, die im Zeitraum von 1977 - 1991 aufgrund einer Synovitis, Osteochondrosis dissecans, Arthrose oder aufgrund unklarer Beschwerden arthroskopiert wurden. Die Auswertung erfolgte über eine klinische Untersuchung, die Befunde der Röntgenbilder, eine Patientenbefragung und den nach Bray modifizierten Weber Ankle Score (Jerosch et al. 1993).

Allerdings sind die Ergebnisse bei 35 Patienten mit anteriorer Synovitis nicht Erfolg versprechend. Neben einer Synovitis wiesen drei Patienten eine anterolaterale Plica und 5 Patienten einen anterioren Osteophyten auf. Die Arthroskopien wurden im

Zeitraum von 1977 - 1993 durchgeführt. Patienten mit Synovitis zeigten postoperativ insgesamt keine signifikanten Verbesserungen. Zwar verbesserte sich der Parameter „Schmerz“ signifikant – die übrigen Parameter „Funktion“, „Sportfähigkeit“, „Schwellung“, „Beweglichkeit“ und „Gehhilfen“ verbesserten sich – allerdings nicht signifikant (Jerosch et al. 1994).

Mit Ausnahme der Sportfähigkeit lagen die Werte bereits präoperativ im oberen Drittel, so dass nach Einschätzung der Autoren signifikante Verbesserungen kaum zu erwarten waren. Die Sportfähigkeit war präoperativ erheblich eingeschränkt, hier bestanden auch postoperativ weiterhin deutliche Einschränkungen (Jerosch et al. 1994).

Bassett und Kollegen fanden zwischen 1982 - 1987 bei 6 Patienten mit vorangegangenem Inversionstrauma und Schmerzen im anterolateralen Bereich des Sprunggelenks einen verdickten distalen Faszikel des AITFLs. Nach Entfernung des verdickten distalen Faszikels erreichten alle 6 Patienten sehr gute oder gute Ergebnisse im Martin Score (Bassett et al. 1990).

Akseki und Kollegen berichten über 19 von 21 Patienten, bei denen ein pathologischer distaler Faszikel des AITFLs entfernt wurde und die mit dem Operationsergebnis zufrieden waren. 17 Sprunggelenke wurden anhand des Kaikonnen Scores als sehr gut oder gut bewertet. Jeweils zwei Patienten wurden als befriedigend oder aufgrund einer Neuombildung als schlecht klassifiziert (Akseki et al. 1999).

Verletzungen des lateralen Bandapparates verursachen ein Beschwerdebild, das nicht von den Symptomen eines eingeklemmten distalen Faszikels zu unterscheiden ist. Da die Resektion des distalen Faszikels zu keinem Stabilitätsverlust des Sprunggelenkes führt (Bassett et al. 1990, Akseki et al. 1999, Nikolopoulos et al. 2004), empfehlen Akseki und Kollegen die Resektion des Faszikels, wenn Hinweise vorliegen, dass neben einer Instabilität zusätzlich ein Impingement Syndrom vorliegen könnte (Akseki et al. 1999).

Bei dem Plica Syndrom handelt es sich um ein so seltenes Krankheitsbild, dass keine Studie ausschließlich Therapieergebnisse nach Plica Resektion erhoben hat.

Lediglich bei Amendola und Kollegen finden sich Hinweise auf drei Patienten mit Plica Syndrom.

Amendola und Kollegen evaluierten die Ergebnisse von 79 Sprunggelenk-arthroskopien zwischen 1991 - 1993. Die Nachuntersuchung fand mindestens zwei Jahre postoperativ statt. Drei der 79 Patienten wiesen eine laterale Plica auf. Die übrigen Krankheitsbilder erstreckten sich auf osteochondrale Verletzungen des Talus, Soft Tissue Impingement Syndrome, Synovitis, hypertrophiertes Narbengewebe nach Frakturen, Osteoarthritis, Chondromalazie und auf ein knöchernes Impingement Syndrom. Die Auswertung stützt sich auf den O`Driscoll und Morrey Score sowie auf die Selbsteinschätzung der Patienten für die Parameter „Schmerz“, „Schwellung“, „ADL“ und „Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Arthroskopie“ auf der VAS. Als eine der wenigen prospektiven Studien wurden Daten zu zwei Messzeitpunkten – prä- und postoperativ – erhoben.

Die besten Therapieergebnisse wurden bei Patienten mit lateraler Plica, lokalen osteochondralen Verletzungen des Talus, mit Soft Tissue Impingement Syndrom oder anteriorem Osteophyt erreicht.

Auf der VAS verbesserten sich die Patienten mit einer lateralen Plica in den Kategorien „Schmerz“, „Schwellung“ und „Aktivitäten des täglichen Lebens.“ Mit  $p = 0.20$  sind die Ergebnisse jedoch statistisch nicht signifikant (Amendola et al. 1996).

### **2.11 Instabilität und Soft Tissue Impingement Syndrom**

Die Ergebnisse von Akseki und Kollegen sprechen für einen Zusammenhang zwischen einem instabilen Sprunggelenk und der Bildung eines Impingement Syndroms. Alle 21 Patienten mit einem eingeklemmten distalen Faszikel hatten zuvor ein Inversionstrauma erlitten und wiesen Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates auf. Je zwei Patienten zeigten eine schwere bzw. eine deutliche Instabilität, die übrigen 17 Patienten hatten eine leichte Instabilität. Arthroskopisch wiesen alle Patienten einen positiven „arthroscopic impingement test“ auf. Über die gesamte Bewegungsbahn von Dorsalextension bis Plantarflexion standen Faszikel und Talus in Kontakt zueinander (Akseki et al. 1999).

Die Befunde von Jordan und Kollegen stützen gleichfalls die Instabilitätstheorie. Das ATFL wies bei allen 12 Patienten mit anterolateralem Impingement Syndrom strukturelle Veränderungen auf (Jordan et al. 2000).

DeBerardino und Kollegen widersprechen dieser Instabilitätstheorie. Bei keinem der 60 Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom fanden sie Anhaltspunkte für eine Instabilität des Sprunggelenks (DeBerardino et al. 1997).

Bonnin und Bouyssett berichten über schlechtere Therapieergebnisse bei Patienten mit rezidivierenden Traumen im Vergleich zu Patienten mit einmaligem Inversionstrauma. Ausgewertet wurden die Ergebnisse von 28 Patienten mit anterolateraler Synovitis aus dem Zeitraum von 1991 - 1996.

Ein einmaliges Inversionstrauma gaben 16 Patienten, rezidivierende Traumen gaben 12 Patienten an. Die Unterschiede zwischen beiden Patientengruppen sind sowohl im Karlsson und Tegner Score als auch in der subjektiven Selbsteinschätzung hochsignifikant (Bonnin und Bouyssett 1999).

Nach Boyton und Guhl haben Patienten ohne Instabilität des Sprunggelenks bessere postoperative Ergebnisse (Boyton und Guhl 2004).

Die Daten von Meislin und Kollegen sprechen gleichfalls für bessere Operationsergebnisse bei Patienten ohne Instabilität des Sprunggelenks. Von 29 aufgrund eines synovialen Impingement Syndroms arthroskopierten Patienten zeigen alle 26 Patienten mit stabilem Sprunggelenk im 25monatigem Follow-up sehr gute oder gute Resultate. Drei Patienten mit instabilem Sprunggelenk erreichen befriedigende Ergebnisse. Nach Bandrekonstruktion waren auch diese Patienten beschwerdefrei. Ausgeschlossen wurden drei Patienten mit einem verdickten Faszikel des AITFLs, sowie ein Patient mit Meniskoidkörper (Meislin et al. 1993).

Jerosch und Kollegen fanden bei allen 8 Patienten, die neben einer Synovitis ein hypermobiles Sprunggelenk aufwiesen, schlechtere Ergebnisse nach der Arthroskopie als bei 27 Patienten ohne Instabilität des Gelenks (Jerosch et al. 1994).

37 von 41 Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom erreichten ein sehr gutes oder gutes Ergebnis im Meislin Score. 8 der arthroskopierten Patienten erlitten postoperativ eine erneute Inversionsverletzung. Diese Patienten schnitten sowohl im AOFAS Score als auch im Meislin Score signifikant schlechter ab als Patienten, die kein erneutes Trauma erlitten hatten (Ürgüden et al. 2005).

Kim und Ha können keinen negativen Einfluss von Instabilitätsverletzungen auf das Therapieergebnis bestätigen. Jeweils die Hälfte der 52 arthroskopierten Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom hatte ein stabiles bzw. instabiles Sprunggelenk. Beide Gruppen unterschieden sich nicht in der Nachuntersuchung. 46 Patienten erreichten sehr gute oder gute Ergebnisse, drei Patienten befriedigende Ergebnisse (Kim und Ha 2000).

## **2.12 Sportfähigkeit nach arthroskopischer Intervention**

Für die sportlich aktive Patientengruppe ist das Erreichen der ursprünglichen sportlichen Leistungsfähigkeit von herausragendem Interesse.

Akseki und Kollegen berichten, dass 10 von 11 Patienten nach Entfernung des distalen Faszikels ihren früheren Sport ohne Einschränkungen ausüben konnten (Akseki et al. 1999).

Ermutigende Ergebnisse liefern Baums und Kollegen nach arthroskopischer Entfernung eines anterolateralen „Meniskoids“ bei 12 Patienten, sowie nach Entfernung eines anterioren Osteophyten bei 14 Patienten. Alle 26 Patienten hatten zusätzlich eine Synovitis. In dieser prospektiv angelegten Studie konnten 25 der 26 Leistungssportler ihr ursprüngliches Leistungsniveau wieder erreichen (Baums et al. 2006).

Thein und Eichenblat berichten über 9 Patienten mit einer anterioren Synovitis. 8 Patienten erreichten 1 - 2 Monate postoperativ ihr früheres sportliches Leistungsniveau wieder (Thein und Eichenblat 1992).

12 von 17 Patienten üben nach Resektion eines anterolateralen Impingement Syndroms ihre ursprüngliche Sportart wieder voll aus, während 5 Patienten eingeschränkt sportfähig sind (Ogilvie-Harris et al. 1997).

Lahm und Kollegen berichten über 12 von 14 Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom, die postoperativ wieder vollständig sportfähig waren (Lahm et al. 1998).

Deutlich skeptischer beurteilen Jerosch und Kollegen die Sportfähigkeit nach arthroskopischen Eingriffen am Sprunggelenk. 85 der 116 Patienten, die zwischen 1977 - 1991 am Sprunggelenk arthroskopiert wurden, konnten nachuntersucht werden. Zwar traten signifikante Verbesserungen der Sportfähigkeit auf, aber nur 17% der Patienten konnten ihr sportliches Niveau aufrechterhalten. 14% gaben eine Minderung, 22% eine starke Minderung, 19% einen Wechsel der Sportart und 9% die Aufgabe des Sports an (Jerosch et al. 1993).

Die negative Einschätzung bestätigt sich in einer späteren Studie bei Patienten mit Synovitis des OSG. Nur 9 von 35 Patienten (25%) erreichten ihr ursprüngliches sportliches Ausgangsniveau. In der Nachuntersuchung gaben 19 Patienten (54%) eine Reduktion der Sportausübung an. 7 Patienten (20%) mussten ihren Sport sogar ganz aufgeben (Jerosch et al. 1994).

Bonnin und Bouysset arthroskopierten 16 sportlich aktive Patienten mit Synovitis infolge eines einmaligen Traumas. Alle Patienten konnten anschließend ihren Sport ausüben, drei von ihnen allerdings auf einem niedrigeren Niveau.

Schlechter fiel das Ergebnis bei Patienten mit rezidivierenden Traumata aus. 7 von 12 Patienten halten ihr Sprunggelenk für abnormal oder sehr abnormal, in der Gruppe mit einem einzigen Trauma waren dies nur zwei Patienten.

Im Schnitt erfolgte nach 5 Monaten die Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität, mit einem Minimum von einem Monat und einem Maximum von zwölf Monaten (Bonnin und Bouysset 1999).

Optimistisch fällt das Ergebnis bei Liu und Kollegen aus. 26 von 32 Freizeitsportler (81%) und 12 von 14 Wettkampfsportler (86%) übten zwei Monate nach arthroskopischer Entfernung des hypertrophierten Gewebes wieder ihre Sportart aus (Liu et al. 1994).

### **2.13 Komplikationen**

Komplikationen betreffen Läsionen neurovaskulärer Strukturen, Infektionen und Hämarthrosen. In seltenen Fällen wird die Durchtrennung der Extensor digitorum longus Sehne, die Durchtrennung der V. saphena sowie Instrumentenbrüche berichtet (Bonnin und Bouysset 1999).

Besonders gefährdet sind periphere Nerven. Mindestens die Hälfte aller Komplikationen entfallen auf neurale Strukturen – insbesondere die Nn. peroneus superficialis und profundus sind gefährdet (Ferkel und Fischer 1989, Ferkel 1990, Gächter und Staehlin 1993, Jerosch et al. 1993, Ogilvie-Harris et al. 1993, 1997, Liu et al. 1994, Amendola et al. 1996, Akseki et al. 1999, Bonnin und Bouysset 1999). Die besondere Gefährdung der peripheren Nerven ist auf die Nähe der Zugangswege zu den neurovaskulären Strukturen zurückzuführen (Martin et al. 1989a).

Die Komplikationsrate für Sprunggelenkarthroskopien schwankt mit Angaben von 3 - 25% erheblich.

Eine mit 3% vergleichsweise niedrige Komplikationsrate findet sich bei Ferkel und Fischer (1989), Cerulli und Kollegen (1992), Gächter und Staehlin (1993), Amendola und Kollegen (1996) und bei DeBerardino und Kollegen (1997).

Mit 6 – 9% liegt die Komplikationsrate im Mittelfeld (Liu et al. 1994, Akseki et al. 1999, Bonin und Bouysset 1999, Rasmussen und Jensen 2002).

Erheblich ungünstiger fällt die Komplikationsrate mit 13 - 19% aus (Demaziere 1989, Schießler 1991, Jerosch 1993).

Sprague berichtet über eine Komplikationsrate bei Arthroskopien aus dem Zeitraum von 1976 - 1984, die ohne Distraction durchgeführt wurden, von 25% (n = 69) und von „nur“ 14% aus dem Zeitraum von 1984 - 1988 (n = 132) mit Distraction (Sprague 1989).

Ogilvie-Harries und Kollegen berichten über drei Komplikationen bei 17 Patienten, die aufgrund eines Soft Tissue Impingement Syndroms arthroskopiert wurden (Ogilvie-Harries et al. 1993). Im Jahr 1997 berichten sie in einer breit angelegten Studie über drei Komplikationen bei insgesamt 100 Sprunggelenkarthroskopien. 17 dieser 100 Patienten wurden aufgrund eines Soft Tissue Impingement Syndroms arthroskopiert (Ogilvie-Harries et al. 1997).

Bei 9 von 59 arthroskopierten Patienten (1983 - 1986) traten Komplikationen (15%) ein. In drei Fällen handelte es sich um zeitlich begrenzte Parästhesien und in zwei

Fällen um dauerhafte Sensibilitätsstörungen. Tiefe und oberflächige Infektionen traten jeweils zweimal auf (Martin et al. 1989a).

Die hohe Komplikationsrate bei Sprunggelenkarthroskopien führen Martin und Kollegen (1989a) in Übereinstimmung mit Jerosch und Kollegen auf einen geringen Erfahrungshorizont bei dieser neuen Operationstechnik zurück. Bislang hätten wenige Chirurgen Erfahrung in der Arthroskopie von Sprunggelenken und nur wenige Operationszentren führten diesen Eingriff routinemäßig durch (Jerosch et al. 1993). Dies erklärt vielleicht die breite Streuung der Komplikationen in den einzelnen Studien.

Nach Martin und Kollegen traten Komplikationen gehäuft in den frühen Jahren der Sprunggelenkarthroskopie auf. Verbesserte Techniken und Instrumente haben das Komplikationsrisiko reduziert. Die Komplikationsrate konnte durch die prophylaktische Gabe von Antibiotika, durch die Hochlagerung des Beines, das Anlegen von Kompressionsverbänden, durch eine langsamere postoperative Mobilisierung mit Limitierung der ROM gesenkt werden (Martin et al. 1989a, b, Rasmussen und Jensen 2002).

### 3 Fragestellung

Diese Studie untersucht die Ergebnisse nach arthroskopischer Resektion von Soft Tissue Impingement Strukturen des Sprunggelenks unter besonderer Berücksichtigung der Therapieergebnisse nach Plica Resektion.

Folgende Fragen stehen im Mittelpunkt der Arbeit:

1. Ist die arthroskopische Resektion von Soft Tissue Impingement Strukturen und/oder einer pathologischen Plica erfolgreich?

Die Bewertung erfolgt unter Berücksichtigung der Parameter:

- Schmerzen
- Sportfähigkeit
- Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL)
- Weitere Parameter
  - Mobilität des Sprunggelenks
  - Kraftgefühl
  - Instabilitätsgefühl
  - Gangbild, Einsatz von Gehhilfen
- Selbsteinschätzung der Patienten
- Komplikationen

2. Erreichen Patienten nach arthroskopischer Resektion der Soft Tissue Impingement Struktur und/oder der Plica ihre ursprüngliche Sportfähigkeit?

Als mögliche das Therapieergebnis beeinflussende Parameter werden folgende Aspekte untersucht:

- Treten Soft Tissue Impingement und Plica Syndrome in Verbindung mit Instabilitäten auf?
- Fallen die Operationsergebnisse bei Patienten mit Instabilitäten schlechter aus?

- Treten Soft Tissue Impingement und Plica Syndrome isoliert oder in Kombination mit zusätzlichen Pathologien auf?
- Beeinflusst das Vorliegen weiterer Pathologien das Therapieergebnis?

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung werden mit den in der Literatur angegebenen Daten verglichen, anschließend wird eine Standortbestimmung durchgeführt.

Die Diagnosestellung eines Soft Tissue Impingement Syndroms insbesondere eines Plica Syndroms ist äußerst schwierig. Kontrovers wird die Zuverlässigkeit von MRT Aufnahmen diskutiert.

Folgende Frage wird untersucht:

3. Kann mit Hilfe von MRT Aufnahmen ein Soft Tissue Impingement und/oder Plica Syndrom diagnostiziert werden?

## **4 Patientenkollektiv und Analysemethode**

### **4.1 Patientenkollektiv**

Die untersuchte Patientengruppe umfasst 27 Patienten aus der Praxis für Unfall-, Sport- und Orthopädische Chirurgie Prof. Dr. Riel in Groß-Gerau. In dem Untersuchungszeitraum vom 30.08.2001 bis zum 31.12.2006 stellten sich 625mal Patienten mit Sprunggelenkbeschwerden vor. Bei 85 Patienten wurde eine Arthroskopie durchgeführt. In 35 Fällen wurde ein Soft Tissue Impingement Syndrom diagnostiziert.

Bei der untersuchten Patientengruppe handelt es sich um 17 Frauen und 10 Männer. Das rechte Sprunggelenk war 18mal, das linke Sprunggelenk war 9mal betroffen. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 32 Jahre (Minimum 17 Jahre – Maximum 53 Jahre).

Von 27 untersuchten Patienten gaben 12 Patienten an, dass ein Trauma zu den Beschwerden des Sprunggelenkes geführt hätte. 18 Patienten konnten sich daran erinnern, bereits früher eine Verletzung des Sprunggelenks erlitten zu haben. 15 der 18 Patienten gaben an, dass diese Verletzung vollständig ausgeheilt sei. Bis zur Operation hatten die Patienten im Schnitt 13 Monate Beschwerden (Minimum 2 Monate - Maximum 144 Monate).

Ausgeschlossen wurden Patienten mit Systemerkrankungen.

### **4.2 Analysemethode**

Die Datenerfassung erfolgte anhand der Operationspläne und der Patientenakten. Die Auswertung der retrospektiv erhobenen Daten erfolgte in zwei Schritten über eine Fragebogenerhebung und eine klinische Untersuchung, die sich auf die Funktionsuntersuchung und die Auswertung der präoperativen MRT Bilder stützte.

#### **4.2.1 Fragebogen**

Neben den allgemeinen Patientendaten diente der Fragebogen zur Erhebung der Krankenvorgeschichte. Eine vollständige Version des Fragebogens befindet sich im

Anhang. Die Beschwerdeninventarisierung erfasste Daten über die Ursache, die Dauer der Beschwerden bis zur Arthroskopie, den Zeitpunkt der Wiederaufnahme der sportlichen Aktivitäten sowie das erreichte sportliche und funktionelle Leistungsspektrum. Die Patienten wurden gebeten, den Zustand ihres Sprunggelenks zum Zeitpunkt vor und nach der Operation zu bewerten.

Erfasst wurden vier separate Dimensionen: Schmerz, Sportfähigkeit, Aktivitäten des täglichen Lebens sowie weitere Symptome. Die Dimensionen wurden getrennt voneinander ausgewertet.

Aufgrund der retrospektiven Datenerhebung wurde die Selbsteinschätzung des präoperativen Zustandes mittels der VAS erhoben. Auf eine detaillierte Fragestellung wurde, da die Operation im Schnitt 13 Monate zurücklag, verzichtet.

Die Bewertung des Zustands des Sprunggelenks nach der Arthroskopie wurde über die Einschätzung des Schweregrads der Symptome während der letzten Woche erfasst. Die Bewertung erfolgte anhand einer 5stufigen Antwortskala, die von „keine“, „wenig“, „merklich“, „erheblich“ bis „extrem“ reicht. Für jede Antwort erhielt der Patient einen Punktwert von null bis vier (vom Besten zum Schlechtesten). Um den aktuellen Zustand des Sprunggelenks exakt zu erfassen, wurden detaillierte Fragen zu den einzelnen Dimensionen „Schmerz“, „Sportfähigkeit“, „ADL“ und „weitere Symptome“ gestellt. Die Punktwerte wurden für jede der vier Dimensionen getrennt summiert und in eine Skala von „Null“ bis „Hundert“ transformiert.

#### **4.2.2 Klinische Funktionsuntersuchung**

Die Funktionsprüfung erfolgte am liegenden und sitzenden Patienten. Um die Muskulatur zu entspannen, wurden die Kniegelenke im Liegen mit einer Knierolle unterlagert.

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurde ein standardisiertes Vorgehen gewählt. Erst wurde das gesunde Sprunggelenk getestet, dann das betroffene Gelenk. War eine klare Zuordnung des Testergebnisses nach einmaligem Testen nicht möglich, wurde der Test bis zu zweimal wiederholt. War auch danach keine eindeutige Bewertung möglich, galt der Test als negativ.

Die klinische Funktionsuntersuchung gliedert sich in eine Basisfunktionsuntersuchung und eine spezifische Strukturanalyse.

### 4.3 Basisfunktionsuntersuchung

Die Basisfunktionsuntersuchung gliedert sich in eine aktive und passive Bewegungsprüfung und beinhaltet die Umfangmessungen.

#### 4.3.1 Aktive Bewegungsmessung

Die aktive und passive Messung der Beweglichkeit der Sprunggelenke erfolgte nach der Neutral-Null-Methode. Gemessen wurden Dorsalextension und Plantarflexion sowie Pro- und Supination.

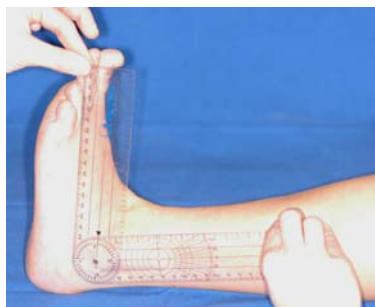


Abb. 9a: aktive Dorsalextension

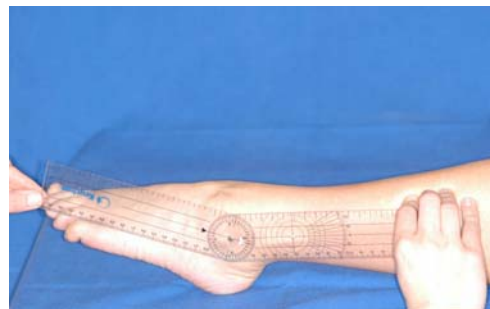


Abb. 9b: aktive Plantarflexion

Abb. 9a, b: Der Bewegungsumfang wird mit einem Goniometer festgehalten. Drehpunkt ist die laterale Malleolusspitze. Die Geraden zwischen lateraler Malleolusspitze und lateralem Fibulaköpfchen sowie die Parallele zum Os Metatarsale V bestimmen den Winkel der aktiven Dorsalextension und Plantarflexion.

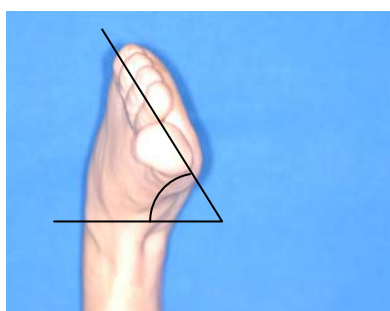


Abb. 10a: aktive Supination

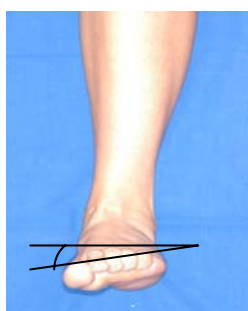


Abb. 10b: aktive Pronation

Abb. 10a, b: Die Messung der Pro- und Supination erfolgte als Schätzwert. Zur Orientierung wurde der Winkel zwischen Tischkante und Fußinnenseite für Supination und zwischen Tischkante und Fußaußenseite für die Pronation gewählt.

#### 4.3.2 Passive Bewegungsmessung

Die passive Bewegungsprüfung erfasst Seitendifferenzen zwischen dem rechten und linken Sprunggelenk. Im Vergleich zur gesunden Seite wurde notiert, ob eine leichte

oder eine deutliche Einschränkung der Beweglichkeit festgestellt werden konnte oder ob der Bewegungsumfang seitengleich war. Eine Hypermobilität liegt vor, wenn der Bewegungsumfang im Vergleich zur gesunden Seite vergrößert war. Die Beweglichkeit wurde als normal gewertet, wenn keine Seitendifferenz vorlag und der Widerstand am Ende seitengleich war. Als leichte Einschränkung wurde eine geringe Seitendifferenz gewertet und/oder ein festeres Endgefühl als auf der gesunden Seite. Eine deutliche Einschränkung lag vor, wenn die Differenz gravierend war und mit einem festeren Endgefühl einherging.

Bei der passiven Bewegungsprüfung wurde nach einer etwaigen Schmerzprovokation des betroffenen Gelenkes gefragt.



Abb. 11a: Dorsalextension



Abb. 11b: Dorsalextension mit Inversion



Abb. 11c: Dorsalextension mit Eversion



Abb. 11d: Plantarflexion



Abb. 11e: Plantarflexion mit Inversion



Abb. 11f: Plantarflexion mit Eversion

Abb. 11a-f: Der Untersucher greift die Ferse und bringt das Sprunggelenk in Neutralstellung. Die passive Bewegungsprüfung erfasst Dorsalextension und Plantarflexion sowie Kombinationsbewegungen mit Inversion und Eversion.

### 4.3.3 Umfangmessung



Abb. 12: Umfangmessung

Die Umfänge der Sprunggelenke werden unmittelbar unterhalb der Malleoli im Seitenvergleich gemessen.

## 4.4 Spezifische Strukturanalyse – Stabilitätstests

Die spezifische Strukturanalyse wurde zur besseren Systematik in Stabilitäts- und Provokationstests unterteilt.

Die Stabilität des Sprunggelenkes wurde mit dem Anterior Drawer-, Talar Tilt-, Squeeze-, External Rotation-, Cotton- und Fibula Translation Test überprüft.

### 4.4.1 Anterior Drawer Test



Abb. 13: Anterior Drawer

Der Anterior Drawer Test prüft die Stabilität des ATFLs. Liegt eine Ruptur vor, ist der Vorschub des Talus im Verhältnis zur Tibia erweitert. Durch den dadurch entstehenden Unterdruck kann ein Vakuumphänomen entstehen – auf Höhe des verletzten Ligamentes zeigt sich eine leichte Einziehung (Dijk et al. 1996 b). Die Interpretation erfolgt im Seitenvergleich.

Normal ist eine Translation von wenigen Millimetern (Casillas 2002). Der Patient sitzt mit hängenden Beinen, die Fußsohle des Patienten ruht in der gegenseitigen Hand bzw. auf dem gegenseitigen Unterarm des Untersuchers, mit der gleichseitigen Hand fixiert er den distalen Unterschenkel des Patienten. Der Fuß befindet sich in 10 – 15° Plantarflexion. Der Untersucher zieht den Fuß des Patienten langsam und vorsichtig nach vorne (Cedell 1975, Beumer et al. 2003).

#### 4.4.2 Talar Tilt Test



Abb. 14: Talar Tilt

Der Talar Tilt Test prüft wie der Anterior Drawer Test die Stabilität des Sprunggelenkes. Der Test wird in Plantarflexion und in Neutralstellung durchgeführt. Die Interpretation erfolgt im Seitenvergleich. In Neutralstellung wird vermehrt das Lig. calcaneofibulare getestet, in Plantarflexion das Lig. talofibulare anterior. Der Test ist positiv, wenn eine vermehrte Beweglichkeit im Seitenvergleich vorliegt. Eine leichte Verschiebbarkeit ist als physiologisch zu beurteilen. Der Patient sitzt mit hängenden Beinen, der Untersucher fixiert mit seiner gleichseitigen Hand das Bein, mit der gegenseitigen Hand fixiert er die Ferse von posterior. Anschließend übt er einen Varusschub auf den Talus aus (Cassilas 2002).

#### 4.4.3 Squeeze Test



Abb. 15: Squeeze Test

Eine Beschreibung des Squeeze Tests von Curl findet sich bei Hopkinson und Kollegen (Hopkinson et al. 1990). Der Squeeze Test prüft, ob Verletzungen der Syndesmose vorliegen. Liegt eine Verletzung der Syndesmose vor, bewirkt die Kompression auf halber Höhe des Unterschenkels eine schmerzhafte Separation des distalen Tibia- und Fibulaabschnitts (Teitz und Harrington 1998). Der Test ist positiv, wenn Schmerzen im distalen Bereich der Syndesmose ausgelöst werden (Hopkinson et al. 1990). Der Patient sitzt mit hängenden Beinen auf der Untersuchungsbank. Der Untersucher fixiert mit seiner gleichseitigen Hand den Patientenfuß, mit seiner gegenseitigen Hand greift er den Unterschenkel auf halber Höhe, der Daumen liegt medialseitig, die übrigen Finger liegen lateralseitig. Die Fibula wird von posterior-lateral nach anterior-medial gegen die Tibia gedrückt.

#### 4.4.4 External Rotation Stress Test

Der External Rotation Stress Test prüft gleichfalls die Integrität der Syndesmose. Provoziert die Außenrotation Schmerzen im Bereich der distalen Syndesmose oder ist das Bewegungsausmaß vergrößert, spricht dies für das Vorliegen einer Verletzung (Boytim et al. 1991, Brosky et al. 1995, Beumer et al. 2003).



Abb.16: External Rotation  
Stress Test



Abb. 17: Cotton Test



Abb. 18: Fibula Translation  
Test

Der Patient sitzt mit hängenden Beinen, der invertierte Fuß befindet sich in Neutralstellung. Der Untersucher stabilisiert mit seiner gegenseitigen Hand das 90° flektierte Knie des Patienten, mit seiner gleichseitigen Hand greift er von medial und posterior die Ferse. Der Untersucher übt eine deutliche Außenrotation über den invertierten Fuß aus (Boytim et al. 1991, Beumer et al. 2003).

#### 4.4.5 Cotton Test

Der Cotton Test ist ein weiterer Stabilitätstest für die Syndesmose, gleichzeitig wird aber auch der mediale Bandapparat geprüft. Eine im Seitenvergleich größere Translation nach lateral spricht für eine Verletzung der Syndesmose (Stiehl 1990, Amendola 1992, Beumer et al. 2002) Nach Beumer und Kollegen entsteht eine Hypermobilität, wenn neben den AITFL und PITFL auch der mediale Bandapparat verletzt wurde (Beumer et al. 2003).

Der Patient sitzt mit freihängenden Beinen an der Tischkante. Der Untersucher fixiert mit seiner gleichseitigen Hand die distale Tibia, mit der gegenseitigen Hand umgreift er die Fußsohle so, dass der Daumen medial und die übrigen Finger lateral liegen, anschließend übt er eine nach lateral gerichtete Eversions- und Abduktionsbewegung des Fußes aus.

#### 4.4.6 Fibula Translation Test

Der Fibula Translation Test ist der dritte Test zur Prüfung der Integrität der Syndesmose. Der Test ist positiv, wenn durch die antero-posteriore Translation Schmerzen in der distalen Syndesmose reproduziert werden (Ogilvie-Harris und Reed 1994, Beumer et al. 2002, 2003) oder der Bewegungsausschlag vergrößert ist (Kim und Ha 2000).

Der Patient befindet sich in Rückenlage mit angestelltem Bein. Das Knie ist ungefähr 70° flektiert. Der Untersucher übt eine Translationsbewegung der distalen Fibula von anterior nach posterior aus (Beumer et al. 2002, 2003).

#### 4.5 Spezifische Strukturanalyse – Provokationstests

Die Provokationstests bestehen aus der maximalen Dorsalextension mit Eversion, der Kompression des lateralen Malleolus gegen den Talus, dem Synovialen Stress Test nach Molloy, der belasteten Dorsalextension, der belasteten Dorsalextension mit Schub des Talus nach posterior und Einbeinsprüngen.

##### 4.5.1 Schmerzprovokation bei maximaler Dorsalextension und Eversion



Abb. 19: Maximale Dorsalextension mit Eversion

Liegt ein Impingement Syndrom vor, löst die passive Dorsalextension mit Eversion Schmerzen aus (Bassett et al. 1990). Der Patient befindet sich in Rückenlage mit unterlagerten Knien. Mit der gleichseitigen Hand fixiert der Untersucher den distalen Unterschenkel, mit der gegenseitigen Hand wird eine forcierte Dorsalextension und Eversion ausgeübt.

##### 4.5.2 Kompression lateraler Malleolus gegen Talus



Abb. 20: Kompression

Bei einem anterolateralen Impingement Syndrom verursacht die Kompression des lateralen Malleolus gegen den Talus Schmerzen (Billi et al. 1998).

Der Patient liegt mit unterlagerten Knien auf der Untersuchungsbank. Der Untersucher setzt seine gegenseitige Hand auf den lateralen Malleolus, die gleichseitige Hand wird von medial auf den Talus platziert, so dass der Daumen auf dem Talushals liegt. Beide Hände üben eine Kompression von lateralem Malleolus und Talus aus.

### 4.5.3 Synovialer Stress Test nach Molloy

Mit dem Synovialen Stress Test versucht der Untersucher hypertrophiertes Synovialgewebe zwischen Tibia und Fibula einzuklemmen. Der Test ist positiv, wenn er Schmerzen reproduziert (Molloy et al. 2003).



Abb.:21a:

Molloy Phase 1



Abb.21b:

Molloy Phase 2

Der Patient sitzt mit hängenden Beinen auf dem Untersuchungstisch. 1. Der Fuß wird aus Plantarflexion in Dorsalextension geführt. Der Untersucher umgreift den Fuß mit seiner gleichseitigen Hand, der Daumen liegt dem Sprunggelenk anterolateral auf. Mit der gegenseitigen Hand wird der Fuß in Dorsalextension geführt. 2. Der Daumen übt in Plantarflexion Druck auf das anterolaterale Gewebe aus. Eine Schmerzprovokation hierbei ist nicht beweisend für ein Impingement Syndrom. 3. Der Daumen komprimiert weiterhin das anterolaterale Gewebe, gleichzeitig wird der Fuß aus Plantarflexion in Dorsalextension geführt. Gleiche Handhabung wie unter 1. Der Test ist positiv, wenn Schmerzen bei der Dorsalextensionsbewegung auftreten. Hypertrophes Synovialgewebe wird durch die Kompression zwischen Talushals und distale Tibia eingeklemmt.

### 4.5.4 Belastete Dorsalextension

Die belastete Dorsalextension ermöglicht das Erfassen geringfügiger Pathologien, die bei der unbelasteten Funktionsuntersuchung unbemerkt bleiben. (Kynsburg und Dijk 2005) Der Test ist positiv, wenn eine Seitendifferenz besteht.



Abb. 22: belastete Dorsalextension

Der Patient steht in Schrittstellung vor einer Wand. Um eine stabile Untersuchungsposition zu erhalten, stützt er sich mit beiden Händen an der Wand ab. Durch Flexion des Kniegelenkes ist die Wadenmuskulatur entspannt. Zu achten ist darauf, dass die Ferse Kontakt zum Boden behält. Die Dorsalextension wird durch die Messpunkte Fibulaköpfchen und lateraler Malleolus, sowie lateraler Malleolus und die Parallele zum Boden gemessen.

#### 4.5.5 Belastete Dorsalextension mit Talusschub nach posterior



Durch den Talusschub nach posterior wird die Belastung im anterioren und anterolateralem Sprunggelenksraum erhöht. Zusätzlich zum oben genannten Test gibt der Untersucher einen posterior gerichteten Druck auf den Talushals. Der Test ist positiv, wenn er Schmerzen provoziert (Boynton und Guhl 2004).

Abb. 23: Talusschub

#### 4.5.6 Einbeinsprung

Ein weiterer Provokationstest für ein Synoviales Impingement sind Einbeinsprünge. Durch die Belastung während der Landephase wird hypertrophiertes Gewebe zwischen Talus und Tibia bzw. Talus und Fibula schmerzhaft eingeklemmt. Der Test ist positiv, wenn Beschwerden provoziert werden. Der Patient steht auf einem Bein und führt 5 Einbeinsprünge unmittelbar hintereinander durch. Der Patient wird darauf hingewiesen, den Test sofort abubrechen, wenn Schmerzen auftreten.



Abb. 24a: Einbeinsprung Phase 1



Abb. 24b: Einbeinsprung Phase 2



Abb. 24c: Einbeinsprung Phase 3

#### 4.5.7 Palpation

Der laterale Bandapparat und das AITFL werden auf Druckschmerzhaftigkeit untersucht.



Abb. 25a: Palpation des ATFLs



Abb. 25b. Palpation des CFLs



Abb. 25c: Palpation des PTFLs



Abb. 25d: Palpation auf Höhe des AITFLs

Abb. 25 a-d:

a: Die Palpation des ATFLs erfolgt in leichter Varus Stellung

b: Das CFL wird in Neutralstellung palpiert.

c: Das PTFL kann in leichter Dorsalextension

d: und das AITFL kann indirekt in Neutralstellung etwas unterhalb der Grube palpiert werden.

#### 4.6 MRT Untersuchung

Präoperativ angefertigte MRT Aufnahmen lagen von 23 der 27 Patienten vor. Die Auswertung der MRT Bilder erfolgte durch einen erfahrenen Untersucher. Die Befunde wurden in einem separaten MRT Protokoll eingetragen. Eine vollständige Version des MRT Protokolls ist im Anhang dokumentiert.

Die Auswertung der MRT Aufnahmen konzentrierte sich auf die Beurteilung von Plicen, von pathologischem synovialen Narbengewebe im anterolateralen Raum und von Synovitiden. Als weitere Parameter für ein Soft Tissue Impingement Syndrom wurden Verletzungen des lateralen Bandapparates insbesondere des ATFLs und CFLs und Verletzungen der distalen tibiofibularen Syndesmose mit dem AITFL dokumentiert.

Chondrale Läsionen, anteriore Osteophyten und freie Gelenkkörper gelten als relevante Sekundärpathologien, die gleichfalls in der MRT Auswertung berücksichtigt wurden.

#### 4.7 Operationstechnik

Die Patienten erhielten eine Vollnarkose in Rückenlage. Nach Anlegen einer provisorischen Blutleere und mehrfachem sterilen Abwaschen und Abdecken mit Einmaltüchern erfolgte die Füllung des Gelenkes mit Kochsalzlösung. Die Distension des Gelenkes erleichtert den Zugang mit dem Arthroskop, da die neurovaskulären

Strukturen von den arthroskopischen Portalen entfernt und somit vor neuralen Läsionen geschützt werden. Die Arthroskopie wurde ohne Distraction durchgeführt.



Abb. 26: Injektion der Kochsalzlösung



Abb. 27: Anteromedialer Zugang

Nach der Distension wurde die Haut im Bereich des anterolateralen Portals oberflächlich inzidiert und das subkutane Gewebe mit einer Gefäßklemme bis auf die Gelenkkapsel gespreizt. Anschließend wurde die Arthroskophülse mit einem stumpfen Troikar in das Gelenk eingebracht. Aus dem Schaft austretende Flüssigkeit beweist die intraartikuläre Lage. Dieser Zugang ermöglicht die Inspektion des ventralen Gelenkkompartements. Als nächstes wurde der anteromediale Zugang gelegt. Benutzt wurde eine 4 mm Optik und ein 30° Weitwinkel.



Abb. 28: Arthroskopie des linken Sprunggelenks



Abb. 29: Arthroskopischer Blick in das Sprunggelenk, leicht verschwommen zeigt sich eine tibiofibuläre Plica (☆) mit Synovitis

Der anteromediale Zugang wurde direkt medial neben der anterioren Tibiasehne auf Höhe des Gelenkspaltes, der anterolaterale Zugang lateral neben den Peronaeussehnen auf Höhe des Gelenkspaltes oder leicht proximal darüber gesetzt. Postoperativ wurde die Wunde vernäht und mit einer Kompressionsbandage versorgt. Die Patienten erhielten eine Aircast Schiene und Unterarmgehstützen.

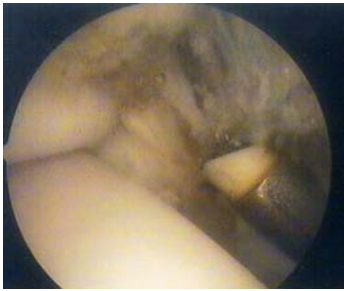


Abb. 30a: Resektion der Plica

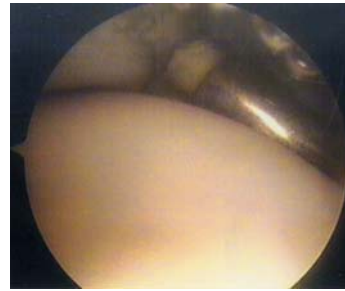


Abb. 30b: Resektion der Plica

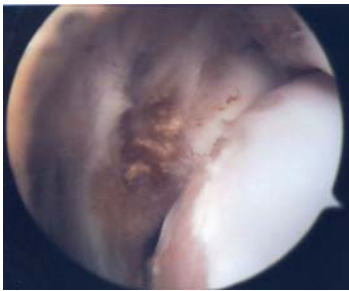


Abb. 31a: Zustand nach Plica Resektion

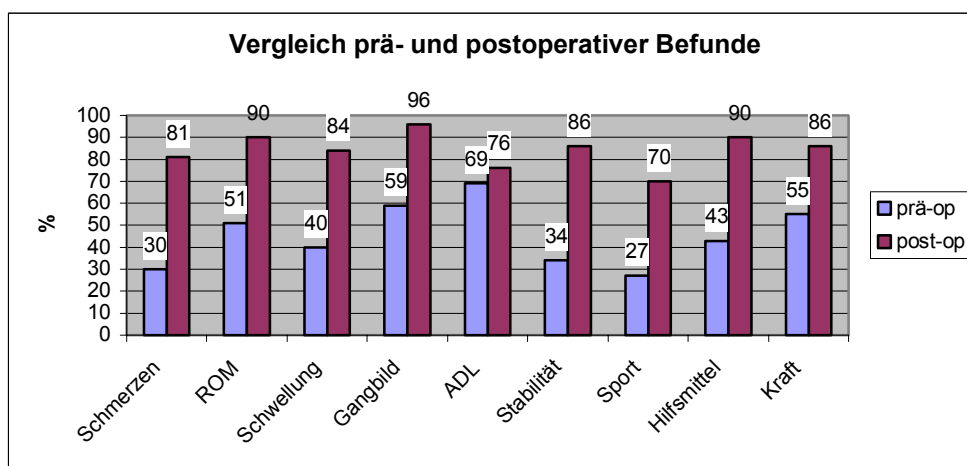


Abb. 31b: Zustand nach Plica Resektion

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Ergebnisse nach Arthroskopie des Sprunggelenks

Der postoperative Verlauf konnte bei 27 von 35 arthroskopierten Patienten (77%) festgehalten werden. 27 Patienten nahmen an der Fragebogenerhebung teil. Bei drei Patienten liegen die Daten einer verkürzten Fragebogenerhebung vor. 20 Patienten unterzogen sich der Funktionsuntersuchung. Die Nachuntersuchung erfolgte durchschnittlich nach 33 Monaten, mindestens nach 7 – maximal nach 57 Monaten.



ADL = Activity of daily living, ROM = Range of movement.

Abb. 32: Graphische Gegenüberstellung der prä- und postoperativen Befunde des Sprunggelenk-Fragebogens. Angegeben wird der Prozentsatz des maximal möglichen Wertes für jeden Parameter. Präoperativ liegen erhebliche Einschränkungen für die Parameter „Schmerzen“, „Stabilität“ und „Sport“ vor. Alle Parameter – mit Ausnahme der „ADLs“ – zeigen deutliche Verbesserungen.

Insgesamt haben sich die Patienten in allen untersuchten Kategorien verbessert. Präoperativ hatten die Patienten in den Kategorien „Schmerzen“, „Stabilität“ und „Sport“ die größten Einschränkungen, hier waren auch die deutlichsten Verbesserungen zu verzeichnen. In der Kategorie „ADL – Aktivitäten des täglichen Lebens“ zeigte sich nur eine tendenzielle Verbesserung.

### 5.2 Arthroskopische Befunde

23 der 27 aufgrund eines Soft Tissue Impingement Syndroms arthroskopierten Patienten hatten ein Plica- bzw. „Meniskoid“ Syndrom (85%). Synoviales Narbengewebe hatten 16 Patienten (59%). 21 Patienten wiesen eine Synovitis (78%) auf. Bei 22 Patienten wurden Verletzungen des ATFLs oder CFLs (81%) behandelt.

**Tabelle 1:** Verteilung der Krankheitsbilder der aufgrund eines Soft Tissue Impingement Syndroms arthroskopierten Patienten.

Fall	SM	Plica	Synovitis	Instabilität	Knorpelläsion	OD	Osteophyt	Arthrose	Sonstiges
1	-	+	-	+	-	-	-	-	-
2	+	+	+	-	+	-	-	-	ST
3	-	+	+	+	+	-	-	-	Z. n. OD, ST
4	+	-	+	-	+	+	+	+	Ganglion
5	+	+	+	+	+	-	+	-	ST
6	+	+	-	+	+	-	+	+	-
7	+	+	+	+	+	-	+	-	-
8	+	-	+	+	-	-	++	+	Z. n. Spg FX, IK PA + Resektion IK PA ST
9	+	+	+	+	-	-	-	-	-
10	+	-	-	+	+	-	-	-	Z. n. Reruptur AB, ON
11	-	+	+	+	+	-	-	-	-
12	+	-	+	-	-	+	+	-	ST
13	-	+	-	+	+	-	-	-	-
14	-	+	+	+	+	-	-	-	-
15	+	M	+	+	-	-	+	+	-
16	+	+	+	+	-	-	-	-	ST
17	-	M	+	-	-	-	-	-	-
18	-	+	+	+	-	-	-	-	-
19	-	+	+	+	-	+	+	+	-
20	-	+	+	+	-	+	-	-	-
21	+	M	+	+	+	-	+	-	ST, TTS
22	+	+	+	+	+	-	-	-	ST
23	+	+	-	+	-	-	+	-	ST
24	-	+	-	+	-	-	-	-	ST
25	+	+	+	+	+	-	-	-	ST, PT
26	+	+	+	+	+	-	-	-	ST
27	-	+	+	-	-	-	-	-	Z. n. Weber B FX

AB = Außenband, FX = Fraktur, IK = Innenknöchel, OD = Osteochondrosis dissecans, ON = Osteonekrose, PA = Pseudarthrose, PT = Peronaeustendinitis, SM = Synoviales Narbengewebe im Gelenk, Spg = Sprunggelenk, ST = Vernarbungen im Sinus Tarsi, TTS = Tarsaltunnel Syndrom, „-“ = tritt nicht auf, „+“ = tritt auf, Z. n. = Zustand nach.

Soft Tissue Impingement Syndrome wurden regelmäßig von weiteren Pathologien begleitet. Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates wurden bei 23 von 27 Patienten diagnostiziert.

Zusätzliche Knorpelläsionen bestanden bei 14 Patienten (52%). Eine Osteochondrosis dissecans wurde in 4 Fällen (15%), ein anteriorer Osteophyt in 10 Fällen (37%) behandelt. 5 Patienten hatten zusätzlich eine Arthrose des Sprunggelenks (19%). Weitere Pathologien betrafen in 12 Fällen Vernarbungen im Sinus Tarsi (44%). Zwei Sprunggelenkfrakturen, eine Pseudarthrose des Innenknöchels mit anschließender Resektion, eine Osteonekrose, ein

Tarsaltunnelsyndrom, eine Peroneustendinitis und ein Zustand nach Reruptur des Außenbandes sind weitere Befunde.

### 5.2.1 Schmerzsituation

Von 27 Patienten hatten 26 Patienten präoperativ Schmerzen. Eine Verbesserung der Schmerzsituation konnte bei 22 von 26 Patienten (85%) erreicht werden. Zwei Patienten (8%) gaben eine unveränderte, zwei Patienten (8%) eine Verschlechterung der Schmerzsituation an.

**Tabelle 2:** Gegenüberstellung der Schmerzintensität prä- und postoperativ im Vergleich. Die Bewertung der Schmerzen erfolgte anhand der 5stufigen VAS. (1 = schmerzfrei, 2 = wenig Schmerzen, 3 = merkliche Schmerzen, 4 = deutliche Schmerzen, 5 = extreme Schmerzen).

Fall	Schmerz Präoperativ	Schmerz postoperativ	Ergebnis	Fall	Schmerz Präoperativ	Schmerz Postoperativ	Ergebnis
1	3	3	Unverändert	15	3	4	Schlechter
2	3	1	Verbessert	16	2	1	Verbessert
3	5	2	Verbessert	17	5	2	Verbessert
4	3	4	Schlechter	18	4	1	Verbessert
5	5	1	Verbessert	19	5	2	Verbessert
6	5	1	Verbessert	20	4	1	Verbessert
7	2	1	Verbessert	21	4	2	Verbessert
8	5	2	Verbessert	22	1	1	Schmerzfrei
9	5	2	Verbessert	23	3	1	Verbessert
10	5	3	Verbessert	24	3	1	Verbessert
11	4	1	Verbessert	25	4	1	Verbessert
12	5	3	Verbessert	26	4	4	Unverändert
13	5	1	Verbessert	27	2	1	Verbessert
14	4	1	Verbessert				

Eine Verbesserung der Schmerzsituation gaben 22 der 26 Schmerzpatienten (85%) an. Ein Patient war bereits präoperativ schmerzfrei. Unverändert ist die Schmerzsituation bei zwei Patienten (8%), schlechter bei 2 Patienten (8%).

Präoperativ lag die durchschnittliche Schmerzintensität auf der 5stufigen VAS bei 3,8. Postoperativ haben sich die Werte auf 1,8 verbessert.

Präoperativ äußerten 23 von 27 Patienten merkliche bis extreme Schmerzen, davon hatten 6 Patienten merkliche, 7 Patienten deutliche und 10 Patienten sogar extreme Schmerzen. Postoperativ gaben jeweils 3 Patienten merkliche oder deutliche Schmerzen an, kein Patient beklagte extreme Schmerzen. Hatte präoperativ nur ein

Patient geäußert, keine Schmerzen zu haben und 3 Patienten, dass sie wenig Schmerzen hätten, so hatten postoperativ 6 Patienten wenig Schmerzen und 15 Patienten waren postoperativ schmerzfrei.

Die Auswertung des detaillierten Schmerzfragebogens zeigt eine gleichmäßige Schmerzausprägung der einzelnen Aspekte. Logisch konsistent ist die leichte Erhöhung der Schmerzen bei belastenden Tätigkeiten.

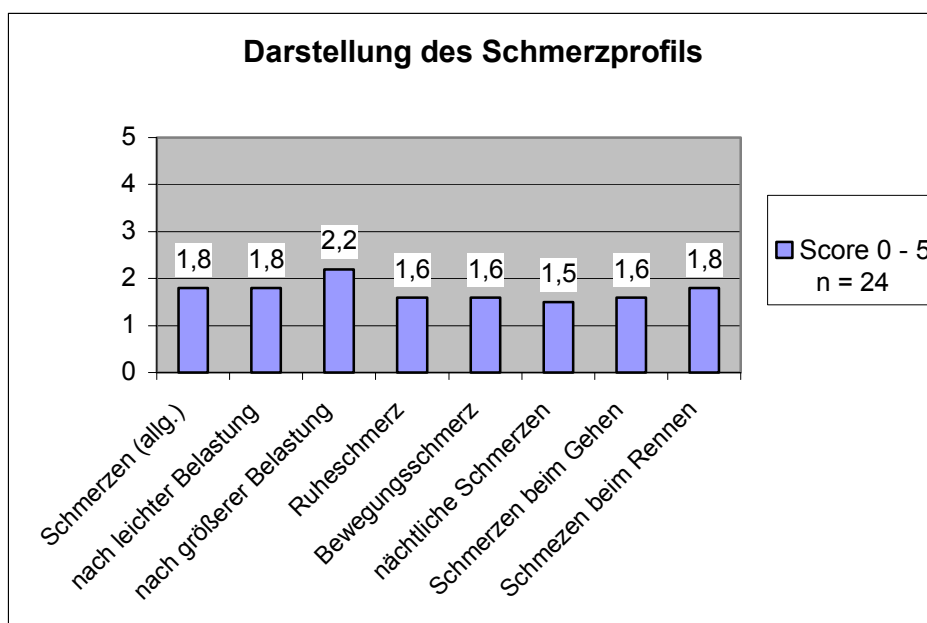


Abb. 33: Darstellung des Schmerzprofils nach Arthroskopie des Sprunggelenks (n = 24). Die Werte reichen von 1 – 5 (1 = keine Schmerzen, 2 = wenig Schmerzen, 3 = merkliche Schmerzen, 4 = deutliche Schmerzen, 5 = extreme Schmerzen).

Das Schmerzniveau unterscheidet sich für die einzelnen Teilbereiche nur geringfügig. Ein leichter Anstieg ist bei größeren Belastungen zu verzeichnen.

### 5.2.2 Sportfähigkeit

25 der 27 befragten Patienten gaben präoperativ Einschränkungen in ihrer Sportausübung an, 2 Patienten konnten sich an keine Limitierung ihrer Sportausübung erinnern.

Nach Arthroskopie des Sprunggelenkes sind 23 der 25 Patienten (92%), die zuvor in ihrer Sportausübung eingeschränkt waren, wieder sportlich aktiv, zwei Patienten (8%) können weiterhin keinen Sport ausüben.

**Tabelle 3:** Vergleich der Sportfähigkeit prä- und postoperativ.

Die Selbsteinschätzung der prä- und postoperativen Sportfähigkeit erfolgte anhand der 5stufigen VAS (1 = keine Einschränkung der Sportausübung, 2 = wenig Einschränkung, 3 = merkliche Einschränkung, 4 = deutliche Einschränkung, 5 = extreme Einschränkung, kein Sport möglich).

Fall	Sportfähigkeit (präop)	Sportfähigkeit (postop)	Sportart	Altes Leistungsniveau	Sportstunden pro Woche	Ergebnis
1	5	3	Schulsport	Nein	1 - 2	Verbessert
2	3	2	Tr, Ka	Ja	10	Verbessert
3	5	2	Vb	Nein	6	Verbessert
4	5	5 (Verbot)	- (früher Fb)	Nein	0	Unverändert
5	4	2	Hb	Ja	2	Verbessert
6	5	5 (Verbot)	R (früher Fb, Hb, J)	Nein	2	Unverändert
7	1	1	Fb	Ja	2	o. B.
8	5	4	Fb, J	Nein	3 - 4	Verbessert
9	4	5	Hb, Tu	Nein	k. A.	Schlechter
10	5	4 (Verbot)	Gs	Nein	Unregelmäßig	Verbessert
11	5	1	k. A.	Ja	k. A.	Verbessert
12	3	4	Fb	Nein	k. A.	Schlechter
13	5	1	Fb	Ja	2	Verbessert
14	4	2	Re, J, Vb	Ja	6	Verbessert
15	3	1	-	Nein	0	Verbessert
16	5	2	Fb	Ja	1	Verbessert
17	4	2	Fb	Ja	5	Verbessert
18	4	1	RSch	Ja	6	Verbessert
19	5	3 (Verbot)	J, Hb, Re, Tu	Ja	2	Verbessert
20	5	1	Sw	Ja	7	Verbessert
21	4	1	R, W, Sk	Ja	Unregelmäßig	Verbessert
22	3	2	J	Ja	1	Verbessert
23	3	1	Fb, Vb	Ja	4	Verbessert
24	2	1	Te	Ja	k. A.	Verbessert
25	5	1	Fb, J	Ja	3	Verbessert
26	3	2	J	Nein	3	Verbessert
27	1	1	Re, Ta	Ja	6	o. B.

Sportarten:

Fb = Fußball, Gs = Gleitschirmfliegen, Hb = Handball, J = Joggen/ Laufsport, Ka = Karate, R = Radsport, Re = Reiten, RSch = Rollschuhsport, Sk = Ski, Sw = Schwimmen, Ta = Tanzen, Te = Tennis, Tr = Trampolin, Tu = Turnen, Vb = Volleyball, k. A. = keine Angabe, o. B. = ohne Befund.

23 von 25 Patienten sind nach der arthroskopischen Resektion wieder sportlich aktiv (92%). 21 von 25 Patienten (84%) verbesserten sich in ihrer Sportfähigkeit. Zwei Patienten (8%) blieben in ihrer sportlichen Leistungsfähigkeit unverändert, zwei Patienten (8%) bewerteten ihre sportliche Leistungsfähigkeit als schlechter. 17 von 25 Patienten (68%) erreichten ihre ursprüngliche sportliche Leistungsfähigkeit.

21 der 25 Patienten (84%) haben sich in ihrer Sportfähigkeit verbessert, zwei Patienten (8%) blieben unverändert, zwei Patienten (8%) beurteilen ihre Sportfähigkeit als schlechter.

17 der 25 Patienten (68%) haben nach eigener Einschätzung ihre ursprüngliche sportliche Leistungsfähigkeit wieder erreicht.

Die Sportfähigkeit verbesserte sich auf der VAS von präoperativ 3,9 auf 2,2 postoperativ.

Präoperativ waren 24 der 25 Patienten merklich bis extrem in ihrer Sportausübung beeinträchtigt. Je 6 Patienten äußerten merkliche oder deutliche Einschränkungen, extreme Einschränkungen nannten sogar 12 Patienten. Nur ein Patienten gab präoperativ an, nur wenig in der Sportausübung eingeschränkt zu sein.

Postoperativ verbesserte sich dieser Befund. 17 der 25 Patienten sind nicht oder nur wenig in ihrer Sportausübung beeinträchtigt. 9 Patienten bemerkten keinerlei Einschränkungen, 8 Patienten wenige Einschränkungen in ihrer Sportausübung.

Postoperativ berichteten 8 Patienten über merkliche bis extreme Einschränkungen in der Sportausübung.

Im Schnitt haben die Patienten 4 Monate postoperativ (Minimum 1 Monat - Maximum 24 Monate) ihre sportliche Aktivität wieder aufgenommen. Fußball ist die am häufigsten ausgeübte Sportart, gefolgt vom Laufsport. Typischerweise sind Sportarten, in denen die unteren Extremitäten intensiv belastet werden, häufig vertreten.

**Tabelle 4:** Verteilung der Sportarten bei Patienten (n = 27), die wegen eines Soft Tissue Impingement Syndroms am Sprunggelenk arthroskopiert wurden. Mehrfachnennungen sind möglich.

Sportarten	n
Fußball	8
Laufsport	6
Handball	3
Reiten	3
Volleyball	3
Radfahren	2
Turnen	2
Andere	10

Patienten mit Impingement Syndrom üben insbesondere Sportarten aus, in denen die unteren Extremitäten besonders belastet werden.

Von 25 sportlich aktiven Patienten üben 15 Patienten regelmäßig eine Sportart aus. 8 Patienten sind in zwei bis drei Sportarten aktiv und ein Patient in 4 Sportarten. Ein Patient machte keine Angaben.

21 der 27 befragten Patienten gaben Auskunft über den Umfang ihrer Sportausübung. Zwei Patienten üben keinen Sport aus, 8 Patienten sind ein bis zwei Stunden pro Woche sportlich aktiv. Eine Wochenstundenzahl von 3 - 4 Stunden gaben 4 Patienten an und 7 Patienten üben 5 oder mehr Stunden Sport pro Woche aus. Neben den Freizeitsportlern mit ein bis zwei Stunden Sport pro Woche ragt eine zweite Gruppe ambitionierter Sportler mit 5 oder mehr Stunden Sport pro Woche heraus.

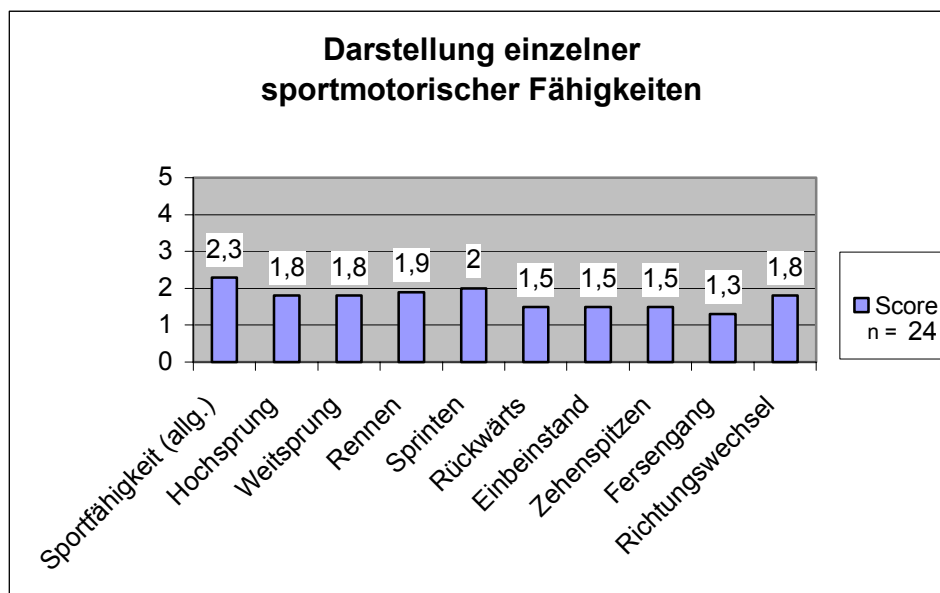


Abb. 34: Darstellung der Sportfähigkeit nach Arthroskopie des Sprunggelenks (n = 24). Die Werte reichen von 1 - 5 (1 = keine Einschränkung, 2 = wenige Einschränkungen, 3 = merkliche Einschränkungen, 4 = deutliche Einschränkungen, 5 = extreme Einschränkungen).

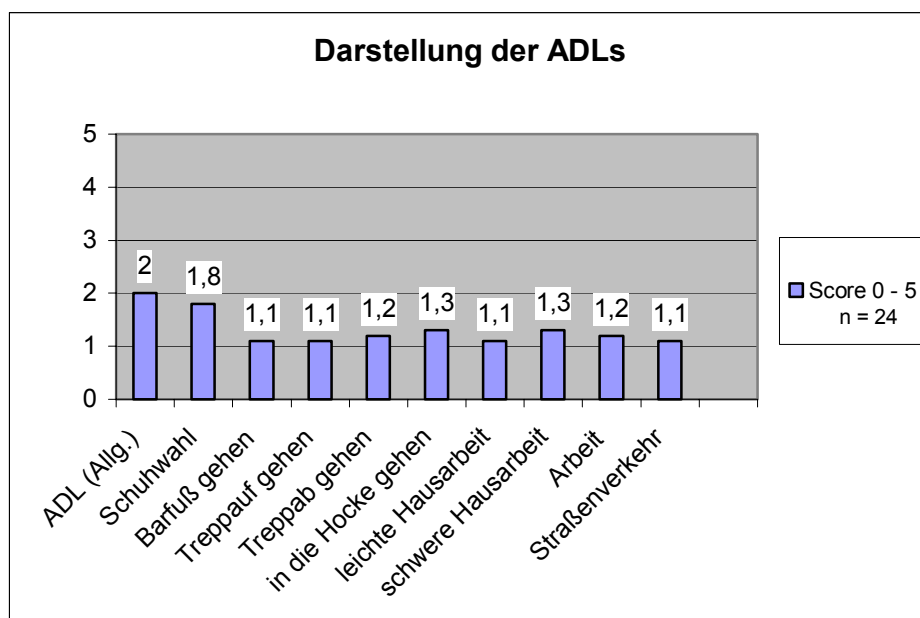
Zwischen den einzelnen motorischen Fähigkeiten treten nur geringe Unterschiede auf.

Befragt nach verschiedenen motorischen Fähigkeiten – unabhängig von der tatsächlich ausgeübten Sportart und ohne Berücksichtigung des sportlichen Leistungsniveaus – zeigt sich eine weitgehend gleiche Bewertung der einzelnen motorischen Fähigkeiten.

### 5.2.3 Aktivitäten des täglichen Lebens

Die Aktivitäten des täglichen Lebens verbesserten sich auf der 5stufigen VAS von 2,3 präoperativ auf 2,0 postoperativ. Die Ergebnisse der Einzelmerkmale zeigen nur geringe Differenzen. 6 Patienten gaben insbesondere noch in ihrer Schuhwahl Einschränkungen an. Weibliche Patienten fühlten sich hierdurch mehr eingeschränkt als männliche Patienten (♀:♂, 5:1).

50 Jahre Emanzipation zum Trotz riefen bei einem Patienten die Fragen nach Schwierigkeiten bei der Hausarbeit eine gewisse Irritation hervor. Seiner Überzeugung nach wurde ihm der falsche Fragebogen – nämlich die Version für Frauen – ausgehändigt.



ADL: Activity of daily living (Aktivitäten des täglichen Lebens).

Abb. 36: Darstellung der Aktivitäten des täglichen Lebens nach Arthroskopie des Sprunggelenks (n = 24). Die Werte reichen von 1 - 5 (1 = keine Einschränkung, 2 = wenige Einschränkungen, 3 = merkliche Einschränkungen, 4 = deutliche Einschränkungen, 5 = extreme Einschränkungen).

Leichte Einschränkungen gaben die Patienten noch bei der Schuhwahl an.

### 5.3 Klinische Funktionsuntersuchung

Die klinische Funktionsuntersuchung berücksichtigt die Beweglichkeit des Sprunggelenkes, die Umfangmaße sowie die Ergebnisse der Stabilitäts- und Provokationstests.

### 5.3.1 Beweglichkeit

Befragt nach einem Steifheitsgefühl im Sprunggelenk gaben präoperativ 6 von 24 Patienten (25%) an, kein oder nur ein leichtes Steifheitsgefühl zu haben. Bei 8 Patienten (33%) bestand ein merkliches und bei 10 Patienten (42%) ein erhebliches oder extremes Steifheitsgefühl.

Postoperativ hatten 21 von 24 Patienten (88%) kein oder nur ein geringes Steifheitsgefühl. Drei Patienten (13%) berichteten ein merkliches Steifheitsgefühl im Sprunggelenk. Kein Patient gab postoperativ ein deutliches oder extremes Steifheitsgefühl an.

Auf der 5stufigen VAS verbesserte sich der Wert von präoperativ 3 auf postoperativ 1,4.

**Tabelle 5:** Darstellung der Differenz der Umfangmaße, der aktiven Beweglichkeit der Sprunggelenke (ROM) im Vergleich zur prä- und postoperativen Selbsteinschätzung der Steifheit der Sprunggelenke. Die Werte reichen auf der VAS von 1 - 5 (1 = keine Einschränkung, 2 = wenig Einschränkung, 3 = merkliche Einschränkung, 4 = deutliche Einschränkung, 5 = extreme Einschränkung).

Fall	ROM	Umfang (mm)	Steifheit Präop.	Steifheit Postop.	Fall	ROM	Umfang (mm)	Steifheit Präop.	Steifheit Postop.
1	-	-	1	1	15	-	-	4	2
2	-	-	3	1	16	-	10	1	1
3	-	-	1	1	17	-	10	4	1
4	++	-	3	2	18	-	10	1	1
5	-	10	4	1	19	-	10	4	3
6	-	-	3	1	20	-	-	3	1
7	-	-	1	1	21	-	10	4	1
8	+	-	4	3	22	0	0	0	0
9	-	-	3	1	23	0	0	2	2
10	+	> 10	4	1	24	0	0	3	1
11	0	0	4	2	25	0	0	4	1
12	+	-	3	3	26	0	0	0	0
13	-	-	5	1	27	0	0	0	0
14	-	-	3	1					

0 = nicht untersucht, „-“ = freie Beweglichkeit, „+“ = Einschränkung der Dorsalextension, „++“ Einschränkung der Dorsalextension und Plantarflexion, ROM = Range of movement.

Postoperativ gaben 21 von 24 Patienten (88%) an, kein oder nur ein geringes Steifheitsgefühl zu haben, präoperativ waren dies 6 Patienten (25%). In der Funktionsuntersuchung hatten 16 von 20 Patienten (80%) frei bewegliche Sprunggelenke.

Die Funktionsuntersuchung zeigte bei 16 von 20 Patienten (80%) eine seitengleiche Beweglichkeit in allen Ebenen. Eine leichte Einschränkung der Dorsalextension bis maximal 10° lag bei drei Patienten (15%) und zusätzlich eine Einschränkung der Plantarflexion von 10° lag bei einem Patienten (5%) vor.

### 5.3.2 Stabilität

21 von 24 Patienten hatten präoperativ ein Instabilitätsgefühl. Postoperativ hat sich bei 20 der 21 Patienten (95%) das Instabilitätsgefühl verbessert, bei einem Patienten blieb es unverändert. Bei keinem Patienten trat eine Verschlechterung ein.

Auf der 5stufigen VAS verbesserte sich das Instabilitätsgefühl von präoperativ 3,3 auf 1,5 postoperativ.

Von 24 befragten Patienten gaben präoperativ 5 Patienten an, kein oder ein leichtes Instabilitätsgefühl (21%) des Sprunggelenks zu haben. Ein merkliches Instabilitätsgefühl hatten drei Patienten, ein erhebliches oder extremes Instabilitätsgefühl nannten 16 Patienten (79%).

Postoperativ hatte kein Patient ein erhebliches oder extremes Instabilitätsgefühl. 4 Patienten hatten noch ein merkliches Instabilitätsgefühl (17%), die übrigen 20 Patienten (83%) hatten kein oder ein leichtes Instabilitätsgefühl.

**Tabelle 6:** Ergebnisse der Stabilitätsuntersuchung und Darstellung der Befunde der Funktionsuntersuchung. Vergleich des Instabilitätsgefühls prä- und postoperativ. Die Werte reichen von 1 - 5 (1 = kein Instabilitätsgefühl, 2 = leichtes Instabilitätsgefühl, 3 = merkliches Instabilitätsgefühl, 4 = deutliches Instabilitätsgefühl, 5 = extremes Instabilitätsgefühl).

Fall	Stabilität Prä- operativ	Stabilität Post- operativ	Anterior Drawer Test	Talar Tilt Test	Cotton Test	External Rotation Test	Squeeze Test	Fibular Translation Test
1	5	2	+	+	-	+	-	+
2	3	1	-	-	-	-	-	-
3	5	1	-	-	-	-	+	-
4	3	3	-	-	-	-	-	-
5	2	1	-	-	-	-	-	-
6	1	1	-	-	-	-	-	-
7	1	1	-	-	-	-	-	-
8	4	2	-	-	-	-	-	-
9	5	3	+	+	-	+	-	P
10	5	3	+	+	+	+	-	P
11	4	1	0	0	0	0	0	0

Fall	Stabilität Prä- operativ	Stabilität Post- operativ	Anterior Drawer Test	Talar Tilt Test	Cotton Test	External Rotation Test	Squeeze Test	Fibular Translation Test
12	4	2	-	+	+	+	-	P
13	5	1	-	-	-	-	-	-
14	1	1	-	-	-	-	-	-
15	3	2	-	-	-	-	-	P
16	5	2	-	+	-	-	-	-
17	4	1	-	-	-	-	-	-
18	4	1	-	+	-	-	-	-
19	5	3	-	-	-	-	-	-
20	4	1	-	-	-	-	-	-
21	4	1	-	-	-	-	-	-
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	4	1	0	0	0	0	0	0
24	2	1	0	0	0	0	0	0
25	4	1	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = nicht getestet, „-“ = kein Befund, „+“ = positiver Befund.

Postoperativ hatten 20 von 24 Patienten (83%) kein oder ein leichtes Instabilitätsgefühl, 4 Patienten (17%) hatten ein deutliches Instabilitätsgefühl. Eine Verbesserung des Instabilitätsgefühls gaben 20 von 21 Patienten (95%) an.

Mit den Stabilitätstests wurde der laterale Kapselbandapparat (Anterior Drawer - und Talar Tilt Test) und die Syndesmose (Cotton -, External Rotation -, Squeeze - und Fibular Translation Test) geprüft.

Postoperativ waren die Stabilitätstests in der Funktionsuntersuchung bei 14 von 20 Patienten (70%) unauffällig.

Der laterale Kapselbandapparat wurde bei 6 Patienten positiv getestet – bei drei Patienten (15%) bestand ein positiver Talar Tilt Test, 3 Patienten (15%) wiesen einen positiven Anterior Drawer und einen positiven Talar Tilt Test auf.

Die Testverfahren zur Überprüfung der Integrität der Syndesmose zeigten zweimal einen positiven Cotton Test (10%). Der External Rotation Test fiel viermal (20%), der Squeeze Test einmal (5%) und der Fibula Translation Test fünfmal (25%) positiv aus. Der Fibula Translation Test provozierte bei 4 Patienten Schmerzen (20%), bei einem Patienten lag eine Hypermobilität (5%) vor.

### 5.3.3 Provokation

Die Provokationstests waren bei 7 von 20 Patienten (35%) unauffällig. Mindestens ein positives Testergebnis hatten 13 Patienten (65%).

**Tabelle 7:** Ergebnisse der Provokationsuntersuchung. Darstellung der Befunde der Funktionsuntersuchung.

Fall	Molloy Test	Kompression	Palpation	Einbeinsprung	Belastete Dorsalextension	Belastete Dorsalextension mit Talusschub
1	+	+	+	+	-	+
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	+
4	-	-	-	-	+	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	+	-	-	-	-	+
9	+	+	+	-	-	-
10	+	+	-	+	+	+
11	0	0	0	0	0	0
12	+	+	-	+	+	+
13	+	-	-	-	-	-
14	+	-	-	-	-	-
15	+	+	+	+	-	+
16	-	-	-	-	-	-
17	-	+	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	+	+	-
20	-	-	-	-	-	-
21	+	-	-	+	-	+
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0

P = Schmerzhaft, 0 = nicht getestet, „-“ = negativer Befund, „+“ = positiver Befund.

Bei 7 Patienten (35%) waren alle Provokationstests negativ, bei 13 Patienten (65%) war mindestens ein Testergebnis positiv.

9 Patienten gaben Schmerzen bei dem Molloy Test an. Die Kompression von Talus und Tibia provoziert in 6 Fällen Beschwerden. Die Palpation des lateralen Bandapparates verursachte bei 3 Patienten Schmerzen. Einbeinsprünge auf dem

betroffenen Beinen waren für 6 Patienten schmerzhaft, die belastete maximale Dorsalextension im Stand löste viermal und mit zusätzlichem Talusschub nach posterior siebenmal Schmerzen aus.

#### 5.4 Ergebnis der Selbsteinschätzung

Die Bewertung der Sprunggelenksarthroskopie durch die Patienten beruht auf drei Aspekten. Die Patienten sollten den Zustand ihres Sprunggelenks im Vergleich zum Zustand vor der Arthroskopie bewerten und ihre Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Arthroskopie auf der VAS einschätzen. Als dritter Aspekt wurde die Einschätzung der Funktionsfähigkeit ihres Sprunggelenkes in Prozent (0 - 100%) berücksichtigt.

**Tabelle 8:** Darstellung der Bewertung der Ergebnisse der Arthroskopie aus Sicht der Patienten. Die Selbsteinschätzung berücksichtigt den Zustand des Sprunggelenks im Vergleich zu dem Zustand präoperativ, die Einschätzung der Funktionsfähigkeit und die Zufriedenheit der Patienten mit dem Ergebnis der Arthroskopie.

- „Was würden Sie sagen, wie ist der Zustand Ihres Sprunggelenks im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Operation?“ (voll funktionsfähig/ deutlich besser/ gering besser/ unverändert/ schlechter)
- „Auf einer Skala von 0 - 100, wie würden Sie die Funktionsfähigkeit Ihres Sprunggelenkes einschätzen, wenn „100“ volle Funktionsfähigkeit und „0“ keine Funktionsfähigkeit bedeutet?“
- Die Werte für die Zufriedenheit reichen von 1 - 5 (1 = sehr zufrieden, 2 = zufrieden, 3 = neutral, 4 = unzufrieden, 5 = sehr unzufrieden).

Fall	Zustand nach OP	Funktionsfähigkeit (%)	Zufriedenheit	Fall	Zustand nach OP	Funktionsfähigkeit (%)	Zufriedenheit
1	S	65	4	15	Db	75	2
2	Db	90	2	16	VF	95	1
3	Db	90	1	17	Db	90	2
4	Gb	70	3	18	VF	100	1
5	Db	98	1	19	Db	85 – 90	2
6	Db	100	1	20	Db	100	1
7	VF	90	1	21	VF	100	1
8	Db	50	4	22	k. A.	90	1
9	Gb	40	3	23	Db	85	2
10	Db	50	5	24	VF	100	2
11	Db	80	1	25	VF	100	1
12	Db	80 – 90	2	26	k. A.	70	3
13	Db	100	1	27	k. A.	90	2
14	Db	90	2				

VF = Volle Funktionsfähigkeit, Db = Deutlich besser, Gb = Gering besser, S = Schlechter, k. A. = keine Angabe.

21 von 27 Patienten (78%) waren mit dem Ergebnis sehr zufrieden oder zufrieden, 21 von 24 Patienten (88%) stufen ihr Sprunggelenk als voll funktionsfähig oder deutlich besser ein. 16 von 27 Patienten (59%) bewerteten die Funktionsfähigkeit ihres Sprunggelenks mit 90 - 100% ein.

Den Zustand des Sprunggelenks im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Arthroskopie bewerteten 21 von 24 Patienten (88%) als „deutlich besser“ oder als „voll funktionsfähig.“ Zwei Patienten (8%) beurteilten den Zustand als „gering besser“, ein Patient (4%) als „schlechter.“ Auf der 5stufigen VAS liegt die durchschnittliche Zufriedenheit bei 2,2. Mit dem Ergebnis der Arthroskopie sind 21 von 27 Patienten (78%) sehr zufrieden oder zufrieden. Weder zufrieden noch unzufrieden äußerten sich 3 Patienten (11%). Drei Patienten (11%) sind mit dem Ergebnis unzufrieden oder sehr unzufrieden.

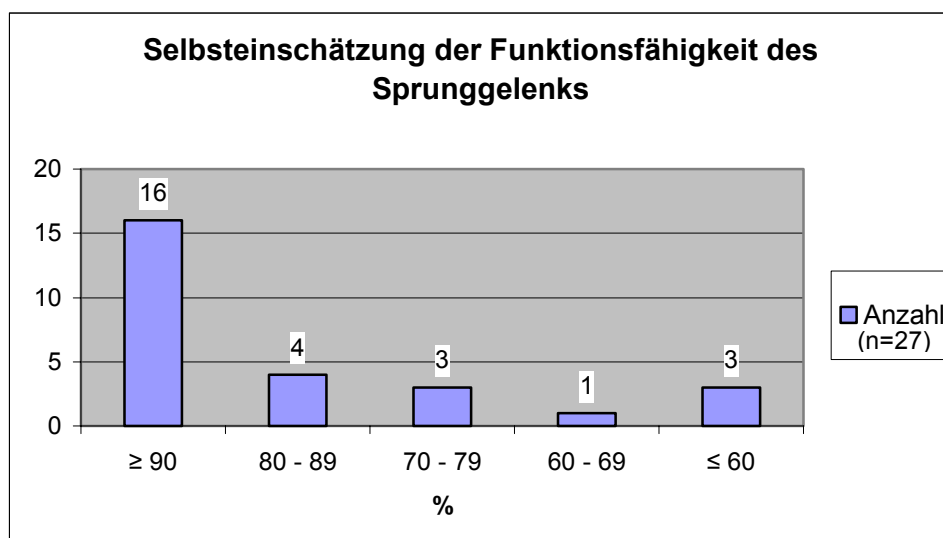


Abb. 37: Graphische Darstellung der Selbsteinschätzung der Funktionsfähigkeit des Sprunggelenks (n = 27). Auf die Frage: „Auf einer Skala von 0 - 100, wie würden Sie die Funktionsfähigkeit Ihres Sprunggelenks einschätzen, wenn „100“ volle Funktionsfähigkeit und „0“ keine Funktionsfähigkeit bedeutet?“

16 von 27 Patienten (59%) stufen die Funktionsfähigkeit ihres Sprunggelenks auf 90 - 100% ein.

Mehr als die Hälfte der Patienten (59%) bewerteten die erreichte Funktionsfähigkeit ihres Sprunggelenks mit 90 - 100%. 4 Patienten stufen die Funktionsfähigkeit mit 80 - 89%, 3 Patienten mit 70 - 79%, ein Patient mit 60 - 69% und 3 Patienten unter 60% ein.

## 5.5 Komplikationen

Intraoperativ und postoperativ traten keine neurologischen Komplikationen auf. Präoperativ berichteten drei der 27 Patienten über Taubheitsgefühle, die in zwei Fällen postoperativ nicht mehr bestanden.

Wundheilungsstörungen traten bei zwei der 27 Patienten auf. Ein Patient hatte weniger als zwei Wochen eine nässende Wunde, ein Patient hatte einen Minierguss.

## **5.6 Koinzidenz mit anderen Pathologien**

Auffallend ist die hohe Koinzidenz mit Sekundärpathologien (Tab. 1). Verletzungen des lateralen Bandapparates ( $n = 22/27$ ), Knorpelläsionen ( $n = 14/27$ ), anteriore Osteophyten ( $n = 10/27$ ), Osteochondrosis dissecans ( $n = 4/27$ ) und Arthrose ( $n = 5/27$ ) waren die wichtigsten Begleiterkrankungen. Die in dieser Studie untersuchten Patienten wiesen sehr häufig Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates auf. 22 von 27 Patienten hatten eine Verletzung des ATFLs, oder des CFLs auf. In einem Fall lag eine Reruptur des ATFLs vor, die nachoperiert wurde. Bei 5 Patienten war der laterale Bandapparat intakt.

## **5.7 Einfluss von Sekundärpathologien auf das Therapieergebnis**

Aufgrund der kleinen Studiengruppe sowie einer fehlenden Kontrollgruppe kann der Einfluss verschiedener Sekundärpathologien auf das Therapieergebnis nicht abschließend geklärt werden. Mögliche Tendenzen werden im Folgenden kurz umrissen.

Die Arthroskopie des Sprunggelenks führte zu deutlichen Verbesserungen der Schmerzsituation (85%), der Sportfähigkeit (84%), der Beweglichkeit (80%), des Instabilitätsgefühls (95%), der Kraft (88%) und der Funktionsfähigkeit (88%). Insgesamt zeigte sich bei den Patienten eine breite Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Arthroskopie (78%).

Eine isolierte Auswertung der einzelnen Krankheitsbilder gibt Hinweise darauf, dass Patienten mit Plica Syndrom, mit Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates und mit Knorpelläsionen am meisten von der Arthroskopie profitierten.

Patienten mit degenerativen Veränderungen, mit anterioren Osteophyten und mit Osteochondrosis dissecans zeigten nicht so deutliche Verbesserungen. Patienten mit bestehender Arthrose des Sprunggelenks behielten überdurchschnittlich oft Restbeschwerden. Allerdings umfasste die Arthrosegruppe nur 5 Patienten, so dass verallgemeinernde Aussagen nicht möglich sind. Ebenso blieben Patienten mit

Arthrose, mit Osteophyten und mit Osteochondrosis dissecans in der Sportfähigkeit und der Beweglichkeit überdurchschnittlich oft eingeschränkt.

**Tabelle 9:** Anteil der Patienten, die sich für die Parameter Schmerz, Sportfähigkeit, Beweglichkeit, Instabilitätsgefühl, Funktionsfähigkeit und Zufriedenheit verbessert haben.

Dargestellt wird die Entwicklung zunächst für alle Patienten und anschließend separat für einzelne Krankheitsbilder. Berücksichtigt wurden Patienten mit Plica Syndrom, mit Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates, mit Knorpelläsionen, mit Arthrose des Sprunggelenks, mit anterioren Osteophyten und mit Osteochondrosis dissecans. Angegeben wird der Prozentsatz und die Anzahl der Patienten mit diesem Krankheitsbild, die sich verbessert haben im Verhältnis zu der Anzahl der Patienten mit der Symptomausprägung.

Lesebeispiel: 26 von 27 Patienten hatten präoperativ Schmerzen. Bei 22 von 26 Patienten verbesserte sich die Schmerzsituation, bei 85% der Patienten verbesserten sich die Schmerzen.

Parameter	Alle n = 27	Plica n = 23	Band- verletzung n = 22	Knorpel- schaden n = 14	Arthrose n = 5	Osteophyt n = 10	Osteochondrosis dissecans n = 4
Schmerz	85% (22/26)	86% (19/22)	86% (18/21)	92% (12/13)	60% (3/5)	80% (8/10)	75% (3/4)
Sportfähigkeit	84% (21/25)	90% (19/21)	90% (19/21)	86% (12/14)	75% (3/4)	67% (6/9)	67% (2/3)
Beweglichkeit	80% (21/25)	100% (16/16)	88% (14/16)	80% (8/10)	60% (3/5)	67% (6/9)	50% (2/4)
Instabilitäts- gefühl	95% (20/21)	100% (17/17)	100% (17/17)	89% (8/9)	75% (3/4)	88% (7/8)	75% (3/4)
Funktions- einschätzung	88% (21/24)	90% (18/20)	82% (18/22)	92% (11/12)	80% (4/5)	90% (9/10)	75% (3/4)
Zufriedenheit	78% (21/27)	87% (29/23)	90% (18/20)	79% (11/14)	60% (3/5)	80% (8/10)	75% (3/4)

Patienten mit Plica Syndrom, mit Verletzungen des Kapselbandapparates und mit Knorpelschäden profitierten am deutlichsten von der Arthroskopie. Patienten mit Sekundärbefunden wie Arthrose, anterioren Osteophyten und Osteochondrosis dissecans schnitten für die Parameter Schmerz, Sportfähigkeit, Beweglichkeit und Instabilitätsgefühl unterdurchschnittlich ab. Patienten mit anterioren Osteophyten verbesserten sich in ihrer Funktionsfähigkeit vergleichbar mit den übrigen Patienten und zeigten sich entsprechend mit dem Arthroskopieergebnis zufrieden. Unterdurchschnittlich zufrieden zeigten sich Patienten mit Arthrose des Sprunggelenks.

## 5.8 Auswertung der MRT Aufnahmen

Bei 23 Patienten lagen MRT Bilder zur Auswertung vor. Bewertet wurden ligamentäre Strukturen wie das ATFL, CFL, PTFL sowie die distale tibiofibuläre Syndesmose mit dem AITFL. Als Bewertungsparameter dienten die Banddicke, die Kontinuität der ligamentären Struktur, die Signalstärke sowie Extravasation von Gelenkflüssigkeit.

**Tabelle 10:** Gegenüberstellung der MRT Befunde mit den arthroskopischen Befunden als Goldstandard.

Fall	SM		Plica		Synovitis		Instabilität		Knorpelläsion		OD		Osteophyt	
	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M
2	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
3	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
4	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
6	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+
7	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+
8	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	++	+
9	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
10	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-
12	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
13	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
14	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
15	+	+	M	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
17	-	+	M	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
20	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
21	+	+	M	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
22	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
23	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+
24	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
27	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,11, 16, 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Übereinstimmung	19/23		21/23		16/23		18/23		20/23		21/23		23/23	

SM = Synovial Mass, OD = Osteochondrosis dissecans, A = arthroskopischer Befund, M = MRT Befund, „-“ = kein Befund, „+“ = positiver Befund, 0 = es liegt kein Befund vor.

Es zeigt sich eine sehr gute bis gute Übereinstimmung der MRT Befunde (M) mit den Befunden der Arthroskopie (A) für anteriore Osteophyten (23/23), Osteochondrose dissecans (21/23), Plica-Syndrome (21/23), Knorpelläsionen (20/23). Synoviales Narbengewebe im anterolateralen Raum wurde in 19 von 23 Fällen, ligamentäre Verletzung in 18 von 23 Fällen zutreffend diagnostiziert. Richtig war die Diagnosestellung einer Synovitis in 16 von 23 Fällen.

Geprüft wurde, ob pathologisches synoviales Narbengewebe im anterolateralen Raum, eine Plica, eine Synovitis, osteochondrale Läsionen, anteriore Osteophyten und freie Gelenkkörper vorlagen.

Sensitivität und Spezifität der MRT Diagnostik wurde aufgrund der geringen Fallzahlen nicht berechnet. Lediglich die Übereinstimmung der MRT Befunde mit dem arthroskopischen Befund als Goldstandard wurde berechnet.

Die MRT Diagnostik für anteriore Osteophyten stimmte für alle 23 Patienten (100%) mit den Befunden der Arthroskopie überein. In jeweils 21 von 23 Fällen stimmte die Diagnosestellung einer Osteochondrosis dissecans und eines Plica Syndroms (91%) mit den Ergebnissen der Arthroskopie als Goldstandard überein. Über das Vorliegen von Knorpelläsionen wurde in 20 Fällen (87%) zutreffend entschieden. Die Diagnose für synoviales Narbengewebe war bei 19 von 23 Patienten (83%) zutreffend. In 16 von 23 Fällen wurde eine Synovitis richtig erkannt. Bei 18 von 23 Patienten war die Diagnose einer lateralen Bandverletzung möglich. Bei zwei Patienten lag lediglich eine Elongation des ATFLs vor, in einem Fall handelte es sich um eine alte Ruptur.

## 6 Diskussion

Erstmals wurde das anterolaterale Soft Tissue Impingement Syndrom des Sprunggelenks 1950 von Wolin und Kollegen unter der Bezeichnung „meniscoid lesion“ beschrieben (Wolin et al. 1950). In der Literatur werden fünf Strukturen, die zu einem Impingement Syndrom führen können, genannt.

1. Synoviale Proliferation
2. Plica
3. Distaler Faszikel des AITFLs
4. Intraartikuläres Hämatom mit persistierender Synovitis
5. ossäre Impingement Syndrome

Die Terminologie „meniscoid lesion“ wird heterogen verwendet. Thein und Eichenblat (1992) betrachten die „Meniskoidstruktur“ als Synonym für eine synoviale Proliferation, während andere Autoren sie mit einer Plica gleichsetzten (Hamilton 1982, Pretterklieber 1999, Attmanspacher et al. 2005).

Die Hypothese, bei dem pathologischen Weichgewebe handele es sich um verletzte Bandstrukturen des ATFLs oder CFLs, die durch intraartikuläre Druckbelastung in hyalinisiertes Gewebe umgewandelt würden (Ferkel und Fischer 1989, Schonholtz 1989), konnte histologisch nicht bestätigt werden (Hamilton 1982, Martin et al. 1989a, Guhl 1993, DeBerardino et al. 1997, Cerezal 2003, Lidtke und George 2004, Baums et al. 2006).

### **Sekundärpathologien**

Ein länger bestehendes Soft Tissue Impingement Syndrom zieht Sekundärschäden nach sich. Innerhalb der ersten 22 Monate nach einem Trauma haben 45% der Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom eine begleitende osteochondrale Läsion am Talus. Nach mehr als 22 Monaten steigt dieser Prozentsatz über 75% (Hauger et al. 1999).

Neben Knorpelläsionen haben Soft Tissue Impingement Syndrome eine hohe Inzidenz für weitere begleitende Pathologien. Osteochondrosis dissecans, anteriore Osteophyten sowie degenerative Veränderungen sind häufig auftretende Pathologien

(Ferkel und Fischer 1989, Bassett et al. 1990, Ferkel et al. 1991b, Feder und Schonholtz 1992, Thein und Eichenblat 1992, Meislin et al. 1993, Liu et al. 1994, Horner und Liu 1996, Schafer und Hintermann 1996, DeBerardino et al. 1997, Ogilvie-Harris et al. 1997, Rubin et al. 1997, Hauger et al. 1999, Jordan et al. 2000, Rasmussen und Jensen 2002, Boynton und Guhl 2004, Henderson und La Valetta 2004, Attmanspacher et al. 2005, Baums et al. 2006).

Lediglich bei Martin und Kollegen (1989a) und bei Amendola und Kollegen (1996) wird keine Koinzidenz mit den oben genannten Krankheitsbildern beschrieben. Hier findet sich eine strikte Differenzierung zwischen Soft Tissue und ossären Impingement Syndromen sowie von chondralen Läsionen und von Arthrosen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sprechen ebenfalls dafür, dass Soft Tissue Impingement Syndrome in Kombination mit anderen Pathologien auftreten. Verletzungen des lateralen Bandapparates wurden bei 22 von 27 Patienten (81%) diagnostiziert. Knorpelläsionen hatten 14 Patienten (51%), anteriore Osteophyten 10 Patienten (37%). 4 Patienten (15%) wiesen eine Osteochondrosis dissecans und 5 Patienten (19%) eine Arthrose auf.

### **Bandverletzungen**

Konträr wird die Bedeutung lateraler Bandverletzungen für die Bildung eines Soft Tissue Impingement Syndroms diskutiert.

Ein Teil der Autoren sieht in Verletzungen des lateralen Bandapparates und den daraus resultierenden Störungen der Arthrokinematik eine Ursache für die Entstehung eines Impingement Syndroms (Thein und Eichenblat 1992, Jordan et al. 2000, Kim und Ha 2000, Molloy et al. 2003). Nach der Instabilitätstheorie von Bassett und Kollegen kommt es infolge der lateralen Bandverletzung unter Dorsalextensionsbewegungen zu einer verstärkten Translation des Talus nach anterior und somit zu einer Verkleinerung des anterolateralen Raums. Durch die ungünstigen räumlichen Verhältnisse steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Weichgewebe im Gelenkraum eingeklemmt wird (Bassett et al. 1990). Dagegen sehen Rubin und Kollegen (1997) das Auftreten von Impingement Syndromen an einen intakten Bandapparat gekoppelt.

Die hohe Koinzidenz von Bandverletzung und Soft Tissue Impingement Syndromen (81%) in dieser Studie spricht für die Instabilitätstheorie von Bassett und Kollegen (1990).

### **Ergebnisse**

Laut Literatur führt die arthroskopische Intervention in 75 bis 100% der Fälle zu guten Therapieergebnissen (Ferkel und Fischer 1989, Martin et al. 1989a, McCaroll et al. 1989, Ferkel et al. 1991, Kohn 1991, Landsiedl 1991, Cerulli et al. 1992, Feder und Schonholtz 1992, Thein und Eichenblat 1992, Meislin et al. 1993, Liu et al. 1994, Amendola et al. 1996, Breddam et al. 1996, Horner und Liu 1996, Dijk und Scholte 1997, Lahm und Reichelt 1997, Farooki et al. 1998, Kerr 2002, Rasmussen und Jensen 2002).

Diese positive Bewertung der arthroskopischen Intervention bei Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom wird von der vorliegenden Studie bestätigt. Die Schmerzsituation verbesserte sich bei 22 von 26 Patienten (85%). Die durchschnittliche Schmerzintensität verringerte sich auf der 5stufigen VAS von 3,8 präoperativ auf 1,8 postoperativ (1 = schmerzfrei bis 5 = extrem schmerzhaft).

Die Funktionsfähigkeit des Sprunggelenks im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Arthroskopie stuften 21 von 24 Patienten (88%) als „deutlich besser“ oder als „voll funktionsfähig“ ein.

### **Sportfähigkeit**

Von besonderem Interesse ist die Frage der wiedererlangten Sportfähigkeit.

Auf die Frage, ob Patienten nach arthroskopischer Resektion wieder sportlich aktiv sind, erhalten Liu und Kollegen in 84% der Fälle eine positive Antwort (Liu et al. 1994), bei Tol und Kollegen sind 40 von 57 Patienten wieder sportlich aktiv (Tol et al. 2001). Baums und Kollegen berichten über 25 von 26 Patienten mit anterolateralem oder anteriorem Impingement, die postoperativ wieder Sport ausüben (Baums et al. 2006).

Ogilvie-Harris und Kollegen (1997) berichten, dass 12 von 17 Patienten mit anterolateralem Impingement Syndrom postoperativ wieder ihre frühere Sportart ausüben konnten, während 5 Patienten in der Sportausübung eingeschränkt blieben.

Erhebliche Einschränkungen der Sportfähigkeit dokumentieren Jerosch und Kollegen. Nur 9 von 35 Patienten mit Synovitis konnten ihr sportliches Niveau aufrechterhalten. 19 Patienten mussten ihre sportliche Aktivität einschränken und 7 Patienten mussten den Sport sogar ganz aufgeben (Jerosch et al. 1994).

Zwar erzielten Rasmussen und Jensen (2002) bei 88% von 105 Patienten mit Impingement Syndrom sehr gute oder gute Ergebnisse, aber nur 67% der Patienten konnten zwei Jahre nach der Arthroskopie wieder ihren früheren Sport ausüben.

Bonin und Bouysset (1999), Ferkel und Kollegen (1991) und Thein und Eichenblat (1992) beschränken sich darauf, den Zeitpunkt der Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität zu erfassen.

In der vorliegenden Studie waren präoperativ 25 von 27 Patienten in ihrer Sportfähigkeit eingeschränkt. Postoperativ übten 23 der 25 Patienten (92%) wieder aktiv Sport aus. 21 der 25 Patienten (84%) verbesserten ihre Sportfähigkeit. 17 Patienten (68%) erreichten ihre ursprüngliche sportliche Leistungsfähigkeit.

Insgesamt beeinflussen drei Faktoren die Sportfähigkeit der Patienten nach Arthroskopie des Sprunggelenks:

#### 1. Sekundärbefunde

Degenerative Veränderungen oder anteriore Osteophyten limitieren die Sportfähigkeit. 4 Patienten mussten aufgrund von Sekundärbefunden die Sportausübung einschränken oder ihre Sportart wechseln.

#### 2. Instabile Sprunggelenkverhältnisse

Zwei Patienten stuften postoperativ ihre Sportfähigkeit als schlechter ein. Beide Patienten zeigten in der Funktionsuntersuchung positive Instabilitätstests.

#### 3. Risikosportarten

Insbesondere Fußball gilt als Risikosportart. Eine Einschränkung der Sportausübung oder ein Wechsel der Sportart kann empfehlenswert sein.

Ein weiterer Faktor, der die Wahrnehmung der eigenen Sportfähigkeit beeinflussen könnte, ist das Leistungsniveau der Patienten. Aufgrund der geringen Fallzahlen lässt sich diese Hypothese nicht belegen und bleibt spekulativ. Zur Vervollständigung der relevanten Aspekte soll dieser Punkt zumindest kurz erwähnt werden. Es bleibt zu vermuten, dass sportlich ambitionierte Patienten höhere Anforderung an die Belastbarkeit ihres Sprunggelenkes stellen als wenig Sporttreibende und ihre Sportfähigkeit kritischer beurteilen.

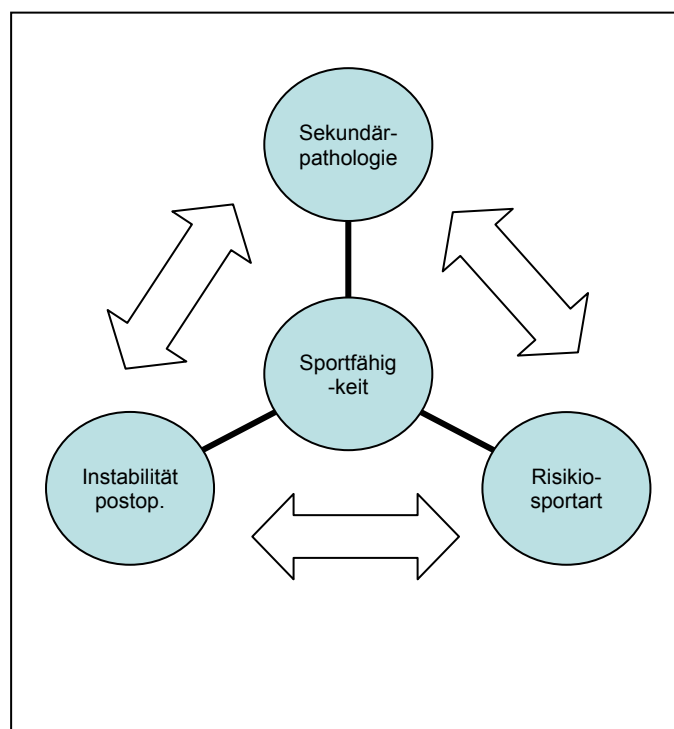


Abb. 35: Einflussfaktoren auf die Einschätzung der eigenen Sportfähigkeit. Die Wahrnehmung der eigenen Leistungsfähigkeit wird von drei äußeren Faktoren, die sich wechselseitig beeinflussen, determiniert. Sekundärpathologien mit strukturellen Veränderungen limitieren den Erfolg der Arthroskopie. Sie verringern die Belastbarkeit des Sprunggelenks. Risikosportarten - insbesondere Fußball - können zur Bildung anteriorer Osteophyten, zu Knorpelläsionen und langfristig zu vorzeitigen degenerativen Veränderungen führen. Unter Umständen muss der Patient postoperativ seine Sportausübung einschränken oder auf weniger belastende Sportarten ausweichen.

Besteht postoperativ ein instabiles Sprunggelenk steigt das Rezidivrisiko, langfristig drohen Sekundärpathologien. Einschränkungen der Sportausübung und eine Verringerung des sportlichen Leistungsniveaus sind die Folge.

Vor diesem Hintergrund bleibt zu überlegen, ob Patienten zur Rezidivprophylaxe postoperativ nicht der Einsatz von Hilfsmitteln wie Bandagen, Tape oder Orthesen geraten werden sollte. Sie verbessern das neuromuskuläre Feedbacksystem über eine Aktivierung der Haut- und Mechanorezeptoren. Die sensomotorischen und sportspezifischen Fähigkeiten des Sprunggelenkes werden gefördert, ohne die Beweglichkeit zu beeinträchtigen. Im Gegensatz zu Patienten, die keine Hilfsmittel benutzen, haben Patienten mit funktionell instabilen Sprunggelenken unter

Verwendung von Hilfsmitteln signifikant kürzere Stabilisationszeiten bei Sprungtests. Auch nach einem dreimonatigen Einsatz konnte kein Verlust sportspezifischer Fähigkeiten, die für die Stabilisation notwendig sind, festgestellt werden (Jerosch et al. 1994, Jerosch und Schoppe 2000).

### **Einfluss von Sekundärpathologien auf das Therapieergebnis**

Einige Autoren vermuten einen negativen Einfluss lateraler Bandverletzungen auf das Operationsergebnis und schlossen daher Patienten mit Instabilitätsverletzungen von ihren Studien aus (Ferkel und Fischer 1991, Thein und Eichenblat 1992, DeBerardino et al. 1997, Rasmussen und Jensen 1997, Ürgüden et al. 2005, Baums et al. 2006).

In anderen Studien wurde nachgewiesen, dass Patienten, die neben einem Soft Tissue Impingement Syndrom eine laterale Bandverletzung aufweisen, schlechtere Behandlungsergebnisse haben als Patienten ohne Instabilität (Meislin et al. 1993, Ogilvie-Harris et al. 1997, Bonnin und Bouysset 1999).

In dieser Studie konnte kein Anhaltspunkt dafür gefunden werden, dass Patienten mit lateraler Bandverletzung schlechtere Operationsergebnisse aufweisen. Die Ergebnisse müssen jedoch vor dem Hintergrund der fehlenden Kontrollgruppe zurückhaltend interpretiert werden.

In der vorliegenden Studie haben Patienten mit Plica Syndrom, mit lateraler Bandverletzung und mit Knorpelläsionen am meisten von der Arthroskopie profitiert. Patienten, die als Sekundärbefunde einen Osteophyten, eine Arthrose und eine Osteochondrosis dissecans aufwiesen, schnitten schlechter ab als der Durchschnitt der untersuchten Patienten.

Bei zwei von 26 Patienten hat sich die Schmerzsituation postoperativ verschlechtert. Präoperativ wiesen beide Patienten einen erheblichen Befund auf. Neben einem Soft Tissue Impingement Syndrom lag bereits eine Arthrose des Sprunggelenks und ein anteriorer Osteophyt vor.

Postoperativ hatten 21 von 24 Patienten (88%) kein oder nur ein geringes Steifheitsgefühl. Drei Patienten (13%) berichteten ein merkliches Steifheitsgefühl im

Sprunggelenk. Alle drei Patienten hatten präoperativ begleitend eine Arthrose und/oder einen anterioren Osteophyten.

Von 4 Patienten, die sich in ihrer Sportfähigkeit nicht verbessern konnten, zeigten 3 Patienten als Nebenbefunde einen anterioren Osteophyten, zwei Patienten wiesen eine Arthrose und eine Osteochondrosis dissecans auf. In zwei Fällen zeigte die Funktionsuntersuchung positive Instabilitätstests für den lateralen Bandapparat.

Drei Patienten zeigten in der Bewegungsprüfung leichte Einschränkungen der Dorsalextension bis  $10^\circ$ . Alle drei Patienten wiesen neben einem Impingement Syndrom eine Arthrose, eine Osteonekrose und/oder einen anterioren Osteophyten auf. Ein Patient mit ausgeprägter Arthrose hatte zusätzlich eine Einschränkung der Plantarflexion von  $10^\circ$ .

Diese Befunde sprechen dafür, dass bei Patienten mit begleitenden anterioren Osteophyten, mit Osteochondrosis dissecans oder mit Arthrose immer von Restbeschwerden auszugehen ist. Diese Einschätzung findet sich einheitlich in der Literatur wieder (Guhl 1989, Ferkel et al. 1991, Cerulli et al. 1992, Amendola et al. 1996, Branca et al. 1997, Dijk et al. 1997, Dijk und Scholte 1997, Lahm et al. 1998, Tol et al. 2001, Ürgüden et al. 2005). Gute Ergebnisse können nur in frühen Stadien einer Arthrose erzielt werden (Martin et al. 1989a, Jerosch et al. 1993, DeBerardino et al. 1997, Attmanspacher et al. 2005).

Der Zeitraum von ursprünglichem Trauma bis zur Arthroskopie ist lang. Ein bis drei Jahre sind hierbei nicht ungewöhnlich (Ferkel und Fischer 1989, Amendola et al. 1996, Liu et al. 1997, Akseki et al. 1999, Kim und Ha 2000, Ürgüden et al. 2005, Baums et al. 2006). In dieser Studie gaben die Patienten durchschnittlich einen Beschwerdezeitraum von 13 Monaten (Minimum 2 Monate – Maximum 144 Monate) bis zur Arthroskopie an.

Die Forderung, den Zeitraum zwischen Diagnosestellung und Beginn der suffizienten Therapie im Interesse des Patienten kurz zu halten, erscheint zwingend, wenn man sich den das Therapieergebnis limitierenden Einfluss der Folgepathologien vor Augen hält.

### **Methodische Aspekte**

Aufgrund der unterschiedlichen Ein- und Ausschlusskriterien der vorliegenden Studien liegt keine homogene Patientengruppe vor. Ausgeschlossen wurden beispielsweise Patienten mit Instabilitätsverletzungen des Sprunggelenkes (Ferkel und Fischer 1991, Thein und Eichenblat 1992, DeBerardino et al. 1997, Rasmussen und Jensen 1997, Ürgüden et al. 2005, Baums et al. 2006), mit degenerativen Veränderungen, mit anterioren Osteophyten, mit Osteochondrosis dissecans und/oder mit Knorpelläsionen (Meislin et al. 1993, Jerosch et al. 1994, DeBerardino et al. 1997, Ogilvie-Harris et al. 1997, Ürgüden et al. 2005, Baums et al. 2006).

In der vorliegenden Studie wurden alle Patienten unabhängig von Sekundärbefunden berücksichtigt, lediglich Patienten mit Systemerkrankungen wurden ausgeschlossen.

Neben den unterschiedlichen Ein- und Ausschlusskriterien beeinflussen die herangezogenen Score Systemen die Bewertung der Arthroskopie.

Der O'Driscoll und Morrey Score wertet einen Eingriff bereits als erfolgreich, wenn die Symptome soweit gelindert werden können, dass keine weitere Operation notwendig ist oder wenn das Ergebnis der Arthroskopie zur Planung weiterer Operationen beiträgt. So profitierten 36 von 44 Patienten (82%), bei denen der Eingriff aus therapeutischen Gründen durchgeführt wurde (Amendola et al. 1996).

Der AOFAS bewertet Ergebnisse erst unter 50 Punkten als ungenügend – im Gegensatz dazu werden im West Point Ankle Score Ergebnisse bereits unter 70 Punkten als ungenügend bewertet. Lee und Kollegen nutzen den AOFAS Score und erhalten für alle 38 Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom sehr gute oder gute Ergebnisse (Lee et al. 2004).

Höhere Anforderungen an ein sehr gutes oder gutes Ergebnis stellt der Martin Score. 20 von 26 Patienten mit Synovitis (77%) erreichen ein sehr gutes oder gutes Ergebnis. Bei einem guten Operationsergebnis dürfen nur unter Belastung leichte Beschwerden oder geringfügige Schwellungen auftreten. Die Alltagsbelastbarkeit des Sprunggelenks muss weitgehend wiederhergestellt sein und der Patient muss den

Zustand des Sprunggelenkes als mindestens deutlich gebessert einstufen (Martin et al. 1989a).

Während die meisten Score Systeme mit abgestuften Antwortmöglichkeiten arbeiten und Resteinschränkungen erfassen, stellen Liu und Kollegen den Patienten „Ja oder Nein“ - Fragen, die keine Feinabstufungen zulassen. Liu und Kollegen erzielten bei 48 von 55 Patienten (87%) mit Soft Tissue Impingement Syndrom und mit Synovitis sehr gute oder gute Ergebnisse (Liu et al. 1994).

Bedingt durch den retrospektiven Charakter vieler Studien basiert die Evaluation lediglich auf Daten eines einzigen Messzeitpunktes. Eine Ausnahme bilden Jerosch und Kollegen (1993, 1994), Branca und Kollegen (1997), Rasmussen und Kollegen (2002) sowie Amendola und Kollegen (1996).

Eine Bewertung des Therapieergebnisses allein anhand des postoperativen Zustandes, ohne Berücksichtigung der präoperativen Ausgangssituation, lässt weder Aussagen über erzielte Veränderungen der funktionellen Belastbarkeit des Sprunggelenkes noch der Schmerzsituation zu.

Um diesem Problem zu entgehen, wurde in der vorliegenden Arbeit die präoperative Ausgangssituation retrospektiv erfasst. Dieses Vorgehen nimmt – da die Arthroskopie bei einigen Patienten längere Zeit zurückliegt – Ungenauigkeiten in Kauf, ermöglicht aber Unterschiede zur Ausgangssituation zu erfassen.

Die umfangreiche Fragebogenerhebung hat zu keinem relevanten Kenntniserwerb geführt. Die Idee, über eine detaillierte Befragung zu den Parametern „Schmerzen“, „ADL – Aktivitäten des täglichen Lebens“ und „Sportfähigkeit“ ein Symptomprofil zu erhalten, das typische Einschränkungen bei Soft Tissue Impingement Syndromen widerspiegelt, brachte keinen zusätzlichen Erkenntnisgewinn.

Um eine hohe Akzeptanz bei Patient und Untersucher zu erreichen, wird daher eine Reduktion der Datenerfassung empfohlen. Eine Möglichkeit der unkomplizierten Datengewinnung stellen die „Visuelle Analoge Skala“ oder die 5stufigen

Antwortmöglichkeiten dar, die in dieser Arbeit verwendet wurden. Veränderungen können mit ihnen schnell erfasst und dokumentiert werden.

### **Komplikationen**

Die vorliegenden Studien decken zum Teil sehr lange Behandlungszeiträume ab. Um mit größeren Patientengruppen möglichst aussagekräftige Daten zu erhalten, wurden Patienten aus weit zurückreichenden Zeiträumen evaluiert. Bei der Arthroskopie des Sprunggelenkes handelt es sich um eine relativ neue Operationstechnik, die erst seit den 80er Jahren routinemäßig durchgeführt wird (Jerosch et al. 1994).

Komplikationen traten verstärkt in den Anfangsjahren der Sprunggelenksarthroskopie auf. Martin und Kollegen berichten über 9 Komplikationen bei 57 Patienten (15%). 6 der 9 Komplikationen traten in der Anfangszeit der Arthroskopie des Sprunggelenkes auf. Verbesserungen der Operationstechnik und die routinemäßige Gabe von Antibiotika verhinderten das Auftreten von neurovaskulären Störungen sowie von tiefen Infektionen (Martin et al. 1989a).

In dieser Studie traten postoperativ keine neurovaskulären Komplikationen auf. Technische Fortschritte und ein größerer Erfahrungshorizont haben das Risiko für neurovaskuläre Verletzungen minimiert.

### **Diagnostik**

Die Auseinandersetzung mit der Bedeutung der MRT zur Diagnostik eines anterolateralen Soft Tissue Impingement Syndroms betrifft drei Aspekte – die technische Ausführung, die morphologischen Kriterien und die klinische Indikationsstellung.

#### **1. Technische Ausführung**

Einheitlich gelten T2 gewichtete Aufnahmen als wegweisend für die Diagnosestellung eines weichgewebigen Impingement Syndroms (Ferkel und Fischer 1989, Ferkel et al. 1991a, b, Meislin et al. 1993, Jahss 1994, Liu et al. 1997, Lucas et al. 1997, Rubin et al. 1997, Jordan et al. 2000, Kerr 2002).

## 2. Morphologische Kriterien

Kontrovers wird die Zuverlässigkeit der MRT zur Diagnosestellung diskutiert.

Jordan und Kollegen (2000) sehen eine synoviale Proliferation im anterolateralen Raum als beweisend für ein Impingement Syndrom an. Lee und Kollegen (2004) berichten über eine Sensitivität von 84% und eine Spezifität von 92% zur Diagnosestellung eines Soft Tissue Impingement Syndroms mit begleitender Synovitis. Die Studiengruppe umfasst 38 Patienten, 20 Patienten gehören der Kontrollgruppe an.

Die Auswertung der MRT Aufnahmen fiel bei Huh und Kollegen nicht so optimistisch aus. Zwar erreichten sie mit 97% eine sehr gute Spezifität bei der Diagnosestellung eines Soft Tissue Impingement Syndroms und mit 92% eine hohe Sensitivität für eine Synovitis. Aber mit 77% ist die Sensitivität für ein Soft Tissue Impingement Syndrom und mit 64% die Spezifität für eine Synovitis zu niedrig (Huh et al. 2004).

Schaffler und Kollegen (2003) erreichten mit einer Sensitivität von 89% und einer Spezifität von 100% hervorragende Werte, um Soft Tissue Impingement Syndrome mit begleitender Verletzung des AITFLs zu erkennen. Jedoch traten diese Veränderungen in der Kontrollgruppe nicht signifikant seltener auf. Schaffler und Kollegen interpretieren diesen Umstand dahingehend, dass weichgewebige Veränderungen und Verletzungen des AITFLs im MRT zuverlässig erkannt werden können, dieser Befund jedoch nicht klinisch relevant für ein Soft Tissue Impingement Syndrom ist.

Eine vergleichbare Einschätzung findet sich bei Farooki und Kollegen. Bei 12 Patienten mit Soft Tissue Impingement Syndrom fanden sie nicht signifikant häufiger Anzeichen einer lateralen Fülle als bei der 20 Patienten umfassenden Kontrollgruppe (Farooki et al. 1998).

Nach Ansicht einer anderen Autorengruppe kann die Diagnose eines Soft Tissue Impingement Syndroms anhand von MRT Aufnahmen erst getroffen werden, wenn ein substantieller Schaden mit umfangreichem Narbengewebe (Mascicchi et al. 1998, Robinson und White 2002, Umans 2002) oder mit einer deutlichen

Flüssigkeitsansammlung anterolateral vorliegt (Rubin et al. 1997, Jordan et al. 2000, Rosenberg et al. 2000).

Eine dritte Autorengruppe lehnt grundsätzlich MRT Aufnahmen zur Diagnostik eines Soft Tissue Impingement Syndroms ab (Thein und Eichenblatt 1992, Liu et al. 1994, Meislin et al. 1993, Guhl et al. 1993).

### 3. Klinische Indikationsstellung

Bei Patienten mit anhaltenden Beschwerden nach einem Inversionstrauma des Sprunggelenks sind MRT Aufnahmen hilfreich, um entweder die Diagnose eines Impingement Syndroms zu bestätigen oder um weitere Pathologien auszuschließen (Farooki et al. 1998, Haller et al. 2006).

Kosten-Nutzen Rechnungen sprechen bislang nicht für einen routinemäßigen Einsatz (Thein und Eichenblatt 1992, Ferkel und Scranton 1993, Meislin et al. 1993, Kynsburg und Dijk 2005).

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

Infolge eines Inversionstraumas kann sich ein Soft Tissue Impingement oder ein Plica Syndrom des Sprunggelenkes bilden. Scheitern konservative Therapieansätze gilt die arthroskopische Entfernung der eingeklemmten Struktur als Therapie der Wahl. In der vorliegenden Arbeit werden die Behandlungsergebnisse von 27 der 35 Patienten aus dem Zeitraum von 2001 - 2006 mittels retrospektiver Auswertung evaluiert.

Als klinisch bedeutsame Parameter werden die Schmerzsituation, die Sportfähigkeit, die ADLs, die Zufriedenheit der Patienten mit dem Ergebnis der Arthroskopie und das Auftreten von Komplikationen erfasst. In der Analyse werden mögliche das Therapieergebnis beeinflussende Faktoren berücksichtigt. Von besonderem Interesse ist hierbei die Frage, ob Soft Tissue Impingement und Plica Syndrome isoliert oder in Kombination mit Sekundärpathologien – insbesondere mit Verletzungen des lateralen Kapselbandapparates – auftreten und inwieweit Sekundärpathologien einen ungünstigen Einfluss auf das Therapieergebnis nehmen. Eine weitere Fragestellung betrifft die Möglichkeit, anhand von MRT Aufnahmen die Diagnose eines Soft Tissue Impingement oder Plica Syndroms zu stellen.

Anhand der Patientenakten, der archivierten MRT Bilder sowie der Operationsprotokolle wird die Vorgeschichte der Patienten erfasst. Die weitere Datenerhebung erfolgt über eine Fragebogenuntersuchung und eine klinische Funktionsprüfung.

Zusammenfassend lässt sich folgendes festhalten:

1. In wenigen Fällen verbleiben nach Distorsionen des Sprunggelenks chronische Beschwerden, die mit erheblichen Einschränkungen der sportlichen Belastbarkeit einhergehen.
2. Neben ligamentären, chondralen und/ oder ossären Verletzungen können diese chronischen Beschwerden durch proliferierendes Weichgewebe, das bei Bewegungen im Gelenkraum eingeklemmt werden, verursacht werden.

3. Die arthroskopische Resektion eines Soft Tissue Impingement Syndroms führt zu guten Therapieergebnissen und ermöglicht eine rasche Wiederherstellung der Sportfähigkeit, insofern präoperativ keine degenerativen Veränderungen, anteriore Osteophyten oder eine Osteochondrosis dissecans vorliegen.
4. Eine zeitnahe Intervention ist daher zu empfehlen.
5. In der untersuchten Patientengruppe verbessert sich die Schmerzsituation (85%), die Sportfähigkeit (84%), die Beweglichkeit (80%), die Stabilität (95%), die Kraft (88%) sowie die Funktionsfähigkeit (88%). 78% der Patienten sind mit dem Ergebnis sehr zufrieden oder zufrieden.
6. Soft Tissue Impingement und Plica Syndrome haben eine hohe Inzidenz mit Sekundärpathologien – insbesondere laterale Bandverletzungen, chondrale Läsionen, anteriore Osteophyten und degenerative Veränderungen treten auf.
7. Laterale Bandverletzungen beeinträchtigen wahrscheinlich nicht das Ergebnis.
8. Das Komplikationsrisiko für neurovaskuläre Schädigungen kann bei anatomisch exakt platzierten Zugangswegen weitgehend ausgeschlossen werden.
9. MRT Aufnahmen sind hilfreich, um ein Soft Tissue Impingement oder Plica Syndrom zu diagnostizieren oder um eine andere Pathologie auszuschließen.

Das Inversionstrauma des Sprunggelenks stellt die häufigste Sportverletzung dar. Fast immer heilt diese Verletzung folgenlos aus, ohne die Sportfähigkeit des Patienten zu beeinträchtigen. Bleiben nach ausreichender Behandlungszeit Beschwerden und Schmerzen bestehen, sollte ein Soft Tissue Impingement Syndrom in Erwägung gezogen werden. Dieses lässt sich arthroskopisch unkompliziert beseitigen und ermöglicht die Wiederherstellung der Sportfähigkeit.

## 8 Literaturverzeichnis

1. Akseki D, Pinar H, Bozkurt M, Yaldiz K, Araç S: The distal fascicle of the anterior inferior tibiofibular ligament as a cause of anterolateral ankle impingement. Results of arthroscopic resction. *Acta Orthop Scand* (1999) 70: 478-482.
2. Akseki D, Pinar H, Yaldiz K, Akseki N, Arman C: The anterior inferior tibiofibular ligament and talar impingement: a cadaveric study. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* (2002) 10: 321-326.
3. Amendola A, Petrik J, Webster-Bogaert S: Ankle arthroscopy: outcome in 79 consecutive patients. *Arthroscopy* (1996) 12: 565-573.
4. Attmanspacher W, Kühle J, Zech M: Arthroskopie beim "Fußballergelenk." *Arthroskopie* (2005) 18: 125-131.
5. Bartoníček J: Anatomy of the tibiofibular syndesmosis and its clinical relevance. *Surg Radiol Anat* (2003) 25: 379-386.
6. Bassett FH, Gates HS, Billys JB, Morris HB, Nikolaou PK: Talar impingement by the anteriorinferior tibiofibular ligament: A cause of chronic pain in the ankle after inversion sprain. *J Bone Joint Surg Am* (1990) 72: 55-59.
7. Baums MH, Kahl E, Schultz W, Klinger HM: Clinical outcome of the arthroscopic management of sports-related "anterior ankle pain": a prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2006) 14: 482-486.
8. Bennet PJ, Patterson C, Wearing S, Baglioni T.: Development and validation of a questionnaire designed to measure foot-health status. *JAPMA* (1998) 88: 419-428.
9. Beumer A, Swierstra BA, Mulder PGH: Clinical diagnosis of syndesmotic ankle instability. Evaluation of stress tests behind the curtains. *Acta Orthop Scand* (2002) 73: 667-669.

10. Beumer A, Hemert WLW van, Swierstra BA, Jasper LE, Belkoff SM: A biomechanical evaluation of clinical stress tests for syndesmotic ankle instability. *Foot & Ankle International* (2003) 24: 358-363.
11. Billi A, Catalucci A, Barile A, Mascicchi C: Joint impingement syndrome: clinical features. *European Journal of Radiology* (1998) 27: 39-41.
12. Bonnin M, Bouysset M: Arthroscopy of the ankle: Analysis of results and indications on a series of 75 cases. *Foot & Ankle International* (1999) 20: 744-751.
13. Boynton MD, Guhl JF: Soft tissue pathology. In: Guhl JF, Parisien JS (Hrsg.): *Foot and ankle arthroscopy*. Thorafare, NJ: Slack, 2004. 99-114.
14. Boytim MJ, Fischer DA, Neumann L: Syndesmotic ankle sprains. *Am J Sports Med* (1991) 19: 294-298.
15. Branca A, Palma LD, Bucca C, Visconti CS, Mille MD: Arthroscopic treatment of anterior ankle impingement. *Foot & Ankle International* (1997) 18: 418-423.
16. Breddam M, Kaalund S, Kristensen G: Ankle arthroscopy in 45 patients. *Acta Orthop Scand* (1996) Suppl 272: 64.
17. Breitenseher MJ: Akutes Trauma des Sprunggelenkes. *Radiologie* (1999) 39: 16-24.
18. Breitenseher M: *Der MRT-Trainer Untere Extremität*. Thieme: Stuttgart, New York, 2003.
19. Brosky T, Nyland J, Nitz A, Caborn DNM: The ankle ligaments: Consideration of syndesmotic injury and implications for rehabilitation. *JOSPT* (1995) 25: 197-205.
20. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE: The foot function index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol* (1991) 44: 561-570.
21. Casillas MM: Ligament injuries of the foot and ankle in the athlete. In: DeLee JC, Drez D Jr. (Hrsg.): *DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine; principles and practice*. 2. Aufl., Saunders: Philadelphia, 2002

22. Cedell CA: Ankle lesions. *Acta orthop scand* (1975) 46: 425-445.
23. Cerezal L, Abascal F, Canga A, Pereda T, García-Valtuille R, Pérez-Carro L, Cruz A: MR Imaging of ankle impingement syndromes. *American Journal of Roentgenology* (2003) 181: 551-559.
24. Clanton TO: Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. In: Coughlin MJ, Mann RA (Hrsg.): *Surgery of the foot and ankle*, 7. Aufl., Mosby: St Louis, 1999.
25. Clanton TO, Wood RM: Etiology of injury to the foot and ankle. In: DeLee JC, Drez D Jr. (Hrsg.): *DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine; principles and practice*. 2. Aufl., Saunders: Philadelphia, 2002, 2224-2247.
26. Coughlin MJ, Mann RA (Hrsg.): *Surgery of the foot and ankle*. 7. Aufl., St Louis: Mosby, 1999.
27. Davies AM, Whitehouse RW, Jenkins JPR (Hrsg.): *Imaging of the foot & ankle: techniques and applications*. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2003, 179-200.
28. DeBerardino TM, Arciero RA, Taylor DC: Arthroscopic treatment of soft-tissue impingement of the ankle in athletes. *Arthroscopy* (1997) 13: 492-498.
29. DeLee JC, Drez D Jr. (Hrsg.): *DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine; principles and practice*. 2. Aufl., Saunders: Philadelphia, 2002.
30. Dijk CN v., Lim LSL, Bossuyt PMM: Physical Examination is sufficient for the diagnosis of sprained ankles. *J Bone Joint Surg* (1996) 78Br: 958-962.
31. Dijk CN v., Scholte D: Arthroscopy of the ankle joint. *Arthroscopy* (1997) 13: 90-96.
32. Dijk CN v., Wessel RN, Tol JL, Maas M: Oblique radiograph for the detection of bone spurs in anterior ankle impingement. *Skeletal Radiol* (2002) 31: 214-221.

33. Domsic RT, Saltzman CL: Ankle osteoarthritis scale. *Foot & Ankle Int* (2003) 19: 466-471.
34. Ebraheim NA, Taser F, Shafiq Q, Yeasting RA: Anatomical evaluation and clinical importance of the tibiofibular syndesmosis ligaments. *Surgical and Radiology Anatomy* (2006) 28: 142-149.
35. Egol KA, Parisien JS: Impingement syndrome of the ankle caused by a medial meniscoid lesion. *Arthroscopy* (1997) 13: 522-525.
36. Erggelet C, Lahm A, Reichelt A: Diagnostik und arthroskopische Therapie beim Meniskoidsyndrom des oberen Sprunggelenks. *Arthroskopie* (1998) 11: 287-290.
37. Erickson SJ, Johnson JE: MR imaging of the ankle and foot. *Radiol Clin North Am* (1997) 35: 163-192.
38. Farooki S, Yao L, Seeger LL: Anterolateral impingement of the ankle: Effectiveness of MR imaging. *Radiology* (1998) 207: 357-360.
39. Feder KS, Schonholtz GJ: Ankle arthroscopy: Review and long term results. *Foot Ankle* (1992) 13: 382-385.
40. Ferkel RD: Ankle arthroscopy. *Instructional Course Lectures AAOS* (1990) 13.
41. Ferkel RD: Differential Diagnosis of chronic ankle sprain pain in the athlete. *Sports Med Arthroscopy Rev* (1994) 2: 274-301.
42. Ferkel RD, Fischer SP: Progress in ankle arthroscopy. *Clin Orthop* (1989) 240: 210-220.
43. Ferkel RD, Flannigan BD, Elkins BS: Magnetic resonance imaging of the foot and ankle: Correlation of normal anatomy with pathologic conditions. *Foot and Ankle International* (1991a) 11: 289-305.
44. Ferkel RD, Karzel RP, Del Pizzo W, Friedman MC, Fischer SP: Arthroscopic treatment of anterolateral impingement of the ankle. *Am J Sports Med* (1991b) 19: 440-446.

45. Flandry F, Hunt JP, Terry GC, Hughston JC: Analysis of subjective knee complaints using visual analog scales. *Am J Sports Med* (1991) 19: 112-118.
46. Gächter A, Staehlin P: Arthroskopie kleiner Gelenke: Hand- bzw. Ellbogen- und Sprunggelenkarthroskopie. *Therapeutische Umschau* (1993) 50: 509-517.
47. Garrick JG: The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. *Am J Sports Med* (1977) 5: 241-242.
48. Good CJ, Jones MA, Lingstone BN: Reconstruction of the lateral ligament of the ankle. *Injury* (1975) 7: 63-65.
49. Guhl JF, Parisien JS, Boynton MD (Hrsg.): Foot and ankle arthroscopy. 3. Aufl., Springer: New York, 2004.
50. Habermeyer P, Schuller U, Wiedmann E: The intra-articular pressure of the shoulder: An experimental study on the role of the labrum glenoidale in stabilizing the joint. *Arthroscopy* (1992) 8: 166.
51. Haller J, Bernt R, Seeger T, Weissenbäck A, Tüchler H, Resnick D: MR-imaging of anterior tibiofibular impingement syndrome: Agreement, sensitivity and specificity of MR-imaging and indirect MR-arthrography. *European Journal of Radiology* (2006) 58: 450-460.
52. Hamilton WG: Sprained ankles in ballet dancers. *Foot & Ankle International* (1982) 3: 99-102.
53. Hauger O, Moinard M, Lasalerie JC, Chauveaux D, Diard F: Anterolateral compartment of the ankle in the lateral impingement syndrome: Appearance on CT Arthrography. *AJR* (1999) 173: 685-696.
54. Henderson I, La Valetta D: Ankle impingement: combined anterior and posterior impingement syndrome of the ankle. *Foot & Ankle International* (2004) 25: 632-638.
55. Hopkinson WJ, Piere PS, Ryan JB, Wheeler JH: Syndesmosis sprains of the ankle. *Foot & Ankle International* (1990) 10: 325-330.

56. Horner G, Liu S: Arthroscopic treatment of talar impingement by the accessory anteroinferior tibiofibular ligament (Abstract). *Arthroscopy* (1996) 12: 384.
57. Huh YM, Suh JS, Lee JW, Song HT: Synovitis and soft tissue impingement of the ankle: Assessment with enhanced three-dimensional FSPGR MR Imaging. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* (2004) 19: 108-116.
58. Jackson DW, Ashley RD, Powell JW: Ankle sprains in young athletes: Relation of severity and disability. *Clin Orthop* (1974) 101: 201-215.
59. Jahss MH: Clinical significance of magnetic resonance imaging of the ankle and foot. *MRI Clinics Of North America* (1994) 2: 29-38.
60. Jerosch J, Schneider T, Strauss JM, Schürmann N: Arthroskopie des oberen Sprunggelenks. Indikationslisten der Literatur – realistische Erwartungen – Komplikationen. *Unfallchirurg* (1993) 96: 82-87.
61. Jerosch J, Steinbeck J, Schröder M, Halm H: Arthroscopic treatment of anterior synovitis of the ankle in athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatol, Arthrosc* (1994) 2: 176-181.
62. Jerosch J, Schoppe R: Midterm effects of ankle joint supports on sensomotor and sport-specific capabilities. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* (2000) 8: 252-259.
63. Jordan LK III, Helms CA; Cooperman AE, Speer KP: Magnetic resonance imaging findings in anterolateral impingement of the ankle. *Skeletal Radiol* (2000) 29: 34-39.
64. Kaigle A, Holm S, Hansson T: Experimental instability in the lumbar spine. *Spine* (1995) 20: 421-430.
65. Kaikkonen A, Kannus P, Järvinen M: A performance test protocol and scoring scale for the evaluation of ankle injuries. *The American Journal of Sports Medicine* (1994) 22: 462-469.

66. Karlsson J, Rudholm O, Bergsten T, Faxen E, Styf J: Early range of motion training after ligament reconstruction of the ankle joint. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc.* (1995) 3: 173-177.
67. Karlsson J: Evaluation of the ankle joint function: *The foot* (1991) 1: 15-19.
68. Karlstrom G, Olerud S: Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg* (1977) 59 Am: 240-243.
69. Katz A, Erickson SJ: Ligament Pathology. In: Davies AM, Whitehouse RW, Jenkins JPR (Hrsg.): *Imaging of the foot & ankle: techniques and applications.* Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2003, 179-200.
70. Kerr R: MRI of soft tissue disorders of the ankle. *Clin Podiatr Med Surg* (2002) 19: 285-307.
71. Kim SH, Ha KI: Arthroscopy treatment for impingement of the anterolateral soft tissues of the ankle. *J Bone Joint Surg* (2000) 82Br: 1019-1021.
72. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M: Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot & Ankle Int* (1994) 15: 349-353.
73. Kummer B: *Biomechanik – Form und Funktion des Bewegungsapparates.* Deutscher Ärzte-Verlag: Köln, 2005.
74. Kynsburg Á., Dijk CN van: Schritte zur Diagnosestellung des ventralen Knöchel-Impingementsyndroms. *Arthroskopie* (2005) 18: 119-124.
75. Lahm A, Erggelet C, Steinwachs M, Reichelt A: Arthroskopische Therapie der Osteochondrosis dissecans des Talus – Nachuntersuchung mit einem neuen „Ankle Score“. *Sportver., Sportschad.* (1998) 12: 107-113.
76. Lahm A, Reichelt A: Das Meniskoidsyndrom des Sportlers am oberen Sprunggelenk. *Sportorthop, Sporttraumatol* (1997) 13:62-64.
77. Landsiedl F: Die Arthroskopie des oberen Sprunggelenkes. *Arthroskopie* (1991) 4:2-8.

78. Lee TK, Maleski R: Physical Examination of the ankle for ankle pathology. *Clin Podiatr Med Surg* (2002) 19: 251-269.
79. Lee JW, Suh JS, Huh YM, Moon ES, Kim SJ: Soft tissue impingement syndrome of the ankle: diagnostic efficacy of the MRI and clinical results after arthroscopic treatment. *Foot & Ankle International* (2004) 25: 896-902.
80. Lidtke RH, George J: Anatomy, biomechanics, and surgical approach to synovial folds within the joints of the foot. *J Am Podiatr Med Assoc* (2004) 94:519–527.
81. Liu SH, Jacobson KE: A new operation of chronic lateral ankle instability. *J Bone Joint Surg* (1995) 77Br: 55-59.
82. Liu SH, Nuccion SL, Finerman G: Diagnosis of anterolateral ankle impingement – Comparison between magnetic resonance imaging and clinical examination. *The American Journal of Sports Medicine* (1997) 25: 389-393.
83. Liu SH, Raskin BS, Osti L, Baber C, Jacobson K, Finerman G: Arthroscopic treatment of anterolateral ankle impingement. *Arthroscopy* (1994) 10: 215-218.
84. Lucas P, Kaplan P, Dussault R, Hurwitz S: MRI of the foot and ankle. *Current Problems in Diagnostic Radiology* (1997) 26: 214-265.
85. Mann RA: Foot and Ankle – Biomechanics of the Foot and Ankle Linkage. In: DeLee JC, Drez D (Hrsg.): DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine; principles and practice. 2. Aufl., Saunders: Elsevier, 2002: 2183-2190.
86. Marder RA, Lian GJ: Sports injuries of the ankle and foot. Springer: New York, Berlin, Heidelberg, 1997.
87. Marder RA: Current methods for the evaluation of ankle ligament injuries. *J Bone Joint Surg* (1994) 76Am: 1103-1111.
88. Martin DF, Baker CL, Curl WW, Andrews JR, Robie DB, Haas AF: Operative ankle arthroscopy: Long-term follow-up. *Am J Sports Med* (1989a) 17: 16-23.
89. Martin D, Curl W, Baker C: Arthroscopic treatment of chronic synovitis of the ankle. *J Arthrosc Rel Surg* (1989b) 5: 110-114.

90. Masciocchi C, Catalucci A, Barile A: Ankle impingement syndromes. *European Journal of Radiology* (1998) 27S: 70-73.
91. Mason RJ, Morgan CD: Gross and arthroscopic anatomy of the ankle. In: Guhl JF, Parisien SP, Boynton MD (Hrsg.): *Foot and ankle arthroscopy*. 3. Aufl., Springer: New York, 2004, 21-37.
92. Mazur JM, Schwartz E, Simon SR: Ankle arthrodesis. Long-term follow-up with gait analysis. *J Bone Joint Surg* (1979) 61Am: 964-975.
93. McCaroll JR, Schrader JW, Shelborne KD, Rettig AC, Bisesi MA: Meniscoid lesions of the ankle in soccer players. *Am J Sports Med* (1987) 15: 255-257.
94. McGinty JB, Andrews JR, Drez DJ: Arthroscopy of joints other than the knee. *Contemp Orthop* (1984) 9: 71-100.
95. McMurray TP: Footballer's ankle. *J Bone Joint Surg* (1950) 32Br: 68-69.
96. McRae R: *Klinisch-orthopädische Untersuchung*. Gustav Fischer: Stuttgart 1982.
97. Meislin RJ, Rose DJ, Parisien JS, Springer Stuart: Arthroscopic treatment of synovial impingement of the ankle. *The American Journal of Sports Medicine* (1993) 21: 186-189.
98. Menke W: *Spezielle Sportorthopädie und Sporttraumatologie*. Limpert: Wiebelsheim, 2000.
99. Merchant TC, Dietz FR: Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts. *J Bone Joint Surg* (1989) 71: 599-606.
100. Moll KJ, Moll M: *Anatomie: Kurzlehrbuch zum Gegenstandskatalog*, 14. Aufl., Jungjohann: Neckarsulm, Lübeck, Ulm, 1995.
101. Molloy S, Solan MC, Bendall SP: Synovial impingement in the ankle. *J Bone Joint Sur* (2003) 85Br:330-333.

102. Moseley JB, Chimenti BT: Foot and ankle injuries in the professional athlete. In: Baxter DE (Hrsg.): *The foot and ankle in sport*. Mosby-Year Book: St Louis, 1995: 321-325.
103. Nam EK, Ferkel RD: Ankle and subtalar arthroscopy. In: Thordarson DB (Hrsg.): *Foot and ankle*. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia, 2004, 250-288.
104. Nikolopoulos CE, Tsirikos AI, Sourmelis S, Papachristou G: The accessory anteroinferior tibiofibular ligament as a cause of talar impingement – A cadaveric study. *The American Journal of Sports Medicine* (2004) 32: 389-395.
105. Nikolopoulos CE: Anterolateral instability of the ankle joint: An anatomical, experimental, and clinical study (thesis). Athens, Greece: University of Athens, 1982. In: Nikolopoulos CE, Tsirikos AI, Sourmelis S, Papachrisou G: The accessory anteroinferior tibiofibular ligament as a cause of talar impingement – A cadaveric study. *The American Journal of Sports Medicine* (2004) 32: 389-395.
106. Norkus SA, Floyd RT: The anatomy and mechanisms of syndesmotic ankle sprains. *Journal of Athletic Training* (2001) 36: 68-73.
107. Oettinger B, Oettinger T: *Anatomie*. Bon-Med Verlag: Lorch, 9. Aufl., 1992.
108. Ogilvie-Harris DJ, Mahomed N, Demazière A.: Anterior impingement of the ankle treated by arthroscopic removal of bonny spurs. *J Bone Joint Surg* (1993) 75Br: 437-440.
109. Ogilvie-Harries DJ., Reed SC: Disruption of the ankle syndesmosis: diagnosis and treatment by arthroscopic surgery. *Arthroscopy* (1994) 10: 561-568.
110. Ogilvie-Harries DJ, Gilbert MK, Chorney K: Chronic pain following ankle sprains in athletes: The role of arthroscopic surgery. *Arthroscopy* (1997) 13: 564-574.
111. Olerud C, Molander H: A scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* (1984) 103: 190-194.

112. Palme E, Grimm J, Michiels I (Hrsg.): Der Fuß: Anatomie, Untersuchung, Erkrankungen, orthopädische Versorgung. Kohlhammer: Stuttgart, Berlin, 1993.
113. Panjabi, M.: The stabilizing system of the spine Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. *Journal of Spinal Disorders* (1992a) 4: 383-389.
114. Panjabi, M.: The stabilizing system of the spine Part II. Neutral zone and stability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders* (1992b) 4: 390-397.
115. Platzer W: Bewegungsapparat – Taschenatlas der Anatomie Band 1. Thieme: Stuttgart, New York, 6. Aufl., 1991.
116. Pretterklieber ML: Anatomie und Kinematik der Sprunggelenke des Menschen. *Radiologie* (1999) 39: 1-7.
117. Rasmussen O, Tovborg-Jensen I, Boe S: Distal tibiofibular ligaments, analysis of function. *Acta Orthop. Scandinavica* (1982) 53: 681-686.
118. Rasmussen S, Jensen CH: Arthroscopic treatment of impingement of the ankle reduces pain and enhances function. *Scand J Med Sci Sports* (2002) 12: 69-72.
119. Ray RG, Kriz BM: Anterior inferior tibiofibular ligament. Variations and relationship to the talus. *Journal of the American Podiatric Medical Association* (1991) 81: 479-485.
120. Rijke AM; Goitz HT, McCue FC III, Dee PM: Magnetic resonance imaging of the injury to the lateral ankle ligaments. *Am J Sports Med* (1993) 21: 528-534.
121. Robinson P.: Imaging of ankle impingement. *Current Orthopaedics* (2003) 17: 206-214.
122. Robinson P, White LM, Salonen DC, et al: Anterolateral ankle impingement: MR Arthrographic assessment of the anterolateral recess. *Radiology* (2001) 221: 186-190.

123. Robinson P, White L: Soft-tissue and osseous impingement syndromes of the ankle: Role of imaging in diagnosis and management. *Radio Graphics* (2002) 22: 1457-1469.
124. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J: Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot & Ankle International* (2001) 22: 788-794.
125. Rosenber ZS, Beltran J, Bencardino JT: From the RSNA refresher course – MR imaging of the ankle and foot. *Radiographics* (2000) 20: 153-179.
126. Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L: Balance training for persons with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther* (1999) 29: 478-486.
127. Rubin DA, Tishkoff NW, Britton CA, Conti SF, Towers J: Anterolateral soft-tissue impingement in the ankle: Diagnosis using MR imaging. *Am J Roentgenol* (1997) 169: 829-835.
128. Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, Walling A: Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop* (1993) 290: 87-95.
129. Sarrafian SK: Anatomy of the foot and ankle: Descriptive, topographic, functional. 2. Aufl., Lippincott: Philadelphia (1993).
130. Sarsam IM, Hughes SP: The role of the anterior tibio-fibular ligament in talar rotation: An anatomical study. *Injury* (1988) 19: 62-64.
131. Schafer D, Hintermann B: Arthroskopische Befunde im instabilen oberen Sprunggelenk. *Sportverl. Sportschaden* (1996) 10: 63-66.
132. Schaffler GJ, Tirman PFJ, Stoller DW, Genannt HK, Ceballos C, Dillingham MF: Impingement syndrome of the ankle following supination external rotation trauma: MR imaging findings with arthroscopic correlation. *Eur Radiol* (2003) 13: 1357-1362.

133. Schmitt H, Lemke JM, Brocai DRC, Parsch D.: Degenerative changes in the ankle in former elite high jumpers. *Clinical Journal of Sports Medicine* (2003) 13: 6-10.
134. Schonholtz GJ: Arthroscopic surgery of the shoulder, elbow, and ankle. Charles C. Thomas: Springfield 1989.
135. Sgaglione NA, Del Pizzo W, Fox JM, Friedman MJ: Critical analysis of the knee ligament rating systems. *Am J Sports Med* (1995) 23: 660-667.
136. Smith DK, Gilley JS: Imaging sports injuries of the foot and ankle. In: DeLee JC, Drez D Jr (Hrsg.): DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine, principles and practice. Saunders: Philadelphia, 2. Aufl., 2002, 2190-2323.
137. Smith RW, Reischl SF: Treatment of ankle sprains in young athletes. *Am J Sports Med* (1986) 14: 465-471.
138. Snyder-Mackler L, Fitzgerald GK, Bartolozzi AR, Ciccotti MG: The relationship between passive joint laxity and functional outcome after anterior cruciate injury. *Am J Sports Med* (1997) 25: 191-195.
139. Sprague III NF: Complications in arthroscopy. Raven Press: New York, 1989, 212-223.
140. St Pierre R, Allman F Jr, Bassett FH 3<sup>rd</sup>, Goldner JL, Fleming LL: A review of lateral ankle ligamentous reconstructions. *Foot Ankle* (1982) 3: 114-123.
141. Standring S (Hrsg.): Gray's Anatomy – The Anatomical Basis of Clinical Practice. 39. Aufl., Edingburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto, 2005.
142. Stiehl JB: Complex ankle fracture dislocations with syndesmosis diastasis. *Orthop Rev* (1990) 19: 499-507.
143. Stone JW, Guhl JF: Meniscoid lesions of the ankle. *Clin Sports Med* (1991) 10: 661-676.

144. Taylor DC, Englehardt DL, Bassett FH III.: Syndesmosis sprains of the ankle: the influence of heterotopic ossification. *Am J Sports Med* (1992) 20: 147-150.
145. Teitz CC, Harrington RM: A biomechanical analysis of the Squeeze Test for sprains in the syndesmotic ligaments of the ankle. *Foot & Ankle International* (1998) 19: 489-492.
146. Thein R, Eichenblat M: Arthroscopic treatment of sports related synovitis of the ankle. *Am J Sports Med* (1992) 20: 496-498.
147. Thordarson DB (Hrsg.): Foot and ankle. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia, 2004.
148. Tochigi Y, Yoshinaga K, Wada Y, Moriy H: Acute inversion injury of the ankle: Magnetic resonance imaging and clinical outcomes. *Foot Ankle International* (1998) 19: 730-734.
149. Tol JL, Verheyen CPPM, Dijk CN van: Arthroscopic treatment of anterior impingement in the ankle. *J Bone Joint Surg* (2001) 83Br: 9-13.
150. Umans H: Ankle impingement syndromes. *Semin Musculoskelet Radiol* (2002) 6: 133-139.
151. Ürgüden M, Söyüncü Y, Özdemir H, Sekban H, Aykildiz FF, Turan AT: Arthroscopic treatment of anterolateral soft tissue impingement of the ankle: Evaluation of factors affecting outcome. *Arthroscopy* (2005) 21: 317-322.
152. Wexler RK: The injured ankle *American Family Physican* (1998) 57: 474-494.
153. William A, Davies MS: Ankle and Foot. In: Standring S (Hrsg.): Gray's Anatomy. 39. Aufl., Churchill-Livingston: London (2005) 1525.
154. Williams GN, Molloy JM, DeBerandino TM, Arcierco RA, Taylor DC: Evaluation of the sports ankle rating system in young, athletic individuals with acute lateral ankle sprains. *Foot & Ankle International* (2003) 24: 274-282.
155. Wilson IB, Cleary PD: Linking clinical variables with health-related quality of life. A conceptual model of patient outcomes. *Jama* (1995) 273: 59-65.

156. Wolin I, Glassman F, Sideman S: Internal derangement of the talofibular component of the ankle (Abstract). *Surg Gynecol Obstet* (1950) 91: 193-200.

## Anhang

### Teil A: Fragebogenerhebung

Teil I: Allgemeine Daten	
Datum: _____	Name: _____
Geburtsdatum: _____	Geschlecht: ( ) weiblich ( ) männlich
Anschrift: _____	
Telefon: _____	Beruf: _____
Sportart: _____	Std./Woche: _____

Der folgende Teil erfasst Daten zu Ihrer Krankenvorgeschichte.  
Bitte kreuzen Sie die für Sie zutreffende Antwort an.

- Welches Sprunggelenk wurde arthroskopiert?  
( ) links ( ) rechts
- Hatten Sie einen Unfall?  
( ) ja ( ) nein  
Wenn Ja, wie ist es passiert?  
\_\_\_\_\_
- Wie lange hatten Sie Beschwerden, bis die Operation durchgeführt wurde?  
\_\_\_\_\_ Monate
- Hatten Sie früher bereits andere Verletzungen am Sprunggelenk?  
( ) ja ( ) nein  
Wenn ja, welche: \_\_\_\_\_  
Sind diese vollständig ausgeheilt? ( ) ja ( ) nein
- Wie lange hat es gedauert, bis Sie nach der Arthroskopie ihre sportlichen Aktivitäten wieder aufnehmen konnten? \_\_\_\_\_
- Haben Sie Ihre ursprüngliche sportliche Leistungsfähigkeit wieder erreicht?  
( ) ja ( ) nein
- Auf einer Skala von 0 – 100, wie würden Sie die Funktionsfähigkeit Ihres Sprunggelenkes einschätzen, wenn 100 volle Funktionsfähigkeit und 0 keine Funktionsfähigkeit bedeutet? \_\_\_\_\_

8. Was würden Sie sagen, wie ist der Zustand Ihres Sprunggelenkes im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Operation?

- ( ) Volle Funktionsfähigkeit
- ( ) Deutlich besser
- ( ) Geringfügig besser
- ( ) Unverändert
- ( ) Schlechter

<b>Teil II: Situation vor der Arthroskopie</b>
--

Wie war die Situation Ihres Sprunggelenkes vor der Arthroskopie? Kreuzen Sie bitte für jede Frage die Stelle auf der Linie an, die Ihrer Meinung nach am besten die Situation Ihres Sprunggelenkes wiedergibt.

Wie stark waren die Schmerzen Ihres Sprunggelenkes?

Schmerzfrei \_\_\_\_\_ Extreme Schmerzen

Wie oft hat Ihr Sprunggelenk geschmerzt?

Nie \_\_\_\_\_ Immer

Wie oft war Ihr Sprunggelenk angeschwollen?

Nie \_\_\_\_\_ Immer

Wie beweglich war Ihr Sprunggelenk?

Frei beweglich \_\_\_\_\_ Völlig unbeweglich

Konnten Sie normal Gehen ohne zu hinken?

Ja \_\_\_\_\_ Extremes Hinken

Konnten Sie Ihre gewohnten Alltagstätigkeiten verrichten?

Ja \_\_\_\_\_ Nicht möglich

Wie stabil hat sich Ihr Sprunggelenk angefühlt?

Völlig stabil \_\_\_\_\_ Völlig instabil

Konnten Sie Ihren gewohnten Sport ausüben?

Wie immer \_\_\_\_\_ Überhaupt nicht

Waren Sie auf Hilfsmittel wie Schienen, Gehstützen, Bandagen etc. angewiesen?

Nie \_\_\_\_\_ Ja immer

Hatten Sie das Gefühl, als würde sich etwas im Sprunggelenk einklemmen?

Nie \_\_\_\_\_ Bei jeder Bewegung

Hat sich Ihr betroffenes Bein schwächer angefühlt als sonst?

Normal stark \_\_\_\_\_ Völlig kraftlos

Wie zufrieden sind Sie mit dem Ergebnis der Arthroskopie?

Sehr zufrieden \_\_\_\_\_ sehr unzufrieden

Haben Sie Knack-, Reibe- oder andere Geräusche in Ihrem Sprunggelenk bemerkt?

( ) ja ( ) nein

Hatten Sie ein Taubheitsgefühl in Ihrem Fuß oder Sprunggelenk?

( ) ja ( ) nein

### Teil III: Situation nach der Arthroskopie

Es werden Fragen zum Schweregrad der Symptome nach der Arthroskopie gestellt.

Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Symptome während der **letzten**

**Woche** ein.

	<b>Keine</b>	<b>Wenig</b>	<b>Merklich</b>	<b>Erheblich</b>	<b>Extrem</b>
Schmerzen im Sprunggelenk	( )	( )	( )	( )	( )
Schmerzen im Sprunggelenk nach leichten Belastungen	( )	( )	( )	( )	( )
Schmerzen im Sprunggelenk nach größeren Belastungen	( )	( )	( )	( )	( )
Plötzliche Schmerzen oder Stiche im Sprunggelenk in Ruhe	( )	( )	( )	( )	( )
Schmerzen beim Ausstrecken oder Hochziehen des Fußes	( )	( )	( )	( )	( )
Schmerzen nachts beim Schlafen	( )	( )	( )	( )	( )

	<b>Keine</b>	<b>Wenig</b>	<b>Merklich</b>	<b>Erheblich</b>	<b>Extrem</b>
Schmerzen beim Gehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schmerzen beim Rennen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwächegefühl im Sprunggelenk	( )	( )	( )	( )	( )
Steifheitsgefühl im Sprunggelenk	( )	( )	( )	( )	( )
Instabilitätsgefühl im Sprunggelenk	( )	( )	( )	( )	( )
Schwellung des Sprunggelenkes	( )	( )	( )	( )	( )
Haben Ihre Beschwerden Einfluss auf die Wahl Ihrer Schuhe	( )	( )	( )	( )	( )
Benutzen Sie Hilfsmittel (Bandagen, Stützen, Schienen), um Ihr Sprunggelenk zu entlasten	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten normal zu gehen, ohne zu Hinken	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten barfuss zu gehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten Treppen hoch zu gehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten Treppen herunter zu gehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten in die Hocke zu gehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten den Fuß hochzuziehen oder auszustrecken	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (Staubwischen, Kochen, etc.)	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten bei anstrengender Hausarbeit (Böden oder Fenster putzen, schwere Einkäufe tragen)	( )	( )	( )	( )	( )
Beeinträchtigung bei Ihrer Arbeit	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten am Straßenverkehr teilzunehmen oder öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen	( )	( )	( )	( )	( )

	<b>Nein</b>	<b>Wenig</b>	<b>Merklich</b>	<b>Erheblich</b>	<b>Extrem</b>
Haben Sie Ihren Lebensstil deswegen verändert	( )	( )	( )	( )	( )
Machen Sie sich Sorgen um Ihr Sprunggelenk	( )	( )	( )	( )	( )
Ganz allgemein, haben Sie Schwierigkeiten mit ihrem Sprunggelenk	( )	( )	( )	( )	( )
Einschränkung in der Sportausübung	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten hoch zu springen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten weit zu springen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten zu rennen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten zu sprinten	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten rückwärts zu laufen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten auf einem Bein zu stehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten auf Zehenspitzen zu gehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten auf den Fersen zu stehen	( )	( )	( )	( )	( )
Schwierigkeiten bei plötzlichem Richtungswechsel oder bei abruptem Stehen bleiben	( )	( )	( )	( )	( )

	<b>nie</b>	<b>monatl.</b>	<b>wöchentl.</b>	<b>tägl.</b>	<b>immer</b>
Wie oft wird Ihnen bewusst, dass Sie Schwierigkeiten mit Ihrem Sprunggelenk haben	( )	( )	( )	( )	( )

Haben Sie Knack-, Reibe- oder andere Geräusche in Ihrem Sprunggelenk bemerkt?

( ) ja      ( ) nein

Haben Sie ein Taubheitsgefühl in Ihrem Fuß oder Sprunggelenk?

( ) ja      ( ) nein

**Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!!**

## Teil B: Funktionsuntersuchung

**Funktionsuntersuchung** Name: \_\_\_\_\_ **OSG: (re / li)**

### ROM (aktiv, Sitz)

DE/PF rechts( / / ) P links ( / / ) P  
 Pro/Sup rechts( / / ) P links ( / / ) P

### Passive Bewegung

Dorsalextension (Hyperm. – keine – leicht - deutlich) P (ja/nein)  
 Dorsalext. + Inv. (Hyperm. – keine – leicht - deutlich) P (ja/nein)  
 Dorsalext. + Ev. (Hyperm. – keine – leicht - deutlich)P (ja/nein)  
 Plantarflexion (Hyperm. – keine – leicht - deutlich) P (ja/nein)  
 Plantarflex. + Inv. (Hyperm. – keine – leicht - deutlich) P (ja/nein)  
 Plantarflex. + Ev. (Hyperm. – keine – leicht - deutlich) P (ja/nein)

### Umfangmessung (Direkt unterhalb des medialen Malleolus)

rechts ( cm) links ( cm)

### Zusatztests

Anterior Drawer:	Klick: (ja/nein)	Vakuum (j/n)
	SD: (nein/Hyperm.) re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Squeeze Test:	SD: (nein/ Hyperm.) re (ja/nein)	P li (ja/nein)
External Rotation Test:	SD: (nein/ Hypermobil) re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Cotton Test:	SD: (nein/ Hypermobil) re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Talar Tilt:	SD: (nein/ Hyperm.) re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Molloy:	SD: (nein/ Hyperm.) re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Kompression des lat. Malleolus gegen den Talus:	re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Fibular Translation Test:	SD: (nein/ Hyperm.) re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Palpation des Bandapparates:		
	CFL re (ja/nein)	P li (ja/nein)
	ATFL re (ja/nein)	P li (ja/nein)
	PTFL re (ja/nein)	P li (ja/nein)
	AITFL re (ja/nein)	P li (ja/nein)
Springen auf einem Bein, single leg Squat:	re (ja/nein)	P li (ja/nein)
belastete Dorsalextension:	re (ja/nein)	P li (ja/nein)
	re ( )	li ( )
belastete DE mit Talusschub nach posterior:	re (ja/nein)Hyperm.	li (ja/nein) Hyperm.

**Teil C: Auswertung MRT Bilder**

Name:

Plica	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Synoviale mass	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Synovitis	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Syndesmose/				
AITFL	Ruptur ( )	Teilruptur/ Dehnung ( )	o. B ( )	unklar ( )
ATFL	Ruptur ( )	Teilruptur/ Dehnung ( )	o. B ( )	unklar ( )
CFL	Ruptur ( )	Teilruptur/ Dehnung ( )	o. B ( )	unklar ( )
Knorpelschaden am Talus	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Knorpelschaden an der Tibia	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Knorpelschaden an der Fibula	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Osteophyten Talus	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Osteophyten Tibia	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Osteophyten Fibula	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	
Freie Gelenkkörper	ja ( )	nein ( )	unklar ( )	

## **Addendum**

Mein erster Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. K.-A. Riel für die freundliche Überlassung des Themas. Ohne die großzügig zur Verfügung gestellten Patientenunterlagen sowie MRT- und Operationsbilder wäre die Ausarbeitung des Themas nicht möglich gewesen. Insbesondere die Möglichkeit im Zentrum für ambulantes Operieren in Neu-Isenburg Einblick in die Arthroskopie des Sprunggelenks zu erhalten, hat mir die Bedeutung des untersuchten Krankheitsbildes näher gebracht. Bedanken möchte ich mich für seine engagierte Hilfestellung und Unterstützung bei der Entstehung der Dissertation.

Bei Herrn Prof. Dr. rer. medic. J. Wiemeyer möchte ich mich für die Hilfe bei der Vermittlung meines Doktorvaters Herrn Prof. Dr. K.-A. Riel bedanken, sowie für die Übernahme des zweiten Gutachtens.

Bedanken möchte ich mich weiterhin bei dem Praxisteam Frau Kurzydowski, Frau Putzenlechner, Frau Riel und Frau Sauer für die freundliche Einarbeitung in das Praxis-Computerprogramm und für die organisatorische Unterstützung, die auch in stressigen Zeiten stets einwandfrei funktioniert hat.

Mein Dank gilt weiter Herrn Dr. med. dent. C. M. Ludwig, Herrn Diplom-Betriebswirt T. Meyer und Frau M. Wollner, M.A. für die Lektüre des Manuskripts und die vielen wertvollen Ratschläge.

Mein Dank gilt Frau S. Deister, die als sprunghaftes Fußmodell zur Verwirklichung der zahlreichen Abbildungen beigetragen hat.

Mein Dank gilt weiterhin meiner Familie, die mich in meinem Vorhaben unterstützt hat.

## **Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die Dissertation selbstständig verfasst habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und wurde auch noch nicht veröffentlicht.

## Tabellarischer Lebenslauf

### Nicola Alexandra Moll

Geburtsdatum: 20.03.1972  
 Geburtsort: Ludwigshafen  
 Familienstand: ledig

### Schulbildung

1978 – 1982 Grundschole, Aurich  
 1982 – 1984 Orientierungsstufe, Sandhorst  
 1984 – 1991 Gymnasium Ulricianum, Aurich  
 1991 Abitur

### Berufsausbildung

1992 – 1994 Ausbildung zur Physiotherapeutin an der Berufsfachschule in Hamburg/ Ochsenzoll  
 1994 – 1995 Anerkennungsjahr an dem neurologischen Rehabilitationszentrum für Kinder und Jugendliche in Geesthacht

### Studium

1998-2003 Studium des Masterstudienganges Publizistik, Sport- und Rechtswissenschaft an der Johannes Gutenberg - Universität Mainz

### Berufstätigkeit

1995 – 2003 angestellte Physiotherapeutin in verschiedenen Rehabilitationskliniken, EAP Zentren und Praxen für Physiotherapie  
 2003 – 2005 Lehrtätigkeit an der Akademie für Handrehabilitation, Bad Pyrmont  
 seit 2003 freiberufliche Physiotherapeutin