

# **Osteopathie und ihre Effektivität bei Fasciitis plantaris**

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades  
„Master of Science“ in Osteopathie

an der **Donau Universität Krems –  
Zentrum für chin. Medizin & Komplementärmedizin**

niedergelegt  
an der **Wiener Schule für Osteopathie**

von ***Sandra Burmeister***

Diesdorf, Juni 2012

Betreut von Ariane Rauch  
Statistik von Dr. Tanja Kottmann

# Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorgelegte Masterthese selbständig verfasst zu haben.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer übernommen wurden, wurden als solche gekennzeichnet. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit genutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt weder im In- noch im Ausland keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Diese Arbeit stimmt mit der von dem/der Gutachter/in beurteilten Arbeit überein.

---

Datum

---

Unterschrift

## **Kurzfassung**

**Sandra Burmeister:** Osteopathie und ihre Effektivität bei Fasciitis plantaris. Wiener Schule für Osteopathie, 2012

**Ziel:** Ziel dieser Arbeit war die Beantwortung der forschungsleitenden Fragestellung nach der Auswirkung von Osteopathie auf eine Fasciitis plantaris, besonders im Hinblick auf Funktionalität, Schmerz- und Lebensqualität.

**Studiendesign:** Bei dieser Studie handelt es sich um eine randomisiert, kontrollierte klinische Pilotstudie (Open Box).

**Hintergrund:** Die Fasciitis plantaris ist eine weit verbreitete chronische, degenerative Erkrankung am Ursprung der Aponeurosis plantaris, die mit einem Fersensporn einhergehen kann. Charakteristisch ist ein belastungsabhängiger Anlaufschmerz, der über Monate und Jahre hinweg besteht. Dies verursacht einen erheblichen Leidensdruck. Bei der Behandlung wird in erster Linie konservativ vorgegangen. Dabei wird auf eine Reihe von Behandlungsansätzen klassisch-medizinischer als auch alternativ-komplementärer Art zurückgegriffen. In der zurzeit vorhandenen Literatur werden diese verschiedenen Ansätze, die sich vorwiegend auf die lokale Symptomatik beschränken, kontrovers diskutiert. In der Praxis bestätigt sich sehr häufig, dass diese konservativen Maßnahmen nur zu geringfügigen oder gar keinen Schmerzveränderungen führen.

**Methode:** Dreißig Patienten, die die ärztlich gestellten Diagnose Fasciitis plantaris mit oder ohne plantarem Fersensporn aufwiesen, wurden in eine Behandlungsgruppe (n = 15) und eine Kontrollgruppe (n = 15) eingeteilt. Die Patienten der Behandlungsgruppe erhielten drei individuelle osteopathische Interventionen im Abstand von jeweils einer Woche. Für die Patienten der Kontrollgruppe war im Rahmen dieser Studie keine Behandlung vorgesehen. Die Datenerhebung der Behandlungsgruppe erfolgte mit Hilfe der NRS und des FAOS zwei Wochen vor der ersten Intervention, zur ersten beziehungsweise nach der dritten Intervention und zum Follow-up nach weiteren acht Wochen. Im selben zeitlichen Abstand wurden die Daten der Kontrollgruppe erfasst.

**Ergebnisse:** Bei der subjektiven Einschätzung des Maximalschmerzes mittels NRS konnte in der Behandlungsgruppe eine statistisch höchstsignifikante Schmerzreduzierung ( $p = 0,000$ ) nachgewiesen werden. Die Beurteilung von Funktionalität, Schmerz- und Lebensqualität durch die Auswertung des FAOS ergab für die Behandlungsgruppe eine

signifikante Steigerung sowohl der Alltags- als auch der Sportfunktion ( $p = 0,000$ ;  $p = 0,005$ ), eine Abnahme des Schmerzes ( $p = 0,014$ ) und eine Verbesserung der Lebensqualität ( $p = 0,010$ ). Der direkte Vergleich von Behandlungs- und Kontrollgruppe ergab hingegen nur in der Beurteilung des Maximalschmerzes mittels NRS einen statistisch signifikanten Unterschied in der Abnahme des Schmerzes zwischen beiden Gruppen ( $p = 0,037$ ). Dieser Gruppenunterschied konnte durch die Auswertung des FAOS nicht statistisch nachgewiesen werden.

**Konklusion:** Mit dieser Pilotstudie konnte nachgewiesen werden, dass die Osteopathie einen positiven Effekt auf die Fasciitis plantaris hat. Die Resultate sind aber auf Grund der mangelnden Signifikanz (FAOS) nur bedingt mit anderen konservativen Behandlungsergebnissen vergleichbar. Es empfehlen sich weitere osteopathische Studien zu diesem Thema, in denen die Osteopathie gegen andere bereits etablierte Therapieansätze getestet wird. Der Stellenwert der Osteopathie im Behandlungsalgorithmus der Fasciitis plantaris könnte dadurch verdeutlicht werden.

**Schlüsselwörter:** Fasciitis plantaris, Fersensporn, Osteopathie, NRS, FAOS

## **Abstract**

**Sandra Burmeister:** Osteopathy and its effectiveness in fasciitis plantaris. Vienna School of Osteopathy, 2012

**Objectives:** The purpose of this paper is to find an answer to the central research question concerning the effects of osteopathy on fasciitis plantaris, in particular with regard to functionality, quality of pain and quality of life.

**Design of the study:** This study is a randomized, controlled clinical pilot study (open box).

**Background:** Fasciitis plantaris is a widespread chronic degenerative disease at the origin of aponeurosis plantaris, sometimes accompanied by a calcaneal spur. Characteristic is a load-dependent initial pain, lasting for months and years. This causes severe ailment stress. In the main, it is conservatively treated. A number of traditional-medical and alternative-complementary treatment approaches are applied. These different approaches, mainly restricted to the local symptoms, are controversially discussed in the currently available literature. Practice shows that such conservative measures very often result in minor changes of the pain only or in no ones at all.

**Method:** Thirty patients diagnosed by physicians as suffering from fasciitis plantaris with or without calcaneal spur were divided in a treatment group ( n = 15), and a control group ( n = 15). The patients of the treatment group were subjected to three individual osteopathic interventions in intervals of one week each. For the patients of the control group, no treatment was intended in the frame of this study. The data of the treatment group were recorded by means of NRS and the FAOS two weeks before the first intervention, at the first and after the third interventions, respectively and at the follow-up after another eight weeks. The data of the control group were recorded in the same intervals.

**Results:** In the subjective assessment of the maximum pain by NRS, a statistically most significant reduction of the pain ( p = 0.000) could be determined. An assessment of the functionality, quality of pain and quality of life by the evaluation of FAOS showed a significant increase for the treatment group both in the everyday and sports function ( p = 0.000; p = 0.005), a reduction of pain ( p = 0.014) and an improvement of the quality of life ( p = 0.010). However, only in the assessment of the maximum pain by NRS, the direct comparison of the treatment group and the control group showed a statistically relevant difference between the

two groups in the reduction of the pain ( $p = 0.037$ ). This difference between the groups could not be statistically substantiated by the evaluation of the FAOS.

**Conclusion:** This pilot study demonstrated that osteopathy has a positive effect on fasciitis plantaris. However, considering the insufficient significance (FAOS), the results are comparable to other conservative treatment methods to a limited extent only. Additional osteopathic studies on this subject are recommended, testing osteopathy by comparing it to already established therapy approaches. This could underline the importance of osteopathy in the treatment algorithm of fasciitis plantaris.

**Key words:** fasciitis plantaris, calcaneal spur, osteopathy, NRS, FAOS

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Eidesstattliche Erklärung</b>	<b>2</b>
	<b>Kurzfassung</b>	<b>3</b>
	<b>Abstract</b>	<b>5</b>
	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>10</b>
1.1	Forschungsleitende Fragestellung	11
<b>2</b>	<b>Anatomische Grundlagen</b>	<b>12</b>
2.1	Fußskelett	12
2.1.1	Aufbau des Tarsus	12
2.2	Articulationes, Ligamenta und Muskulatur	12
2.3	Aponeurosis plantaris	13
2.4	Vaskularisation	14
2.5	Neurale Innervation	15
<b>3</b>	<b>Biomechanik des Fußes</b>	<b>16</b>
3.1	Der Windlass Mechanismus	16
3.2	Fußwölbungen	17
3.3	Aponeurosis plantaris und Planta pedis aus osteopathischer Sicht	17
<b>4</b>	<b>Plantarer Fersenschmerz</b>	<b>18</b>
4.1	Fasciitis plantaris	18
4.1.1	Definition	18
4.1.2	Klinische Symptomatik	18
4.1.3	Epidemiologie	20
4.1.4	Ätiologie	20
4.1.5	Risikofaktoren	21
4.1.6	Diagnostik	21
4.1.6.1	Anamnese und klinische Untersuchung	22
4.1.6.2	Bildgebende Diagnostik	22
4.1.7	Differenzialdiagnosen	23
4.1.8	Therapie	23
4.1.8.1	Konservative Therapie	23
4.1.8.2	Chirurgie	26
4.1.9	Verlauf	27
4.2	Osteopathie und Fasciitis plantaris	27
4.2.1	Osteopathische Prinzipien	28
4.2.2	Osteopathische Diagnosefindung	28

4.2.3	Osteopathische Behandlung	29
4.2.4	Behandlungsansätze bei Fasciitis plantaris	32
<b>5</b>	<b>Untersuchungsziel</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Hypothesenformulierung</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>34</b>
7.1	Studiendesign	34
7.1.1	Studienablauf	34
7.1.2	Patientenrekrutierung	35
7.1.3	Ein- und Ausschlusskriterien	35
7.1.4	Randomisierung	37
7.2	Intervention	37
7.3	Datenerhebung	38
7.3.1	Studienpopulation	38
7.3.2.	Numerische Rating Skala	39
7.3.3	Foot and Ankle Outcome Score	39
7.4	Abweichungen vom Studienplan – BMI	41
7.5	Statistik	41
7.5.1	Statistische Methoden	41
7.5.2	Auswertung FAOS	42
<b>8</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>43</b>
8.1	Studienpopulation	43
8.1.1	Geschlechterverteilung	43
8.1.2	Alter	45
8.1.3	Body Mass Index	46
8.1.4	Dauer der bestehenden Symptomatik	47
8.1.5	Radiologische Evidenz eines Fersenspornes	48
8.1.6	Vorangegangene Therapieversuche	50
8.1.6.1	Einlagenversorgung	50
8.1.6.2	Physiotherapie	51
8.1.7	Medikation innerhalb der Studie	52
8.1.8	Schmerzbeurteilung NRS	53
8.1.9	FAOS Fragebogen	54
8.1.10	Drop-out Rate	58
8.2	Therapieerfolg	59
8.2.1	Schmerzbewertung	59
8.2.1.1	Schmerzbewertung (NRS)	59
8.2.1.2	Schmerzbewertung (FAOS)	63



8.2.2	Andere Symptome (FAOS)	67
8.2.3	Beeinträchtigung des Alltagslebens (FAOS)	70
8.2.4	Beeinträchtigung bei sportlicher Aktivität und Erholung (FAOS)	73
8.2.5	Beeinträchtigung der Lebensqualität (FAOS)	77
8.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	81
8.3.1	Studienpopulation	81
8.3.2	Schmerzbewertung	81
8.3.3	Beurteilung anderer Symptome	82
8.3.4	Beeinträchtigung des Alltagslebens	82
8.3.5	Beeinträchtigung bei sportlicher Aktivität und Erholung	82
8.3.6	Beeinträchtigung der Lebensqualität	83
<b>9</b>	<b>Diskussion</b>	<b>84</b>
9.1	Studienpopulation	86
9.2	Schmerzbewertung	87
9.3	Funktionsbewertung	88
9.4	Bewertung Lebensqualität	89
9.5	Reflexion zum methodischen Vorgehen	89
9.6	Empfehlungen	91
9.7	Open Box	91
<b>10</b>	<b>Konklusion</b>	<b>93</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>94</b>
<b>12</b>	<b>Short summary (in English)</b>	<b>104</b>
<b>13</b>	<b>Anhang</b>	<b>123</b>
	Abbildungsverzeichnis	123
	Tabellenverzeichnis	126
	Ärzteanschreiben	132
	Patienteninformation	133
	Einverständniserklärung	134
	Meldebogen	135
	Schmerzskala NRS	137
	FAOS	138
	Anamnese- und Befundbogen	143
	Demographische Daten und Datenerfassung NRS	145
	Datenerfassung FAOS	146
	Normalverteilungstest (Shapiro-Wilk-Test)	147
	Osteopathische Diagnosen und Behandlungen (Open Box)	148
	Osteopathische Statistik	158

## 1 Einleitung

Die Fasciitis plantaris ist „eine degenerative Erkrankung des Ursprungs der Aponeurosis plantaris am Tuber calcanei“ (Lohrer, 2002, S. 490). Schon sehr häufig begegnete mir diese Erkrankung in meiner physiotherapeutischen Arbeit und auch heute ist diese Problematik noch sehr oft Grund für Patienten, meine osteopathische Praxis aufzusuchen.

Meine Sichtweise auf diese Symptomatik hat sich in den letzten Jahren, dank des osteopathischen Konzeptes, stark verändert.

Die Fasciitis plantaris wurde erstmalig von Wood 1812 beschrieben und dem Formenkreis der Tuberkulose zugeordnet (Leach et al., 1996). Der Symptomkomplex wurde seit seiner erstmaligen Erwähnung mit verschiedenen Begriffen bezeichnet, wie Calcaneodynie (De Maio et al., 1993), Painful Heel Syndrom (Porter et al., 2002), Plantar Heel Pain (Wolgin et al., 1994), Inferior Heel Pain (Williams und Brage, 2004) usw. Sie alle sagen aber nicht ausreichend etwas über die Ursachen der Entstehung aus. Demzufolge gibt es eine Vielzahl an Behandlungsansätzen klassisch-medizinischer als auch alternativ-komplementärer Art. Alle werden kontrovers diskutiert und doch ergab sich noch keine Wertigkeit hinsichtlich des Erfolges. In vielen Studien werden gleichzeitig mehrere Therapiemodalitäten verwendet, sodass Aussagen über die Effektivität einzelner nicht getroffen werden können (Davis et al., 1994; Weil et al., 1994). Publierte Studien über Dehnung (DiGiovanni et al., 2006; Radford et al., 2007), Taping (Radford et al., 2006), Stoßwellentherapie (D'Andréa Greve et al., 2009; Lohrer et al., 2010; Metzner et al., 2010), Akupunktur (Cotchett et al., 2010), Medikation (Gill und Kiebzak, 1996; Miller et al., 1995; Azevedo und Beskin, 1998; Placzek et al., 2006) und Bandagen (Nauck und Lohrer, 2008) zeigen eine mehr oder weniger starke Wirksamkeit. Die Behandlung der Fasciitis plantaris stellt daher nach wie vor eine Herausforderung für Ärzte, Patienten und Therapeuten dar. Nur wenige Behandlungsmethoden sind durch Studien mit einem hohen Evidenzgehalt abgesichert (League, 2008).

Aber schon Stucke (1956, S. XIII) erkannte, dass der Fersenschmerz „häufig das erste Alarmsymptom für eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Dekompensation des Halte- und Stützapparates oder für einen örtlichen Entzündungsvorgang, aber eben sooft auch das erste Kennzeichen eines fernab entstandenen und sich entwickelnden Allgemeinleidens“ sein kann. Meiner Meinung nach ist es genau aus diesen Gründen sinnvoll, eine individuelle Analyse anzustreben, um einen Erfolg insbesondere hinsichtlich der Schmerzreduktion, Verbesserung der Funktion und dadurch eine Steigerung der Lebensqualität zu erlangen.

## **1.1 Forschungsleitende Fragestellung**

Wie wirkt sich die Osteopathie auf eine Fasciitis plantaris aus, besonders im Hinblick auf Funktionalität, Schmerz- und Lebensqualität?

## **2 Anatomische Grundlagen**

Das nachfolgende Kapitel umfasst den ossären, ligamentären, muskulären und faszialen Aspekt des Fußes. Des Weiteren werden vaskuläre und neurale Strukturen beschrieben. Diese anatomischen Grundlagen sind Voraussetzung um die Biomechanik des Fußes, die klinische Symptomatik und die Ätiologie der Fasciitis plantaris zu verstehen.

### **2.1 Fußskelett**

Beim Fußskelett werden die sieben Ossa tarsi (Talus, Calcaneus, Os naviculare, Os cuboideum, Ossa cuneiformia 1-3), die den Tarsus bilden, von den fünf Ossa metatarsie, welche den Metatarsus formen, unterschieden. Die Ossa digitorum pedis 1 bis 5 bilden den distalen Teil des Skelettes.

#### **2.1.1 Aufbau des Tarsus**

Die anatomische Form des Calcaneus wird bestimmt durch seinen funktionellen Kontakt zum Talus und zum Os cuboideum. Anterior befinden sich die Facies articularis talaris anterior und media, sowie die Facies articularis cuboidea. Bei lateraler Sicht sind der Sulcus tendinis musculi fibularis longi, der Processus lateralis tuberis calcanei und die Trochlea fibularis zu erkennen, von medial der Processus medialis tuberis calcanei, der Sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi, Sustentaculum tali und Facies articularis talaris media, von posterior der Tuberculum calcanei mit Processus posterior und von superior Facies articularis talaris posterior (Sobotta, 2004). Der Talus setzt sich aus dem Corpus, Collum, Caput und Trochlea tali zusammen. Bei Betrachtung von proximal sind Tuberculum laterale und mediale des Processus posterior tali mit dem Sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi zu erkennen. Die Facies superior der Trochlea tali wird begrenzt durch die Facies malleolaris lateralis und medialis. Am anterioren Teil des Caput tali zeigt sich die Facies articularis navicularis. Die plantare Ansicht zeigt die Facies articularis calcanea posterior, anterior und media. Zwischen Collum und Corpus tali verläuft der Sulcus tali. Calcaneus und Talus bilden nach anterior mit dem Os cuboideum und dem Os naviculare die Articulatio tarsi transversa, auch Chopart-sche Gelenklinie genannt.

### **2.2 Articulationes, Ligamenta und Muskulatur**

Zusammen mit dem Talus bildet der Calcaneus das Articulatio subtalaris, über den Kontakt zwischen der Facies articularis calcanea posterior und der Facies articularis talaris posterior.

Die Facies articularis calcanea media und anterior artikulieren mit der Facies articularis talaris media und anterior. Sie agieren, laut Kapandji (1992), mit der konkaven Gelenkfläche des Os naviculare und bilden somit die Articulationes talocalcaneonavicularis. Das Articulatio calcaneocuboidale wird gebildet aus den Facies articularis calcanea und cuboidea.

Das Ligamentum talocalcaneum interosseum, welches aus vier Bündeln besteht, ist das kräftigste Band in diesem Bereich. Der Calcaneus weist weitere ligamentäre Verbindungen auf, wie die Ligamenta talocalcaneum laterale, mediale und posterius, Ligamentum bifurcatum, Ligamentum calcaneofibulare, den Pars tibio calcanea des Ligamentum deltoideum, Ligamenta calcaneonavicularia und calcaneocuboidale plantare und das Ligamentum plantare longum. Am Tuber calcanei setzt die Achillessehne, Tendo calcaneus, an.

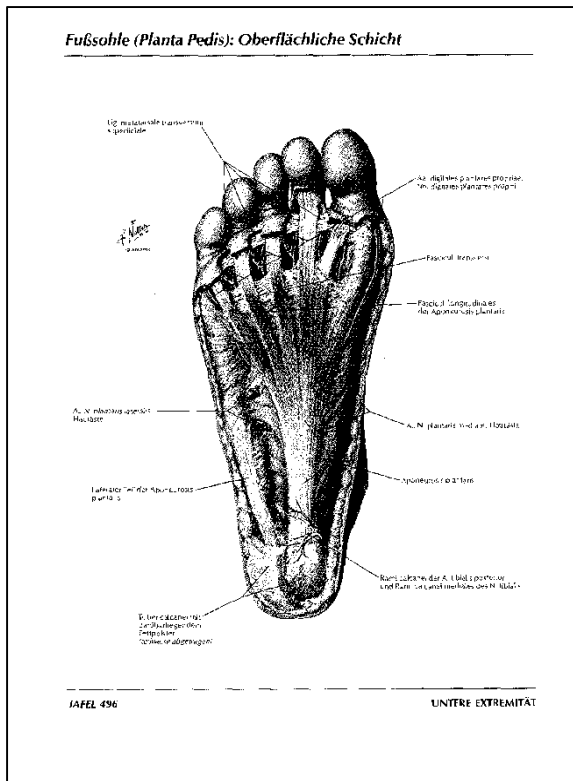
Muskuläre Relationen bestehen mit dem Musculus flexor digitorum brevis, Musculus abductor digiti minimi, Musculus abductor hallucis und Musculus quadratus plantae. Das Retinaculum musculorum flexorum spannt sich vom Malleolus medialis zum Tuber calcanei und verhilft damit den Sehnen des Musculus tibialis posterior, Musculus flexor digitorum longus und Musculus flexor hallucis longus zu einer Art „Fixierung“, die auch als Chiasma plantaris bezeichnet wird.

Die gleichen Aufgaben erfüllen Retinaculum musculorum fibularium superius und inferius für die Sehnen des Musculus fibularis longus et brevis. Die Achillessehne, welche die Kraft des Musculus triceps surae auf den Calcaneus überträgt, strahlt fächerförmig in ihn ein. Die äußeren Fasern sind über Sharpey-Fasern mit dem Periost verbunden und die mittleren Fasern strahlen direkt in das Periost ein.

Die Achillessehne besitzt keine Sehnenscheide, wird aber an ihrem Ansatz zwischen der Bursa subcutanea calcanea und den Bursen tendinis calcanei gelagert.

### **2.3 Aponeurosis plantaris**

Als Aponeurosis plantaris wird laut Pschyrembel (2002, S. 112) eine „sehnige Platte unter der Haut der Fußsohle“ bezeichnet. Sie ist die oberflächlichste Schicht der stabilisierenden Strukturen des medialen Fußgewölbes und besitzt einen medialen, zentralen und lateralen Anteil (Weil et al., 1994; Williams und Brage, 2004). Als Synonym wird von vielen Autoren auch der Begriff Fascia plantaris verwendet. Der Ursprung des zentralen Anteils befindet sich am Processus medialis tuberis calcanei, mit dem darüber liegenden subcalcanearen Fettpolster. Von hier aus ziehen die Fasern, die aus dichtem Kollagen bestehen, weiter nach distal, fächern sich zu fünf Fasciculi longitudinales auf und verlaufen weiter zu den Metatarsalköpfchen. In Höhe der Corpora ossa metatarsi verlaufen quere Faserzüge, die als Fasciculi transversi bezeichnet werden. Die oberflächliche Schicht dieser Fasciculi ist mit der



**Abbildung 1: Fußsohle (Planta Pedis): Oberflächliche Schicht (Netter, 2000, Tafel 496)**

Haut verbunden. Fasern der tiefen Schicht bilden Septen, die einerseits die Musculi lumbricales von den versorgenden Nerven und Gefäßen trennen und andererseits sich in der Tiefe mit den Ligamenta metatarsea transversa, dem Periost der Basis der proximalen Phalangen und den fibrösen Sehnnenscheiden, verbinden.

Der schmale laterale Anteil entspringt am Processus lateralis tuberis calcanei, zieht zur Phalanx proximalis V und bedeckt somit den Musculus abductor digiti minimi. Medial ist der laterale Anteil mit dem zentralen Anteil der Aponeurosis plantaris verbunden.

Der nur schwach ausgeprägte mediale Anteil bedeckt den Musculus abductor hallucis. Sein Ursprung entspricht dem des zentralen Anteils, dem Processus medialis tuberis calcanei. Über

laterale Fasern entstehen Verbindungen dieser beiden Anteile. Proximale mediale Fasenstrahlen in das Retinaculum musculorum flexorum ein (siehe Abbildung 1).

## 2.4 Vaskularisation

Die Arteria tibialis posterior zieht unter dem Retinaculum musculorum flexorum hindurch, gibt dort die Rami calcanei mediales ab und teilt sich unmittelbar danach in eine Arteria plantaris medialis und lateralis auf. Der mediale Anteil zieht bis zur Phalanx distalis hallucis und gibt den Ramus profundus und superficialis ab. Dagegen bildet der laterale Teil den Arcus plantaris profundus, welcher in Höhe der Basis der Ossa metatarsi die Arteriae metatarsales plantares abgibt. Von dorsal zieht die Arteria plantaris profunda aus der Arteria dorsalis pedis kommend in den Arcus plantaris profundus ein. Sobotta (2004) und Platzer (1991) verweisen auf zahlreiche Varietäten der Versorgung des Arcus plantaris profundus.

Aus der Arteria fibularis treten distal des Ursprungs der Tendo calcaneus am Tuber calcanei die Rami calcanei aus. Sie verbinden sich mit den Rami calcanei laterales zur Rete calcaneum.

Der tiefe venöse Abfluss erfolgt über die Venae cutaneae plantares, Vena plantaris medialis und die beiden Venae plantaris lateralis zur Vena tibialis posterior. Diese steht über die Venae perforantis mit der subkutan gelegenen Vena saphena parva in Verbindung.

## 2.5 Neurale Innervation

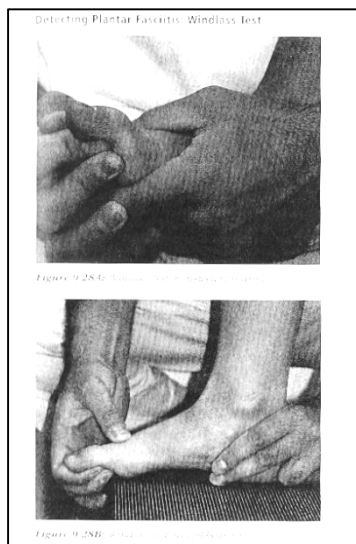
Der Nervus tibialis, aus den Segmenten L4 bis S3 stammend, ist für die motorische Innervation der Fußsohlenmuskulatur und die sensible Versorgung der Haut in diesem Gebiet zuständig. Bereits in der Kniekehle verlässt der Nervus suralis den Nervus tibialis. Er zieht nach distal lateral und bildet zusammen mit dem Ramus communicans fibularis die Ramie calcanei laterales und den Nervus cutaneus dorsalis lateralis. Unter dem Musculus soleus gibt der Nervus tibialis die Rami musculares ab, zur Innervation des Musculus tibialis posterior, Musculus flexor digitorum longus und Musculus flexor hallucis longus. Die Ramie calcanei mediales verlassen den Nervus tibialis, kurz bevor er sich unter dem Retinaculum musculorum flexorum in einen Nervus plantaris medialis und lateralis teilt. Der mediale Teil innerviert unter anderem den Musculus abductor hallucis, den Musculus flexor digitorum brevis und den Musculus flexor hallucis brevis. Der Nervus plantaris lateralis dagegen verzweigt sich in einen Ramus superficialis, zuständig für die sensible Versorgung der Haut im Bereich der Phalanx V, und in einen Ramus profundus, welcher die Musculi interossei, den Musculus adductor hallucis, die Musculi lumbricales und den Musculus flexor digiti minimi innerviert (Kahle und Frotscher,2002).

### 3 Biomechanik des Fußes

Da die Funktion des Fußes sehr komplex ist werden im nachfolgenden Kapitel nur einige spezielle Mechanismen beschrieben, wie der Windlass Mechanismus und der Aufbau der Fußwölbungen. Beide Mechanismen erklären unter anderem die Pathogenese und warum bestimmte Risikofaktoren, die in Kapitel 4.1.5 aufgeführt werden, die Erkrankung der Fasciitis plantaris auslösen können. Außerdem wird auf die Sichtweise der Osteopathie eingegangen. Erklärt werden weitere Möglichkeiten der Beeinflussung des Fersenbereiches, sowohl aus dem myofaszialen, viszeralen als auch kraniosakralen Bereich.

#### 3.1 Der Windlass Mechanismus

1951 beschrieb Hicks erstmals diesen Mechanismus zum Spannen der Aponeurosis plantaris.



**Abbildung 2: Windlass Test**  
(Cleland, 2007, S. 359)

Diese erstreckt sich vom Tuber calcanei bis zu den Ligamenten der metatarsophalangealen Gelenke. Die passive Dorsalextension der Zehen führt zu einem Vorwärtsgleiten dieser Ligamente und somit zu einem Herumwinden der Aponeurose um die Metatarsalia. Daraus resultiert sowohl eine relative Verkürzung bis zu 1 cm der Aponeurosis plantaris als auch eine Erhöhung des medialen Fußgewölbes. Am deutlichsten wird diese Veränderung am Os metatarsale I und nimmt in Richtung Os metatarsale V ab. An diesem Mechanismus ist laut Hicks kein Muskel aktiv beteiligt, da die Sehnen der Flexorengruppe frei unter den Gelenkscapseln der metatarsophalangealen Gelenke hindurchgleiten. Allein die Kraft des Körpergewichtes ist seiner Meinung nach Ursache für diesen Effekt.

Zusammengefasst beschreibt er vier mechanische Veränderungen während der passiven Dorsalextension der Zehen im Stand. Als Erstes die bereits erwähnte Erhöhung des medialen Fußgewölbes und zweitens das Hervortreten der Aponeurosis plantaris. Des Weiteren eine Supination des Tarsus und schließlich eine Außenrotation im Articulatio coxae (Hicks, 1954). Der Windlass-Test kann in der Diagnostik zu Hilfe genommen werden (Young et al., 2001). Dabei wird der Fuß im Articulatio talocruralis in einer Neutralstellung gehalten und anschließend der große Zeh oder auch alle fünf Zehen in eine passive maximale Dorsalextension gebracht. Dabei tritt ein Schmerz im Verlauf der Aponeurosis plantaris auf (siehe Abbildung 2). De Garceau et al. (2003) bescheinigen diesem Test eine Spezifität von 100% und eine Sensitivität von 31,8%.



### **3.2 Fußwölbungen**

Die Wölbungen des Fußes erlauben ihm, sich an Veränderungen des Untergrundes elastisch anzupassen und Kräfte zu absorbieren, also eine Art Stoßdämpferfunktion auszuüben. Eine dreieckige Unterstützungsfläche ergeben die ossären Auflagepunkte *Tuber calcanei*, *Caput ossa metatarsale I* und *Caput ossa metatarsale V*. So entstehen sowohl ein medialer als auch lateraler Bogen der Längswölbung und eine Querwölbung. Der mediale Bogen überspannt das *Os metatarsale I*, das *Os cuneiforme mediale*, das *Os naviculare*, den *Talus* und den *Calcaneus*. Diese Kraftübertragung spiegelt sich in der *Spongiosa* der jeweiligen Knochen wieder. Ligamente und Muskeln verspannen diesen Bogen unter Zug. Für die Verstärkung des Bogens sorgen der *Musculus tibialis posterior*, der *Musculus flexor hallucis longus*, der *Musculus flexor digitorum longus*, der *Musculus abductor hallucis* und das *Ligamentum plantare longum*. Dagegen bewirken der *Musculus extensor hallucis longus* und der *Musculus tibialis anterior* eine Abflachung. Der laterale Bogen spannt sich über *Os metatarsale V*, *Os cuboideum* und *Calcaneus*. Aktiv verspannend wirken die *Musculi peroneus brevis et longus*, der *Musculus abductor digiti minimi* und das *Ligamentum plantare longum*. Eine Verstärkung der Längswölbung erfolgt zusätzlich über das *Ligamentum calcaneocuboidale plantare* und die *Aponeurosis plantaris*. Quer zum *Caput* des *Os metatarsale I* und *V* verläuft die Querwölbung, welche unterstützt wird durch den *Musculus peroneus longus*, den *Musculus tibialis posterior*, den *Musculus adductor hallucis* und die *Ligamenta metatarsae*. Bei Betrachtung der Gewölbe als Gesamtheit ist eine Verlagerung des Scheitelpunktes nach dorsal zu erkennen, so dass das Körpergewicht vermehrt auf den *Processi medialis et lateralis tuberis calcanei* liegt (Kapandji, 1992).

### **3.3 Aponeurosis plantaris und Planta pedis aus osteopathischer Sicht**

Die *Aponeurosis plantaris* gehört zu den Fußfaszien, die eine Fortführung der *Fascia cruris* und *Fascia glutea* darstellen. Paoletti (2001, S. 50) verweist darauf, dass diese Faszien wiederum „in Verbindung mit den Faszien der Brust-Bauch-Region sowie, über den *M. piriformis* und den *M. obturatorius internus*, mit der *Fascia perinei superficialis* und *Fascia pelvis*, über den *M. psoas* mit der *Fascia iliaca* und schließlich, im Bereich des Leistenbandes, mit der *Fascia abdominalis profunda* und der *Fascia transversalis*“ stehen. An Hand dieser und zuvor beschriebener anatomischen Strukturen ist zu ersehen, dass der Fersenbereich funktionell in alle Muskelketten des Körpers integriert ist. Er stellt eine Art Kreuzungspunkt der Geraden Anterioren Myofaszialkette, der Gekreuzten Anterioren Myofaszialkette, der Gekreuzten Posterioren Myofaszialkette und der Statischen Ketten dar (Meert, 2008). Somit sind Kraftübertragungen aus dem gesamten Körper auf diese Region möglich (siehe

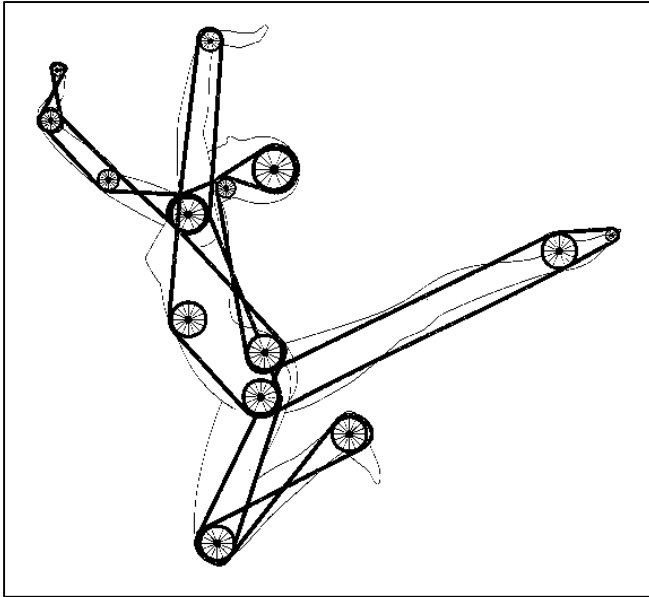


Abbildung 3: Das System der Faszienseile und Umlenkrollen (Paoletti, 2001, S.178)

Abbildung 3). Dies schließt die Dynamik der Atmung mit ein. Während der Einatmung wird der Fuß durch die Gerade und die Gekreuzte Posteriore Myofaszialkette in eine minimale Plantarflexion und Supination gebracht. Dagegen wird er in der Ausatmung, in eine minimale Dorsalextension und Pronation geführt. Ursache hierfür ist die Aktivierung der Geraden und der Gekreuzten Anterioren Myofaszialkette. Aus diesem Grund gehört die Aponeurosis plantaris zum sogenannten Fußdiaphragma. Eine Spannungs- und

Bewegungsfreiheit dieser Myofaszialketten ist demzufolge Voraussetzung für eine optimale Funktion dieses Diaphragmas als „Federmodell“ (Meert, 2006). Betrachtet man weiterhin die Diaphragmata thoracoabdominale, pelvis und urogenitale sowie die hypothetisch angenommenen Diaphragmata im kraniellen Bereich, dem Tentorium cerebelli und die Region der Apertura thoracica superior, so sollten sie alle spannungsfrei und harmonisch aufeinander abgestimmt sein, um eine optimale Hämodynamik zu gewährleisten.

## **4 Plantarer Fersenschmerz**

Dahinter verbirgt sich eine Ansammlung von klinischen Entitäten. Zu ihnen zählen unter anderem die Fasciitis plantaris und der plantare Fersensporn. Der Fersenschmerz ohne radiologischem Nachweis eines Sporns wird auch als Painful Heel Syndrom (Porter et al., 2002), Plantar Heel Pain (Wolgin et al., 1994), Inferior Heel Pain (Williams und Brage, 2004) oder Calcaneodynie (De Maio et al., 1993) bezeichnet. Gleichzeitig sei aber auch darauf hingewiesen, dass das Vorhandensein eines Fersenspornes nicht einhergehen muss mit Schmerzen im Fersenbereich. Einen Fersensporn weisen nur 5-13 % der Bevölkerung auf, wo hingegen nur 50% von ihnen Schmerzen in dieser Region angeben (Hoberg, 2007).

### **4.1 Fasciitis plantaris**

#### **4.1.1 Definition**

Lohrer (2002, S. 490) definiert die Fasciitis plantaris als „eine degenerative Erkrankung des Ursprungs der Aponeurosis plantaris am Tuber calcanei.“ Er verweist darauf, dass der Schmerz belastungsabhängig ist und sich typischerweise an der dorsomedialen Planta pedis befindet. Rothgangel (2008) geht von wiederholten Mikrotraumen im Ursprungsbereich der Aponeurosis plantaris aus, wobei es zu einer Fibroblastenproliferation und bedingt entzündlichem Gewebe kommt (League, 2008).

#### **4.1.2 Klinische Symptomatik**

Die Symptome der Fasciitis plantaris entstehen schleichend über Wochen, Monate oder sogar Jahre hinweg. Charakteristisch sind morgendliche Anlaufschmerzen, Schmerzen nach längerer Ruhephase oder am Ende des Tages. Sie verschwinden oft nach kurzer Distanz. Beschrieben werden scharf stechende, brennende und klopfende Schmerzen im plantar-medialen-dorsalen subcalcanearen Bereich des Processus medialis tuberis calcanei (Weil et al., 1994; Wolgin et al., 1994; Davis et al., 1994; Porter et al., 2002; DiGiovanni et al., 2003). Der morgendliche Anlaufschmerz resultiert aus der plantarflexierten Position des Fußes im Liegen. Dabei kommt es zu einer Verkürzung der Wadenmuskulatur und der Aponeurosis plantaris, die dann im Stand wieder gedehnt wird. Auf Grund der Schmerzen belasten die Betroffenen ihren Fuß häufig in supinierten Position. Dies führt wiederum zu Schmerzen in den angrenzenden Articulationes, den Musculi peroneus longus et brevis und dem Articulatio coxae (Weil et al., 1994; DiGiovanni et al., 2003). Läufer berichten von einer schmerzhaften Phase am Anfang ihres Trainings, die sich zunehmend verringert um dann

wieder verstärkt anzusteigen. Ursache hierfür ist die Ansammlung von Entzündungsmediatoren (Leach et al., 1996).

#### **4.1.3 Epidemiologie**

Die Fasciitis plantaris ist eine der häufigsten Konsultationsgründe in der orthopädischen Praxis. Auf dem Deutschen Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2006 wurde die Prävalenz mit bis zu 21% angegeben (Menkens et al., 2006). In einer amerikanischen Studie von Riddle und Schappert (2004) wird von ca. 1 Million therapeutischer Interventionen innerhalb eines Jahres auf Grund einer Fasciitis plantaris berichtet. Betrachtet wurden die Jahre 1995 bis 2000. Somit entfallen 1% aller jährlichen Konsultationen in einer orthopädischen Chirurgie auf eine Fasciitis plantaris. Nauck und Lohrer (2008) geben eine Prävalenz von 3,7% in ihrem sportmedizinischen Institut an.

#### **4.1.4 Ätiologie**

Die genaue Ätiologie der Fasciitis plantaris ist nicht geklärt (Wolgin et al., 1994; Davis et al., 1994; Buchbinder, 2004). Sie wird zu den primären Ansatzendinosen gezählt. Ursächlich beschreiben Hoberg et al. (2007) und Rothgangel (2008) mechanische Reizungen mit Mikrotraumata, die auf Grund erhöhter Fibroblastenproliferation zu chronischen Entzündungen führen. Histologisch sind in diesem Bereich sowohl Auflockerungen, Verquellungen, Verdickungen als auch Degenerationen, Kollagennekrosen, angiofibroblastische Hyperplasien, Narben, chondroide Metaplasien und Matrixverkalkungen zu finden (Williams und Brage, 2004; Buchbinder, 2004). Rothgangel (2008) beschreibt außerdem in seiner Arbeit, dass sowohl eine verstärkte Pronation als auch Supination des Fußes innerhalb der Standbeinphase zu einer erhöhten Belastung der Aponeurosis plantaris führt. Er erachtet außerdem eine hypertone oder verkürzte Achillessehne ursächlich für die Entstehung einer Fasciitis plantaris. Dadurch wird der Windlass Mechanismus zu früh ausgelöst und die Aponeurosis plantaris gerät unter zunehmende Spannung.

Kontinuierliche Fehlbelastung, dadurch wiederholte Mikrotraumata, Entzündungsreaktionen und erneute Reparatur führen zu einem sich selbst unterhaltenden Pathomechanismus. Die Degeneration des Ursprungs der Aponeurosis plantaris wird begünstigt durch systemisch bedingte Störungen des Bindegewebsstoffwechsels, hervorgerufen durch zum Beispiel Hyperurikämie, Fettstoffwechselstörungen und rheumatische Erkrankungen (Furey, 1975).

#### **4.1.5 Risikofaktoren**

Betroffen sind vorwiegend Patienten zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr, aber es werden auch Fälle zwischen dem 7. und 85. Lebensjahr beschrieben (Ozdemir et al., 2005). Nach einer Studie von Riddle et al. (2003) sind besonders stehend arbeitende Übergewichtige mit einer eingeschränkten Dorsalextension des oberen Sprunggelenkes betroffen. Auch Gill und Kiebzak (1996) beschreiben den typischen Patienten als im mittleren Alter stehend, übergewichtig und arbeitend. Ein erhöhter Body Mass Index (BMI) ist auch für Irving et al. (2007) assoziiert mit dem Vorhandensein einer Fasciitis plantaris. Ein hohes Maß an stehender Arbeitszeit ist laut Riddle et al. (2003) ebenso ausschlaggebend für ein erhöhtes Risiko. Irving et al. (2007) konnten dies in ihrer Studie nicht nachweisen. Die eingeschränkte Dorsalextension im oberen Sprunggelenk wurde in diesem Zusammenhang auch von beiden Autorentteams untersucht. Riddle et al. (2003) konnten ein zunehmendes Risiko der Entstehung einer Fasciitis plantaris mit abnehmen der möglichen Dorsalextension nachweisen, wohingegen Irving et al. (2007) dies nicht bestätigen konnten. Riddle et al. (2003) sind der Auffassung, dass die verringerte Dorsalextension im oberen Sprunggelenk durch eine vermehrte Dorsalextension und Pronation im Vorfuß ausgeglichen wird und somit der Zug auf die Aponeurosis plantaris verstärkt wird. Diese Aussage wird durch Rothgangel (2008) bestätigt. Auch der Verlust an Dorsalextension im oberen Sprunggelenk durch Kontraktur des Musculus triceps surae wird als Risikofaktor für das Entstehen einer Fasciitis plantaris angegeben (Porter et al., 2002; Buchbinder, 2004). Die Kontraktur der ischiocruralen Muskulatur (Harty et al., 2005) als auch die Schwäche der Plantarflexoren (Young et al., 2001) werden ebenfalls diskutiert. Irving et al. (2007) konnten einen Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein eines Pes planus und der Ausbildung einer Fasciitis plantaris herstellen. Sowohl Riddle et al. (2003) als auch Irving et al. (2007) konnten keinen Zusammenhang zwischen einer Fasciitis plantaris und der Atrophie des subcalcanearen Fettgewebes finden.

Quaschnik (1996) gibt an, dass 10% aller Läufer betroffen sind und hier besonders die Langstreckenläufer. Auch Basketballer, Tennisspieler, Tänzer und Fußballer gehören zu dieser Risikogruppe.

#### **4.1.6 Diagnostik**

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Vorgehensweise der ärztlichen Untersuchung erläutert einschließlich der apparativen Verfahren.

#### **4.1.6.1 Anamnese und Klinische Untersuchung**

Die Diagnose der Fasciitis plantaris ist in der Regel recht zuverlässig an Hand der Anamnese und klinischen Untersuchung zu stellen. In der Anamnese wird ein schleichender Beginn angegeben mit gradueller Verschlechterung über Wochen und Monate, mit dem Leitsymptom Druckschmerz an der dorsomedialen Seite der Planta pedis (Williams und Brage, 2004; Buchbinder, 2004; Lohrer, 2002). Typisch sind morgendliche Anlaufschmerzen oder Schmerz nach längerer Ruhephase, die nach kurzer Distanz verschwinden, aber im Verlauf des Tages mit zunehmender Belastung erneut wieder auftreten. Beim Sport wirken sich Sprung- und Sprintbelastungen negativ aus. Im fortgeschrittenen Stadium werden Dauerschmerz, nächtlicher Schmerz und zum Teil Steifigkeit beschrieben, Schwellungen hingegen eher selten (Lohrer, 2002).

#### **4.1.6.2 Bildgebende Diagnostik**

Bei weniger eindeutig ausgeprägter Symptomatik, zusätzlichen Symptomen und zur differenzialdiagnostischen Abklärung werden bildgebende Verfahren herangezogen (Young et al., 2001; Williams und Brage, 2004; Buchbinder, 2004). Zur Darstellung knöcherner Veränderungen ist die Röntgenübersichtsaufnahme von lateral, das Mittel der Wahl. Das Vorhandensein eines Fersenspornes ist allerdings nicht ausschlaggebend für die Diagnose Fasciitis plantaris (Roger und Grenier, 1997). Die Inzidenz eines Fersenspornes im Röntgen wird von diesen Autoren mit 50% angegeben. Akute und chronische Zustände sind mit Hilfe einer sonographischen Untersuchung darstellbar, wobei als Diagnosekriterien eine Hypoechogenität, eine Verdickung und Unschärfe der Randkonturen der Aponeurosis plantaris, gelten (Kane et al., 2001). Karabay et al. (2007) kamen in ihren Untersuchungen zu dem Resultat, dass die Sonographie als eine wertvolle Diagnostik, die zu dem relativ schnell, billig und weitestgehend verfügbar ist, angesehen werden kann. Die Szintigraphie ist dagegen als alleinige Untersuchungsmethode ungeeignet, ebenso können durch die Computertomographie nur Kalkeinlagerungen und kleinere Läsionen innerhalb der Aponeurosis plantaris nachgewiesen werden. Dagegen ist eine exakte Bestimmung der Lokalisation und des Läsionstyps, ebenso wie eine genaue Differenzialdiagnostik, durch die Magnetresonanztomographie (MRT) möglich (Roger und Grenier, 1997). In einer Studie von Chimutengwende-Gordon et al. (2010) wurden bei 50 Patienten, die über Fersenschmerzen klagten, eine Untersuchung mittels MRT durchgeführt. Dabei wurde bei 38 Patienten (75%) eine Fasciitis plantaris diagnostiziert. Nachweislich war auch bei 18 von 21 Patienten, die über nächtliche Schmerzen berichteten, ein Calcaneusödem zusätzlich zu einer Fasciitis plantaris vorhanden.

#### **4.1.7 Differenzialdiagnosen**

Hinter der Symptomatik plantarer Fersenschmerz können sich zahlreiche Erkrankungen verbergen, die es gilt, differenzialdiagnostisch zu analysieren. Eine eindeutige Diagnose ist Voraussetzung für das Vorgehen innerhalb der Therapie. Laut Haesen (1999, S 37) sind „systemische Arthritiden oder ferner gelegene Ursachen wie eine L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>- Symptomatik, ein Rotationsproblem des Schenkelhalses oder ein Drehfehler beziehungsweise Achsenfehler im Unterschenkelabschnitt auszuschließen“. Des Weiteren gibt er zur differenzialdiagnostischen Abklärung folgende Krankheitsbilder an: Hagelund-Exostose, retrocalcaneare Kalzinose, Bursitis subachillea, Arthritis im Subtalargelenk, Apophysitis calcanei, Stressfrakturen, Knochentumore und das Os trigonum. Williams und Brage (2004) führen zusätzlich noch die subcalcaneare Bursitis, die Kompression des Nervus plantaris lateralis oder medialis, das Tarsaltunnelsyndrom, die calcaneare Periostitis und die Reduzierung der Elastizität des subcalcanearen Fettdepots auf. Vaskuläre Erkrankungen, Kollagenosen, seronegative Arthritiden oder auch rheumatoide Arthritis sind ebenso auszuschließen, wie ankylosierende Spondylitis und das Reiter Syndrom (Williams und Brage, 2004). Sehr seltene Erkrankungen, wie Tuberkulose und hämatogene Osteomyelitis sollten ebenfalls bedacht werden (Stucke, 1956).

#### **4.1.8 Therapie**

Da eine Vielzahl an Ursachen und Risikofaktoren für das Entstehen einer Fasciitis plantaris in Frage kommen, sind die Therapieansätze sehr verschieden und in ihrer Wirksamkeit umstritten. In den Jahren 1966 bis 2002 wurden zu diesem Thema nur 19 randomisiert kontrollierte Studien veröffentlicht (Crawford und Thomson, 2003). Buchbinder (2004) verweist ebenfalls auf diesen Umstand. Ein Gold Standard in der Therapie ist nicht wissenschaftlich belegt. Es existieren lediglich Empfehlungen und Leitlinien, die zum größten Teil auf Erfahrung beruhen (Menkens et al., 2006; Thomas et al., 2010).

##### **4.1.8.1 Konservative Therapie**

In den ersten sechs Wochen empfehlen Thomas et al. (2010) in ihren Leitlinien zur Vorgehensweise bei Fasciitis plantaris eine Veränderung des Schuhwerkes, Polster und Fersenkappen zur Entlastung. Weiterhin kommen sowohl Dehnungsübungen und physikalische Therapie, als auch Nonsteroidale Antirheumatika (NSAR) und Injektion von corticoiden Substanzen in Betracht. 250 Patienten wurden innerhalb einer Studie von Weil et al. (1994) mit NSAR, Schuheinlagen, Dehnungsübungen und Schonung therapiert. Dabei konnten

40,8% Schmerzfreiheit erlangen. Davis et al. (1994) injizierten zusätzlich Corticosteroide und erreichten damit eine Schmerzfreiheit von 89,5% ihrer 105 Patienten. Da in diesen Studien gleichzeitig mehrere Therapiemodalitäten verwendet wurden, lässt sich keine Aussage über die Effektivität einzelner treffen. In einer Studie von Porter et al. (2002) wurden 94 Patienten auf zwei Gruppen aufgeteilt, die über 4 Monate hinweg ihre Achillessehne dehnten, zum einen Teil kontinuierlich drei Mal am Tag für drei Minuten und die zweite Gruppe zwei Mal am Tag für fünf Mal zwanzig Sekunden. Im Ergebnis gab es keine signifikanten Unterschiede im Bewegungsausmaß, Funktion und Schmerzverhalten. DiGiovanni et al. (2006) untersuchten 82 Patienten über 8 Monate beziehungsweise in einer anschließenden Studie die gleiche Studienpopulation über 2 Jahre. Eine Gruppe dehnte die Achillessehne und eine zweite Gruppe dehnte die Fascia plantaris. Nach 8 Monaten wies die zweite Gruppe, welche die Fascia plantaris gedehnt hatte eine wesentlich deutlichere Schmerzreduktion auf. Dieser Unterschied war nach 2 Jahren nicht mehr nachweisbar, nachdem auch die erste Gruppe, die in der ersten Studie die Achillessehne gedehnt hatte, im zweiten Studiendesign dann die Fascia plantaris gedehnt hatte. Die Dehnung des Musculus triceps surae erwies sich in der Studie von Radford et al. (2007) als nicht effektiv.

Innerhalb einer physiotherapeutischen Studie (Cleland et al., 2009) wurden Manuelle Therapie und Dehnungsübungen auf der einen Seite mit Elektrotherapie, Kryotherapie und Dehnungsübungen auf der anderen Seite verglichen. Dabei erwies sich die Manuelle Therapie im Zusammenhang mit Übungen, sowohl nach 4 Wochen als auch nach 6 Monaten, als wirkungsvoller. In einer Studie von Stratton et al. (2009) wurde ebenfalls die Effektivität von niederfrequenter Elektrotherapie untersucht. Da gleichzeitig Übungen durchgeführt und Fußorthesen verwendet wurden, ist das Ergebnis der Schmerzreduktion nicht sehr aussagekräftig. Radford et al. (2006) bewerteten das LowDye Taping in ihrer Studie als wenig effektiv. Das LowDye Taping ist eine spezielle Tapingtechnik zur Unterstützung der Biomechanik der Aponeurosis plantaris, um eine Hypermobilität oder Hyperpronation im Fuß entgegen zu wirken. Damit soll die Belastung auf den medialen Anteil des Calcaneus reduziert werden. Nach 1 Woche war nur der Anlaufschmerz etwas verringert.

NSAR wirken entzündungshemmend, sind aber nicht geeignet für Patienten mit Magenproblematiken oder einer komplexen Einnahme von weiteren Medikamenten (League, 2008). Auch gaben nur 27% der Patienten innerhalb einer Studie von Gill und Kiebzak (1996) eine langfristige Verbesserung der Symptomatik nach NSAR- Einnahme an. Menkens et al. (2006) empfehlen trotzdem eine Gabe von 4 Wochen.

Eine sehr begrenzte Evidenz für die Effektivität von Akupunktur liegt laut Cotchett et al. (2010) vor.

Sollten sich nach 6 Wochen keine Veränderungen in der Symptomatik der Fasciitis plantaris zeigen, so empfehlen Thomas et al. (2010) zusätzlich Schonung, Ruhigstellung, Orthesen,



Nachtschienen oder bei weiterer Therapieresistenz nach 6 Monaten auch Stoßwellentherapie. Williams und Brage (2004) fixierten das Sprunggelenk und die Metatarsophalangealgelenke zur Ausschaltung des Windlass Mechanismus mit Hilfe von Gipsverbänden. Auch in der Studie von Gill und Kiebzak (1996) kamen Gipsverbände zum Einsatz, die mit anderen konservativen Maßnahmen verglichen wurden. Dabei bewerteten die Patienten diese Ruhigstellung als subjektiv effektivste Maßnahme. In einer Pilotstudie von Nauck und Lohrer (2008) wurde die SPORLASTIC® Fersensporn-Bandage hinsichtlich ihrer Wirksamkeit geprüft. Im Ergebnis wird eine signifikante Symptomverbesserung bei 90% der Patienten nach einer Tragedauer von 4 Wochen angegeben. Die Anwendung von Nachtschienen beruht auf dem von Hicks (1953) beschriebenen Funktionsmodell des Windlass Mechanismus. Dabei wird der Fuß in einer 0°-Stellung oder auch leichten Dorsalextension im Sprunggelenk fixiert, um die physiologische Plantarflexion im Schlaf zu verhindern und somit einer Verkürzung der Aponeurosis plantaris entgegen zu wirken (Powell et al., 1998; Barry et al., 2002; Probe et al., 1999). Powell et al. (1998) konnten in ihrer Crossover-Studie bei 37 Patienten eine Symptomverbesserung ermitteln gegenüber den Patienten, die keine Schiene erhalten hatten. Innerhalb der Studie von Probe et al. (1999) wurden 116 Patienten randomisiert aufgeteilt. Die Interventionsgruppe wurde mit NSAR, Dehnungsübungen des Musculus gastrocnemius und des Musculus soleus und Nachtschienen versorgt. Die Kontrollgruppe erhielt keine Nachtschienen. Im Ergebnis zeigte sich keine Überlegenheit der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Hingegen erwiesen sich in der retrospektiven Studie von Barry et al. (2002), in der 160 Patienten verglichen wurden, die Nachtschienen gegenüber Dehnungsübungen des Musculus gastrocnemius und des Musculus soleus als überlegen. Untersucht wurde dabei die benötigte Therapiedauer bis zum Erlangen der Schmerzfreiheit.

Die Infiltration mit corticoiden Substanzen ist umstritten, da die Gefahr der Weichteilverkalkung, der Faszien- und Sehnenruptur sowie der Osteomyelitis besteht. Direkte Injektionen in das Subcutangewebe oder Fettpolster führen zu einer irreversiblen Zerstörung der fibrösen Septen und Nekrose des Fettpolsters mit dem Ergebnis der Abnahme der Druckbelastungsfähigkeit des Calcaneus (Brown, 1996; Sellman, 1994). Laut Wolgin et al. (1994) erwies sich die Injektion mit Steroiden innerhalb ihrer Studie zur konservativen Therapie als die am wenigsten effektivste. Nur 35% der 100 Patienten erlangten Schmerzfreiheit. Miller et al. (1995) konnten in ihrer Untersuchung feststellen, dass die einmalige Injektion von 1 ml Lidocain mit 1 ml Betamethason zu einer durchschnittlichen Wirkungsdauer von 6 bis 8 Wochen führte. Unmittelbar nach der Injektion waren 95% der Patienten schmerzreduziert, hingegen nach 6 bis 8 Wochen nur noch 41%. Die Ruptur der Aponeurosis plantaris nach Corticosteroid-Injektion wird von Acevedo und Beskin (1998) mit 5,57% angegeben. Eine

Abnahme der Schmerzintensität für 52 Wochen konnten Placzek et al. (2006) durch eine einmalige Injektion von 200 Einheiten Botulinumtoxin A erreichen.

Die extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) beruht auf dem Prinzip der Kavitation, einem Prozess der Formation und Bewegung von Blasen innerhalb eines flüssigen Mediums. Durch die mehrfache Applikation von Stoßwellen mit einem hohen Spitzendruck von 5 bis 130 Mpa und einer Frequenzbreite von 14 bis 20 Hz kommt es zur mechanischen Zerstörung von Gewebe. Dies ist die Basis für eine Neovaskularisation und Beeinflussung der Nozizeptoren (Ogden et al., 2002).

Innerhalb eines Jahres konnten 43% von 23 Patienten, die in der Studie von Ogden et al. (2002) mit ESWT behandelt wurden, Schmerzfreiheit erlangen. In einer klinischen Studie von D' Andréa Greve et al. (2009) wurden 16 Patienten mit ESWT behandelt und 16 Patienten mit physikalischer Therapie, die Ultraschall, Kinesiotaping (elastisches Tape, das sich je nach Anlagetechnik auf Faszien, Muskulatur, Gelenke und Lymphabfluss auswirkt) und Dehnungsübungen beinhaltete. Im Ergebnis, nach einer dreimonatigen Interventionspause, zeichnete sich kein Effektivitätsunterschied ab. Metzner et al. (2010) behandelten 63 Patienten mit ESWT und berichten über eine 30%ige Schmerzreduktion bei 81% der Patienten nach 6 Wochen. Nebenwirkungen dieser Behandlung können laut Williams und Brage (2004) sowohl Verletzungen muskulärer, vaskulärer und neuronaler Strukturen, als auch stumpfe Traumata und Ekchymosen sein.

#### **4.1.8.2 Chirurgie**

Thomas et al. (2010) empfehlen nach einer mindestens 6-monatigen vergeblichen konservativen Therapie mit zunehmender Schmerzpersistenz und großem Leidensdruck eine chirurgische Maßnahme in Betracht zu ziehen. Verschiedene Methoden stehen dabei zur Auswahl, darunter die Fasziektomie, die Fasziotomie, die Exzision eines Fersensporns, eine Neurolyse, eine Neurektomie, eine Osteotomie des Os calcaneum, eine calcaneare Dekompression, die endoskopische Fasziotomie (Sammarco und Helfrey, 1996) und die Neurolyse mittels Kryochirurgie (Allen et al., 2007). Da nur rund 10% der Patienten nicht auf konservative Maßnahmen ansprechen, sind chirurgische Interventionen nur selten Mittel der Wahl (Porter et al., 2002). Die Exzision des Fersensporns hat sich nicht bewährt, da der Schmerz nicht vom Sporn selbst, sondern von seinem Sehnenansatz ausgeht und außerdem wurden Neubildungen beobachtet (Brown, 1996). Der häufigste durchgeführte Eingriff ist die Fasziektomie mit Einkerbung oder auch teilweiser Ablösung der Aponeurosis plantaris von ihrem Ansatz am Calcaneus. Zu den Komplikationen zählen Ödeme, Wundheilungsstörungen, Calcaneusfrakturen, Narbenschmerzen, Instabilität des Fußes mit Funktionsverlust und Stressfrakturen der Metatarsalia (Brown, 1996). Bei der Fasziotomie wird die Aponeurosis

plantaris unter Schonung des Nervus plantaris medialis vollständig abgelöst sowie ein Teil des Calcaneus abgetragen. Hogan et al. (2004) beschreiben als Folge dieses Verfahrens ein Abflachen des Fußgewölbes und eine erhöhte Belastung des Os metatarsale II. Die Fasziektomie kann mit einer Neurolyse der Ramus calcanei des Nervus plantaris medialis kombiniert werden, wobei durch Eröffnung der Faszien der Nerv freigelegt und ein eventuell vorhandener Sporn abgetragen wird. Sammarco und Helfrey (1996) konnten so in ihrer Studie bei 62,9% ihrer Patienten Schmerzfreiheit erzielen. Sowohl Fasziektomien als auch Fasziotomien werden in zunehmendem Maße minimal-invasiv endoskopisch vorgenommen. Eindeutiger Vorteil gegenüber der offenen Operation ist der schnellere Heilungsverlauf. Die Erfolgsrate der endoskopischen Versorgung wird in der Literatur mit 59 bis 85% angegeben (Hogan et al., 2004).

#### **4.1.9 Verlauf**

Buchbinder (2004) beschreibt den Verlauf der Fasciitis plantaris als günstig, da über 80% der Patienten Schmerzfreiheit innerhalb eines Jahres erlangen, gemessen ab dem Zeitpunkt des Therapiebeginns (Erstversorgung mit Einlagen, NSAR und Physiotherapie). Er geht sogar davon aus, dass es sich um eine selbstlimitierende Krankheit handelt. Auch Young et al. (2001), Davis et al. (1994) und League (2008) sind zu dieser Erkenntnis gelangt. Diese Theorie wird allerdings auch von vielen Autoren in Frage gestellt, die in ihren Studien eine weitreichende Chronifizierung über Jahre hinweg beobachten konnten (Wolgin et al., 1994; Gill und Kiebzak, 1996; Weil et al., 2002). Weil et al. (2002) vertreten die Auffassung, dass es sich bei der Fasciitis plantaris um eine chronische Erkrankung handelt, die ein umfassendes Therapieprogramm benötigt, um somit einer Verschlimmerung entgegen zu wirken. Ihrer Meinung nach sollten Patienten eine Gewichtsreduktion anstreben, verbunden mit Dehnungsübungen des Musculus gastrocnemius und Musculus soleus, sowie Schuheinlagen tragen.

#### **4.2 Osteopathie und Fasciitis plantaris**

In den folgenden Kapiteln werden sowohl grundlegende osteopathische Prinzipien, Herangehensweisen in der Befundung und Diagnosefindung als auch der Ablauf einer osteopathischen Intervention erläutert. Des Weiteren werden Behandlungsmodelle und Techniken beschrieben, die in dieser Studie zur Anwendung kamen. Außerdem werden osteopathische Behandlungsansätze bei Fasciitis plantaris aufgezeigt.

#### 4.2.1 Osteopathische Prinzipien

Das klinische Vorgehen als auch die entsprechende Therapie werden von fünf biologischen Prinzipien beeinflusst (Delaunois, 2002a):

- Die Wechselwirkung zwischen Struktur und Funktion
- Regulation der Selbstheilungskräfte des Körpers basierend auf dem neo-vitalistischen Fluss
- Der Körper ist eine unteilbare Einheit
- Das Gesetz der Arterie
- Im Focus der Aufmerksamkeit steht der Patient als Individuum

#### 4.2.2 Osteopathische Diagnosefindung

Als wichtigsten Teil einer osteopathischen Konsultation bezeichnet Fossum (2002) die Diagnose. Sie wird, unter Berücksichtigung der osteopathischen Prinzipien, aus der Analyse der ausführlichen Anamnese, der globalen und lokalen osteopathischen Untersuchung und der medizinischen Untersuchung gestellt. Die Diagnosestellung beruht dabei auf osteopathischen Dysfunktionen im parietalen (somatischen), viszeralen und kraniosakralen Bereich.

Der Begriff der somatischen Dysfunktion ist dabei seit 1976 wie folgt definiert:

„Impaired or altered function of related component of the somatic (body framework) system; skeletal, arthrodiar and myofascial structures; and related vascular, lymphatic and neural elements. (Yearbook of the American Academy of Osteopathy (1976), [182]).“ Das heißt, die osteopathische Dysfunktion ist „die abgeschwächte oder veränderte Funktion von Teilen des somatischen (Körper-) Systems (Skelett, Gelenke, myofasziale Strukturen) und den damit in Verbindung stehenden vaskulären, lymphatischen und neuralen Elementen.“ ( Meert, 2009, S. 9-10).

Greenmann(2005) gibt folgende diagnostische Kriterien zur Auffindung einer somatischen Dysfunktion an:

- Asymmetrie von Teilen des muskuloskelettalen Systems
- Unterschiede in der Beweglichkeit von Gewebe (Qualität, Quantität und Endgefühl einer Bewegung)
- Veränderungen im Gewebe durch Untersuchung von Dualitäten (zum Beispiel Dynamik oder Rigidität, warm oder kalt, schmerzhaft oder schmerzfrei)

Viszerale Dysfunktionen werden von Helsmoortel et al. (2002) und Fossum (2005) als Einschränkungen in den ligamentären- faszialen Verbindungen der Organe angesehen. Des Weiteren wird von Verlusten der Gleitfähigkeit zwischen den Organen ausgegangen. Um

diese Dysfunktionen näher definieren zu können, werden Mobilität, Motilität und Tension der inneren Organe beurteilt. Unter Mobilität werden extrinsische Bewegungen verstanden, die unterteilt werden in passive und aktive Mobilität. Passive Mobilität ist die räumliche Veränderung der inneren Organe durch Haltung, Körperbewegung, Muskeltonus und -aktivität. Helsmoortel et al. (2002) bezeichnen dies auch als Motrizität. Aktive Mobilität ist dagegen die räumliche Veränderung und vorübergehende Verformung, die die inneren Organe durch die Funktion des Diaphragmas erfahren (Fossum, 2005).

Als Motilität definieren Helsmoortel et al. (2002) die räumliche Bewegung der inneren Organe entsprechend ihres embryonalen Entwicklungsweges. Sie ist eine intrinsische Bewegung. Die Tension ist Ausdruck der elastischen Qualität von inneren Organen und anderen viszeralen Strukturen. Dabei wird der Druck innerhalb der Organe im Verhältnis zur Wandspannung beurteilt (Helsmoortel et al., 2002).

Die kraniosakrale Dysfunktion wird durch Veränderungen des Primär Respiratorischen Mechanismus (PRM) hervorgerufen, der sich aus den folgenden fünf Komponenten zusammensetzt (Sutherland, 1939):

- Die inhärente Motilität des Gehirns und des Rückenmarks
- Die Fluktuation des Liquor cerebrospinalis
- Der Mobilität der intrakranialen und intraspinalen Membranen
- Die artikuläre Mobilität der Schädelknochen
- Die unwillkürliche Mobilität des Sacrums zwischen den beiden Ossa ilii

Ausdruck des PRM ist der Cranio-Rhythmic Impuls (CRI), der am ganzen Körper wahrgenommen werden kann. Dabei werden die Körperfazien und die extrazelluläre Flüssigkeit als eine Art Überträger angesehen. Die Autoren Liem und Dobler (2010) führen auf, dass die Frequenz unterschiedlich in der Literatur beschrieben wird. Sie verweisen unter anderem auf Upledger (6-12 Zyklen pro Minute), Becker (8-12 Zyklen pro Minute) und Magoun (10-14 Zyklen pro Minute).

### **4.2.3 Osteopathische Behandlung**

Die Behandlungsreihenfolge der Dysfunktionen ist abhängig von der Zielsetzung der Behandlung. Dabei gilt es zwischen der primären Dysfunktion und der sekundären Dysfunktionen zu unterscheiden. Unter einer primären Dysfunktion wird die Zone mit der stärksten Spannung verstanden, die die ursächliche mechanische oder funktionelle Veränderung darstellt. Die sekundäre Dysfunktion wird als Reaktion des Körpers auf die primäre Dysfunktion angesehen, um die Homöostase wieder herzustellen. Bei akuten Symptomen kann es auf Grund der meist hohen Schmerzen erst notwendig sein, die sekundären Dysfunktionen

zu behandeln. Ziel ist in diesem Fall erst einmal die Schmerzreduktion. Ansonsten werden sekundäre Dysfunktionen nur dann behandelt, wenn nach Lösung der primären Dysfunktion noch keine normale Funktion erreicht wurde.

Die Dysfunktionen werden durch unterschiedliche osteopathische Techniken behandelt. Dabei ist die Wahl der Techniken einerseits abhängig vom Patienten und seiner Symptomatik, dem Können des Osteopathen und andererseits vom Zustand des Gewebes und dem Ziel der Behandlung (Fossum, 2002).

In dieser Studie kamen Techniken zur Anwendung, die am College Sutherland Berlin (CS) in der Zeit von 2003 bis 2008 und an der Wiener Schule für Osteopathie (WSO) von 2010 bis 2011 vermittelt wurden:

- Myofasciale Release-Techniken
- Manipulation von Gelenken („high velocity low amplitude thrust = HVLA“)
- Muskel-Energie-Techniken (MET)
- Strain-Counterstrain
- Global Osteopathic Treatment (GOT)
- Faszienmodell (FDM)
- Sutherland-Techniken (Balanced Ligamentous Techniques)
- Viszerale Techniken im Rahmen des Konzeptes von Helmsmoortel et al. (2002)
- Kraniale Techniken im Rahmen des Konzeptes von Cloet und Groß (1999)

Myofasciale Release-Techniken sind direkte oder indirekte Weichteiltechniken zur Behandlung von Faszien, die eine Verbesserung der Trophik im Gewebe und einen Spannungsausgleich als Ziel haben.

Durch die Manipulation (HVLA) von Gelenken kommt es zu einer Vergrößerung der Bewegungsamplitude. Wie diese Technik genau im Gewebe wirkt, wird zurzeit noch kontrovers diskutiert (Delaunois, 2002b).

Die Muskel-Energie-Technik ist eine Weichteiltechnik, die die Muskelkraft des Patienten zu Hilfe nimmt. Je nach Ausführung der Technik als postisometrische Dehnung, isotonische oder isolytische Kontraktion kommt es entweder zu einer Spannungsreduzierung im Muskel, Stärkung des Muskels oder zum Lösen von Verwachsungen (Dobler, 2002).

Die Technik Strain-Counterstrain beruht auf dem Aufsuchen von bestimmten Tenderpoints, die in einen direkten Bezug zu einer Gelenkdysfunktion stehen. Durch bestimmte Positionierung des Gelenkes in größtmöglicher Schmerzfreiheit und beibehalten dieser Position über 90 Sekunden, kommt es zur Korrektur der Dysfunktion über neuromuskuläre Reflexwege (Dobler, 2002).

Synonyme für Global Osteopathic Treatment (GOT) sind im deutschsprachigen Raum auch Ganzheitliche Osteopathische Therapie (Hermanns, 2007) und Allgemeine Osteopathische Behandlung (Dobler, 2002). Dabei handelt es sich um ein Konzept zur Diagnostik und Behandlung, welches auf bestimmten Prinzipien aufgebaut ist. Teile dieser Prinzipien sind „Rhythmus, Routine, Rotation, Koordination, Korrelation, Stabilisation, Mobilität, Motilität, Vitalität und Verständnis der Litteljohn-Mechanik“ (Dobler, 2009, S. 112). Durch wiederholte zirkumduzierende Bewegungen des Gelenkes mit langem Hebel, die dem Rhythmus des Patienten angepasst werden, kommt es zu einer Verbesserung der Hämodynamik, Erweiterung der Gelenkfunktion, Harmonisierung des weichen Gewebes und Wiederherstellung der Homöostase (Hermanns, 2007).

Die orthopathische Medizin beruht auf dem Faszien- und Distorsionsmodell (FDM). In diesem Modell werden Dysfunktionen als Veränderungen in den bindegewebigen Strukturen des Stütz- und Bewegungsapparates angesehen. Die Diagnostik erfolgt unter anderem mit Hilfe der Körpersprache des Patienten und seiner Schmerzbeschreibung. Analysiert werden verschiedene Faszien- und Distorsionstypen ( Triggerbänder, Triggerpoint-Hernien, Kontinuum-distorsionen, Faltdistorsionen, Zylinderdistorsionen und Tektonische Fixierungen), die entsprechend behandelt werden. Ziel ist die Korrektur der Faszien und damit die Beseitigung der Dysfunktion (Typaldos, 2009).

Die Sutherland-Techniken beruhen auf der Annahme, dass eine Dysfunktion durch ein Ungleichgewicht in der Spannung von Ligamenten aber auch Membranen, Faszien, Muskeln und Flüssigkeiten unterhalten wird. Durch die exakte Positionierung eines Gelenkes in die Richtung mit der größten Freiheit, wird ein Spannungsausgleich aller betroffenen Ligamente erreicht. Dieser Punkt wird als point of balanced ligamentous tension (PBLT) bezeichnet. Unterstützt wird dieser Prozess durch Disengagement (Auseinanderziehen), Kompression, Körperhaltung des Patienten und Atmung (Speece et al., 2003; Fossum und Mitha, 2002).

Viszerale Techniken beinhalten spezielle Griffe, die die Mobilität, die Motilität und die Tension innerer Organe beeinflussen. Dies gilt für das Organ an sich, für die Dynamik der Organe untereinander und die sie umgebenden Strukturen (Faszien, Omenta, Ligamenta, weitere peritoneale Strukturen). Mit Hilfe dieser Techniken werden Hämodynamik, Stoffwechsel und Verdauung normalisiert. Gleichzeitig verbessert sich die Funktion des Nervensystems und des Hormonhaushaltes. Durch somatoviszzerale Relationen kommt es zum Lösen von muskulären Spannungen und Spasmen (Puylaert, 2005; Delaunois, 2002c).

Kraniosakrale Techniken zielen darauf ab, Dysfunktionen, die Veränderungen des PRM darstellen, zu beseitigen. Behandelt werden knöchernen, membranösen und vaskulären Strukturen. Zu diesen Techniken gehören unter anderem Engagement (Annähern), Disengagement (Auseinanderziehen), Spreat (Spreizen) und V- Spreat, Lift (Anheben), Molding (Modellieren), Cant Hook Technik (Hebeln), Kompression und Dekompression, Membrantechniken, fluidative Techniken und auch hier Sutherland-Techniken, also das Aufsuchen des PBLT (Liem und Dobler, 2010; Cloet und Groß, 1999).

#### **4.2.4 Behandlungsansätze bei Fasciitis plantaris**

Die Problematik der Fasciitis plantaris findet bis zum heutigen Zeitpunkt kaum Beachtung in der osteopathischen Literatur. In einer Studie von Wynne et al., (2006) wurde der Effekt der Strain-Counterstrain-Technik nach Jones bei Patienten mit Fasciitis plantaris untersucht. Die Aponeurosis plantaris wurde direkt mit dieser Technik behandelt. Gegenstand dieser wissenschaftlichen Arbeit war die Untersuchung der Auswirkungen dieser Technik auf den Dehnungsreflex des Musculus triceps surae, den Hoffmann-Reflex und die klinische Symptomatik. Die Autoren berichteten von einer deutlichen Erleichterung der klinischen Symptome unmittelbar nach den Behandlungen und für weitere 48 Stunden. Keine bedeutende Änderung ergab sich in der Elektromyogrammaufzeichnung (EMG) der Reflexe, als Antwort auf die Behandlung.

Nach dem Faszien-distorsionsmodell von Typaldos (2009) wird die Fasciitis plantaris ebenfalls lokal behandelt. Dabei werden die Verspannungen in der Aponeurosis plantaris als Triggerband behandelt und die Schmerzpunkte am Processus medialis tuberis calcanei als Kontinuumsdistorsion.



## **5 Untersuchungsziel**

Das Ziel dieser klinischen, randomisiert kontrollierten Studie war es, das subjektive Empfinden der Fasciitis plantaris zu erfassen und den subjektiv erlebten Interventionserfolg nach dreimaliger osteopathischer Behandlung und einem Follow-up von 8 Wochen zu dokumentieren und auszuwerten. Inhaltliche Schwerpunkte waren dabei Funktionalität, Schmerz- und Lebensqualität. Des Weiteren wurden Risikofaktoren wie Alter, BMI, Vorhandensein eines Fersenspornes, Dauer des Symptombestehens vor Beginn der Behandlungen und bisherige Therapien untersucht.

## **6 Hypothesenformulierung**

Ausgehend von der unter 1.1 formulierten forschungsleitenden Fragestellung: „Wie wirkt sich Osteopathie auf eine Fasciitis plantaris aus, besonders im Hinblick auf Funktionalität, Schmerz- und Lebensqualität?“, wurden folgende Hypothesen untersucht:

### **Hypothese 1**

H0: Osteopathie hat keinen positiven Effekt auf die Schmerzreduktion bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris.

H1: Osteopathie hat einen positiven Effekt auf die Schmerzreduktion bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris.

### **Hypothese 2**

H0: Osteopathie hat keinen positiven Effekt auf die Funktionsverbesserung bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris.

H1: Osteopathie hat einen positiven Effekt auf die Funktionsverbesserung bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris.

### **Hypothese 3**

H0: Osteopathie hat keinen positiven Effekt auf die Steigerung der Lebensqualität bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris.

H1: Osteopathie hat einen positiven Effekt auf die Steigerung der Lebensqualität bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris.

## **7 Material und Methoden**

Im nachfolgenden Kapitel wird das methodische Vorgehen bezüglich Studiendesign, Intervention, Datenerhebung, Abweichungen vom Studienplan und Statistik aufgeführt.

### **7.1 Studiendesign**

Es handelt sich bei der hier vorliegenden Arbeit um eine klinische, randomisiert kontrollierte Pilotstudie im Open Box Design.

#### **7.1.1 Studienablauf**

In der Zeit von April bis August 2011 wurden 30 Patienten in diese Studie aufgenommen (der Begriff Patient steht sowohl für männliche als auch weibliche Personen). Die Patientenrekrutierung erfolgte durch ein Anschreiben an Allgemeinmediziner und Fachärzte für Orthopädie. Nach dem Ausfüllen des Meldebogens, der dem Anhang beigelegt ist, und einem ersten anamnestischen Gespräch wurde, bei entsprechender Eignung, die Randomisierung vorgenommen. Bestandteil des Meldebogens war eine integrierte Numerische Rating Skala (NRS) zur Beurteilung des Maximalschmerzes, da sie einen Teil der Einschlusskriterien (siehe 7.1.3) darstellte. Beide Gruppen füllten im Anschluss daran den Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) aus. Dabei handelt es sich um einen validierten Fragebogen, der die Kategorien andere Symptome, Schmerzen, Alltagsfunktion, Sport und Freizeit und krankheitsspezifische Lebensqualität erfasst. Die Behandlungsgruppe und die Kontrollgruppe durchliefen eine 2 wöchige Pause ohne Intervention. Danach wurden noch einmal NRS und FAOS erhoben, um eventuelle Schwankungen im Symptomverlauf zu dokumentieren. Im Anschluss erhielten die Patienten der Behandlungsgruppe, im Abstand von 7 Tagen, drei Behandlungen à 45 bis 60 Minuten. NRS und FAOS wurden nach der letzten Behandlung erneut erhoben. Ein weiterer FAOS Fragebogen sowie eine weitere Schmerzskala wurden ausgehändigt. Auf dem Deckblatt des Fragebogens war der Termin für die letztmalige Beantwortung der Fragen vermerkt. Dieser Termin entsprach 8 Wochen nach der letzten Intervention. Zu diesem Zeitpunkt sollte auch der subjektive Schmerz mittels NRS abschließend beurteilt werden. Außerdem erhielt jeder Patient der Behandlungsgruppe an diesem Tag ein ausreichend frankiertes Rücksendekuvert mit vorgedruckter Rücksendeadresse. Die Kontrollgruppe füllte wie die Behandlungsgruppe im selben zeitlichen Rahmen die entsprechenden Fragebögen aus, erhielt in dieser Zeit aber keine Behandlung. Am Tag der Zuordnung zur Kontrollgruppe erhielten diese Patienten drei weitere FAOS Fragebögen und NRS Schmerzskalen mit Dateneintrag, zu dem der Fragebogen auszufüllen und abzuschließen

cken war. Um eine reibungslose Rücksendung zu ermöglichen, wurden auch diesen Patienten drei ausreichend frankierte Rücksendeküverts mit vorgedruckter Rücksendeadresse übergeben.

Um eine Vergleichbarkeit der Ausgangsdaten beider Gruppen und eine Veränderung der Symptomatik statistisch auswerten zu können, wurden sowohl NRS als auch FAOS vier Mal erhoben. Dadurch war es möglich, Informationen über die Ausgangssituation zwei Wochen vor beziehungsweise zur ersten Intervention zu erhalten und den Therapieerfolg unmittelbar nach der dritten Intervention beziehungsweise 8 Wochen danach zu beurteilen. Damit lagen jeweils zwei Datenerhebungen ohne und mit osteopathischer Behandlung vor.

### **7.1.2 Patientenrekrutierung**

Der Patientenpool setzte sich aus 36 Patienten zusammen, die sich mit der ärztlich gesicherten Diagnose Fasciitis plantaris mit oder ohne Fersensporn in der Praxis meldeten. In der fortlaufenden Studie wird nur noch der Begriff der Fasciitis plantaris verwendet, um eine gewisse Übersichtlichkeit zu garantieren. Einige Patienten kamen bereits gezielt mit dem Wunsch, in diese Studie aufgenommen zu werden. Ein Meldebogen war Grundlage für ein erstes anamnestisches Gespräch, in dem an Hand der Ein- und Ausschlusskriterien über eine Studienteilnahme entschieden wurde. Konnten alle Einschlusskriterien vom Patienten erfüllt und alle Ausschlusskriterien verneint werden, so wurde er einer Gruppe zugeteilt und erhielt einen Fragebogen, der den FAOS beinhaltet, ausgehändigt. Die subjektive Schmerzangabe, mittels NRS, musste nicht noch einmal separat erfragt werden, da sie bereits Teil der Einschlusskriterien war. Sechs Patienten konnten nicht in die Studie aufgenommen werden. Dabei handelte es sich um zwei Patienten, die ihren Schmerz mit 3 in der NRS angaben, ein Patient, der ASS (Acetylsalicylsäure) einnahm und drei Patienten, die, nachdem sie der Kontrollgruppe zugeordnet worden waren, keine 13 Wochen auf eine Behandlung warten wollten.

### **7.1.3 Ein- und Ausschlusskriterien**

Das Alter der Patienten sollte zwischen 18 und 65 Jahren liegen. Diese Alterskarenz erschien sinnvoll, um einerseits sicher zu stellen, dass das Skelettsystem vollständig ausgebildet ist und eine Juvenile Apophysitis calcanei ausgeschlossen werden kann (Hoberg, 2007). Andererseits verweisen zahlreiche Autoren auf einen Altersgipfel zwischen 40 und 60 (Ozdemir et al., 2005; Taunton et al., 2002). Um die Homogenität der Gruppen zu gewährleisten, sollten die Patienten einen Wert von mindestens 4 auf der Numerischen Rating Skala aufweisen. Dies wurde für sinnvoll erachtet, um den Patienten die Möglichkeit zu geben, ihre

Schmerzentwicklung deutlich in Abstufungen formulieren zu können. Die Symptome sollten zwischen 2 und 24 Monaten bestehen, da League (2008) in seiner Studie zu dem Ergebnis kommt, dass 80-90% der Patienten innerhalb von 10 Monaten Beschwerdefreiheit durch konservative Therapie erlangen. Dem gegenüber steht das Ergebnis von Wolgin et al., (1994), die von einer Schmerzfreiheit bei 80% der Patienten nach 4 Jahren berichten.

Auch musste die Fasciitis plantaris der Hauptgrund der Konsultation sein.

Die Patienten wurden darauf hingewiesen, ihre Schmerzmedikation innerhalb der Studie möglichst nicht zu verändern oder wenn doch eine stärkere Dosis erforderlich sein sollte, dies zu dokumentieren und dem Studienleiter beziehungsweise Osteopathen mitzuteilen.

Ausgeschlossen waren Patienten, die differenzialdiagnostisch folgende Diagnosen aufwiesen:

- Ruptur der Aponeurosis plantaris
- Enthesopathien
- Retrocalcaneare Bursitis
- Atrophie des subcalcanearen Fettgewebes
- Calcaneare Stressfraktur
- Calcaneare Kontusion
- Infektion
- Tumore/ Metastasen
- Morbus Paget
- Tarsaltunnelsyndrom
- S1 Radikulopathie
- Periphere Polyneuropathie
- Hagelund-Exostose
- Arthrose
- Osteoporose
- Morbus Bechterew
- Rheumatische Erkrankungen
- Arthropathien (metabolische, hämatologische, neurogene)

Schwangere Patientinnen waren aus ethischer Sicht von dieser Studie ausgeschlossen. Einnahme von Glukokortikoiden oder Antikoagulantien führten ebenso zum Ausschluss. Glukokortikoide führen unter anderem zu Nebenwirkungen wie Myopathie, Osteoporose und Sehnenverletzungen (Wagner, 2005). Thrombozytenaggregationshemmer und Antikoagulantien hemmen die Blutstillung beziehungsweise die Blutgerinnung.

Damit wurde sichergestellt, dass jeder Patient mit allen Techniken behandelt werden konnte.

### **7.1.4 Randomisierung**

Unter Zuhilfenahme einer durch Excel<sup>®</sup> erstellten Zahlenfolge mit Zufallszahlen wurden die Patienten der Behandlungsgruppe oder der Kontrollgruppe zugeordnet, nachdem alle Ein- und Ausschlusskriterien überprüft worden waren und eine schriftliche Einwilligungserklärung vorlag. Der Behandlungsgruppe wurden die Zahlen 0 bis 4 und der Kontrollgruppe die Zahlen 5 bis 9 zugeteilt. Nach Auswahl eines beliebigen Punktes wurden die Zahlen horizontal abwärts gelesen. Diese Einteilung wurde vom Studienleiter, einer Diplomphysiotherapeutin, vorgenommen. Die Liste mit der zufälligen Zahlenfolge war zu keinem Zeitpunkt von einem Patienten der Studie einsehbar. Des Weiteren war es den Patienten nicht bekannt, dass es sich um eine klinische Studie mit zwei Gruppen handelte. Die Wartezeit der Kontrollgruppe wurde auf Nachfrage damit begründet, dass es in diesem Studiendesign vorgesehen sei, die Symptomatik erst über einen gewissen Zeitraum zu beobachten und dann zu behandeln. Die Patienten der Kontrollgruppe erhielten nach Ablauf dieser Wartezeit ebenfalls drei osteopathische Interventionen.

### **7.2 Intervention**

Die Interventionen wurden alle in der Praxis für Physiotherapie und Osteopathie, Wilhelm-Müller-Str. 4 in 06844 Dessau-Roßlau vom Verfasser dieser Master Thesis durchgeführt.

Zu Beginn der ersten Intervention wurde jedem Patienten der Behandlungsgruppe erneut ein FAOS Fragebogen ausgehändigt und innerhalb einer ausführlichen Anamnese auch NRS erhoben. In der Anamnese wurde nach den aktuellen Beschwerden und Erkrankungen, vergangenen Operationen, Unfällen, Traumen, Frakturen, inneren Erkrankungen einschließlich Infektionen und vorangegangener Medikation beziehungsweise derzeitigen Medikamenten gefragt. Bei weiblichen Patienten wurden Informationen über Schwangerschaften, Geburten, Menstruationszyklus oder auch Klimakterium gesammelt. Bei Relevanz wurde der ophthalmologische und dentale Status abgefragt. Ernährungsgewohnheiten, Unverträglichkeiten, Schlafverhalten und eine Selbsteinschätzung des momentanen vitalen Zustandes wurden ebenfalls dokumentiert. Weitere Teile der Anamnese waren Fragen zu Beruf, Tätigkeit, sportlicher Aktivität, sozialer Situation und psychischem Befinden. Berücksichtigt wurde ebenfalls die Familienanamnese. Des Weiteren wurde nach vorangegangenen Therapien der Fasciitis plantaris gefragt. Bei Vorhandensein von bildgebender Diagnostik oder deren schriftlicher Auswertung, wurden diese in den Gesamtbefund integriert.

Im Anschluss daran erfolgte eine globale osteopathische Untersuchung in verschiedenen Ausgangspositionen wie Stand, Sitz, Rücken- und Bauchlage. Befundet wurde das parietale, viszerale, fasziale und kraniosakrale System. Ziel dieser Vorgehensweise war es, sich

ein umfassendes Bild über das Dysfunktionsmuster zu verschaffen, Verkettungen zu erkennen und einzelne Dysfunktionen zu evaluieren, die als primär oder sekundär eingestuft wurden. Dabei kamen sowohl osteopathische als auch klinische Tests zum Einsatz. Im weiteren Verlauf wurden die gefundenen Dysfunktionen hinsichtlich ihrer qualitativen und quantitativen Parameter untersucht und eine osteopathische Diagnose gestellt.

Die Ergebnisse wurden unter Berücksichtigung der osteopathischen Prinzipien analysiert und ein entsprechender Behandlungsplan aufgestellt. Jeder Patient erhielt dadurch eine ganz individuelle Behandlung mit speziell auf ihn abgestimmten Techniken (siehe Open Box im Anhang).

Die zweite und dritte Intervention erfolgte nach 7 beziehungsweise 14 Tagen, innerhalb derer eine erneute Befundung und Behandlung erfolgte. Alle drei Interventionen umfassten jeweils einen zeitlichen Rahmen von 45 bis 60 Minuten. Unmittelbar nach der dritten osteopathischen Behandlung wurden erneut NRS und FAOS erhoben. Dem Patienten wurde ein weiterer FAOS Fragebogen sowie eine weitere NRS Schmerzskala ausgehändigt. Auf dem Deckblatt des Fragebogens war der Termin für die letztmalige Beantwortung der Fragen vermerkt. Zu diesem Zeitpunkt sollte auch der subjektive Schmerz mittels NRS ein letztes Mal beurteilt werden.

### **7.3 Datenerhebung**

Demographische Daten wurden einerseits erhoben um die Ausgangssituation beider Gruppen vergleichen zu können und andererseits nachzuweisen, dass die Studienpopulation repräsentativ ist für das Erkrankungsbild der Fasciitis plantaris im Vergleich zu anderen Studien. Der Therapieerfolg, hinsichtlich Funktion, Schmerz- und Lebensqualität, wurde mit Hilfe der NRS und dem FAOS bewertet.

#### **7.3.1 Studienpopulation**

Für die Auswertung der Studienpopulation wurden das Geschlecht, das Geburtsdatum, die Körpergröße und das Körpergewicht ermittelt. Körpergewicht und Körpergröße wurden zur individuellen Bestimmung des BMI benötigt. Des Weiteren wurde das zeitliche Bestehen der Schmerzsymptomatik erfasst, um den bisherigen Verlauf der Erkrankung vor Behandlungsbeginn näher charakterisieren zu können. Zusätzlich wurde erhoben, ob ein Fersensporn nachweislich durch Röntgen festgestellt worden war. Außerdem wurden vorangegangenen Therapien und die Einnahme von Schmerzpräparaten dokumentiert.

### **7.3.2 Numerische Rating Skala (NRS)**

NRS ist eine Skala zur Erfassung des subjektiven Schmerzempfindens (siehe Anhang). Diese eindimensionale Skala ist für Patienten einfach und schnell zu handhaben und ermöglicht, dass frühere Schmerzbeurteilungen leicht miteinander verglichen werden können (Pioch, 2005). Williamson und Hoggart (2005) bescheinigten dieser Skala eine Validität und Reliabilität. Die Sensitivität wird mit gut angegeben, ebenso die statistische Auswertbarkeit. Lara-Munoz et al. (2004) geben einen Korrelationskoeffizienten zwischen Skalenresultaten und Standardstimuli mit  $r = 0,735$  an. Die intraindividuelle Übereinstimmung beträgt  $\text{Kappa} = 0,59$  und die interindividuelle Übereinstimmung  $\text{Kappa} = 0,54$ .

Die Patienten wurden dabei gebeten, nur den maximalen Schmerz zu beurteilen, den sie durch die Symptomatik der Fasciitis plantaris an diesem Tag erfahren hatten. Sie sollten den Schmerz mit einer Zahl zwischen 0 und 10 einschätzen, wobei 0 für Schmerzfreiheit und 10 für stärksten vorstellbaren Schmerz stand.

Mit diesem Single-Item-Verfahren kann der Schmerz aber nicht in all seinen Facetten beurteilt werden. Deshalb eignet sich die NRS Schmerzskala nicht als alleiniges Messinstrument, um die Effektivität einer Behandlung hinsichtlich Schmerzentwicklung zu beurteilen (Pioch, 2005).

### **7.3.3 Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)**

Der FAOS ist ein validierter Fragebogen der insgesamt 42 Fragen zu Symptomen (7), Schmerzen (9), Alltagsfunktion (17), Sport und Freizeit (5) und krankheitsspezifischer Lebensqualität (4) umfasst. Zu jeder Frage gab es fünf Möglichkeiten der Beantwortung, aus der die Patienten eine auswählen sollten, die für sie am zutreffendsten war. Er ist leicht verständlich und in ungefähr 10 Minuten ausgefüllt (Roos et al., 2001). Der erste Teil des Fragebogens beschäftigte sich mit zusätzlichen Symptomen der Fasciitis plantaris. Die Patienten schätzten eventuell auftretende Schwellungen und Gelenkgeräusche beim Bewegen ein. Des Weiteren wurde erfragt, ob der Fuß vollständig zu strecken oder zu beugen ist und ob er beim Laufen hängen bleibt beziehungsweise herabhängt. Innerhalb dieses Fragenkomplexes wurde auch die Steifigkeit des Fußes während der ersten Schritte am Morgen, nach längerem sitzen, liegen oder ausruhen im Verlaufe des Tages beurteilt. Im zweiten Teil dieses Fragebogens wurden die Patienten beider Gruppen aufgefordert, ihren Schmerz, den sie in der vergangenen Woche empfunden hatten, mit Hilfe von 7 Fragen zu beschreiben. Gefragt wurde nach der Häufigkeit des Schmerzes und wie der Schmerz bei verschiedenen Aktivitäten, wie Drehung, Streckung, Beugung des Fußes, laufen auf flachen Oberflächen und Treppen hoch oder runter steigen, empfunden wurde. Außerdem wurde der

nächtliche Schmerz im Bett erfragt und der Schmerz beim aufrechten Stand, beim Sitzen oder liegen. Die Beeinträchtigung des Alltagslebens der Patienten durch die Symptome der Fasciitis plantaris wurde an Hand des dritten Teiles des FAOS Fragebogens ermittelt. Der Schweregrad der Beeinträchtigung war zu beurteilen bei körperlichen Funktionen, wie Treppe steigen ab- und aufwärts, sitzen, stehen, laufen auf flachen Oberflächen, bücken und einen Gegenstand aufheben, in ein Auto ein- oder aussteigen, einkaufen gehen, Strümpfe an- und ausziehen, in oder aus einer Badewanne steigen, aus dem Bett steigen und die Benutzung der Toilette. Außerdem waren die Beeinträchtigungen bei leichter und schwerer häuslicher Arbeit einzuschätzen. Fünf Fragen des FAOS beschäftigten sich im vierten Teil des Fragebogens mit dem Schweregrad der Beeinträchtigung von Funktionen bei erhöhter körperlicher Aktivität. Es waren Funktionen wie hocken, rennen, springen, knien und Drehungen auf dem von der Fasciitis plantaris betroffenen Fuß zu beurteilen. Der letzte Teil des FAOS Fragebogens beschäftigte sich mit der Beeinträchtigung der Lebensqualität durch die Symptome der Fasciitis plantaris. Gefragt wurde, wie oft sich die Patienten ihrer Fußproblematik bewusst werden und ob sie ihre Lebensgewohnheiten dahingehend verändert haben, um Aktivitäten zu vermeiden, die die Symptomatik verstärken. Weitere Fragen beschäftigten sich mit dem fehlenden Vertrauen in die Funktion des betroffenen Fußes und mit der Einschätzung der allgemeinen Schwierigkeiten mit der Fasciitis plantaris beziehungsweise dem Fersensporn. Der gesamte Fragebogen ist im Anhang ersichtlich.

In den Untersuchungen von Negahban et al. (2010) wurde ein Spearman Korrelationskoeffizient von 0,32 bis 0,58 ermittelt. Der durchschnittliche Reabilitätskoeffizient (Cronbachs Alpha) wird mit 0,70 angegeben. Der Intraclass Correlations Coefficient (ICC), der ein Maß für die Test-Retestreliabilität ist, variierte von 0,92 bis 0,96. Ähnliche Studien führten Göksel Karatepe et al. (2009) durch und ermittelten einen ICC von 0,70 bis 0,96 und einen Wert für Cronbachs Alpha zwischen 0,77 und 0,97.

Seit 2001 wurde der FAOS in zahlreichen klinischen Studien als Messinstrument eingesetzt. In einer Studie mit einjährigem Follow-up von Roos et al. (2004) wurde die Schmerzentwicklung und die Funktionseinschränkung mit Hilfe des FAOS nach exzentrischem Muskeltraining des Musculus gastrocnemius bei Achillestendinopathie eingeschätzt. Die gleiche Symptomatik, unter geschlechts-spezifischem Aspekt, wurde von Knobloch et al. (2010) untersucht. Auch dabei kam der FAOS zum Einsatz. Nauck und Lohrer (2008) beurteilten die Wirksamkeit einer neuen Bandage (SPORLASTIC®) bei Fasciitis plantaris mit Hilfe des FAOS. Auch der Erfolg chirurgischer Maßnahmen wurde an Hand des FAOS in vielen Studien dokumentiert. So wurden unter anderem die Fixation von instabilen Sprunggelenksfrakturen (Miller et al., 2009), die plantare Druckverteilung nach tibiotalaren Arthrodesen (Schuh et al., 2011), die Rekonstruktion des Ligamentum calcaneonaviculare durch die Verwendung der Sehne des Musculus peroneus longus (Williams et al., 2010) und die



Rekonstruktion des Ligamentum deltoideum, ebenfalls unter Verwendung der Sehne des Musculus peroneus longus bei Pes planus (Ellis et al., 2010), beurteilt.

#### **7.4 Abweichungen vom Studienplan - Body Mass Index (BMI)**

In der Studienplanung (Konzept) war als Einschlusskriterium ein normaler BMI zwischen 18,5 und 24,99 kg/m<sup>2</sup> vorgesehen, da Wolgin et al. (1994) in ihrer Studie zur konservativen Behandlung herausgefunden hatten, dass ein signifikant großer Teil an Patienten mit Übergewicht keine Schmerzfreiheit erzielten. Im Zuge der Patientenrekrutierung kam es im Vorfeld zu zahlreichen Gesprächen mit Ärzten, die darauf aufmerksam machten, dass der größte Teil ihrer Patienten, die an einer Fasciitis plantaris mit oder ohne Fersensporn leiden, übergewichtig sind. Es bestand somit die Gefahr, keine ausreichende Studienpopulation zur Verfügung zu haben. Aus diesem Grund wurde eine Begrenzung des BMI ausgeschlossen.

#### **7.5 Statistik**

Die Gesamtstudie zielte auf den Wirkungsnachweis einer osteopathischen Intervention gegenüber einer Nichtbehandlung bei Fasciitis plantaris ab.

##### **7.5.1 Statistische Methoden**

Die statistischen Auswertungen wurden mit Hilfe von SPSS für Windows®, Version 19.0 (SPSS Inc., U.S.A.) durchgeführt. Die Darstellung der metrischen Variablen erfolgte als Mittelwerte und Mediane, während die Streumaße als Standardabweichungen und Quartile angegeben wurden.

Die kontinuierlichen Variablen wurden mittels des Shapiro-Wilk-Tests hinsichtlich ihrer Normalverteilung überprüft (siehe Anhang). Die getesteten Variablen wiesen ganz überwiegend keine Normalverteilung auf (Shapiro-Wilk-Test:  $p < 0,05$ ). Bei den Vergleichen der Stichproben wurden durchgehend nichtparametrische Tests für nicht normalverteilte Stichproben herangezogen. Beim Vergleich von 2 unabhängigen, nicht normalverteilten Stichproben wurde der Mann-Whitney-U-Test angewendet.

Dagegen wurde beim Vergleich von mehr als 2 verbundenen, nicht normalverteilten Stichproben der Friedman-Test durchgeführt.

Die kategorisierten Daten hingegen wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests, beziehungsweise des exakten Tests nach Fisher ausgewertet. Bei allen durchgeführten Tests erfolgte eine zweiseitige Signifikanzüberprüfung, wobei für alle statistischen Tests ein  $p$ -Wert  $< 0,05$  als statistisch signifikant angenommen wurde.

Die Grafiken wurden ebenfalls mit SPSS erstellt. Zur Darstellung der Mediane und Quartilsabstände wurden Boxplots angefertigt. Während in den Boxen der Median sowie die 25.-75. Perzentile aufgetragen sind, entsprechen die T-Balken dem kleinsten und größten Wert, sofern diese keine Ausreißer beziehungsweise Extremwerte sind. Die Ausreißer sind dabei Werte, die zwischen 1 1/2 - 3 Boxlängen außerhalb der Box lagen. Sie sind in den Grafiken als Kreise dargestellt, während Extremwerte, die mehr als 3 Boxlängen außerhalb der Box gemessen wurden, als Kreuze aufgetragen sind. Die kategorisierten Daten wurden grafisch mit Hilfe von Balkendiagrammen dargestellt.

### **7.5.2 Auswertung Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)**

Um den Fragebogen statistisch auswerten zu können, wurden den fünf Beantwortungsmöglichkeiten die Punkte 0 bis 4 zugeordnet. Die Summe aller Punkte wurde mit 100 multipliziert und durch die Anzahl der Fragen dividiert. Das Resultat wurde von 100 subtrahiert. Im Endergebnis waren dadurch Werte von 100 bis 0 möglich, wobei 100 für überhauptkeine und 0 für extreme Probleme stand. Die so ermittelten Werte wurden in einer Tabelle erfasst, die im Anhang ersichtlich ist.

## 8 Ergebnisse

Das folgende Kapitel umfasst die statistische Auswertung der Ergebnisse.

### 8.1 Studienpopulation

Um Interventionsergebnisse einschätzen zu können, sind vergleichbare Ausgangssituationen beider Gruppen notwendig. Demzufolge wurden demographische Daten, die zum ersten Termin erhoben worden waren, statistisch ausgewertet.

#### 8.1.1 Geschlechterverteilung

Alle 30 Patienten wurden entsprechend dem Studienplan randomisiert auf zwei Gruppen verteilt, in einem Verhältnis von  $n = 15$  für die Behandlungsgruppe und ebenfalls  $n = 15$  für die Kontrollgruppe (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Gruppenverteilung

	Häufigkeit	Prozent
Behandlungsgruppe	15	50,0
Kontrollgruppe	15	50,0
Gesamt	30	100,0

Insgesamt nahmen an dieser Studie 23 Frauen (76,7%) und 7 Männer (23,3%) teil.

Die Behandlungsgruppe setzte sich zusammen aus 12 Frauen und 3 Männern. Dagegen befanden sich in der Kontrollgruppe 11 Frauen und 4 Männer. Die dazugehörigen deskriptiven Daten sind in Tabelle 2 ersichtlich. Abbildung 4 verdeutlicht die Geschlechterverteilung in einem Balkendiagramm. Der Chi-Quadrat-Test (Tabelle 3) ergab keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Geschlechterverteilung ( $p = 0,666$ ). Auch durch den Exakten Test nach Fisher konnte kein signifikanter Unterschied ermittelt werden ( $p = 0,500$ ).

Tabelle 2: Geschlechterverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

		Gruppe		Gesamt
		Behandlungsgruppe	Kontrollgruppe	
Männlich	Anzahl	3	4	7
	% von Gruppe	20,0%	26,7%	23,3%
Weiblich	Anzahl	12	11	23
	% von Gruppe	80,0%	73,3%	76,7%
Gesamt	Anzahl	15	15	30
	% von Gruppe	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 3: Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für die Geschlechterverteilung

	Wert	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,186	,666		
Exakter Test nach Fisher			<b>1,000</b>	,500
Anzahl der gültigen Fälle	30			

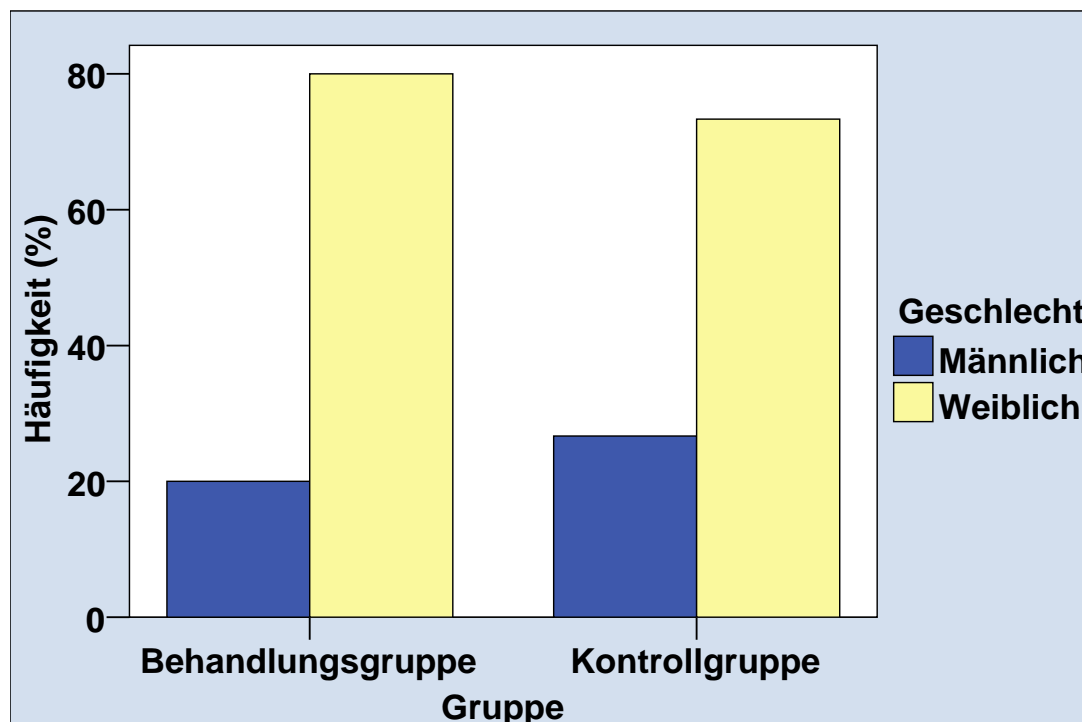


Abbildung 4: Balkendiagramm Geschlechterverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

### 8.1.2 Alter

Das mittlere Alter aller 30 Patienten betrug  $50,97 \pm 10,39$  Jahre. Für den Medianwert wurden  $52 \pm 10,39$  Jahre ermittelt. Der jüngste Patient war 21 und der Älteste 65 Jahre alt (siehe Tabelle 4). Abbildung 5 zeigt die Altersverteilung der Gesamtstudienpopulation an Hand eines Balkendiagrammes.

Tabelle 4: Altersverteilung der Gesamtstudienpopulation

N	Gültig	30
	Fehlend	0
Mittelwert		50,97
Standardfehler des Mittelwertes		1,897
Median		52,00
Standardabweichung		10,391
Minimum		21
Maximum		65
Perzentile	25	46,50
	50	52,00
	75	59,00

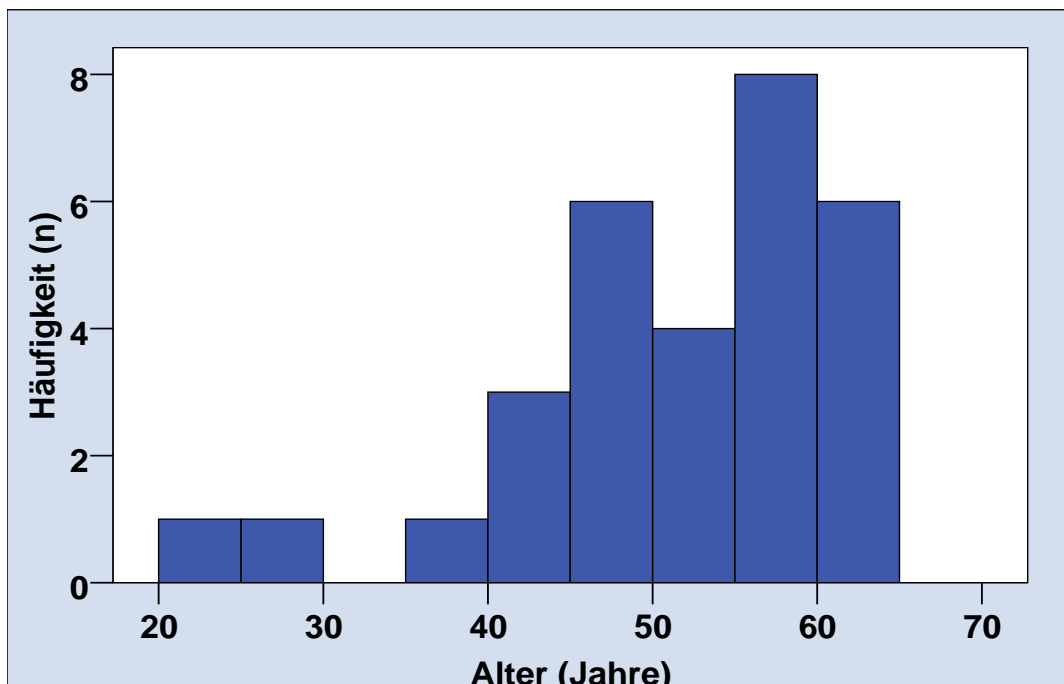


Abbildung 5: Balkendiagramm Altersverteilung der Gesamtstudienpopulation

Zum Erhebungszeitpunkt betrug das Durchschnittsalter der Behandlungsgruppe  $50,0 \pm 10,37$  Jahre und das der Kontrollgruppe  $56,0 \pm 10,78$  Jahre (siehe Tabelle 5). Zwischen beiden Gruppen ergab sich durch den Mann-Whitney-U-Test (Tabelle 6) kein signifikanter Unterschied ( $p = 0,771$ ). Die Altersverteilung in beiden Gruppen ist anschaulich in Abbildung 6 dargestellt.

Tabelle 5: Altersverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	50,93	10,368	50,00	28	65	15
Kontrollgruppe	51,00	10,777	56,00	21	61	15
Insgesamt	50,97	10,391	52,00	21	65	30

Tabelle 6: Mann-Whitney-U-Test für die Altersverteilung beider Gruppen

	Alter
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,771

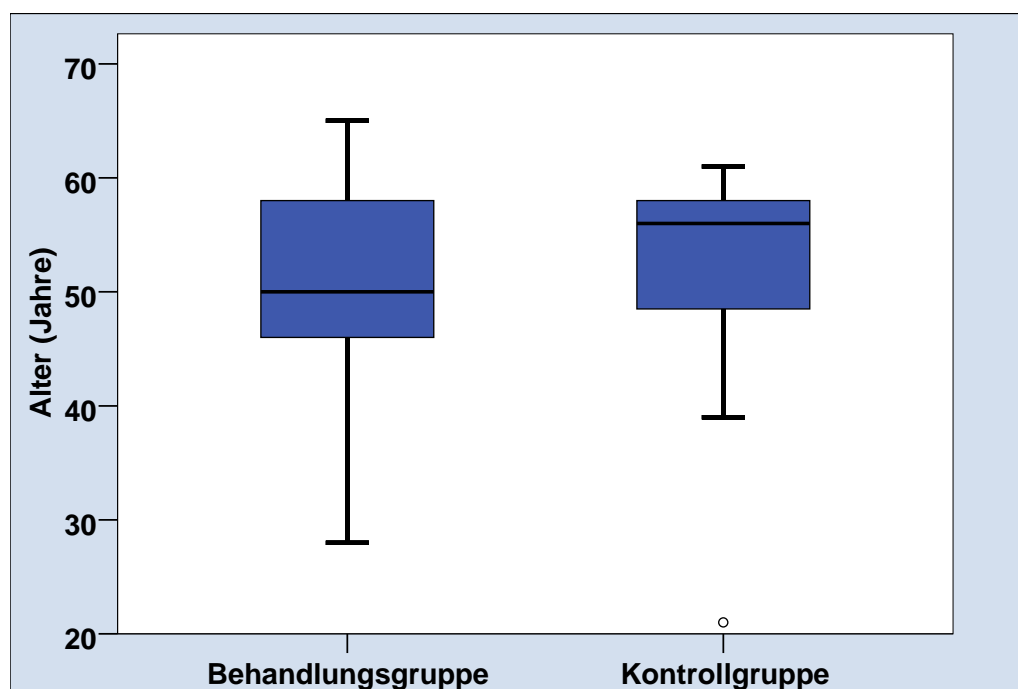


Abbildung 6: Boxplot Altersverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

### 8.1.3 Body Mass Index (BMI)

Die durchschnittliche Körpergröße aller Patienten in Zentimetern (cm) betrug  $169,5 \pm 8,01$  cm. Die Werte variierten von 156 bis 191 cm. Das Körpergewicht der Patienten in Kilogramm (kg) betrug im Durchschnitt  $80,0 \pm 18,7$  kg, wobei das geringste Gewicht 58 kg und das größte Gewicht 138 kg betrug. Für die gesamte Studienpopulation ergab sich daraus ein durchschnittlicher BMI (Körpergewicht in Kilogramm/(Körpergröße in Metern)<sup>2</sup>) von  $26,71 \pm 6,83$  kg/m<sup>2</sup>. Die dazugehörigen Daten sind in Tabelle 7 und 8 aufgezeigt. Der statistische Vergleich beider Gruppen ergab durch den Mann-Whitney-U-Test (Tabelle 9) keinen signifikanten Unterschied ( $p = 0,141$ ) im durchschnittlichen BMI, da er in der Behandlungsgruppe einen medialen Wert von  $27,7 \pm 8,11$  kg/m<sup>2</sup> erreichte und in der Kontrollgruppe einen Wert von  $24,85 \pm 5,01$  kg/m<sup>2</sup>.

Der Normalbereich des BMI liegt laut Pschyrembel (2004) zwischen 18,5 und 24,99 kg/m<sup>2</sup>. Die Gesamtstudienpopulation wurde somit als übergewichtig eingestuft. Bei Betrachtung der beiden Gruppen, wurde die Behandlungsgruppe als übergewichtig, die Kontrollgruppe dagegen als normalgewichtig mit Tendenz zum Übergewicht eingestuft.

**Tabelle 7: Körpermaße (Größe in cm, Gewicht in kg, BMI in kg/m<sup>2</sup>)**

		Größe	Gewicht	BMI
N	Gültig	30	30	30
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		171,43	82,50	28,1407
Standardfehler des Mittelwertes		1,463	3,414	1,24643
Median		169,50	80,00	26,7100
Standardabweichung		8,012	18,699	6,82696
Minimum		156	58	20,30
Maximum		191	138	55,28
Perzentile	25	167,75	69,75	23,4800
	50	169,50	80,00	26,7100
	75	176,00	95,00	30,4525

**Tabelle 8: BMI (kg/m<sup>2</sup>) in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe**

Gruppe	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	29,7500	8,11450	27,7000	20,76	55,28	15
Kontrollgruppe	26,5313	5,01486	24,8500	20,30	38,51	15
Insgesamt	28,1407	6,82696	26,7100	20,30	55,28	30

**Tabelle 9: Mann-Whitney-U-Test für den BMI**

	BMI
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,141

#### 8.1.4 Dauer der bestehenden Symptomatik

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung bestanden die Symptome der Fasciitis plantaris bezogen auf die gesamte Studienpopulation durchschnittlich seit 7,0 ± 5,33 Monaten. Für die Behandlungsgruppe wurde ein medianer Wert von 9,0 ± 6,35 Monaten ermittelt und für die Kontrollgruppe wurden 6,0 ± 3,78 Monate berechnet (siehe Tabelle 10).

Mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests (Tabelle 11) ergab sich kein signifikanter Unterschied (p = 0,225) zwischen beiden Gruppen.

Tabelle 10: Dauer des Bestehens der Symptome vor Studienbeginn in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Monate)

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	10,33	6,355	9,00	4	24	15
Kontrollgruppe	7,53	3,777	6,00	2	14	15
Insgesamt	8,93	5,330	7,00	2	24	30

Tabelle 11: Mann-Whitney-U-Test für die Dauer des Symptombestehens vor Studienbeginn

	Dauer Symptome
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,225

### 8.1.5 Radiologische Evidenz eines Fersensporn

Bei fast der Hälfte der Patienten (43,3 %) war die Fasciitis plantaris mit einem einseitigen Fersensporn vergesellschaftet und bei 4 Patienten (13,3 %) wurde sogar ein beidseitiger Sporn radiologisch nachgewiesen. Elf Patienten waren von einer einseitigen Fasciitis plantaris betroffen und 2 von einer beidseitigen, jeweils ohne Nachweis eines Fersensporn (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Evidenz eines Fersensporn mit radiologischem Nachweis

	Häufigkeit	Prozent
Einseitig mit	13	43,3
Einseitig ohne	11	36,7
Beidseitig mit	4	13,3
Beidseitig ohne	2	6,7
Gesamt	30	100,0

Der Gruppenvergleich zeigte in der Behandlungsgruppe das Vorhandensein eines einseitigen Fersensporn mit 46,7% an, in der Kontrollgruppe hingegen mit 40,0%. In der Behandlungsgruppe wurde ein doppelseitiger Fersensporn bei 26,7% der Patienten festgestellt. Dagegen wies kein Patient der Kontrollgruppe diese Symptomverteilung auf. Eine reine einseitige Fasciitis plantaris wurde bei 20% der Teilnehmer der Behandlungsgruppe ermittelt. 53,3% der Patienten der Kontrollgruppe wiesen dies ebenfalls auf. Jeweils ein Teilnehmer war in beiden Gruppen (6,7%) von einer Fasciitis plantaris beidseitig betroffen. Die dazugehörigen deskriptiven Daten sind in Tabelle 13 ersichtlich. Abbildung 7 zeigt ein Balkendiagramm, in der die Verteilung innerhalb der Behandlungs- und Kontrollgruppe veranschaulicht wird.

Im Chi-Quadrat-Test (Tabelle 14) ergab sich ein Wert  $p = 0,096$ . Damit war ein Trend zu einem Unterschied zwischen beiden Gruppen zu erkennen. Aber auf Grund der begrenzten Fallzahl ist bezüglich dieses Ergebnisses von einer eingeschränkten Testvalidität auszugehen.



Tabelle 13: Radiologischer Nachweis eines Sporns in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Verteilung)

		Gruppe		Gesamt
		Behandlungs- gruppe	Kontrollgruppe	
Einseitig mit	Anzahl	7	6	13
	% von Gruppe	46,7%	40,0%	43,3%
Einseitig ohne	Anzahl	3	8	11
	% von Gruppe	20,0%	53,3%	36,7%
Beidseitig mit	Anzahl	4	0	4
	% von Gruppe	26,7%	,0%	13,3%
Beidseitig ohne	Anzahl	1	1	2
	% von Gruppe	6,7%	6,7%	6,7%
Gesamt	Anzahl	15	15	30
	% von Gruppe	100,0%	100,0%	100,0%

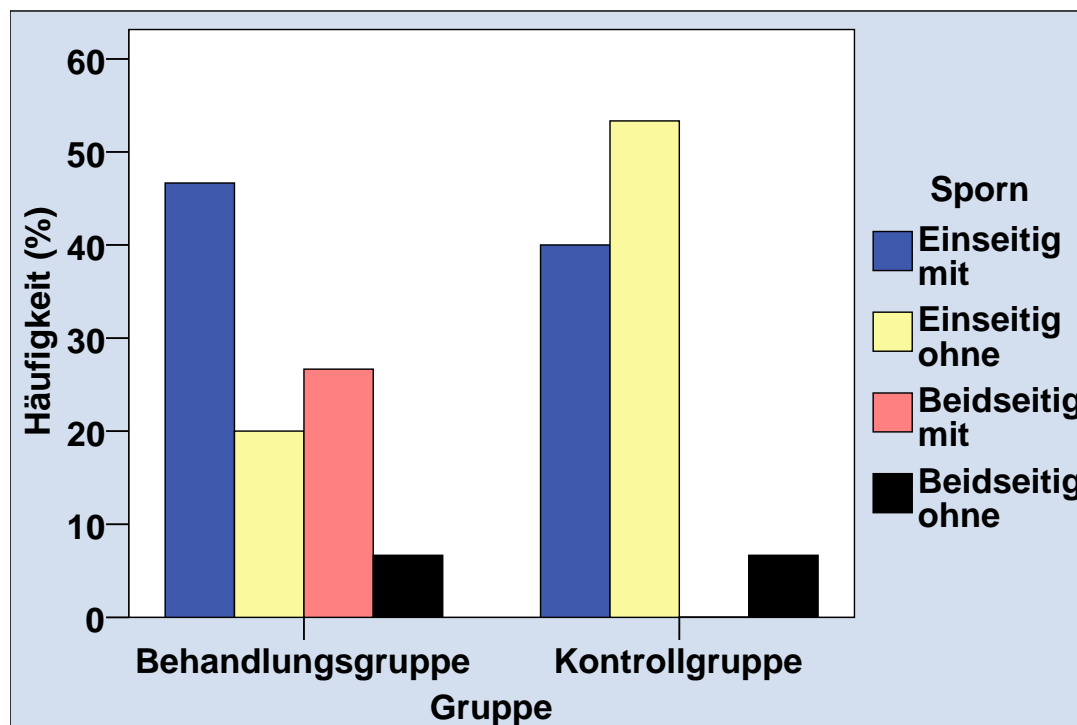


Abbildung 7: Balkendiagramm Radiologischer Nachweis eines Sporns in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Verteilung)

Tabelle 14: Chi-Quadrat Test für Radiologischer Nachweis eines Sporns in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Verteilung)

	Wert	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	6,350	<b>,096</b>
Anzahl der gültigen Fälle	30	

## 8.1.6 Vorgegangene Therapieversuche

### 8.1.6.1 Einlagenversorgung

Bei Betrachtung der Tabelle 15 und des dazugehörigen Balkendiagrammes in Abbildung 8 ist erkennbar, dass in etwa dreiviertel der Patienten (73,3%) zu Beginn der Studie mit Einlagen versorgt waren. Es bestand zwischen beiden Gruppen hinsichtlich der Einlagenversorgung ein deutlicher Unterschied. In der Behandlungsgruppe waren 13 Teilnehmer (86,7%) bereits mit Einlagen ausgestattet. Hingegen waren in der Kontrollgruppe nur 9 Patienten (60%) damit versorgt. Dieser Unterschied war auf Grund der begrenzten Fallzahl aber nicht signifikant. In Tabelle 16 ist ersichtlich, dass der Chi-Quadrat Test einen Wert von  $p = 0,099$  und der Fisher Test einen Wert von  $p = 0,215$  ergab.

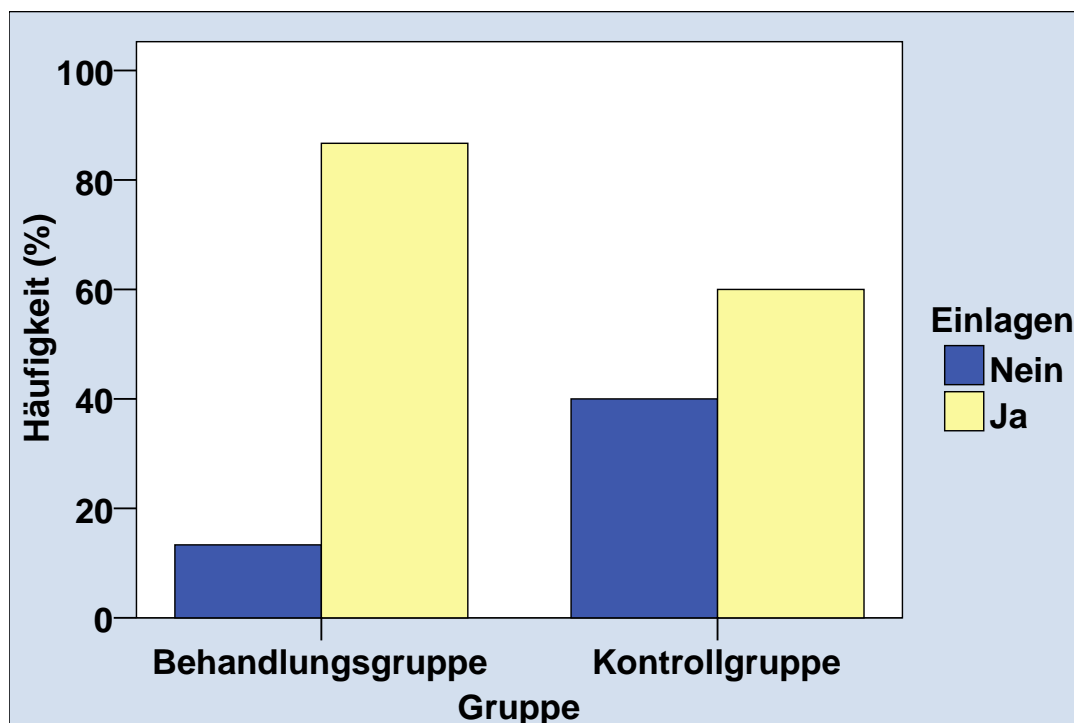


Abbildung 8: Balkendiagramm Einlagenversorgung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Studienbeginn

Tabelle 15: Einlagenversorgung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Studienbeginn

		Gruppe		Gesamt
		Behandlungs- gruppe	Kontrollgruppe	
Nein	Anzahl	2	6	8
	% von Gruppe	13,3%	40,0%	26,7%
Ja	Anzahl	13	9	22
	% von Gruppe	86,7%	60,0%	73,3%
Gesamt	Anzahl	15	15	30
	% von Gruppe	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 16: Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für Einlagenversorgung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

	Wert	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,727	,099		
Exakter Test nach Fisher			,215	,107
Anzahl der gültigen Fälle	30			

### 8.1.6.2 Physiotherapie

Zweiundzwanzig Patienten der Gesamtstudienpopulation gaben an, vor Studienbeginn physiotherapeutische Maßnahmen in Anspruch genommen zu haben. Aus Tabelle 17 geht hervor, dass sowohl in der Behandlungsgruppe als auch in der Kontrollgruppe jeweils 11 Patienten (73,3%) vor Studienbeginn physiotherapeutische Behandlungen in Form von Krankengymnastik, Manualtherapie und Ultraschall erhalten hatten. Veranschaulicht werden die ermittelten Daten im Balkendiagramm der Abbildung 9.

Der Chi-Quadrat Test ( $p = 1,000$ ) bestätigte ebenso wie der Exakte Test nach Fisher ( $p = 1,000$ ), dass es zwischen beiden Gruppen keinerlei statistischen Unterschied gab (siehe Tabelle 18).

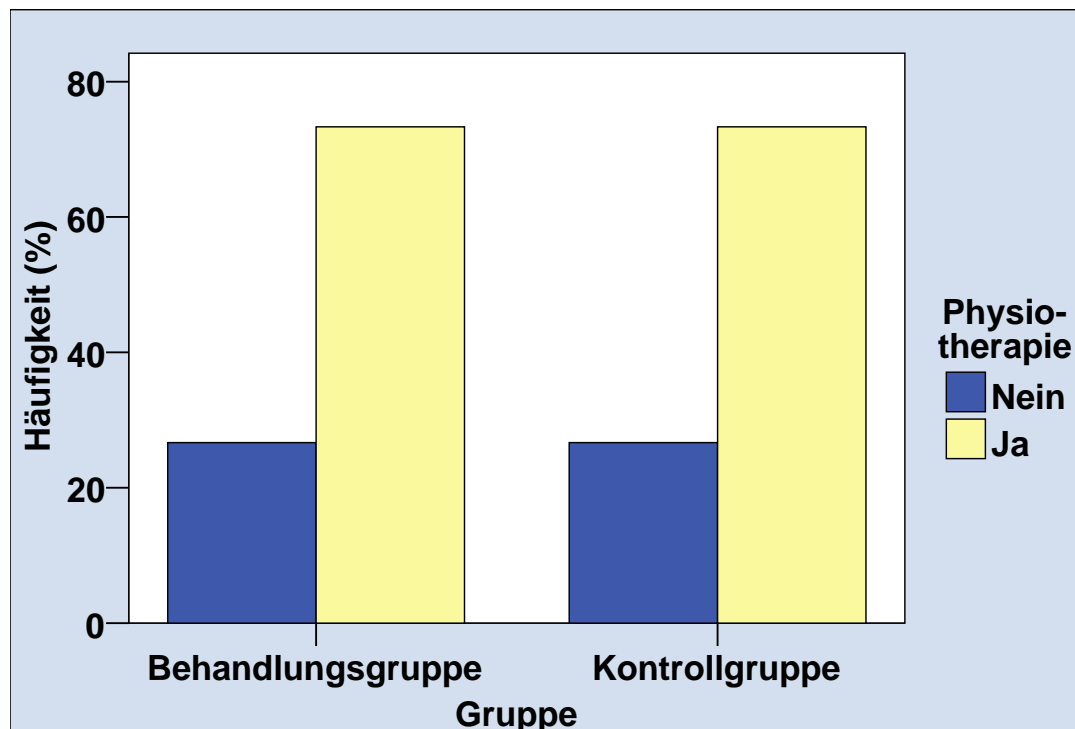


Abbildung 9: Balkendiagramm Physiotherapie vor Studienbeginn in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

Tabelle 17: Physiotherapie vor Studienbeginn in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

		Gruppe		Gesamt
		Behandlungsgruppe	Kontrollgruppe	
Nein	Anzahl	4	4	8
	% von Gruppe	26,7%	26,7%	26,7%
Ja	Anzahl	11	11	22
	% von Gruppe	73,3%	73,3%	73,3%
Gesamt	Anzahl	15	15	30
	% von Gruppe	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 18: Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für Verteilung von Physiotherapie vor Studienbeginn

	Wert	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,000	1,000		
Exakter Test nach Fisher			<b>1,000</b>	,659
Anzahl der gültigen Fälle	30			

### 8.1.7 Medikation innerhalb der Studie

Vier Patienten (13,3%) der Gesamtstudiengruppe gaben an, innerhalb des Interventionszeitraumes schmerz- und entzündungshemmende Medikamente einzunehmen. In allen Fällen handelte es sich um NSAR, welches bereits vor Studienbeginn verordnet worden war. Somit waren 6,7% der Behandlungsgruppe (n = 1) und 20% der Kontrollgruppe (n = 3) mit NSAR versorgt (siehe Tabelle 19). Die Verteilung der Medikamente wird durch das Balkendiagramm in Abbildung 10 verdeutlicht. Es bestand zwischen beiden Gruppen kein statistisch signifikanter Unterschied. Mit Hilfe des Chi-Quadrat Test nach Pearson wurde ein Wert von  $p = 0,283$  ermittelt und der Exakte Test nach Fisher ergab einen Wert von  $p = 0,598$  (siehe Tabelle 20).

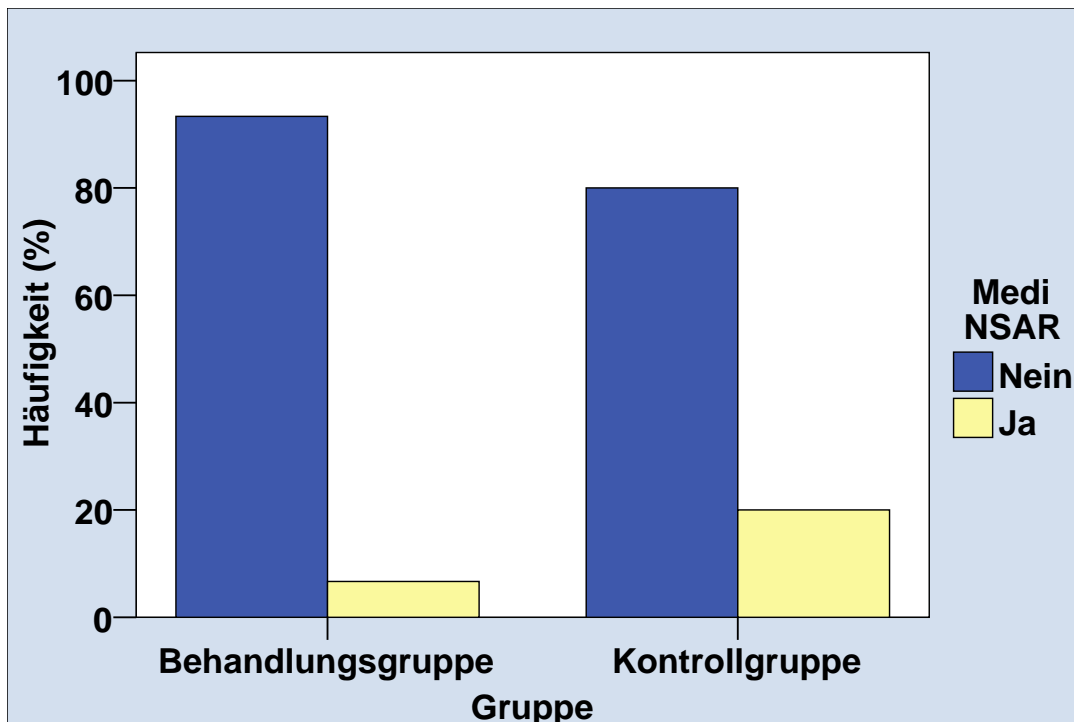


Abbildung 10: Balkendiagramm Medikamenteneinnahme (NSAR) in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

Tabelle 19: Medikamenteneinnahme (NSAR) in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe

		Gruppe		Gesamt
		Behandlungs- gruppe	Kontrollgruppe	
Nein	Anzahl	14	12	26
	% von Gruppe	93,3%	80,0%	86,7%
Ja	Anzahl	1	3	4
	% von Gruppe	6,7%	20,0%	13,3%
Gesamt	Anzahl	15	15	30
	% von Gruppe	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 20: Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für Medikamentenverteilung NSAR

	Wert	Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,154	,283		
Exakter Test nach Fisher			,598	,299
Anzahl der gültigen Fälle	30			

### 8.1.8 Schmerzbeurteilung NRS

Mit Hilfe der NRS von 0 (Schmerzfreiheit) bis 10 (stärkster vorstellbarer Schmerz) bewerteten die Patienten der Behandlungsgruppe ihren Maximalschmerz, der durch die Fasciitis

plantaris 14 Tage vor (NRS 1) und unmittelbar vor der ersten Intervention verursacht wurde (NRS 2). Auch die Teilnehmer der Kontrollgruppe beurteilten ihren Maximalschmerz an Hand dieser Skala im gleichen zeitlichen Rahmen. Zum Zeitpunkt der ersten Datenerhebung betrug der Medianwert der Behandlungsgruppe  $6,00 \pm 1,67$ . Der Wert der Kontrollgruppe lag bei  $5,00 \pm 1,64$ . Des Weiteren geht aus Tabelle 21 hervor, dass in beiden Gruppen die Minimalwerte mit 4 und die Maximalwerte mit 9 angegeben wurden. Statistisch gesehen ergab sich durch den Mann-Whitney-U-Test (siehe Tabelle 22) dabei kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen ( $p = 0,406$ ). Auch 14 Tage danach konnte der Mann-Whitney-U-Test (siehe Tabelle 24) keinen signifikanten Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe ermitteln ( $p = 0,626$ ). Der Medianwert für NRS 2 betrug in der Behandlungsgruppe  $6 \pm 1,64$  und in der Kontrollgruppe  $6 \pm 1,66$  (siehe Tabelle 23). Somit bestand vor Beginn der Intervention kein signifikanter Unterschied in der subjektiven Schmerzintensität zwischen beiden Gruppen.

**Tabelle 21: NRS 1 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	5,93	1,668	6,00	4	9	15
Kontrollgruppe	5,47	1,642	5,00	4	9	15
Insgesamt	5,70	1,643	5,00	4	9	30

**Tabelle 22: Mann-Whitney-U-Test für NRS 1 Gruppenvergleich**

	NRS 1
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,406</b>

**Tabelle 23: NRS 2 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	5,53	1,642	6,00	3	8	15
Kontrollgruppe	5,80	1,656	6,00	3	8	15
Insgesamt	5,67	1,626	6,00	3	8	30

**Tabelle 24: Mann-Whitney-U-Test für NRS 2 Gruppenvergleich**

	NRS 2
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,626</b>

### 8.1.9 FAOS Fragebogen

Der FAOS umfasste insgesamt 42 Fragen zu Symptomen (7), Schmerzen (9), Alltagsfunktion (17), Sport und Freizeit (5) und krankheitsspezifischer Lebensqualität (4). An Hand der ermittelten Daten bestand sowohl zum Zeitpunkt der Randomisierung (FAOS 1) als auch 14

Tage danach (FAOS 2) kein signifikanter Unterschied zwischen der Behandlungs- und der Kontrollgruppe. Aus Tabelle 25 und 27 ist ersichtlich, dass die ermittelten Werte, die die Symptome zu Beginn der Studie und nach 14 Tagen beschreiben im Durchschnitt in der Behandlungsgruppe bei median  $71,43 \pm 17,62$  beziehungsweise bei  $71,43 \pm 18,15$  lagen. Die Werte der Kontrollgruppe befanden sich bei median  $78,57 \pm 10,21$  beziehungsweise bei  $82,14 \pm 10,52$ . Der Mann-Whitney-U-Test ergab zu beiden Erhebungszeiträumen keinen signifikanten Unterschied mit  $p = 0,127$  beziehungsweise  $p = 0,381$ . Beide Testwerte sind in Tabelle 26 und 28 ersichtlich.

**Tabelle 25: FAOS 1 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	69,5627	17,62386	71,4300	35,71	96,43	15
Kontrollgruppe	79,2860	10,20970	78,5700	57,14	92,86	15
Insgesamt	74,4243	14,99058	78,5700	35,71	96,43	30

**Tabelle 26: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Symptome Gruppenvergleich**

	FAOS 1 Symptome
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,127</b>

**Tabelle 27: FAOS 1 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	69,7633	18,15327	71,4300	39,29	96,43	15
Kontrollgruppe	77,1433	10,52493	82,1400	60,71	89,29	15
Insgesamt	73,4533	15,05495	75,0000	39,29	96,43	30

**Tabelle 28: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Symptome Gruppenvergleich**

	FAOS 2 Symptome
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,381</b>

Für die Einschätzung der Schmerzen bewegten sich die erfassten Daten in der Behandlungsgruppe bei  $50,00 \pm 17,87$  (FAOS 1) beziehungsweise zu Interventionsbeginn (FAOS 2) bei  $50,00 \pm 19,40$  und in der Kontrollgruppe bei  $58,33 \pm 21,37$  beziehungsweise bei  $63,89 \pm 19,13$ . Minimum- und Maximumwerte sind aus Tabelle 29 und 31 entnehmbar. Auch hier wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt und ergab zu beiden Erhebungszeiträumen keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen. Die Werte sind in Tabelle 30 mit  $p = 0,308$  und Tabelle 32 mit  $p = 0,480$  ersichtlich.

**Tabelle 29: FAOS 1 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	53,8873	17,87396	50,0000	19,44	86,11	15
Kontrollgruppe	63,1467	21,37459	58,3300	33,33	88,89	15
Insgesamt	58,5170	19,92394	52,7800	19,44	88,89	30

**Tabelle 30: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Schmerz Gruppenvergleich**

	FAOS 1 Schmerz
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,308</b>

**Tabelle 31: FAOS 2 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	53,5180	19,40033	50,0000	13,89	88,89	15
Kontrollgruppe	60,5700	19,12646	63,8900	36,11	91,67	15
Insgesamt	57,0440	19,26557	51,3900	13,89	91,67	30

**Tabelle 32: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Schmerz Gruppenvergleich**

	FAOS 2 Schmerz
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,480</b>

In der Kategorie Alltagsfunktion konnte ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen ermittelt werden. Dies galt sowohl zum Zeitpunkt der Ersterfassung als auch 14 Tage danach. Für die Behandlungsgruppe betrug der mediale Wert  $58,82 \pm 18,96$  und unmittelbar vor der ersten Intervention  $60,29 \pm 19,45$ . Die Kontrollgruppe lag bei einem medialen Wert von  $64,71 \pm 20,68$  beziehungsweise  $61,76 \pm 20,71$ . Die dazugehörigen Daten sind in Tabelle 33 und 35 aufgezeigt. Der Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Kategorie Alltagsfunktion ergab einen Wert von  $p = 0,253$  und für FAOS 2 einen Wert von  $p = 0,220$  (siehe Tabelle 34 und 36).

**Tabelle 33: FAOS 1 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	58,9227	18,95853	58,8200	29,41	100,00	15
Kontrollgruppe	68,7273	20,68094	64,7100	38,24	100,00	15
Insgesamt	63,8250	20,12099	63,2400	29,41	100,00	30

**Tabelle 34: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Funktion/Alltag Gruppenvergleich**

	FAOS 1 Funktion/Alltag
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,253</b>



**Tabelle 35: FAOS 2 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	58,8240	19,45308	60,2900	26,47	100,00	15
Kontrollgruppe	68,9207	20,71480	61,7600	44,12	100,00	15
Insgesamt	63,8723	20,40108	61,0250	26,47	100,00	30

**Tabelle 36: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Funktion/Alltag Gruppenvergleich**

	FAOS 2 Funktion/Alltag
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,220</b>

Ebenfalls kein statistisch signifikanter Unterschied bestand zwischen beiden Gruppen in der Einschätzung der Sport- und Freizeitaktivität. Durch den Mann-Whitney-U-Test wurde zum Zeitpunkt der Ersterfassung (FAOS 1) ein Wert von  $p = 0,327$  berechnet und für den Zeitraum 14 Tage danach (FAOS 2) ein Ergebnis von  $p = 0,297$  ermittelt. Beide Testergebnisse, die in Tabelle 38 und 40 zu sehen sind, wurden durch die Auswertung der Daten, die in Tabelle 37 und 39 aufgezeigt sind, ermittelt.

**Tabelle 37: FAOS 1 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	40,00	27,516	40,00	0	85	15
Kontrollgruppe	50,67	26,109	45,00	0	85	15
Insgesamt	45,33	26,908	42,50	0	85	30

**Tabelle 38: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Sport/Freizeit Gruppenvergleich**

	FAOS 1 Sport/Freizeit
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,327</b>

**Tabelle 39: FAOS 2 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	39,67	27,869	35,00	0	85	15
Kontrollgruppe	50,33	27,023	45,00	0	85	15
Insgesamt	45,00	27,512	42,50	0	85	30

**Tabelle 40: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Sport/Freizeit Gruppenvergleich**

	FAOS 2 Sport/Freizeit
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,297</b>

Aus Tabelle 41 und 43 ist entnehmbar, dass die Behandlungsgruppe ihre krankheitsspezifische Lebensqualität zum Zeitpunkt der Ersterfassung (FAOS 1) mit  $50,00 \pm 20,92$  und 14 Tage danach (FAOS 2) mit  $43,75 \pm 22,52$  einschätzte. Für die Kontrollgruppe wurden durchschnittliche Werte von median  $43,75 \pm 19,16$  beziehungsweise  $37,50 \pm 16,95$  ermittelt. Zu beiden Zeitpunkten bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe, wie die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests in Tabelle 42 mit  $p = 0,900$  und in Tabelle 44 mit  $p = 0,738$  zeigen.

**Tabelle 41: FAOS 1 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	45,8333	20,95204	50,0000	12,50	75,00	15
Kontrollgruppe	47,5000	19,16214	43,7500	18,75	75,00	15
Insgesamt	46,6667	19,74605	43,7500	12,50	75,00	30

**Tabelle 42: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Lebensqualität Gruppenvergleich**

	FAOS 1 Lebensqualität
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,900</b>

**Tabelle 43: FAOS 2 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	44,5833	22,51818	43,7500	6,25	75,00	15
Kontrollgruppe	43,3333	16,94705	37,5000	25,00	75,00	15
Insgesamt	43,9583	19,59197	37,5000	6,25	75,00	30

**Tabelle 44: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Lebensqualität Gruppenvergleich**

	FAOS 2 Lebensqualität
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,738</b>

### 8.1.10 Drop-out Rate

Die gesamte Studie durchliefen 28 der 30 Patienten protokollgemäß. In der Kontrollgruppe schieden 2 Patienten aus. Die Daten eines Patienten waren ab dem dritten Datenerhebungstermin nicht mehr verwertbar, da er sich zu einer lokalen Injektion in die Aponeurosis plantaris entschieden hatte. Der zweite Patient gab auch nach nochmaliger Aufforderung keinen letzten Datensatz ab und konnte somit auch nicht ausgewertet werden. Beide gingen als sogenannte „Therapieabbrecher“ in die Drop-out Rate ein. Somit betrug die Drop-out

Rate 6,67%. Hinsichtlich der Hauptzielkriterien konnten demnach 93,33% (n = 28) von 100% (n = 30) der randomisierten Patienten ausgewertet werden.

## 8.2 Therapieerfolg

Im folgenden Kapitel erfolgt die statistische Auswertung des Therapieerfolges nach osteopathischer Intervention an Hand der NRS und des FAOS. Die dazugehörigen Daten sind in Tabellen, Boxplots und im Anhang ersichtlich. Statistisch signifikante Ergebnisse sind rot hervorgehoben.

### 8.2.1 Schmerzen

Die Schmerzbewertung erfolgte einerseits durch die statistische Auswertung der NRS, die den Maximalschmerz charakterisiert, und andererseits durch einen Teil des Fragebogens FAOS, der Schmerzen bei verschiedenen Aktivitäten der vergangenen Woche beschreibt.

#### 8.2.1.1 Schmerzbewertung Numerische Rating Skala (NRS)

Unmittelbar nach der dritten Intervention für die Behandlungsgruppe wurde erneut NRS erhoben (NRS 3). Für die Kontrollgruppe bedeutete das nach weiteren 14 Tagen ohne Intervention auch ihren Maximalschmerz mit dieser Skala zu beurteilen. Der Medianwert der Behandlungsgruppe betrug  $4,00 \pm 1,39$  und der der Kontrollgruppe  $4,5 \pm 2,18$  (siehe Tabelle 45). Durch den Mann-Whitney-U-Test (Tabelle 46) konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ( $p = 0,266$ ).

**Tabelle 45: NRS 3 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	3,93	1,387	4,00	2	7	15
Kontrollgruppe	4,86	2,179	4,50	2	8	14
Insgesamt	4,38	1,840	4,00	2	8	29

**Tabelle 46: Mann-Whitney-U-Test für NRS 3 Gruppenvergleich**

	NRS 3
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,266</b>

Nach weiteren 8 Wochen (NRS 4), in denen beide Gruppen keine Behandlung erhielten, bewerteten die Patienten noch einmal abschließend ihren Maximalschmerz unter zu Hilfe-nahme der NRS. Die Behandlungsgruppe erzielte einen Medianwert von  $2,00 \pm 2,74$ . Hingegen die Kontrollgruppe einen Wert von  $6,00 \pm 2,13$ . Des Weiteren zeigt Tabelle 47 für

die Behandlungsgruppe einen Minimalwert von 0 und einen Maximalwert von 9. Für die Kontrollgruppe ergaben sich die Werte 2 als Minimum und 9 als Maximum. Das Endergebnis ist in der Abbildung 11 graphisch dargestellt.

Es bestand nach Abschluss der Studie ein signifikanter Unterschied in der subjektiven Schmerzintensität zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe ( $p = 0,037$ ). Dieses Resultat erbrachte der Mann-Whitney-U-Test, den Tabelle 48 zeigt.

Tabelle 47: NRS 4 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention

Gruppe	Mittelwert	Standardabweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	3,33	2,743	2,00	0	9	15
Kontrollgruppe	5,23	2,127	6,00	2	9	13
Insgesamt	4,21	2,616	4,00	0	9	28

Tabelle 48: Mann-Whitney-U-Test für NRS 4 Gruppenvergleich

	NRS 4
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,037</b>

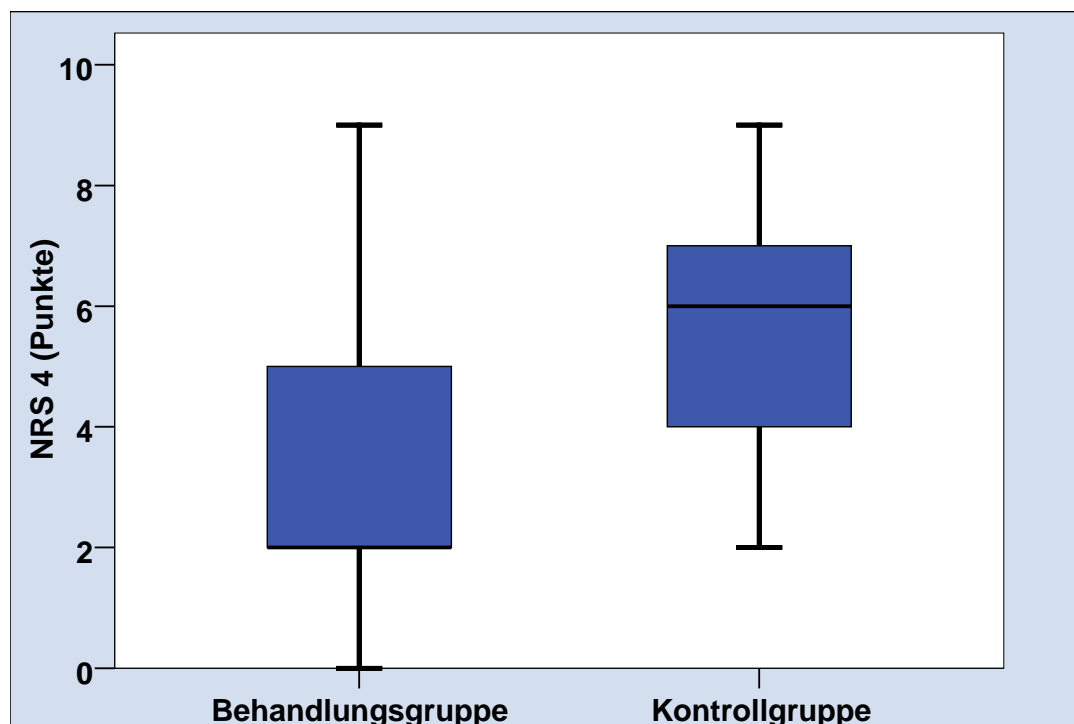


Abbildung 11: Boxplot NRS 4 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)

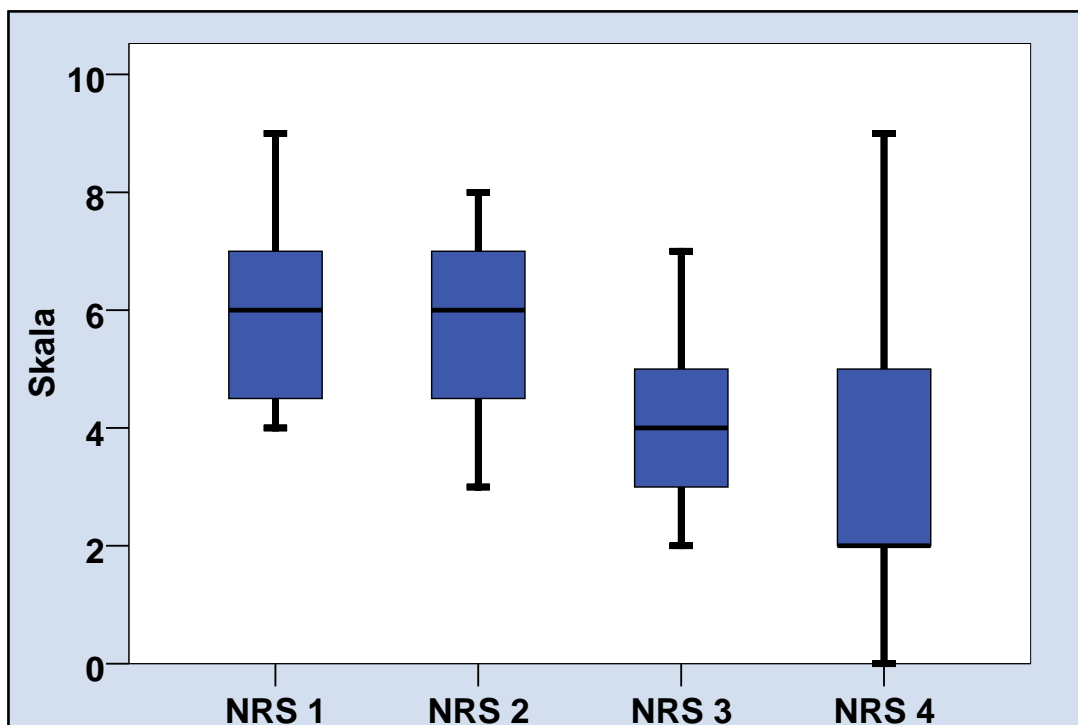
Ausgehend von den berechneten Medianwerten des subjektiven Schmerzempfindens von  $6,00 \pm 1,67$  vor Interventionsbeginn (NRS 1) und  $2,00 \pm 2,74$  zum Zeitpunkt des Follow-up 8 Wochen nach der dritten Intervention (NRS 4), erfuhren alle 15 Patienten der Behandlungsgruppe durchschnittlich eine Abnahme der Schmerzbelastung (siehe Tabelle 49). Statistisch gesehen kam es damit zu einer höchst signifikanten Veränderung ( $p = 0,000$ ), die durch den

Friedman-Test, den Tabelle 50 zeigt, ermittelt wurde. Die Abbildung 12 verdeutlicht den Verlauf der NRS in der Behandlungsgruppe an Hand von Boxplots.

Die Auswertung der ermittelten Medianwerte der Kontrollgruppe (siehe Tabelle 51) ergab hingegen keinen signifikanten Unterschied in der Schmerzentwicklung. Der Friedman-Test, der in Tabelle 52 ersichtlich ist, berechnete einen Wert von  $p = 0,442$ . Der Ausgangswert (NRS 1) betrug median  $5,00 \pm 1,64$ , welcher sich im Verlauf der Studie änderte und als Endwert (NRS 4) mit  $6,00 \pm 2,13$  berechnet wurde. Veranschaulicht sind diese Ergebnisse an Hand von Boxplots in Abbildung 13.

**Tabelle 49: Verlauf NRS in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1, unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)**

		NRS 1	NRS 2	NRS 3	NRS 4
N	Gültig	15	15	15	15
	Fehlend	0	0	0	0
Mittelwert		5,93	5,53	3,93	3,33
Median		6,00	6,00	4,00	2,00
Standardabweichung		1,668	1,642	1,387	2,743
Minimum		4	3	2	0
Maximum		9	8	7	9
Perzentile	25	4,00	4,00	3,00	2,00
	50	6,00	6,00	4,00	2,00
	75	7,00	7,00	5,00	5,00



**Abbildung 12: Boxplot Verlauf NRS in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1,unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)**

Tabelle 50: Friedman-Test für Verlauf NRS in der Behandlungsgruppe

N	15
Asymptotische Signifikanz	<b>,000</b>

Tabelle 51: Verlauf NRS in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1, unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)

		NRS 1	NRS 2	NRS 3	NRS 4
N	Gültig	15	15	14	13
	Fehlend	0	0	1	2
Mittelwert		5,47	5,80	4,86	5,23
Median		5,00	6,00	4,50	6,00
Standardabweichung		1,642	1,656	2,179	2,127
Minimum		4	3	2	2
Maximum		9	8	8	9
Perzentile	25	4,00	4,00	2,75	3,50
	50	5,00	6,00	4,50	6,00
	75	7,00	7,00	7,00	7,00

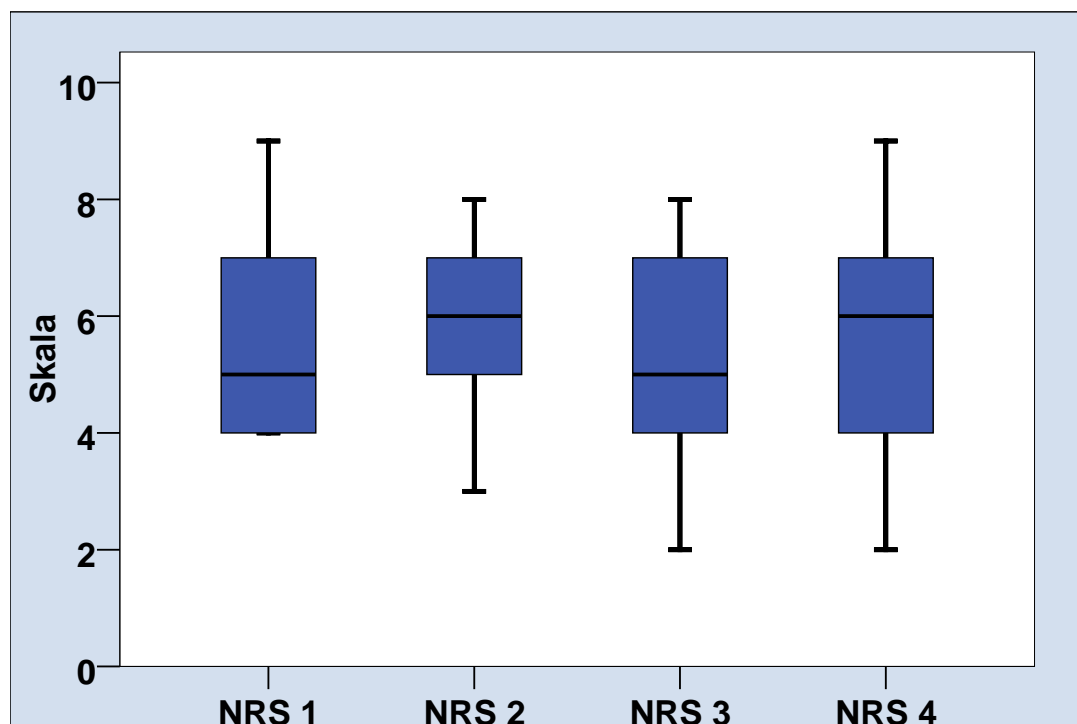


Abbildung 13: Boxplot Verlauf NRS in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1, unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)

Tabelle 52: Friedman-Test für Verlauf NRS in der Kontrollgruppe

N	13
Asymptotische Signifikanz	<b>,442</b>

### 8.2.1.2 Schmerzbewertung Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)

Sowohl die Behandlungsgruppe als auch die Kontrollgruppe beantworteten diese Fragen unmittelbar nach der dritten Intervention für die Behandlungsgruppe beziehungsweise nach weiteren 14 Tagen Wartezeit für die Kontrollgruppe (FAOS 3). Das Follow-up erfolgte für beide Gruppen nach weiteren 8 Wochen (FAOS 4). Die Medianwerte der Behandlungsgruppe steigerten sich innerhalb dieses Zeitrahmens von  $63,89 \pm 14,51$  auf  $69,44 \pm 22,95$ . Die der Kontrollgruppe veränderten sich von  $62,50 \pm 21,36$  auf  $63,89 \pm 19,17$ . Weiter Daten sind in Tabelle 53 und 55 ersichtlich.

Zu beiden Zeitpunkten ergab der Mann-Whitney-U-Test (Tabelle 54 und 56) keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen. Unmittelbar nach der dritten Intervention wurde durch ihn ein Wert von  $p = 0,983$  und nach weiteren 8 Wochen ein Wert  $p = 0,204$  ermittelt.

Die Boxplots in Abbildung 14 zeigen das Endergebnis (FAOS 4) im Gruppenvergleich.

**Tabelle 53: FAOS 3 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgrupp.	62,4060	14,50620	63,8900	36,11	83,33	15
Kontrollgruppe	63,0957	21,36292	62,5000	38,89	91,67	14
Insgesamt	62,7390	17,81084	63,8900	36,11	91,67	29

**Tabelle 54: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Schmerz Gruppenvergleich**

	FAOS 3 Schmerz
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,983</b>

**Tabelle 55: FAOS 4 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgrupp.	69,4427	22,95520	69,4400	33,33	100,00	15
Kontrollgruppe	59,8292	19,16654	63,8900	36,11	91,67	13
Insgesamt	64,9793	21,45545	68,0550	33,33	100,00	28

**Tabelle 56: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Schmerz Gruppenvergleich**

	FAOS 4 Schmerz
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,204</b>

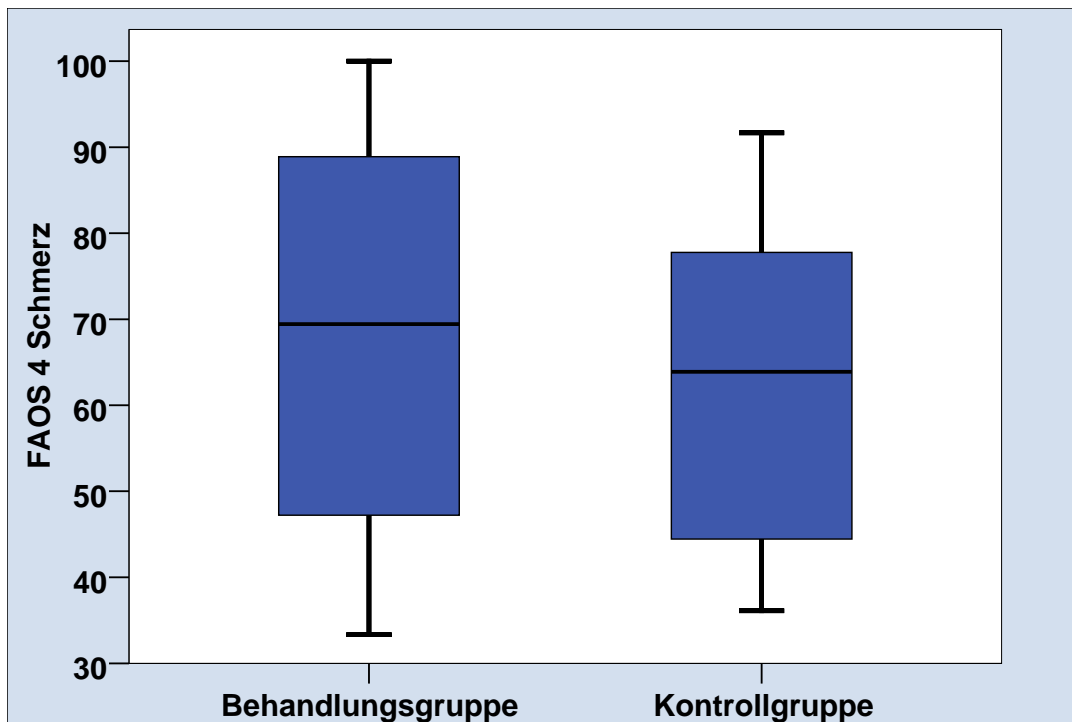


Abbildung 14: Boxplot FAOS 4 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)

Bei Betrachtung der erhobenen Parameter (siehe Tabelle 57) innerhalb der Behandlungsgruppe war beim Vergleich der Medianwerte ein deutlicher Unterschied im Gesamtverlauf der Studie ersichtlich. Es zeigte sich eine Zunahme des Wertes von  $50,00 \pm 17,87$  (FAOS 1) auf  $69,44 \pm 22,95$  (FAOS 4). Durch den Friedman-Test, der in Tabelle 58 ersichtlich ist, konnte eine statistisch signifikante Veränderung im Zuge der osteopathischen Interventionen nachgewiesen werden ( $p = 0,014$ ). Beim Vergleich der durchschnittlich erzielten Minimal- und Maximalwerte wurde eine Steigerung von 19,44 auf 33,33 beziehungsweise 86,11 auf 100,00 erreicht. Die Kontrollgruppe erlangte dagegen keinen signifikanten Unterschied im Bereich der Schmerzminderung. Bei einem Ausgangswert (FAOS 1) von  $58,33 \pm 21,37$  und einem Endwert (FAOS 4) von  $63,89 \pm 19,17$  ergab der Friedman-Test einen Wert  $p = 0,986$  (siehe Tabelle 60). Die Abbildung 15 zeigt den Verlauf der Schmerzentwicklung innerhalb der Behandlungsgruppe und die Abbildung 16 verdeutlicht die Entwicklung in der Kontrollgruppe im gleichen zeitlichen Rahmen.



Tabelle 57: Verlauf FAOS Schmerz in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1 Schmerz	FAOS 2 Schmerz	FAOS 3 Schmerz	FAOS 4 Schmerz
N	Gültig	15	15	15	15
	Fehlend	0	0	0	0
Mittelwert		53,8873	53,5180	62,4060	69,4427
Median		50,0000	50,0000	63,8900	69,4400
Standardabweichung		17,87396	19,40033	14,50620	22,95520
Minimum		19,44	13,89	36,11	33,33
Maximum		86,11	88,89	83,33	100,00
Perzentile	25	44,4400	44,4400	47,2200	47,2200
	50	50,0000	50,0000	63,8900	69,4400
	75	69,4400	66,6700	75,0000	88,8900

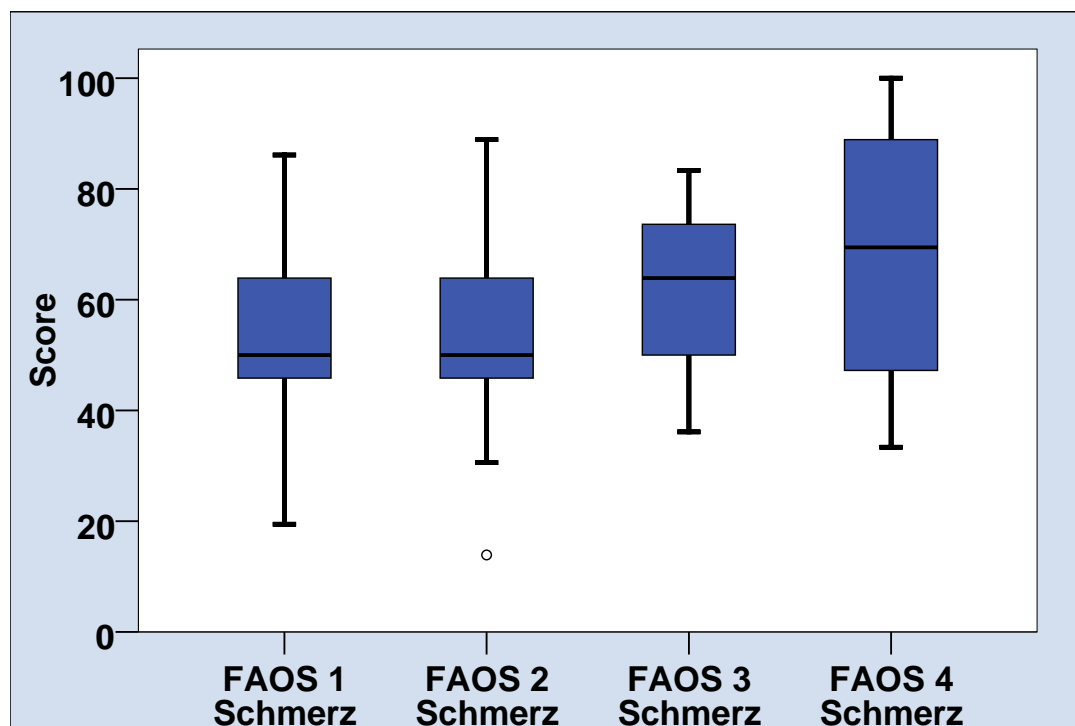


Abbildung 15: Boxplot Verlauf FAOS Schmerz in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 58: Friedman-Test für Verlauf FAOS Schmerz in der Behandlungsgruppe

N	15
Asymptotische Signifikanz	<b>,014</b>

Tabelle 59: Verlauf FAOS Schmerz in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1 Schmerz	FAOS 2 Schmerz	FAOS 3 Schmerz	FAOS 4 Schmerz
N	Gültig	15	15	14	13
	Fehlend	0	0	1	2
Mittelwert		63,1467	60,5700	63,0957	59,8292
Median		58,3300	63,8900	62,5000	63,8900
Standardabweichung		21,37459	19,12646	21,36292	19,16654
Minimum		33,33	36,11	38,89	36,11
Maximum		88,89	91,67	91,67	91,67
Perzentile	25	44,4400	44,4400	40,9750	43,0550
	50	58,3300	63,8900	62,5000	63,8900
	75	86,1100	75,0000	88,8900	77,7800

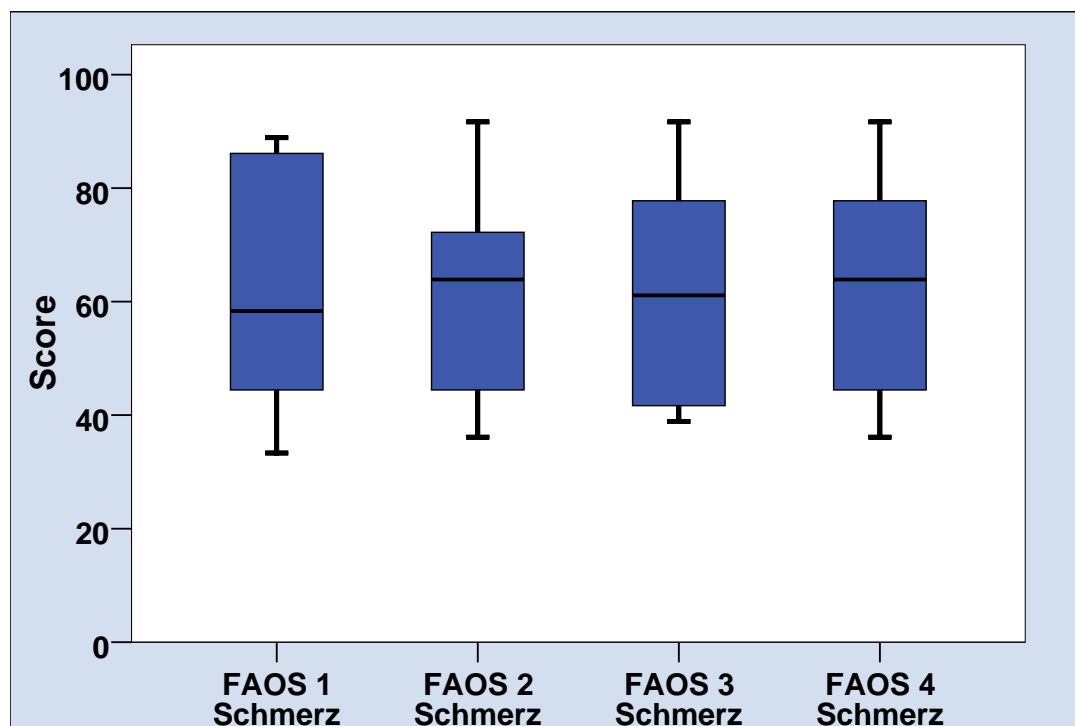


Abbildung 16: Boxplot Verlauf FAOS Schmerz in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 60: Friedman-Test für Verlauf FAOS Schmerz in der Kontrollgruppe

N	13
Asymptotische Signifikanz	,986

## 8.2.2 Andere Symptome (FAOS)

In der Behandlungsgruppe zeigte sich eine Veränderung der Medianwerte von  $78,57 \pm 15,98$  (FAOS 3) auf  $75,00 \pm 16,43$  (FAOS 4). Als Minimalwert konnten 35,71 beziehungsweise 50,00 errechnet werden und als Maximalwert 96,43 beziehungsweise 100,00. Für die Kontrollgruppe wurden Medianwerte von  $75,00 \pm 15,25$  und  $78,57 \pm 14,40$  ermittelt. Die Minimalwerte dieser Gruppe befanden sich bei 35,71 beziehungsweise 50,00 und die Maximalwerte bei 92,86 beziehungsweise 96,43. Die Daten sind in Tabelle 61 und 63 aufgeführt. Zu beiden Zeitpunkten der Datenerhebung konnte durch den Mann-Whitney-U-Test kein signifikanter Unterschied zwischen der Behandlungs- und Kontrollgruppe nachgewiesen werden. Der Test ergab für FAOS 3 einen Wert  $p = 1,000$  und für FAOS 4  $p = 0,981$  (siehe Tabelle 62 und 64).

**Tabelle 61: FAOS 3 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	74,2853	15,98424	78,5700	35,71	96,43	15
Kontrollgruppe	74,2757	15,25304	75,0000	35,71	92,86	14
Insgesamt	74,2807	15,35469	78,5700	35,71	96,43	29

**Tabelle 62: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Symptome Gruppenvergleich**

	FAOS 3 Symptome
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>1,000</b>

**Tabelle 63: FAOS 4 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	77,8580	16,43305	75,0000	50,00	100,00	15
Kontrollgruppe	77,1977	14,39984	78,5700	50,00	96,43	13
Insgesamt	77,5514	15,24118	78,5700	50,00	100,00	28

**Tabelle 64: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Symptome Gruppenvergleich**

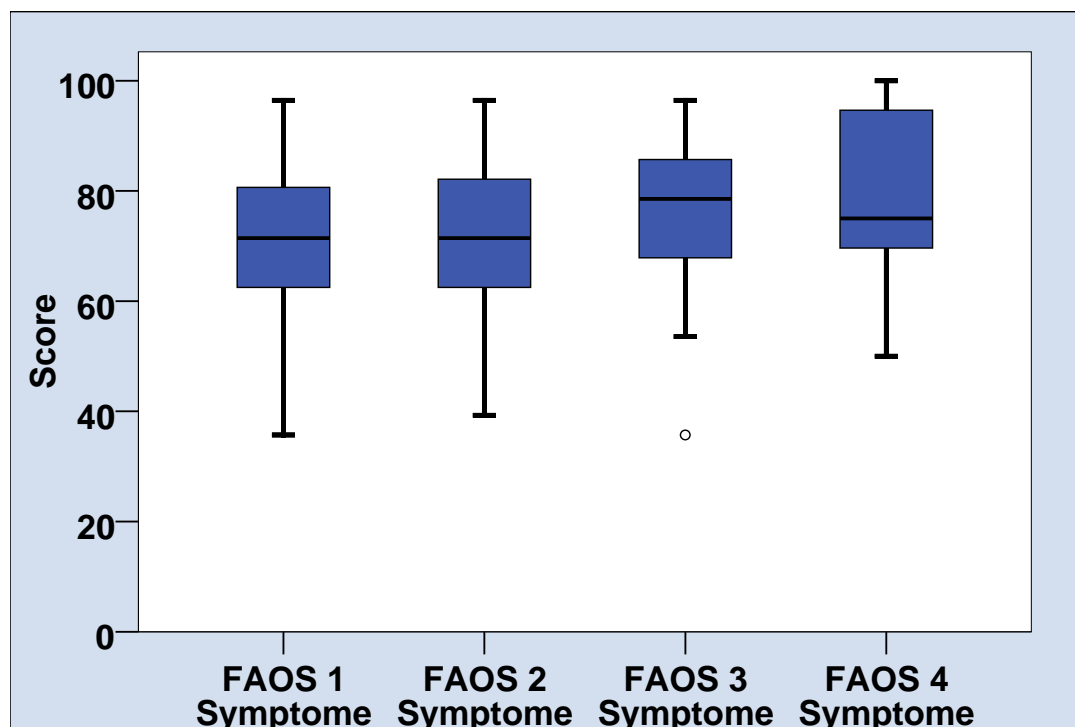
	FAOS 4 Symptome
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,981</b>

Beim Vergleich der Symptombeurteilungen innerhalb der Gruppen kam es hingegen zu einem Unterschied zwischen der Behandlungsgruppe und der Kontrollgruppe. Aus Tabelle 65 geht hervor, dass in der Behandlungsgruppe der Medianwert von  $71,43 \pm 17,62$  (FAOS 1) auf  $75,00 \pm 16,43$  am Ende der Studie (FAOS 4) stieg. Diese Zunahme erwies sich durch den Friedman-Test (siehe Tabelle 66) als statistisch signifikant ( $p = 0,005$ ). Die Veränderungen innerhalb der Kontrollgruppe waren hingegen nicht signifikant ( $p = 0,541$ ), wie die

dazugehörigen Daten in Tabelle 67 belegen. Die Abbildung 17 veranschaulicht den Verlauf der Symptombewertung für die Behandlungsgruppe und die Abbildung 18 dementsprechend für die Kontrollgruppe.

**Tabelle 65: Verlauf FAOS Symptome in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)**

		FAOS 1 Symptome	FAOS 2 Symptome	FAOS 3 Symptome	FAOS 4 Symptome
N	Gültig	15	15	15	15
	Fehlend	0	0	0	0
Mittelwert		69,5627	69,7633	74,2853	77,8580
Median		71,4300	71,4300	78,5700	75,0000
Standardabweichung		17,62386	18,15327	15,98424	16,43305
Minimum		35,71	39,29	35,71	50,00
Maximum		96,43	96,43	96,43	100,00
Perzentile	25	60,7100	57,1400	67,8600	67,8600
	50	71,4300	71,4300	78,5700	75,0000
	75	82,7100	85,7100	85,7100	96,4300



**Abbildung 17: Boxplot Verlauf FAOS Symptome in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)**

**Tabelle 66: Friedman-Test für Verlauf FAOS Symptome in der Behandlungsgruppe**

N	15
Asymptotische Signifikanz	<b>,005</b>

Tabelle 67: Verlauf FAOS Symptome in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1 Symptome	FAOS 2 Symptome	FAOS 3 Symptome	FAOS 4 Symptome
N	Gültig	15	15	14	13
	Fehlend	0	0	1	2
Mittelwert		79,2860	77,1433	74,2757	77,1977
Median		78,5700	82,1400	75,0000	78,5700
Standardabweichung		10,20970	10,52493	15,25304	14,39984
Minimum		57,14	60,71	35,71	50,00
Maximum		92,86	89,29	92,86	96,43
Perzentile	25	67,8600	64,2900	66,9675	69,6450
	50	78,5700	82,1400	75,0000	78,5700
	75	89,2900	85,7100	86,6050	87,5000

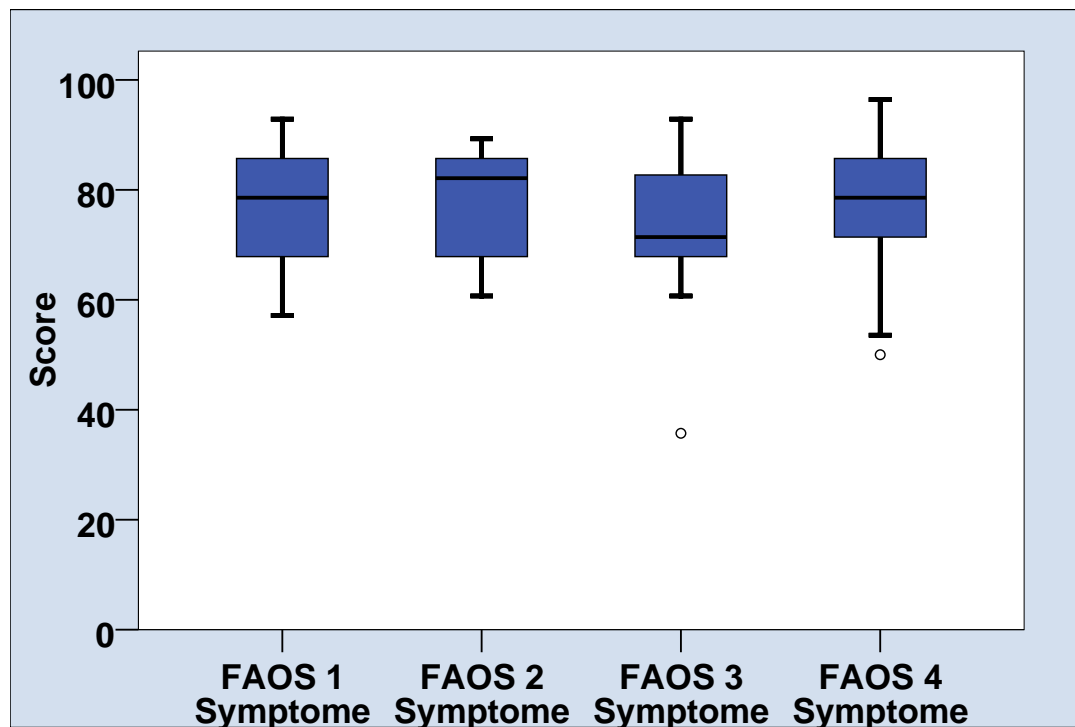


Abbildung 18: Boxplot Verlauf FAOS Symptome in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 68: Friedman-Test für Verlauf FAOS Symptome in der Kontrollgruppe

N	13
Asymptotische Signifikanz	,541

### 8.2.3 Beeinträchtigung des Alltagslebens (FAOS)

Es bestand unmittelbar nach der dritten osteopathischen Intervention (FAOS 3) kein signifikanter Unterschied im Grad der Beeinträchtigung des Alltagslebens zwischen beiden Gruppen. Der Mann-Whitney-U-Test (siehe Tabelle 70) ergab einen Wert  $p = 0,930$ . Der Medianwert der Behandlungsgruppe lag bei  $69,12 \pm 22,41$  und der der Kontrollgruppe bei  $68,38 \pm 22,56$ . Auch am Ende der Studie (FAOS 4) ergab sich nach Auswertung der Daten, die in Tabelle 71 aufgezeigt sind, kein signifikanter Unterschied in der Beurteilung des Alltagslebens zwischen beiden teilnehmenden Gruppen ( $p = 0,308$ ). Der abschließende Medianwert betrug für die Behandlungsgruppe  $76,47 \pm 22,61$  und für die Kontrollgruppe  $66,18 \pm 22,43$ .

**Tabelle 69: FAOS 3 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	71,3600	22,41086	69,1200	33,82	100,00	15
Kontrollgruppe	70,0629	22,56039	68,3800	33,82	100,00	14
Insgesamt	70,7338	22,08770	69,1200	33,82	100,00	29

**Tabelle 70: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Funktion/Alltag Gruppenvergleich**

	FAOS 3 Funktion/Alltag
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,930</b>

**Tabelle 71: FAOS 4 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	77,0000	22,60692	76,4700	25,00	100,00	15
Kontrollgruppe	68,3715	22,42747	66,1800	25,00	100,00	13
Insgesamt	72,9939	22,53344	75,5900	25,00	100,00	28

**Tabelle 72: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Funktion/Alltag Gruppenvergleich**

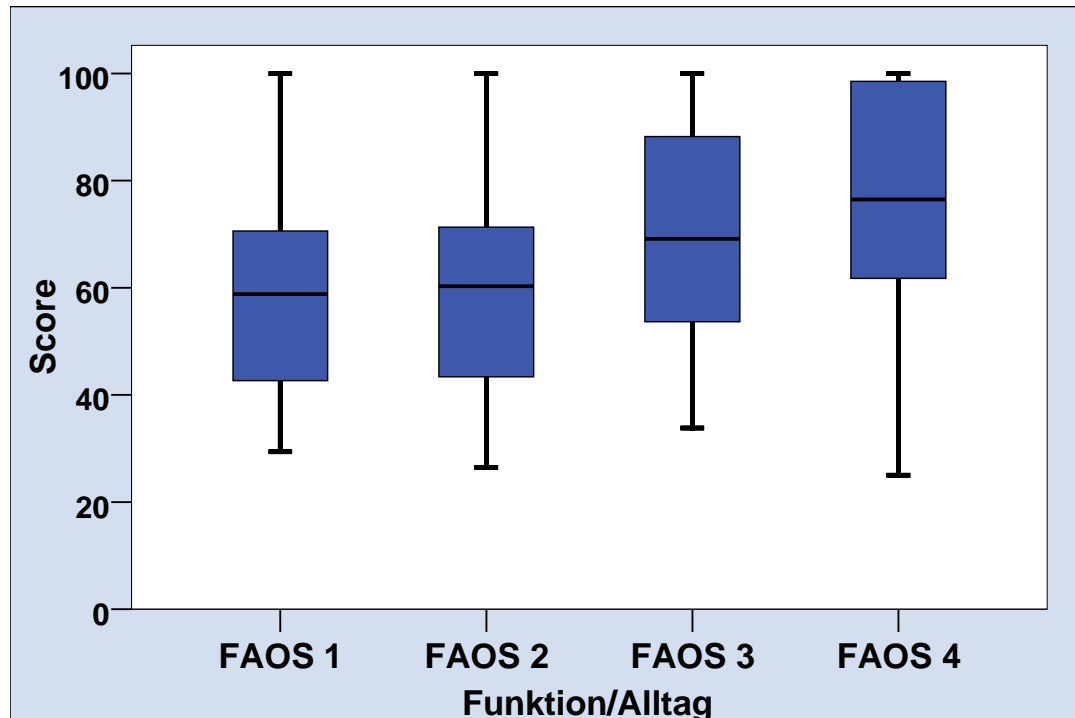
	FAOS 4 Funktion/Alltag
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,308</b>

Die Auswertung der Medianwerte der Behandlungsgruppe, im Gesamtverlauf der Studie gesehen, ergab dagegen ein statistisch höchst signifikantes Ergebnis, das durch den Friedman-Test mit  $p = 0,000$  ermittelt wurde (siehe Tabelle 74). Der durchschnittliche Wert stieg von anfänglich  $58,82 \pm 18,96$  (FAOS 1) auf  $76,47 \pm 22,61$  (FAOS 4). Weitere Daten

dazu sind der Tabelle 73 zu entnehmen. Die Entwicklung der Beurteilung von Funktion im Alltag für die Behandlungsgruppe ist in Abbildung 19 dargestellt. Innerhalb der Kontrollgruppe kam es dagegen zu keinem signifikanten Unterschied zwischen Ausgangswert und Endwert in der Beurteilung der Beeinträchtigung des Alltagslebens. Der Friedman-Test berechnete einen Wert  $p = 0,490$ , der in Tabelle 76 zu sehen ist. Diesem Test lagen die Werte aus Tabelle 75 zu Grunde, die auch graphisch in Abbildung 20 dargestellt sind.

**Tabelle 73: Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)**

		FAOS 1	FAOS 2	FAOS 3	FAOS 4
		Funktion/ Alltag	Funktion/ Alltag	Funktion/ Alltag	Funktion/ Alltag
N	Gültig	15	15	15	15
	Fehlend	0	0	0	0
Mittelwert		58,9227	58,8240	71,3600	77,0000
Median		58,8200	60,2900	69,1200	76,4700
Standardabweichung		18,95853	19,45308	22,41086	22,60692
Minimum		29,41	26,47	33,82	25,00
Maximum		100,00	100,00	100,00	100,00
Perzentile	25	41,1800	42,6500	50,0000	60,2900
	50	58,8200	60,2900	69,1200	76,4700
	75	72,0600	73,5300	88,2400	100,0000



**Abbildung 19: Boxplot Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)**

Tabelle 74: Friedman-Test für Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe

N	15
Asymptotische Signifikanz	,000

Tabelle 75: Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1	FAOS 2	FAOS 3	FAOS 4
		Funktion/ Alltag	Funktion/ Alltag	Funktion/ Alltag	Funktion/ Alltag
N	Gültig	15	15	14	13
	Fehlend	0	0	1	2
Mittelwert		68,7273	68,9207	70,0629	68,3715
Median		64,7100	61,7600	68,3800	66,1800
Standardabweichung		20,68094	20,71480	22,56039	22,42747
Minimum		38,24	44,12	33,82	25,00
Maximum		100,00	100,00	100,00	100,00
Perzentile	25	50,0000	51,4700	49,2650	51,4700
	50	64,7100	61,7600	68,3800	66,1800
	75	92,6500	92,6500	91,9150	86,7650

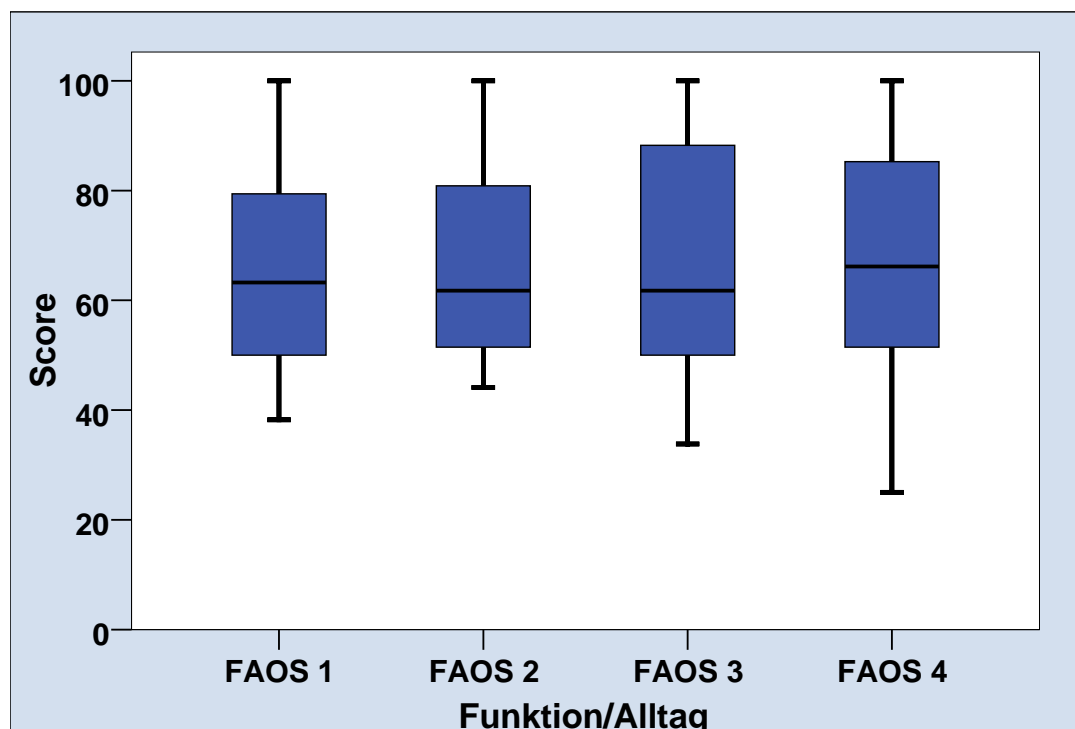


Abbildung 20: Boxplot Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 76: Friedman-Test für Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Kontrollgruppe

N	13
Asymptotische Signifikanz	,490



## 8.2.4 Beeinträchtigung bei sportlicher Aktivität und Erholung (FAOS)

Die Patienten der Behandlungsgruppe bewerteten ihre Beeinträchtigung zu Beginn der Studie (FAOS 1) mit einem Medianwert von  $40,00 \pm 27,52$  und die Teilnehmer der Kontrollgruppe mit einem Wert von  $45,00 \pm 26,11$ . Statistisch gesehen bestand kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen ( $p = 0,327$ ) zu Beginn der Studie. Zum dritten Erhebungszeitpunkt (FAOS 3) konnte für die Behandlungsgruppe ein Medianwert von  $55,00 \pm 30,38$  ermittelt werden. Der Minimalwert wurde mit 5 und der Maximalwert mit 90 erfasst. Die Abschlusswerte (FAOS 4) lagen bei  $50 \pm 32,06$ . Für den Minimalwert wurde 0 und für den Maximalwert wurde 100 ermittelt. Alle Daten sind aus Tabelle 77 und 79 entnehmbar. Die Medianwerte der Kontrollgruppe, die zum dritten und vierten Datenerhebungszeitpunkt berechnet wurden lagen bei  $57,50 \pm 25,38$  und  $60,00 \pm 26,26$ . Die Minimalwerte wurden mit 5 beziehungsweise 0 erfasst und die Maximalwerte zu beiden Zeitpunkten mit 85. Sowohl unmittelbar nach der osteopathischen Intervention ( $p = 0,895$ ) als auch nach dem Follow-up von 8 Wochen ( $p = 0,595$ ) gab es im Ergebnis, des in Tabelle 78 und 80 dargestellten Mann-Whitney-U-Testes, keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen. Das Endergebnis ist mit Hilfe von Boxplots in Abbildung 21 dargestellt.

Tabelle 77: FAOS 3 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	55,33	30,382	55,00	5	90	15
Kontrollgruppe	56,43	25,376	57,50	5	85	14
Insgesamt	55,86	27,583	55,00	5	90	29

Tabelle 78: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Sport/Freizeit Gruppenvergleich

	FAOS 3 Sport/Freizeit
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,895</b>

Tabelle 79: FAOS 4 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	58,00	32,060	50,00	0	100	15
Kontrollgruppe	53,08	26,263	60,00	0	85	13
Insgesamt	55,71	29,082	55,00	0	100	28

Tabelle 80: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Sport/Freizeit Gruppenvergleich

	FAOS 4 Sport/Freizeit
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,595

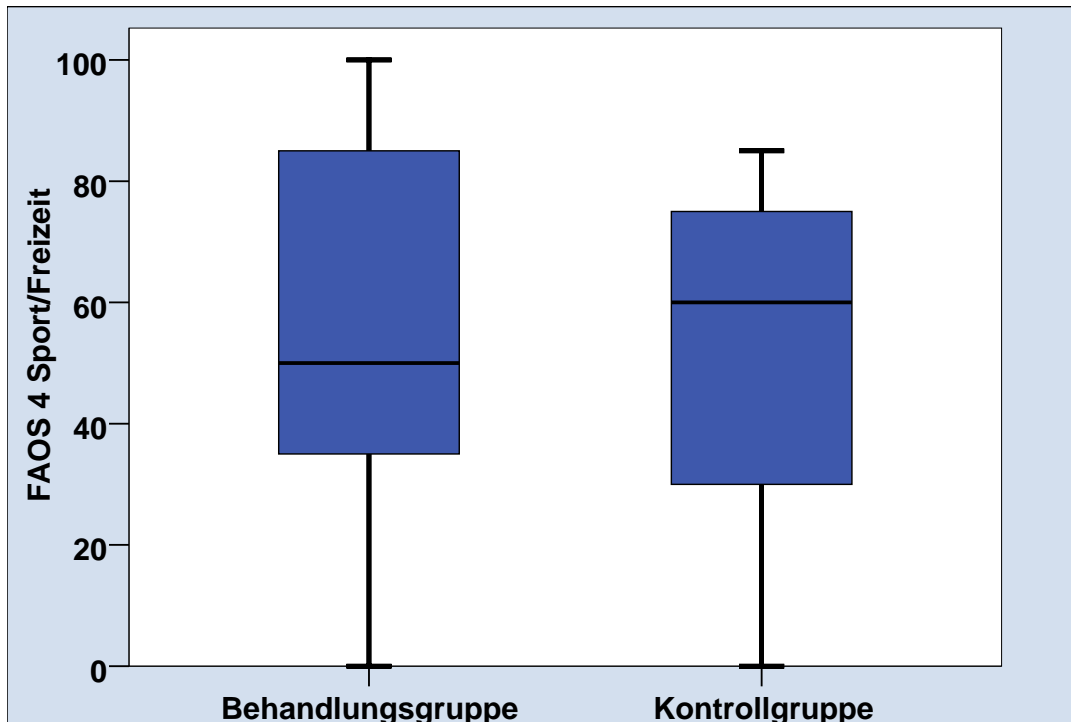


Abbildung 21: Boxplot FAOS 4 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)

Ausgehend von den berechneten Medianwerten innerhalb der Behandlungsgruppe von  $40,00 \pm 27,52$  als Ausgangswert (FAOS 1) und  $50 \pm 32,06$  nach dem 8 wöchigem Follow-up (FAOS 4), kam es zu einer Abnahme der Beeinträchtigung in Sport und Freizeit (siehe Tabelle 81). Diese Abnahme erwies sich durch den Friedman-Test als statistisch signifikant. Der dazugehörige Wert  $p = 0,005$  ist in Tabelle 82 zu sehen. Die Verlaufswerte der Kontrollgruppe, die der Tabelle 83 zu entnehmen sind, führten zu keinem signifikanten Unterschied. Der Friedman-Test erbrachte in diesem Fall einen Wert  $p = 0,360$  (siehe Tabelle 84). Abbildung 22 veranschaulicht die Entwicklung (Beeinträchtigung in Sport und Freizeit) im Studienverlauf für die Behandlungsgruppe und Abbildung 23 zeigt dagegen die Ergebnisse der Kontrollgruppe.

Tabelle 81: Verlauf FAOS Sport Freizeit in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1 Sport/ Freizeit	FAOS 2 Sport/ Freizeit	FAOS 3 Sport/ Freizeit	FAOS 4 Sport/ Freizeit
N	Gültig	15	15	15	15
	Fehlend	0	0	0	0
Mittelwert		40,00	39,67	55,33	58,00
Median		40,00	35,00	55,00	50,00
Standardabweichung		27,516	27,869	30,382	32,060
Minimum		0	0	5	0
Maximum		85	85	90	100
Perzentile	25	15,00	15,00	25,00	35,00
	50	40,00	35,00	55,00	50,00
	75	60,00	60,00	85,00	85,00

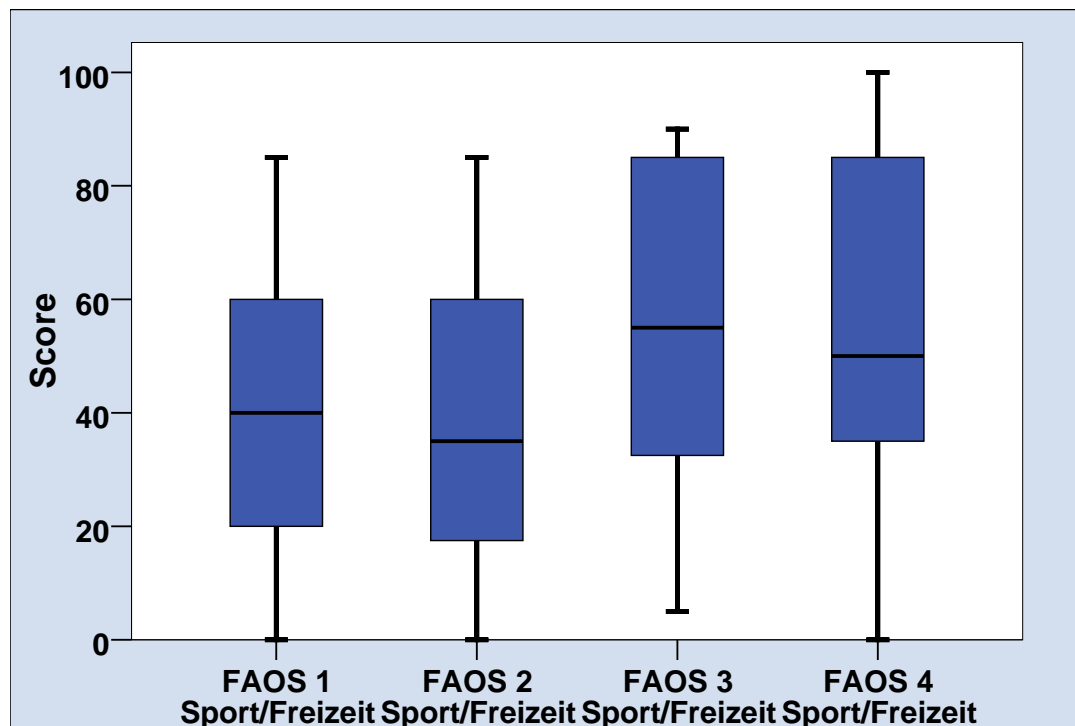


Abbildung 22: Boxplot Verlauf FAOS Sport/Freezeit in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 82: Friedman-Test für Verlauf FAOS Sport/Freezeit in der Behandlungsgruppe

N	15
Asymptotische Signifikanz	<b>,005</b>

Tabelle 83: Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1 Sport/ Freizeit	FAOS 2 Sport/ Freizeit	FAOS 3 Sport/ Freizeit	FAOS 4 Sport/ Freizeit
N	Gültig	15	15	14	13
	Fehlend	0	0	1	2
Mittelwert		50,67	50,33	56,43	53,08
Median		45,00	45,00	57,50	60,00
Standardabweichung		26,109	27,023	25,376	26,263
Minimum		0	0	5	0
Maximum		85	85	85	85
Perzentile	25	30,00	35,00	35,00	30,00
	50	45,00	45,00	57,50	60,00
	75	80,00	85,00	81,25	77,50

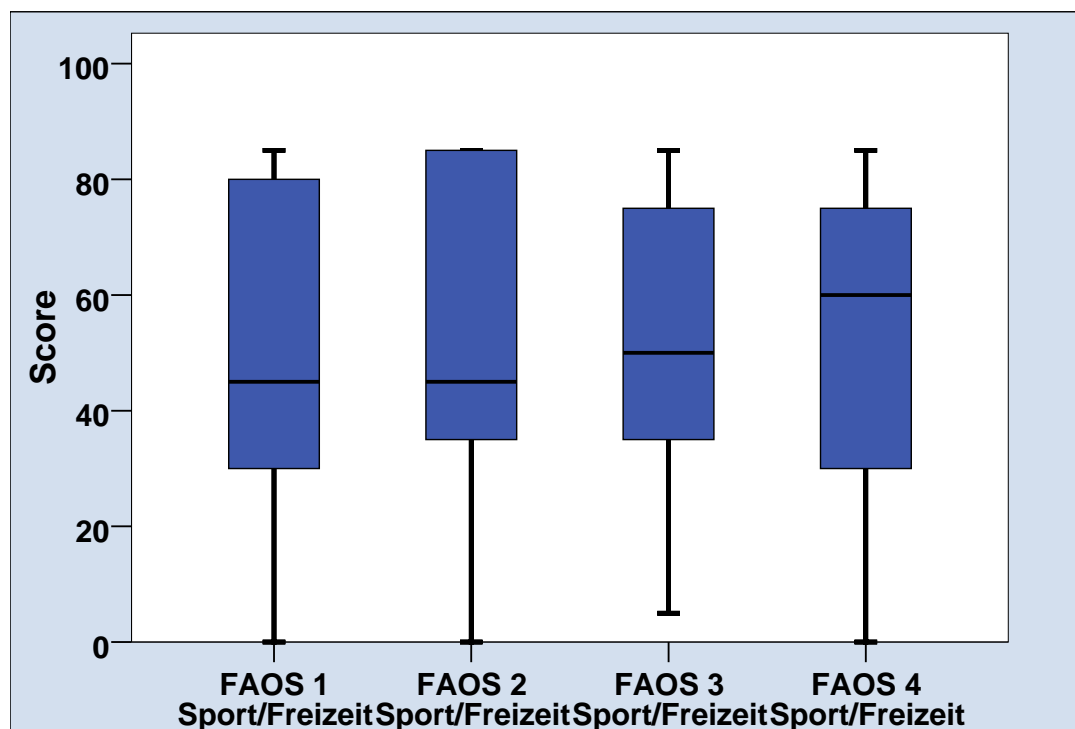


Abbildung 23: Boxplot Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 84: Friedman-Test für Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Kontrollgruppe

N	13
Asymptotische Signifikanz	,360

## 8.2.5 Beeinträchtigung der Lebensqualität (FAOS)

Unmittelbar nach dritter erfolgter osteopathischer Intervention (FAOS 3) wurde ein durchschnittlicher Wert von  $50,00 \pm 20,04$  für die Behandlungsgruppe berechnet. Nach dem Follow-up (FAOS 4) wurde ein Wert von  $56,25 \pm 24,26$  ermittelt. Zu beiden Zeitpunkten der Datenerfassung betrug der Minimalwert 18,75 und der Maximalwert steigerte sich von 81,25 auf 93,75. In der Kontrollgruppe veränderten sich im gleichen zeitlichen Rahmen der Medianwert von  $50,00 \pm 17,68$  auf  $43,75 \pm 19,20$ , der Minimalwert von 25,00 auf 18,75 und der Maximalwert von 75,00 auf 68,75. Die beschriebenen Daten sind in Tabelle 85 und 87 ersichtlich. Zu beiden Terminen der Datenerhebung ergab sich durch den Mann-Whitney-U-Test kein signifikanter Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe. Tabelle 86 zeigt für FAOS 3 einen Wert  $p = 0,912$  und Tabelle 88 für FAOS 4 einen Wert  $p = 0,378$ . Die Abbildung 24 zeigt das Endresultat des FAOS 4 (Lebensqualität) für beide Gruppen.

**Tabelle 85: FAOS 3 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	50,0000	20,04459	50,0000	18,75	81,25	15
Kontrollgruppe	50,0000	17,67767	50,0000	25,00	75,00	14
Insgesamt	50,0000	18,60060	50,0000	18,75	81,25	29

**Tabelle 86: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Lebensqualität Gruppenvergleich**

	FAOS 3 Lebensqualität
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,912</b>

**Tabelle 87: FAOS 4 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention**

Gruppe	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	Minimum	Maximum	N
Behandlungsgruppe	55,8333	24,25988	56,2500	18,75	93,75	15
Kontrollgruppe	47,1154	19,19869	43,7500	18,75	68,75	13
Insgesamt	51,7857	22,10410	50,0000	18,75	93,75	28

**Tabelle 88: Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Lebensqualität Gruppenvergleich**

	FAOS 4 Lebensqualität
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	<b>,378</b>

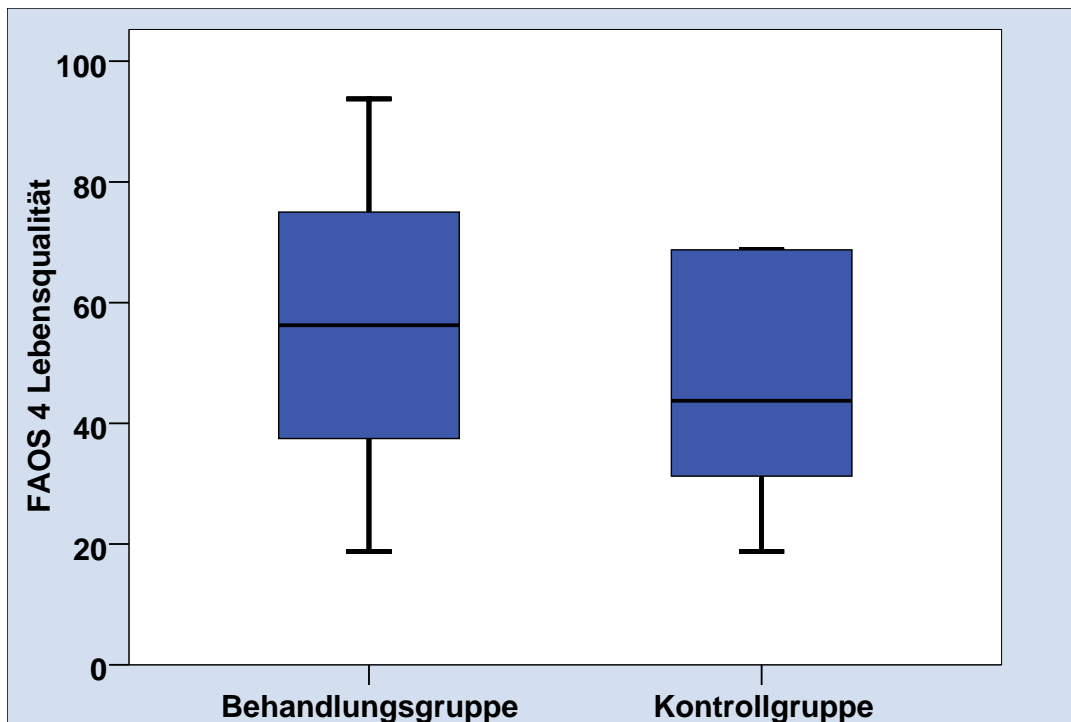


Abbildung 24: Boxplot FAOS 4 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)

Im Verlauf der Studie ergab sich innerhalb der Behandlungsgruppe eine Abnahme der Beeinträchtigung der Lebensqualität. Der Medianwert betrug zum Zeitpunkt der ersten Datenerhebung (FAOS 1)  $50,00 \pm 20,95$  und lag nach dem 8-wöchigem Follow-up (FAOS 4) bei  $56,25 \pm 24,26$ . Auch der Maximalwert stieg von anfänglich 75,00 auf 93,75 an. Die Tabelle 89 zeigt die dazugehörigen Daten. Diese Unterschiede ergaben durch den Friedman-Test (siehe Tabelle 90) eine Signifikanz von  $p = 0,010$ . Hingegen veränderte sich die Beurteilung der Lebensqualität innerhalb der Kontrollgruppe kaum, wie die Daten in Tabelle 91 belegen. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen Ausgangs- und Endwert durch den Friedman-Test (siehe Tabelle 92) ermittelt ( $p = 0,801$ ). Die Boxplots in Abbildung 25 veranschaulichen die Entwicklung der Lebensqualität innerhalb der Behandlungsgruppe und Abbildung 26 zeigt diesen Verlauf für die Kontrollgruppe.

Tabelle 89: Verlauf FAOS Lebensqualität in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1	FAOS 2	FAOS 3	FAOS 4
		Lebensqualität	Lebensqualität	Lebensqualität	Lebensqualität
N	Gültig	15	15	15	15
	Fehlend	0	0	0	0
Mittelwert		45,8333	44,5833	50,0000	55,8333
Median		50,0000	43,7500	50,0000	56,2500
Standardabweichung		20,95204	22,51818	20,04459	24,25988
Minimum		12,50	6,25	18,75	18,75
Maximum		75,00	75,00	81,25	93,75
Perzentile	25	31,2500	31,2500	31,2500	37,5000
	50	50,0000	43,7500	50,0000	56,2500
	75	68,7500	68,7500	62,5000	81,2500

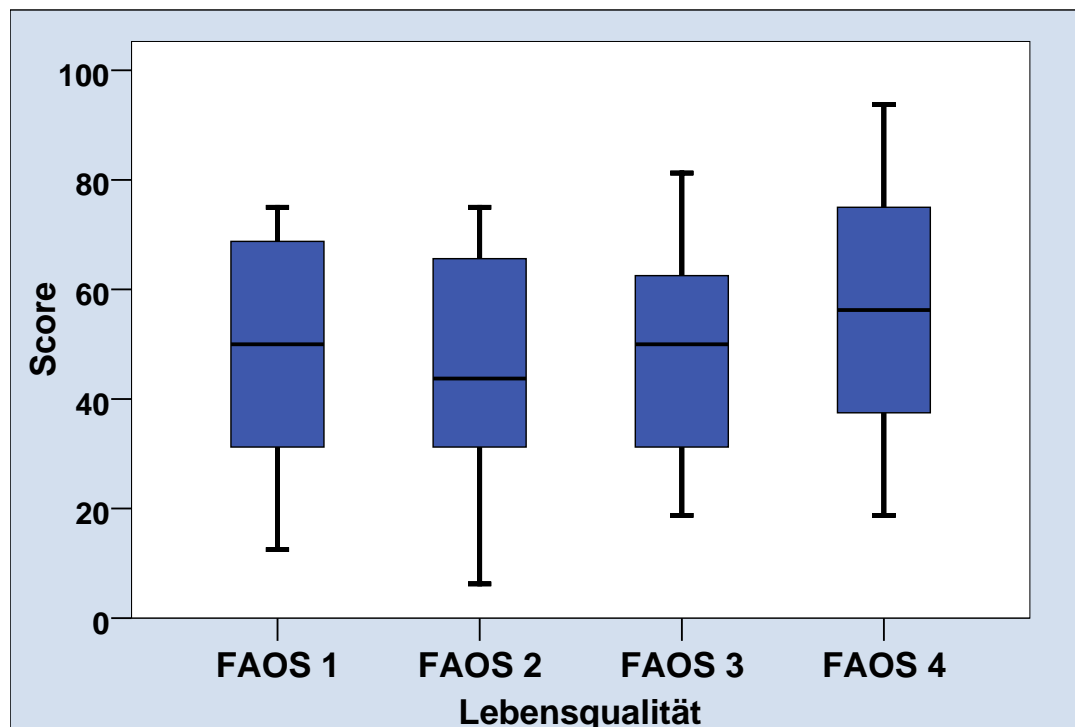


Abbildung 25: Boxplot Verlauf FAOS Lebensqualität in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 90: Friedman-Test für Verlauf FAOS Lebensqualität in der Behandlungsgruppe

N	15
Asymptotische Signifikanz	<b>,010</b>

Tabelle 91: Verlauf FAOS Lebensqualität in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

		FAOS 1	FAOS 2	FAOS 3	FAOS 4
		Lebensqualität	Lebensqualität	Lebensqualität	Lebensqualität
N	Gültig	15	15	14	13
	Fehlend	0	0	1	2
Mittelwert		47,5000	43,3333	50,0000	47,1154
Median		43,7500	37,5000	50,0000	43,7500
Standardabweichung		19,16214	16,94705	17,67767	19,19869
Minimum		18,75	25,00	25,00	18,75
Maximum		75,00	75,00	75,00	68,75
Perzentile	25	31,2500	25,0000	31,2500	28,1250
	50	43,7500	37,5000	50,0000	43,7500
	75	68,7500	56,2500	64,0625	68,7500

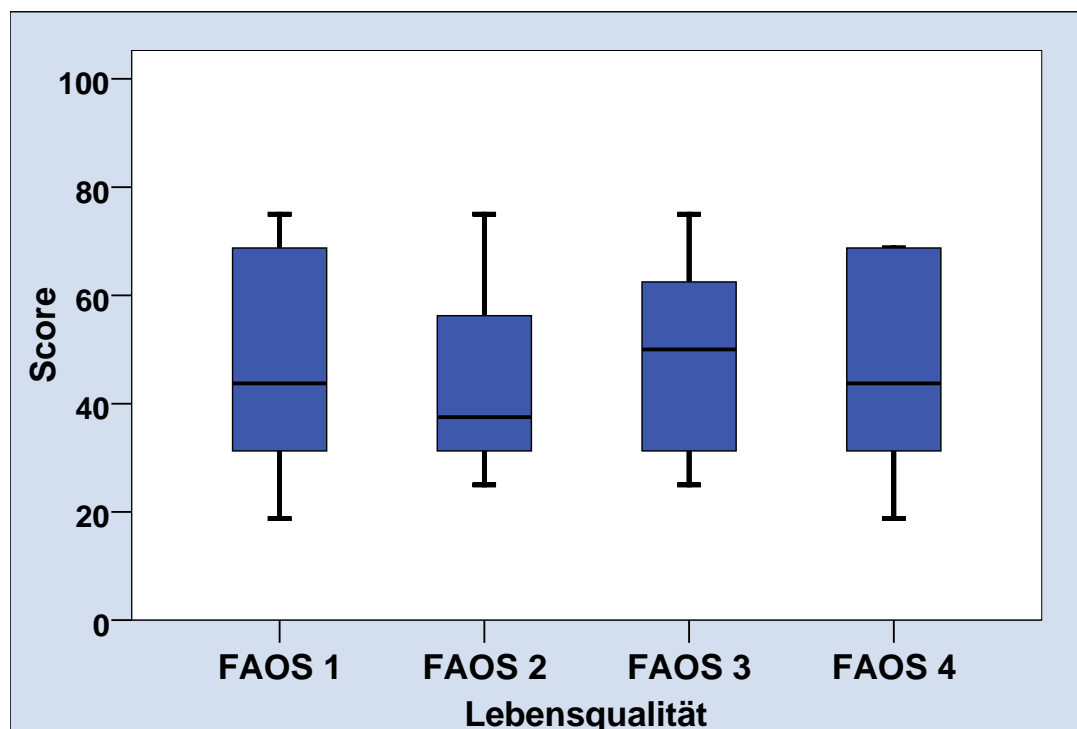


Abbildung 26: Boxplot Verlauf FAOS Lebensqualität in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

Tabelle 92: Friedman-Test für Verlauf FAOS Lebensqualität in der Kontrollgruppe

N	13
Asymptotische Signifikanz	,801



## **8.3 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse noch einmal kurz zusammengefasst und in Relation zur Hypothese gestellt.

### **8.3.1 Studienpopulation**

Die Analyse der Verteilung charakteristischer Patientenmerkmale wie Geschlecht, Alter und BMI zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen der Behandlungs- und Kontrollgruppe. Auch hinsichtlich der Dauer des Bestehens der Symptomatik, der vorangegangenen Therapieversuche (Einlagenversorgung, Physiotherapie) und der Medikation innerhalb der Studie konnte kein Gruppenunterschied ermittelt werden. Einzig in der Betrachtung der radiologischen Evidenz eines Fersenspornes war ein Trend zu einem Unterschied erkennbar, der aber auf Grund der begrenzten Fallzahl als zu vernachlässigen eingestuft wurde. Die Patienten beider Gruppen unterschieden sich ebenfalls nicht signifikant in ihrer Beurteilung des subjektiven Schmerzempfindens mittels NRS zu Studienbeginn und 14 Tage danach. Auch bei der Beantwortung des FAOS gab es keinen signifikanten Unterschied in den Ausgangswerten von Behandlungs- und Kontrollgruppe.

Die Anzahl der Studienteilnehmer und Studienabschlüsse bezogen auf die einzelnen Gruppen war ebenfalls gleich verteilt. Nur 2 Patienten der Kontrollgruppe schlossen die Studie nicht ab. Somit lag die Drop-out-Rate bei 6,67%.

Da beide Gruppen ähnliche Verteilungen aufwiesen, konnte sowohl von einer sehr guten Vergleichbarkeit der Behandlungs- und Kontrollgruppe als auch von einer gelungenen Randomisierung ausgegangen werden.

### **8.3.2 Schmerzbewertung**

Bei der subjektiven Einschätzung des Maximalschmerzes unter Zuhilfenahme der NRS am Ende der Studie konnte ein signifikanter Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe ermittelt werden ( $p = 0,037$ ). Auch die Auswertung innerhalb der Behandlungsgruppe ergab eine deutliche Schmerzreduzierung, die als statistisch höchst signifikant eingestuft wurde ( $p = 0,000$ ). Die Beurteilung des Schmerzes im Rahmen des FAOS ergab hingegen keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen im Endergebnis. Allerdings konnte durch die Analyse der ermittelten Enddaten innerhalb der Behandlungsgruppe eine statistisch signifikante Abnahme des Schmerzes ermittelt werden ( $p = 0,014$ ). Innerhalb der Kontrollgruppe konnte keine signifikante Schmerzveränderung nachgewiesen werden ( $p = 0,986$ ). Aufgrund dieser Ergebnisse wird die Nullhypothese  $H_0$ : Osteopathie hat keinen

positiven Effekt auf die Schmerzreduktion bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris, verworfen und die Alternativhypothese H1: Osteopathie hat einen positiven Effekt auf die Schmerzreduktion bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris, als gültig angenommen.

### **8.3.3 Beurteilung anderer Symptome**

Die Untersuchung der Endwerte des FAOS, welche sich mit anderen Symptomen der Fasciitis plantaris beschäftigten, ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen ( $p = 0,981$ ). Bei Betrachtung der Einschätzung anderer Symptome innerhalb der Behandlungsgruppe kann von einer deutlichen Reduktion gesprochen werden, da eine statistische Signifikanz von  $p = 0,005$  ermittelt wurde. Diese Verringerung anderer Symptome konnte in der Kontrollgruppe nicht aufgezeigt werden ( $p = 0,541$ ).

### **8.3.4 Beeinträchtigung des Alltagslebens**

Die ermittelten Endwerte in diesem Teil des FAOS ließen keinen signifikanten Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe erkennen ( $p = 0,308$ ). Aber auch hier war an Hand der ermittelten Werte innerhalb der Behandlungsgruppe, eine deutliche Steigerung der Alltagsaktivität vorhanden. Diese Steigerung entsprach einer Signifikanz von  $p = 0,000$ . Innerhalb der Kontrollgruppe konnte dies nicht beobachtet werden ( $p = 0,490$ ).

### **8.3.5 Beeinträchtigung bei sportlicher Aktivität und Erholung**

In der Untersuchung der Endergebnisse zu diesem Teil des FAOS zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen ( $p = 0,595$ ). Bei Betrachtung der Endresultate innerhalb der Behandlungsgruppe ist eine Verringerung der Beeinträchtigung bei sportlicher Aktivität und Erholung erkennbar, die mit einer statistischen Signifikanz von  $p = 0,005$  berechnet wurde. Für die Kontrollgruppe konnte dagegen kein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt werden ( $p = 0,360$ ).

Aufgrund der Ergebnisse aus den Kapiteln 8.3.3 bis 8.3.5 wird die Nullhypothese H0: Osteopathie hat keinen positiven Effekt auf die Funktionsverbesserung bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris, verworfen und die Alternativhypothese H1: Osteopathie hat einen positiven Effekt auf die Funktionsverbesserung bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris, als gültig angenommen.

### **8.3.6 Beeinträchtigung der Lebensqualität**

Die Auswertung der Enddaten im letzten Teil des FAOS ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe ( $p = 0,378$ ). Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte allerdings im Interventionsverlauf der Behandlungsgruppe ermittelt werden ( $p = 0,010$ ). Dies entspricht einer Steigerung der Lebensqualität. In der Kontrollgruppe war dies hingegen nicht zu beobachten ( $p = 0,801$ ), sodass die Nullhypothese  $H_0$ : Osteopathie hat keinen positiven Effekt auf die Steigerung der Lebensqualität bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris, verworfen wird und die Alternativhypothese  $H_1$ : Osteopathie hat einen positiven Effekt auf die Steigerung der Lebensqualität bei Betroffenen mit einer Fasciitis plantaris, als gültig angenommen wird.

## 9 Diskussion

Das Ziel dieser klinischen, randomisiert kontrollierten Studie war es das subjektive Empfinden der Fasciitis plantaris zu erfassen und den subjektiv erlebten Interventionserfolg nach dreimaliger osteopathischer Behandlung und einem Follow-up von 8 Wochen zu dokumentieren und auszuwerten. Inhaltliche Schwerpunkte waren dabei Funktionalität, Schmerz- und Lebensqualität. Des Weiteren wurden Risikofaktoren wie Alter, BMI, Vorhandensein eines Fersenspornes, Dauer des Symptombestehens vor Beginn der Behandlungen und bisherige Therapien untersucht.

Da zu diesem Thema keine vergleichbaren osteopathischen Studien vorhanden sind, werden die Ergebnisse dieser Arbeit hinsichtlich Studienpopulation, Schmerzveränderung, Funktionseinschätzung und Veränderung der Lebensqualität, mit folgenden Studien verglichen:

- Einer einfach verblindeten, klinischen Studie im Crossover Design von Wynne et al. (2006), in der der Effekt der Counterstrain-Technik nach Jones bei Patienten mit Fasciitis plantaris untersucht wurde. Ziel dieser wissenschaftlichen Arbeit war die Untersuchung der Auswirkungen dieser Technik auf den Dehnungsreflex des Musculus triceps surae, den Hoffmann-Reflex, und die klinische Symptomatik. An dieser Studie nahmen 20 Patienten teil, die in eine Behandlungsgruppe und in eine Kontrollgruppe, welche täglich eine Placebokapsel einnahm, eingeteilt. Die Behandlungsgruppe wurde über einen Zeitraum von 3 Wochen einmal wöchentlich im Bereich des Fußes, des oberen Sprunggelenkes und des Unterschenkels mit der Counterstrain-Technik behandelt. Mit Hilfe eines Elektromyogramms (EMG) wurden die Auswirkungen dieser Technik auf den Hoffmann-Reflex überprüft. Zur Einschätzung der klinischen Symptomatik (momentaner Schmerz, Berührungsschmerz, Steifigkeit, Beeinträchtigung des Ganges, Beeinträchtigung des Schlafes) wurden entsprechende NRS herangezogen.
- Zwei randomisierte, kontrollierte, klinische Studien, in denen die Effektivität von Dehnungsübungen des Musculus gastrocnemius bei Patienten mit Fasciitis plantaris untersucht wurde. Radford et al. (2007) werteten ihre Ergebnisse an Hand einer Visuellen Analogskala (VAS) und einem Fragenbogen, dem Foot Health Status Questionair Subscale Score (FHSQ) aus. 92 Patienten wurden auf zwei Gruppen verteilt. Die erste Gruppe führte Dehnungsübungen über einen Zeitraum von 14 Tagen aus und erhielt Scheinbehandlungen mit Ultraschall. Gruppe Nummer zwei erhielt nur die Scheinbehandlung mit Ultraschall. Porter et al. (2002) untersuchten in ihrer Arbeit die Auswirkungen unterschiedlicher Dauer und Frequenzen der Achillessehnen-Dehnung innerhalb von 5 Monaten auf die Symptomatik der Fasciitis plantaris.

Die Auswertung ihrer Resultate erfolgte durch den Foot and Ankle Outcome Questionnaire (AOFAS).

- Eine randomisierte, kontrollierte Studie von DiGiovanni et al. (2003), die die Auswirkungen von Dehnungsübungen der Aponeurosis plantaris (Fascia plantaris) auf der einen Seite und der Achillessehne auf der anderen Seite, über einen Zeitraum von 8 Wochen, untersuchte. Diese Studie begann mit 101 Patienten und wurde mit 66 Teilnehmern 2006 fortgeführt, als Follow-up nach 2 Jahren. Die Auswertungen erfolgte mit Hilfe des Foot Funktion Index (FFI).
  - Eine weitere randomisierte, kontrollierte Studie von Radford et al. (2006). Gegenstand dieser Arbeit war der Effektivitätsnachweis des LowDye Taping bei Fasciitis plantaris. Schon in dieser Studie verwendeten sie das oben beschriebene Studiendesign (siehe Radford et al., 2007), nur an Stelle der Dehnungsübungen wurde ein LowDye Taping gesetzt. Die Autoren werteten ihre Ergebnisse erneut mit VAS und FHSQ aus.
  - Drei Studien, in denen mehrere Therapieansätze gleichzeitig eingesetzt wurden. Osborne und Allison (2006) untersuchten in ihrer randomisierten, klinischen Studie die Auswirkungen von Iontophorese (einschleusen von ionisierbaren Medikamenten durch die intakte Haut mit galvanischem Strom) mit 0,4% Dexametason, 5% Essigsäure beziehungsweise eines Placebos (0,9% NaCl) bei zeitgleichem Einsatz von LowDye Taping und Dehnungsübungen des Musculus gastrocnemius. Die Einschätzung von Schmerz und Steifigkeit erfolgte mittels verschiedener VAS. D'Andréa Greve et al. (2009) führten eine randomisierte, kontrollierte Studie durch, in der die eine Gruppe 10 physiotherapeutische Behandlungen erhielt (Ultraschall, Kinesiotaping und Dehnungsübungen). Die andere Gruppe erhielt 3 Stoßwellenbehandlungen und führte zusätzlich häusliche Dehnungsübungen durch. Der Therapieerfolg wurde mit verschiedenen VAS Skalen und dem Fischer Algometer bewertet.
- Cleland et al. (2009) untersuchten in ihrer randomisierten, klinischen Multicenterstudie die Auswirkungen von Manueller Therapie im Bereich der unteren Extremität und Dehnungsübungen der Fascia plantaris auf der einen Seite und Iontophorese mit Dexametason, Ultraschall, Kryotherapie, Dehnungsübungen für den Musculus gastrocnemius und die Fascia plantaris sowie Kräftigungsübungen für die intrinsische Fußmuskulatur auf der anderen Seite. Die Studie dauerte 4 Wochen mit einem Follow-up nach 4 Wochen beziehungsweise nach 6 Monaten und wurde ausgewertet mit dem Lower Extremity functionale Scale (LEFS), dem Foot and Ankle Measure (FAAM), der Numeric Pain Rating Scale (NPRS) und dem Beck Anxiety Index (BAI).

Zum Vergleich wurden diese Studien ausgewählt, da sich alle Therapieansätze im konservativen Bereich bewegten. Da keine Studie mit dem FAOS ausgewertet wurde, konnte ein unmittelbar direkter Vergleich nicht vorgenommen werden.

## 9.1 Studienpopulation

Dreißig Patienten nahmen an der hier vorliegenden osteopathischen Studie teil. Die Patientenanzahl in den zum Vergleich herangezogenen Studien lag dagegen durchschnittlich bei 65 (zwischen 20 und 101). Damit kann diese Studie auf Grund der geringen Zahl der Studienteilnehmer eher zu einer Pilotstudie gerechnet werden.

Das durchschnittliche Alter der Patienten befand sich bei  $50,97 \pm 10,39$  (21-65 Jahre). Es lag damit im Rahmen der anderen Studien, in denen das durchschnittliche Alter von  $45,4 \pm 11,1$  (Porter et al., 2002) bis  $51,1 \pm 10,6$  (Osborn und Allison, 2006) variierte. Dieses Ergebnis bestätigt zwar die Aussage von Ozdemir et al. (2005) und weiteren Autoren, dass vorwiegend Patienten zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr betroffen sind, aber da die Einschlusskriterien dieser Studie das Alter auf maximal 65 Jahre begrenzten, ist das Ergebnis nur bedingt aussagefähig betreffs Risikofaktor Alter.

Der BMI der Patienten dieser Studie betrug durchschnittlich  $26,71 \pm 1,25 \text{ kg/m}^2$ . Ausgehend von einem normalen BMI zwischen  $18,5$  und  $24,99 \text{ kg/m}^2$  befanden sich die Patienten im Bereich des Übergewichtes. In den zum Vergleich herangezogenen Studien lag der durchschnittliche BMI zwischen  $27,7 \pm 5,8 \text{ kg/m}^2$  (Porter et al., 2002) und  $32,1 \pm 6,5 \text{ kg/m}^2$  (Radford et al., 2007). Sowohl Gill und Kiebzak (1996) als auch Irving et al. (2007) verweisen darauf, dass Übergewicht ein Risikofaktor für das Entstehen einer Fasciitis plantaris ist. Die Bestätigung dieser Aussage wird auch durch die hier vorliegende Studie belegt. In diesem Zusammenhang sei noch einmal auf den von Hicks (1951) beschriebenen Windlass Mechanismus hingewiesen, der seiner Meinung nach allein durch das Körpergewicht ausgelöst wird.

Die Symptome der Fasciitis plantaris bestanden im Durchschnitt 7 Monate (von 2 bis 24 Monaten). Ein Vergleich zu anderen Studien, wie Radford et al. (2006), in der ein medialer Wert von 10 Monaten (2 bis 240) und Radford et al. (2007), die einen Medianwert von 13 Monaten (3 bis 121) ermittelten als auch Osborne und Allison (2006), die einen Wert von  $11,8 \pm 13,5$  Monaten angeben, ist nicht direkt möglich, da die Einschlusskriterien für die Teilnahme an dieser Studie die Dauer des Symptombestehens auf 24 Monate limitierten.

Der Anteil weiblicher Patienten betrug in der hier vorliegenden Studie 76,67 %. In denen zum Vergleich herangezogenen Studien lag der Prozentsatz weiblicher Patienten zwischen 81% (D'Andréa Greve et al., 2009) und 54,83 % (Osborne und Allison, 2006). Dies lässt eventuell darauf schließen, dass Frauen häufiger von einer Fasciitis plantaris betroffen sind. Denkbar

wäre als Ursache eine Verringerung der Dorsalextension im oberen Sprunggelenk als auch eine Verkürzung des Musculus gastrocnemius (Porter et al., 2002) durch das Tragen höherer Schuhabsätze. Beide Einschränkungen gelten als Risikofaktoren.

Eine beidseitige Symptomatik bestand bei 20% aller Patienten. Dies ist ein relativ geringer Prozentsatz im Vergleich zu den anderen Studien. Dort waren 29,79% (Porter et al., 2002) bis 56 % (D'Andréa Greve et al., 2009) der Patienten von einer beidseitigen Problematik betroffen.

## **9.2 Schmerzbewertung**

Bei der subjektiven Einschätzung des Maximalschmerzes unter Zuhilfenahme der NRS am Ende der Studie konnte ein signifikanter Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe ermittelt werden ( $p = 0,037$ ). Auch die Auswertung innerhalb der Behandlungsgruppe ergab eine deutliche Schmerzreduzierung, die als statistisch höchst signifikant eingestuft wurde ( $p = 0,000$ ). Doch sei darauf hingewiesen, dass durch die NRS eine ganz individuelle Schmerzbeurteilung erfolgt, die eine interindividuelle Vergleichbarkeit nicht zulässt, da das Schmerzerleben jedes einzelnen Patienten von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst wird. Auch können einschneidende Ereignisse die intraindividuelle Vergleichbarkeit beeinträchtigen. Des Weiteren stellt die NRS eine Einzelmessung dar, die keine Aussage trifft über die Qualität des Schmerzes, noch in welchem zeitlichen Rahmen er auftritt und wie sein Verlauf ist. Dies könnte erklären, warum die Ergebnisse des FAOS Fragebogens, zur allgemeinen Schmerzbeurteilung, dagegen zu keinem signifikanten Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe führten. Lediglich ein Trend zu Gunsten der Behandlungsgruppe war erkennbar. Bei Betrachtung des Schmerzverlaufes innerhalb der Behandlungsgruppe konnte eine signifikante Schmerzreduzierung beobachtet werden ( $p = 0,014$ ). Mit beiden Messinstrumenten konnten somit Verringerungen im subjektiven Schmerzempfinden durch Osteopathie nachgewiesen werden.

In den zum Vergleich herangezogenen Studien wurden Schmerzempfindungen mit sehr unterschiedlichen Messmethoden beurteilt. Wynne et al. (2006) konnten in ihrer Arbeit nur eine signifikante Schmerzreduzierung für maximal 48 Stunden nachweisen. Radford et al. (2007) kamen in ihrer Kurzzeitstudie (4 Wochen) zu dem Ergebnis, dass die Dehnung des Musculus triceps surae zu keiner statistisch signifikanten Schmerzreduzierung führte. Dies galt sowohl für den Anlaufschmerz als auch für den Allgemeinschmerz. Hingegen konnten Porter et al. (2002) in ihrer Studie signifikante Veränderungen im Schmerzerleben nachweisen, durch Dehnung der Achillessehne. Dabei spielten die angewandten unterschiedlichen Frequenzen keine Rolle. Dagegen kamen DiGiovanni et al. (2003) in ihrer Studie zu dem Resultat, dass die Dehnung der Fascia plantaris zu einer statistisch signifi-

kanten Schmerzreduzierung führte und die Dehnung der Achillessehne diese Signifikanz nicht aufwies.

Die Untersuchungen, die zum Wirksamkeitsnachweis des LowDye Tapings von Radford et al. (2006) und Osborne und Allison (2006) durchgeführt wurden, kamen zu dem Ergebnis, dass dieser Therapieansatz nur den Anlaufschmerz reduzierte und diese Wirkung auch durch Wegfallen des Tapes aufgehoben wurde.

D'Andréa Greve et al. (2009) führten den Nachweis, dass sowohl Physiotherapie (Ultraschall, Kinesiotaping, Dehnungsübungen der hinteren Beinmuskulatur, Kräftigung des Musculus tibialis anterior) als auch Stoßwellentherapie in Verbindung mit Dehnungsübungen eine statistisch signifikante Schmerzreduzierung erzielten. Für beide Gruppen berechneten sie dabei Signifikanzwerte von  $p = 0,000$  bis  $p = 0,003$ .

Die Ergebnisse von Cleland et al. (2009) waren am ehesten mit der hier vorliegenden Studie vergleichbar. Sie konnten für die Gesamtheit ihrer Patienten eine statistisch signifikante Schmerzreduzierung nachweisen ( $p = 0,043$ ), verwiesen aber darauf, dass die Gruppe, welche mit Manualtherapie behandelt wurde, eine größere Schmerzreduktion erzielte und somit einen zu bevorzugenden Therapieansatz darstellt. Des Weiteren schlussfolgerten sie aus den Ergebnissen ihrer Arbeit, dass der Hauptfokus auf der Behandlung der Fascia plantaris liegen sollte und andere Regionen, wie Sprunggelenk, Knie und Hüfte nur bei einer klinischen Relevanz mit einbezogen werden sollten.

### **9.3 Funktionsbewertung**

Die ermittelten Endwerte im FAOS Fragebogen (andere Symptome, Beeinträchtigung im Alltagsleben, Beeinträchtigung bei sportlicher Aktivität und Erholung) ließen keinen signifikanten Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe erkennen. Aber an Hand der ermittelten Werte innerhalb der Behandlungsgruppe konnte eine deutliche Steigerung der Alltagsaktivität, der sportlichen Aktivität und eine Reduzierung anderer Symptome nachgewiesen werden. Diese Veränderungen entsprachen einer Signifikanz von  $p = 0,000$  bis  $p = 0,005$ . Innerhalb der Kontrollgruppe konnte dies nicht beobachtet werden.

In denen zum Vergleich herangezogenen Studien wurde der Aspekt der Funktion zum Teil nicht oder nur sehr gering berücksichtigt. So schätzten Wynne et al. (2006) in ihrer Studie lediglich Steifheit, Beeinträchtigung des Ganges und Beeinträchtigung des Schlafes ein. Sie kamen auch hier zu dem gleichen Ergebnis wie in der Schmerzbewertung. Eine Verbesserung war nur für maximal 48 Stunden spürbar.

Porter et al. (2002) bewerteten in ihrer Arbeit nur die Veränderungen der Dorsalextension im oberen Sprunggelenk. Die Flexibilität der Achillessehne erhöhte sich bei allen Patienten unabhängig von Frequenz und Dauer der Achillessehnendehnung. Radford et al. (2007)



stellten dagegen an Hand des FHSQ fest, dass die Dehnung des Musculus triceps surae, über einen kurzen Zeitraum betrachtet zu keiner Verbesserung der Funktion führte. Zu dem gleichen Ergebnis waren sie schon 2006 in ihrer Studie gekommen, die die Effektivität des LowDye Taping untersuchte. Dagegen kamen Osborne und Allison (2006) zu dem Schluss, dass das LowDye-Taping in Verbindung mit Iontophorese(5% Essigsäure) die morgendliche Steifigkeit signifikant reduziert. Cleland et al. (2009) konnten sowohl mit Hilfe des LEFS eine statistisch signifikant Verbesserung der Funktion nachweisen ( $p = 0,002$ ) als auch mit dem FAAM eine signifikante Steigerung der Alltags- und Sportaktivität ( $p = 0,005$ ). Dieses Ergebnis traf auf ihre gesamten Patienten zu. Auch in diesem Fall konnte eine höhere Funktionsverbesserung in der manualtherapeutisch betreuten Gruppe beobachtet werden, die aber statistisch nicht signifikant war im Vergleich zur Gruppe, die mit Elektrotherapie, Kryotherapie und Dehnungsübungen behandelt worden war. Damit war diese Studie in ihrer Effektivität in puncto Funktionsverbesserung vergleichbar mit der hier vorliegenden osteopathischen Studie.

#### **9.4 Bewertung Lebensqualität**

Die Auswertung der Enddaten im letzten Teil des FAOS ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe ( $p = 0,378$ ). Eine statistisch signifikante Steigerung konnte allerdings im Interventionsverlauf der Behandlungsgruppe ermittelt werden ( $p = 0,010$ ). Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Steigerung der krankheitsspezifischen Lebensqualität, in diesem Fall bei Fasciitis plantaris, durch Osteopathie erzielt wurde. Ob auch auf die generische Lebensqualität ein Einfluss ausgeübt wurde, konnte mit Hilfe der gewählten Messinstrumente (FAOS) nicht ermittelt werden.

Die zum Vergleich herangezogenen Studien gingen nicht separat auf eine Beurteilung der Lebensqualität ein. Cleland et al. (2009) führten zwar in ihrer Studie als Messinstrument den BAI (Fragebogen zur Erfassung der Schwere von Angst) an, werteten diesen aber nicht aus, sodass keine Ergebnisse vorlagen. Da Angst eine deutliche Beeinträchtigung der Lebensqualität darstellen kann, hätten bei Erfassung der Daten Rückschlüsse auf die Veränderung der Lebensqualität gezogen werden können.

#### **9.5 Reflexion zum methodischen Vorgehen**

Der in dieser Studie verwendete Fragebogen FAOS in deutscher Sprache wurde nicht auf Validität und Reliabilität getestet. Es handelt sich lediglich um eine Übersetzung der englischen Variante. Validität und Reliabilität liegen für diesen Fragebogen in englischer, schwedischer, türkischer, portugiesischer Sprache und in Farsi vor. Auch für andere Frage-

bögen, die zur Beurteilung von Fußproblematiken hätten herangezogen werden können, wie der AOFAS, der FHSQ und der LEFS liegen keine Validitäts- und Reliabilitätsnachweise für deutsche Versionen vor. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung (2010) lag lediglich für den FFI (Naal et al., 2008) ein Validitätsnachweis für die deutsche Version vor. Der FFI ist aber nicht ausführlich genug um die Symptomatik der Fasciitis plantaris zu erfassen. Die Forschungsfrage hätte damit nicht in allen Punkten beantwortet werden können. Für den FAAM wurde der Validitätsnachweis erst durch Nauck und Lohrer (2011) erbracht.

Da der FAOS nur ein 5-Punkte-Score ist, waren die Patienten manchmal etwas unentschlossen in ihren Entscheidungen. Die Einschätzung ihres Maximalschmerzes mit Hilfe der NRS fiel den Patienten hingegen leicht.

Der Zeitpunkt der dritten Datenerhebung, gleich im Anschluss an die dritte osteopathische Intervention, erscheint aus heutiger Sicht nicht sinnvoll zu sein. Da die Fasciitis plantaris zu einer chronischen Erkrankung zählt, kann sicherlich nicht davon ausgegangen werden, dass sich eine Veränderung insbesondere von Schmerz, Funktionalität und Lebensqualität unmittelbar nach einer Intervention einstellt. Eine Woche danach wären die Daten, die mit Hilfe der NRS und des FAOS erfasst worden wären, im Hinblick auf die Wirksamkeit der Osteopathie aussagekräftiger gewesen. Aus diesem Grund könnte auch die Zeitspanne des Follow-up mit 8 Wochen zu gering bemessen worden sein. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse und der geringen Anzahl an Studienteilnehmern, könnte dies eine Erklärung für die nicht signifikanten Unterschiede im Gruppenvergleich sein.

Diese Studie hat auch nur eine begrenzte Aussagekraft zum Wirkungsnachweis der Osteopathie bei Fasciitis plantaris. Zum einen ist dies zurückzuführen auf die doch recht geringe Anzahl der Studienteilnehmer und zum anderen darauf, dass die osteopathischen Interventionen nur von einem Osteopathen durchgeführt wurden. Spiegelt dies doch auch nur die Fähigkeiten und das Können einer Person wieder.

An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die Beurteilung des Schmerzes abhängig ist von der individuellen Schmerzempfindung und somit starken subjektiven Einflüssen ausgesetzt ist. Offen bleibt auch die Frage, ob das Ergebnis tatsächlich auf die osteopathischen Interventionen zurückzuführen ist oder ob es sich auf den von Davis et al. (1994), Young et al. (2001), Buchbinder (2004) und League (2008) beschriebenen Effekt der Selbstlimitation beschränkt. Genauere Untersuchungen zum natürlichen Verlauf der Fasciitis plantaris könnten dazu beitragen, diesen Effekt nachzuweisen. Allerdings ist dies aus ethischen Gründen sicherlich schwer vertretbar. Folglich bleibt nur die Möglichkeit eines erneuten Follow-up nach weiteren 2 und 4 Monaten, so dass dann ein halbes Jahr vergan-

gen wäre. Aber auch das würde bedeuten, Patienten der Kontrollgruppe über diesen langen Zeitraum nicht zu behandeln.

## **9.6 Empfehlungen**

Die hier vorliegende Studie kann als eine Art Vorstudie zur Effektivität der Osteopathie bei Fasciitis plantaris angesehen werden. Statistisch signifikante Ergebnisse konnten in der Schmerzreduzierung, Funktionsverbesserung und Steigerung der krankheitsspezifischen Lebensqualität nachgewiesen werden. Um dieses Resultat in den heutigen Stand der Forschungen einordnen zu können und eine bessere Vergleichbarkeit zu anderen konservativen Therapien herzustellen, sollte in einer zukünftigen Studie noch eine weitere Gruppe hinzugenommen werden. Eine Empfehlung wäre, diese Gruppe physiotherapeutisch nach dem Konzept von Cleland et al. (2009) behandeln zu lassen und zwar mit dem Studienarm der Manualtherapie für die untere Extremität, Weichteilmobilisation des Musculus triceps surae und Behandlung des Ansatzes der Fascia plantaris und Dehnungsübungen. Die andere Behandlungsgruppe sollte demnach individuell osteopathisch behandelt werden und die Kontrollgruppe sollte unbehandelt bleiben. Als Messinstrumente empfehlen sich der FAAM, der in der Studie von Cleland et al. (2009) bereits erfolgreich verwendet wurde und für den seit 2011 auch ein Validitätsnachweis der deutschen Version vorliegt, und die NRS, die sich sowohl in der hier vorliegenden Studie als auch in der Studie von Cleland et al. (2009) bewährt hat.

## **9.7 Open Box**

Die Auswertung der Open Box (siehe Anhang) am Ende der Studie zeigte, dass alle 15 Patienten der Behandlungsgruppe (100%) Dysfunktionen im Diaphragma thoracoabdominale und im Bereich des Colons aufwiesen. Bei 12 Patienten (80%) waren Dysfunktionen in der Apertura thoracica superior vorhanden. Dysfunktionen im Sacrum und in der Region des cervicothorakalen Überganges waren bei 11 Patienten (73,34%) nachweisbar. Je 10 Patienten (66,67%) zeigten Dysfunktionen im thorakolumbalen Übergang und in der Synchondrosis Sphenobasilaris. Besonders auffällig sind dabei die Dysfunktionen im Diaphragma thoracoabdominale und in der Apertura thoracica superior. Bedenkt man dazu die durchschnittlich hohe Übergewichtigkeit ( $BMI\ 27,70 \pm 8,11\ kg/m^2$ ) und die Dysfunktionen im Colonbereich, so lässt sich daraus schlussfolgern, dass das Diaphragma thoracoabdominale und somit auch der thorakolumbale Übergang diese beiden Gegebenheiten kompensiert. Ein weiterer Kompensationsmechanismus könnte die Übernahme der Stützfunktion durch das Peritoneum parietale darstellen und somit eine Kraftübertragung auf das Becken

ermöglichen. Dysfunktionen im Colon ascendens und im Colon descendens können eine erhöhte Spannung in der Faszie von Toldt und somit einen erhöhten Tonus im Musculus psoas major nach sich ziehen. Denkbar ist dadurch auch eine Fixation des Articulatio sacroiliaca und somit das Entstehen der Dysfunktionen im Sacrum. In Folge eines fixierten Caecums könnte die Fascia iliaca an Elastizität einbüßen. Des Weiteren wäre eine Beeinträchtigung der Durchblutung der unteren Extremität (Arteria und Vena iliaca externa) möglich. Durch die von Paoletti (2001) beschriebenen inneren Faszienketten ist eine Kraftübertragung aus dem abdominalen Bereich (Peritoneum, Fascia transversa) über Diaphragma thoracoabdominale, Fascia endothoracica zum Schultergürtel und von dort zur Schädelbasis möglich. Eine weitere Möglichkeit der aufsteigenden Läsionskette wäre ausgehend vom Diaphragma über Pericard, Fascia pharyngobasilaris, Os hyoideum und weiter über die Fascia pterygotemporomandibularis und Fascia interpterygoidea zur Schädelbasis. Ausgehend von den lumbalen und abdominalen Fasziennetzen ist eine Fortsetzung der Störungen auf die Fasziennetze der unteren Extremität möglich. Schlüsselrollen spielen dabei der Musculus psoas und die Fascia iliaca. Diese Fasziennetze könnten die Erklärung für die häufigen Dysfunktionen der Apertura thoracica superior, der Synchrondrosen Sphenobasilaris und schließlich auch für das Entstehen einer Fasciitis plantaris ausschlaggebend sein. Einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben all diese Erklärungen nicht.

## 10 Konklusion

In dieser randomisierten, klinischen Pilotstudie zum Wirkungsnachweis der Osteopathie bei Fasciitis plantaris wurden 15 Patienten über einen Zeitraum von 3 Wochen dreimalig individuell behandelt. Nach weiteren 8 Wochen ohne Behandlung zeigten sich im Ergebnis aller Nachuntersuchungsparameter (Schmerzreduktion, Funktionsverbesserung, Lebensqualität) dieser Gruppe statistisch signifikante beziehungsweise höchstsignifikante Veränderungen. Dieser Behandlungserfolg war in der unbehandelten Kontrollgruppe nicht nachweisbar. Ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen konnte allerdings am Ende der Studie in allen fünf Kategorien des FAOS nicht nachgewiesen werden. Lediglich in der Beurteilung des Maximalschmerzes mit Hilfe der NRS konnte eine Signifikanz im Gruppenunterschied ermittelt werden. Die Resultate der hier vorliegenden Studie sind daher nur bedingt mit anderen konservativen Behandlungserfolgen vergleichbar. Doch lassen die Ergebnisse durchaus schlussfolgern, dass die Osteopathie einen positiven Einfluss auf die Fasciitis plantaris hat. Auf Grund der geringen Patientenzahl empfehlen sich weitere osteopathische Studien zu diesem Thema, um die Ergebnisse auf Bestand zu prüfen. Eine Verlängerung des Follow-up könnte eventuell ebenso dazu beitragen einen signifikanten Gruppenunterschied zu ermitteln. Des Weiteren könnten Multicenterstudien, die die Osteopathie gegen andere konservative Behandlungsansätze testen, zu einer noch besseren Vergleichbarkeit der Therapieergebnisse führen. Der Stellenwert der Osteopathie könnte damit noch deutlicher nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse dieser Studie, nach dreimaliger Behandlung, deuten darauf hin, dass die Aussage von Stucke (1956), der den Fersenschmerz unter anderem als Alarmsymptom auf Grund der Dekompensation des Halte- und Stützapparates beschreibt, durchaus berechtigt zu sein scheint.

Weitere Studien mit dieser Ausrichtung würden bei entsprechend positiven Resultaten dazu beitragen, dass Patienten, die an einer Fasciitis plantaris leiden, in Zukunft eine Alternative zu bereits etablierten Behandlungsmethoden zur Verfügung stünde.

## 11 Literaturverzeichnis

Acevedo, J.I. & Beskin, J.L. (1998). Complications of plantar fascia rupture with corticosteroid injection. *Foot and Ankle International*, 19:91.

Allen, B.H., Fallat, L.M. & Schwartz, S.M. (2007). Cryosurgery: an innovative technique for the treatment of plantar fasciitis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 46(2):75-79.

Barry, L., Barry, A.N. & Chen, Y. (2002). A retrospective study of standing gastrocnemius-soleus stretching versus night splinting in the treatment of plantar fasciitis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 41(4):221-227.

Bartold, S. (2007). Plantarfasziitis. In E. Hohmann & A.B. Imhoff (Hrsg.), *Der Fuß des Läufers* ( S. 151-167). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

Braun, A. (1999). *Praktische Orthopädie: Fuß*. Darmstadt: Steinkopff Verlag.

Brown, C. (1996). A review of subcalcaneal heel pain and plantar fasciitis. *American Family Physician*, 25(6):875-885.

Buchbinder, R. (2004). Clinical practice: plantar fasciitis. *New England Journal of Medicine* 20, 350(21):2159-2166.

Chimutengwende-Gordon, M., O'Donnell, P. & Singh, D. (2010). Magnetic resonance imaging in plantar heel pain. *Foot and Ankle International*, 31(10):865-870.

Cleland, J.A. (2007). *Orthopaedic Clinical Examination. An evidence-based approach for physical therapists*. Philadelphia: Saunders.

Cleland, J.A., Abbott, J.H., Kidd, M.O., Stockwell, S., Cheney, S., Gerrard, D.F. & Flynn, T.W. (2009). Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(8):573-585.

Cloet, E. & Groß, B. (1999). *Osteopathie im kranialen Bereich*. Stuttgart: Hippokrates.

Cotchett, M.P., Landorf, K.B. & Munteanu, S.E. (2010). Effectiveness of dry needling and injections of myofascial trigger points associated with plantar heel pain: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*, 3(1):18.

Crawford, F. & Thomson, C.E. (2003). Interventions for treating plantar heel pain. *The Cochrane Library- Database of systematic Reviews*.

Davis, P.F., Severud, E. & Baxter, D.E. (1994). Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot and Ankle International*, 15(10):531-535.

D'Andréa Greve, J.M., Grecco, M.V. & Santos-Silva, P.R. (2009). Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinical Science*, 64(2):97-103.

De Maio, M., Payne, R., Mangine, R.E. & Dres, D. (1993). Plantar fasciitis. *Orthopaedics*, 16(10):1153-1162.

De Garceau, D., Dean, D., Requejo, S.M. & Thordarson, D.B. (2003). The association between diagnosis of plantar fasciitis and Windlass test results. *Foot and Ankle International*, 24(3):251-255.

Delaunoy, P. (2002a). Osteopathische Prinzipien. In T. Liem & T.K. Dobler (Hrsg.), Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken (S. 35-42). Stuttgart: Hippokrates.

Delaunoy, P. (2002b). Manipulation von Gelenken. In T. Liem & T.K. Dobler (Hrsg.), Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken (S. 114-115). Stuttgart: Hippokrates.

Delaunoy, P. (2002c). Behandlung der Viszera. In T. Liem & T.K. Dobler (Hrsg.), Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken (S. 119-120). Stuttgart: Hippokrates.

DiGiovanni, B.F., Nawoczenski, D.A., Lintal, M.E., Moore, E.A., Murray, J.C., Wilding, G.E. & Baumhauer, J.F. (2003). Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain: a prospective, randomized study. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 85(7):1270-1277.

DiGiovanni, B.F., Nawoczenski, D.A., Malay, D.P., Graci, P.A., Williams, T.T., Wilding, G.E. & Baumhauer, J.F. (2006). Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in

patients with chronic plantar fasciitis: a prospective clinical trial with two-year follow-up. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 88(8):1775-1781.

Dobler, T.K. (2002). Osteopathische Techniken. In T. Liem & T.K. Dobler (Hrsg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 111-118). Stuttgart: Hippokrates.

Ellis, S.J., Williams, B.R., Wagshul, A.D., Pavlov, H. & Deland, J.T. (2010). Deltoid ligament reconstruction with peroneus longus autograft in flatfoot deformity. *Foot and Ankle International*, 31(9):781-789.

Fossum, C. (2002). Die osteopathische Diagnosefindung. In T. Liem & T.K. Dobler (Hrsg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 74-111). Stuttgart: Hippokrates.

Fossum, C. (2005). Osteopathische Sicht des viszeralen Systems. In T. Liem, T.K. Dobler & M. Puylaert (Hrsg.), *Leitfaden viszerale Osteopathie* (S.1-37). Stuttgart: Hippokrates.

Fossum, C. & Mitha, N. (2002). Sutherland-Techniken. In T. Liem & T.K. Dobler (Hrsg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 486-521). Stuttgart: Hippokrates.

Furey, J.G. (1975). Plantar fasciitis. The painful heel syndrome. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 57-A:672-673.

Gill, L.H. & Kiebzak, G.M. (1996). Outcome of nonsurgical treatment for plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 17(9):527-532.

Göksel Karatepe, A., Günaydin, R., Kaya, T., Karlibas, U. & Ozbek, G. (2009). Validation of the turkish version of the foot and ankle outcome score. *Rheumatol International*.

Greenmann, P.E. (2005). *Lehrbuch der Osteopathischen Medizin* (3.Auflage). Stuttgart: Haug Verlag.

Haesen, D.W. (1999). Fersenschmerz- Diagnostik und Therapie. In A. Braun (Hrsg.) *Praktische Orthopädie: Fuß* (S. 36-44). Darmstadt: Steinkopff Verlag

Harty, J., Soffe, K., O'Toole, G. & Stephens, M.M. (2005). The role of hamstring tightness in plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 26(12):1089-1092.



Helsmoortel, J., Hirth, T. & Wührl, P. (2002). *Lehrbuch der viszeralen Osteopathie: Peritoneale Organe*. Stuttgart: Thieme Verlag.

Herkner, H. & Müllner, M. (2011). *Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten in der Klinik: Grundlagen, Interpretation und Umsetzung: Evidence Based Medicine* (3. Auflage). Wien, New York: Springer Verlag.

Hermanns, W. (2007). *GOT: Ganzheitliche Osteopathische Therapie*. Stuttgart: Hippokrates.

Hicks, J.H. (1954). The mechanics of the foot: The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of Anatomy*, 88(1):25-31.

Hoberg, M., Grandinger, R. & Rudert, M. (2007). Heel pain. *MMW Fortschritt Medizin*, 149(24):36-9.

Hogan, K.A., Webb, D. & Shereff, M. (2004). Endoscopic plantar fascia release. *Foot and Ankle International*, 25(12):875-881.

Irving, D.B., Cook, J.L., Young, M.A. & Menz, H.B. (2007). Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8(41):1471-1474.

Kahle, W. & Frotscher, M. (2002). *Taschenatlas der Anatomie: Nervensystem und Sinnesorgane* (8. Auflage). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Kane, D., Greany, T., Shanahan, M., Duffy, G., Bresnihan, B., Gibney, R. et al. (2001). The role of ultrasonography in the diagnosis and management of idiopathic plantar fasciitis. *Rheumatology*, 40(9):1002-1008.

Kapandji, I.A. (1992). *Funktionelle Anatomie der Gelenke: Untere Extremität* (2.Auflage). Stuttgart: Enke Verlag.

Karabay, N., Toros, T. & Hurel, C. (2007). Ultrasonographic evaluation in plantar fasciitis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 46(6):442-446.

Knobloch, K., Schreibmüller, L., Kraemer, R., Jagodzinski, M., Vogt, P.M. & Redeker, J. (2010). Gender and eccentric training in achilles mid-portion tendinopathy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5):648-655.

Lara-Munoz, C., De Leon, S.P., Feinstein, A.R., Puente, A. & Wells, C.K. (2004). Comparison of three rating scales for measuring subjective phenomena in clinical research. I: use of experimentally controlled auditory stimuli. *Archives of Medical Research*, 35(1):43-48.

Leach, R.E., Seavery, M.S. & Salter, D.K. (1996). Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot and Ankle*, 7:156-161.

League, A.C. (2008). Current concepts review: plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 29(3):358-366.

Liem, T. & Dobler T.K. (2010). *Checkliste Kraniosakrale Osteopathie*. Stuttgart: Hippokrates.

Lohrer, H. (2002). Überlastungsschäden. In C.J. Wirth & L. Zichner (Hrsg), *Orthopädie und orthopädische Chirurgie - Fuß: Das Standardwerk für Klinik und Praxis* (S. 490-493). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Lohrer, H., Nauck, T., Dorn-Lange, N.V., Schöll, J. & Vester, J.C. (2010). Comparison of radial versus focused extracorporeal shock waves in plantar fasciitis using functional measure. *Foot and Ankle International*, 31(1):1-9.

Meert, G.F. (2006). *Das venöse und lymphatische System aus osteopathischer Sicht: Thorax, Abdomen, Becken, Extremitäten*. München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Meert, G.F. (2009). *Das Becken aus osteopathischer Sicht: Funktionelle Zusammenhänge nach dem Tensegrity-Modell* (3. Auflage). München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Metzner, G., Dohnalek, C. & Aigner, E. (2010). High-energy extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) for the treatment of chronic plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 31(9):790-796.

Menkens, S., Thies, E., Hille, E. & Betthäuser, A. (2006). Ein neuer Behandlungsalgorithmus der Fasciitis plantaris. Joint German Congress of Orthopaedics and Trauma Surgery.

Miller, R.A., Torres, J. & McGuire, M. (1995). Efficacy of first-time steroid injection for painful heel syndrome. *Foot and Ankle International*, 16(10):610-612.

Miller, A.N., Carroll, E.A., Parker, R.J., Helfet, D.L. & Lorich, D.G. (2010). Posterior malleolar stabilization of syndesmotosis injuries is equivalent to screw fixation. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 468(4):1129-1135.

Naal, F.D., Impellizzeri, F.M., Huber, M. & Rippstein, P.F. (2008). Cross-cultural adaptation and validation of the Foot Funktion Index for use in German-speaking patients with foot complaints. *Foot and Ankle International*, 29(12):1222-1228.

Nauck, T. & Lohrer, H. (2008). Fasciitis plantaris: Wirksamkeitsprüfung einer neuen Bandage. *Orthopädie-schuhtechnik*, 9:2-5.

Nauck, T. & Lohrer, H. (2011). Translation, cross-cultural adaptation and validation of the German version of the Foot and Ankle Ability Measure for patients with chronic ankle instability. *British Journal of Sports Medicine*, 45(10):785-790.

Negahban, H., Mazaheri, M., Salavati, M., Sohani, S.M., Askari, M., Fanian, H. et al. (2010). Reliability and validity of the foot and ankle outcome score: a validation study from Iran. *Clinical Rheumatology*, 29(5):478-486.

Netter, F.H. (2000). *Atlas der Anatomie des Menschen* (2. Auflage). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Ogden, J.A., Alvarez, R.G. & Marlow, M. (2002). Shockwave therapy for chronic proximal plantar fasciitis: a meta-analysis. *Foot and Ankle International*, 23(4):301-308.

Ozdemir, H., Yilmaz, E., Murat, A., Karakurt, L., Poyraz, A.K. & Ogur, E. (2005). Sonographic evaluation of plantar fasciitis and relation to body mass index. *European Journal of Radiology*, 54(3):443-7.

Paoletti, S. (2001). *Faszien: Anatomie, Strukturen, Techniken, Spezielle Osteopathie*. München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Pioch, E. (2005). *Schmerzdokumentation in der Praxis*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Placzek, R., Holscer, A., Deuretzbacher, G., Meiss, L. & Perca C. (2006). Treatment of chronic plantar fasciitis with Botulinum Toxin A: an open pilot study on 25 patients with a 14-week-follow-up. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*, 144(4):405-409.

Platzer, W. (1991). *Taschenatlas der Anatomie: Bewegungsapparat* (6. Auflage). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Porter, D., Barrill, E., Oneacre, K. & May, B.D. (2002). The effects of duration and frequency of achilles tendon stretching on dorsiflexion and outcome in painful heel syndrome: a randomized, blinded, control study. *Foot and Ankle International*, 23(7):619-624.

Powel, M., Post, W.R., Keener, J. & Wearden, S. (1998). Effective treatment of chronic plantar fasciitis with dorsiflexion night splints: a crossover prospective randomized outcome study. *Foot and Ankle International*, 19(1):10-18.

Probe, R.A., Baca, M., Adams, R. & Preece, C. (1999). Night splint treatment for plantar fasciitis: a prospective randomized study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (368):190-195.

Pschyrembel. (2004). *Klinisches Wörterbuch* (260. Auflage). Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Puylaert, M. (2005). Osteopathische Behandlung. In T. Liem, T.K. Dobler & M. Puylaert (Hrsg.), *Leitfaden viszerale Osteopathie* (S. 66-76). Stuttgart: Hippokrates.

Quaschnick, M.S. (1996). The diagnosis and management of plantar fasciitis. *The Journal of Nurse Practitioners*, 21:50-54.

Radford, J.A. , Landorf, K.B., Buchbinder, R. & Cook, C. (2006). Effectiveness of low-dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7:64.

Radford, J.A. , Landorf, K.B., Buchbinder, R. & Cook, C. (2007). Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8:36.

- Riddle, D.L., Pulisic, M., Pidcoe, P. & Johnson, R. E. (2003). Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 85(5):872-877.
- Riddle, D.L. & Schappert, S.M. (2004). Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patients diagnosed with plantar fasciitis: a national study of medical doctors. *Foot and Ankle International*, 25(5):303-310.
- Roger, B. & Grenier, P. (1997). MRI of plantar fasciitis. *European Radiology*, 7(9):1430-1435.
- Roos, E.M., Brandsson, S. & Karlsson, J. (2001). Validation of the Foot and Ankle Outcome Score for ankle ligament reconstruction. *Foot and Ankle International*, 22(10):788-794.
- Roos, E.M., Engström, M., Lagerquist, A. & Söderberg, B. (2004). Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mild-to-moderate Achilles tendinopathy: a randomized trial with 1-year follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5):286-295.
- Rothgangel, A. (2008). Dem Sporn auf den Fersen: Clinical Reasoning und evidenzbasierte Behandlung der Fasciitis plantaris. *Pt Zeitschrift für Physiotherapeuten*, 60:68-74.
- Sammarco, G.J. & Helfrey, R.B. (1996). Surgical treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 17(9):520-526.
- Schuh, A. & Höhnle, W. (2007). "Minor foot curses": Heel spur and plantar fasciitis. *MMW Fortschritte der Medizin*, 149(8):44.
- Schuh, R., Hofstaetter, J.G., Hofstaetter, S.G., Adams, S.B., Kristen, K.H. & Trnka, H.J. (2011). Plantar pressure distribution after tibiotalar arthrodesis. *Clinical Biomechanics*, 26(6):620-625.
- Sellman, J.R. (1994). Plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot and Ankle International*, 15:376-381.
- Sobotta, J., Putz, R. & Papst, R. (Hrsg.) (2004). *Atlas der Anatomie des Menschen* (21. Auflage). München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Speece, C.A., Crow, W.T. & Simmons, S.L. (2003). *Osteopathische Körpertechniken nach W.G. Sutherland: Ligamentous Articular Strain (LAS)*. Stuttgart: Hippokrates.

Stratton, M., McPoil, T.G., Cornwall, M.W. & Patrick, K. (2009). Use of low-frequency electrical stimulation for the treatment of plantar fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 99(6):481-488.

Stucke, K. (1956). *Der Fersenschmerz*. Stuttgart: Thieme Verlag.

Sutherland, W.G., (1939). *The cranial bowl: a treatise relating to cranial articular mobility, cranial articulare lesions and cranial technic*. Kirksville College Of.

Taunton, J., Ryan, M., Clement, D., Lloyd-Smith, D. & Zumbo, B. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36:95-101.

Thomas, J.L., Christensen, J.C., Kravitz, S.R., Mendicino, R.W., Schuberth, J.M., Vanore, J.V. et al. (2010). The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *Foot and Ankle Surgery*, 49:1-19.

Typaldos, S. (2009). *Ortopathische Medizin: die Verbindung von Orthopädie und Osteopathie durch das Fasziendistorsionsmodell*. Wien: European FDM Association.

Wagner, E. (2005). Einsatz von Glukokortkoiden in der Rheumatologie. *Journal für Mineralstoffwechsel*, 4:110-115.

Weil, L.S., Gowling, P.B. & Nutbrown, N.J. (1994). Heel spur syndrome: a retrospective study of 250 patients undergoing a standardized method of treatment. *The Foot*, (4):69-78.

Weil, L.S.Jr., Roukis, T.S., Weil, L.S.Sr. & Borrelli, A.H. (2002). Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocols intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 41(3):166-172.

Williams, S.K. & Brage, M. (2004). Heel pain-plantar fasciitis and achilles enthesopathy. *Clinics in Sports Medicine*, 23(1):123-144.

Williams, B.R., Ellis, S.J., Deyer, T.W., Pavlov, H. & Deland, J.T. (2010). Reconstruction of the spring ligament using a peroneus longus autograft tendon transfer. *Foot and Ankle International*, 31(7):567-577.

Williamson, A. & Hoggart, B. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nurs*, 14(7):798-804.

Wolgin, M., Cook, C., Graham, C. & Mauldin, D. (1994). Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot and Ankle International*, 15(3):97-102.

Wynne, M.M., Burns, J.M., Eland, D.C., Conatser, R.R. & Howell, J.N. (2006). Effect of counterstrain on stretch reflexes, Hoffmann reflexes, and clinical outcomes in subjects with plantar fasciitis. *Journal of the American Osteopathic Association*, 106(9):547-556.

Young, C.C., Rutherford, D.S. & Niedfeldt, M.W. (2001). Treatment of plantar fasciitis. *American Family Physican*, 63(3):467-474, 477-478.

## 12 Short summary (in English)

### Osteopathy and its effectiveness in fasciitis plantaris

#### Introduction

Fasciitis plantaris is “a degenerative disease of the origin of aponeurosis plantaris at the tuber calcanei” (Lohrer, 2002, p. 490), and one of the most frequent reasons of consultations in the orthopaedic practice. In the German Congress for Orthopaedics and Emergency Surgery held in 2006, the prevalence was rated at up to 21% (Menkens et al., 2006). An American study by Riddle and Schappert (2004) reports of approx. 1 million therapeutic interventions within one year because of fasciitis plantaris. The years 1995 to 2000 were studied. This means that 1 % of all consultations in an orthopaedic surgery every year are reasoned by fasciitis plantaris. Fasciitis plantaris was described for the first time by Wood in 1812, and assigned to the group of tuberculosis forms (Leat et al., 1996). The symptom complex has been described by several designations since it was mentioned for the first time, as e.g. calcaneodynia (De Maio et al., 1993), painful heel syndrome (Porter et al., 2002), plantar heel pain (Wolgin et al., 1994), inferior heel pain (Williams and Brage, 2004), and so on. However, all of them do not make sufficient statements about the causes of its occurrence. Therefore there is a large number of treatment approaches, both traditional-medical and alternative-complementary. All of them are controversially discussed, but no graduation of their success has been obtained yet. In many studies, several therapy modalities are applied simultaneously, so that statements on the efficiency of individual ones cannot be made (Davis et al., 1994; Weil et al., 1994). Published studies on stretching (Di Giovanni et al., 2006; Radford et al., 2007), taping (Radford et al., 2006) shock wave therapy (D'Andréa Greve et al.; 2009; Lohrer et al., 2010; Metzner et al., 2010), acupuncture (Cotchett et al., 2010) medication (Gill and Kiebzak, 1996; Miller et al., 1995; Acevedo and Beskin, 1998; Placzek et al., 2006) and bandages (Nauck and Lohrer, 2008) showed varying efficiency. So, now as before, the treatment of fasciitis plantaris means a challenge to physicians, patients and therapists. Only a few treatment methods are substantiated by studies providing a high level of evidence (League, 2008). However, Stucke (1956, p. XIII) already recognized that the heel pain "may frequently be the first alarming symptom for a more or less strong decompensation of the support and locomotor systems or for a local inflammation process, but just as often the first indication of a remotely occurring and developing general disease". For these reasons, it appears useful to aim at an individual analysis to achieve success, in particular by the reduction of pain, the improvement of the function and so an increase in the quality of life.



## **Fasciitis plantaris**

Lohrer (2002, p. 490) defines fasciitis plantaris as "a degenerative disease of the origin of the aponeurosis plantaris at the tuber calcanei". He points out that the pain depends on the strain, and that it is typically located at the dorsomedial planta pedis. Rothgangel (2008) assumes repeated micro-traumata at the area of the origin of aponeurosis plantaris, resulting in a fibroblast proliferation and partly inflammable tissue (League, 2008).

In the main, patients between their 40<sup>th</sup> and 60<sup>th</sup> year of life are affected, but cases between the age of 7 and 85 have also been described (Ozdemir et al., 2005). According to a study by Riddle et al. (2003), particularly overweight persons who work standing suffer from a restricted dorsal extension of the talocrural joint. For Irving et al. (2007), an increased body mass index (BMI) is associated with the occurrence of fasciitis plantaris. Other described risk factors include the contraction of the musculus triceps surae, the ischiocrural musculature, and a weakness of the plantar flexors (Young et al., 2001; Harty et al., 2005).

In their guidelines for the treatment of fasciitis plantaris, Thomas et al. (2010) recommend for the first six weeks to change the shoes by pads and heel caps to release strain. In addition, stretching exercises and physical therapy and also non-steroidal anti-rheumatics (NSAR) and the injection of corticoid substances may be applied. When no changes in the symptoms of fasciitis plantaris have been reached after six weeks, they additionally recommend a convalescent treatment, immobilisation, orthotic devices, overnight splints or, in case of continuing therapy resistance after six months, a shock wave therapy. After an unsuccessful conservative therapy after at least six months with increasing pain persistence and strong suffering, surgical measures should be considered. There are several optional methods, including fasciectomy, fasciotomy, the excision of a calcaneal spur, neurolysis, neurectomy, osteotomy of the os calcaneum, calcaneal decompression, endoscopic fasciotomy (Sammarco and Helfrey, 1996) and neurolysis by cryosurgery (Allen et al., 2007). As only about 10% of the patients do not respond to conservative measures, surgical interventions are a non-frequent option only (Porter et al., 2002).

## **Osteopathy and fasciitis plantaris**

Aponeurosis plantaris is one of the foot fascias, forming a continuation of fascia cruris and fascia glutea. Paoletti (2001, p. 50) points out that these fascias, on the other hand, "are connected with the fascias of the breast-abdomen region and, through the m. piriformis and m. obturatorius internus, with the fascia perinei superficialis and fascia pelvis, through the m. psoas with the fascia iliaca and finally, at the area of the inguinal ligament, with the fascia

abdominalis profunda and the fascia transversalis". Based on these anatomical structures, it is obvious that the heel area is functionally integrated in all muscle chains of the body. It forms a kind of crossing of the straight anterior myofascial chain, the crossed anterior myofascial chain, the crossed posterior myofascial chain and the static chains (Meert, 2009). Thus power transmissions from the whole body to this region are possible. This includes the dynamics of breathing. During breathing-in, the foot is taken by the straight and the crossed posterior myofascial chain to a minimal plantar flexion and supination. During breathing-out, on the other hand, it is changed to a minimal dorsal extension and pronation. This is caused by the activation of the straight and the crossed anterior myofascial chain. For this reason, aponeurosis plantaris belongs to the so-called foot diaphragm. A freedom of strain and movement of these myofascial chains is therefore a prerequisite for the optimum functioning of this diaphragm as "spring model" (Meert, 2006). If one further considers the diaphragmata thoracoabdominale, pelvis and urogenitale as well as the hypothetically assumed diaphragms in the cranial area (tentorium cerebelli) and in the region of the apertura thoracica superior, they should all be free of strain and harmonize with each other to ensure optimum haemodynamics.

The problems of fasciitis plantaris have found little attention in the osteopathic literature by now. In a study of Wynne et al. (2006), the effect of the strain-counterstrain technology according to Jones was investigated in patients suffering from fasciitis plantaris. The aponeurosis plantaris was directly treated with this technology. The subject of this scientific paper was the investigation of the effects of this technology on the stretch reflex of the musculus triceps surae, the Hoffmann reflex and the clinical symptoms. The authors reported of a significant improvement of the clinical symptoms immediately after the treatments and further 48 hours. In reply to the treatment, no significant change in the electromyogram record (EMG) of the reflexes occurred.

According to the fascia distortion model of Typaldos (2009), fasciitis plantaris is also treated locally. The tenseness in the aponeurosis plantaris is treated as trigger ligament, and the pain points at the processus medialis tuberis calcanei as continuum distortion.

### **Purpose of the investigation**

The purpose of this clinical, randomized controlled study was to determine the subjective sensing of fasciitis plantaris and to document and evaluate the subjectively felt success of intervention after a threefold osteopathic treatment and a follow-up of eight weeks. The focus was on the functionality, the quality of pain and the quality of life. Risk factors like age, BMI,

the existence of a calcaneal spur, the duration of the occurrence of the symptoms before the beginning of the treatment, and previous therapies were also investigated.

Starting from the central research question: "What are the effects of osteopathy to fasciitis plantaris, in particular with regard to functionality, quality of pain and quality of life?" the following hypotheses were studied:

#### Hypothesis 1

H0: Osteopathy does not have any positive effect on the reduction of pain in the affected persons suffering from fasciitis plantaris.

H1: Osteopathy has a positive effect on the reduction of pain in the affected persons suffering from fasciitis plantaris.

#### Hypothesis 2:

H0: Osteopathy does not have any positive effect on the improvement of the function in the affected persons suffering from fasciitis plantaris.

H1: Osteopathy has a positive effect on the improvement of the function in the affected persons suffering from fasciitis plantaris.

#### Hypothesis 3:

H0: Osteopathy does not have any positive effect on the increase of the quality of life for the affected persons suffering from fasciitis plantaris.

H1: Osteopathy has a positive effect on the increase of the quality of life for the affected persons suffering from fasciitis plantaris.

## **Method**

In the period from April to August 2001, 23 women and 7 men (n = 30) between 21 and 65 years of age (median  $50.97 \pm 10.39$ ) were included in this study. The patients were recruited by a letter to general practitioners and specialists for orthopaedics. After the statements of consent had been signed, the questionnaire had been completed, and after a first anamnestic interview, they were randomized in case of suitability. The questionnaire asked for such basic parameters as age, body height, weight, duration of the occurrence of the symptoms, symptoms on one or on both sides, radiological evidence of the calcaneal spur, previous therapies, the taking of pain relievers and an estimation of the maximum pain by means of the numeric rating scale (NRS 1). The questionnaire was also used to review the criteria for the inclusion or exclusion of the persons, shown in table 1.

**TABLE 1 Criteria for inclusion and exclusion**

Criteria for inclusion	Criteria for exclusion
Age between 18 and 65	Rupture of aponeurosis plantaris
NRS pain of at least 4	Insertion tendopathies
Complaint symptoms between 2 and 24 months	Retrocalcaneal bursitis
Fasciitis plantaris is the main reason for the consultation	Atrophy of the subcalcaneal adipose tissue
Statement of consent to participation	Calcaneal contusion/stress fracture
Pain medication should not be changed, if possible	Tumors/metastases
	Tarsal tunnel syndrome
	S1 radiculopathy
	Haglund exostoses
	Arthrosis
	Osteoporosis
	Rheumatic diseases
	Arthropathies (metabolic, haematologic, neurogenic)
	Pregnancy
	Taking of glucocorticoids, platelet aggregation inhibitors, anti-coagulative agents

By means of an Excel® sequence of random numbers, the patients were assigned to the treatment group (n =15) and the control group (n=15), the term 'patient' including both male and female persons. The data of characteristic patient features are given in table 2. Both groups have then completed the Foot and Ankle Outcome Score (FAOS 1). The treatment group and the control group underwent a break of two weeks without intervention. Subsequently, NRS 2 and FAOS 2 were recorded once again, to document possible variations in

the course of the symptoms. Afterwards the patients of the treatment group were subjected to three treatments á 45 to 60 minutes in intervals of one week. NRS 3 and FAOS 3 were once more recorded after the last treatment. Another FAOS questionnaire (4) and another pain scale (NRS 4) were handed out. The cover sheet of the questionnaire indicated the deadline for the final answering of the questions. This deadline corresponded to eight weeks after the last intervention. At that time, the subjective pain should also be assessed by NRS. Furthermore every patient of the treatment group received a sufficiently stamped envelope with the printed return address.

**TABLE 2: Baseline variables: demographics, outcome measures**

Variable	Osteopathy (n=15)	Control (n=15)	P Value
Age (y)	50.00 ± 10.37	56.00 ± 10.78	0.771~
Gender (n female)	12 (80%)	11 (73,3%)	1.000*
Duration of symptoms (m)	9.00 ± 6.36	6.00 ± 3.78	0.225~
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.70 ± 8.11	24.85 ± 5.01	0.141~
Medication (n)	1 (6.7%)	3 (20.0%)	0.598*
NRS (0-10, lower is better)	6 ± 1,67	5 ± 1.64	0.406~
FAOS pain (0-100, higher is better)	50.00 ± 17.83	58.33 ± 21.37	0.308~
FAOS symptoms	71.43 ± 17.62	78.57 ± 10.21	0.127~
FAOS function daily living	58.82 ± 18.96	64.71 ± 20.68	0.253~
FAOS function sports/recreational activities	40.00 ± 27.51	45.00 ± 26.11	0.327~
FAOS quality of life	50.00 ± 20.95	43.75 ± 19.16	0.900~
Abbreviations: BMI, Body Mass Index; NRS, Numeric Rating Scale; FAOS, Foot and Ankle Outcome Score			
~ Mann-Whitney U test			
* Fisher test			

Like the treatment group, the control group also completed the regarding questionnaires according to the same time schedule. No treatment was intended in this time. On the date of

the assignment to the control group, these patients were given three additional FAOS questionnaires and NRS pain scales, indicating the date by which the questionnaire had to be completed and returned. To provide for a smooth return, these patients also received three sufficiently stamped envelopes with the printed return address. All interventions were made in the Practice for Physiotherapy and Osteopathy, Wilhelm-Müller-Str. 4 in 06844 Dessau-Rosslau, by the author of this Master thesis.

## **Evaluation instruments**

NRS is a scale for the recording of the subjective sensation of pain. This one-dimensional scale can be easily and quickly mastered by the patients, and allows to easily compare previous pain assessments (Pioch, 2005). Williamson and Hoggart (2005) confirmed the validity and reliability of this scale. The sensitivity is described as good, also the statistical evaluability. Lara-Munoz et al. (2004) give a correlation coefficient between scale results and standard stimuli of  $r = 0.735$  and. The intra-individual correspondence is  $\kappa = 0.59$ , and the inter-individual correspondence is  $\kappa = 0.54$ .

The patients were asked to assess the maximum pain only which they experienced because of the symptoms of fasciitis plantaris during that day. They should estimate the pain by a figure between 0 and 10; 0 meaning freedom from pain and 10 standing for the strongest imaginable pain.

The FAOS is a validated questionnaire, covering the categories pains, other symptoms, functioning during everyday, sports and leisure activities as well as the disease-specific quality of life. It is easy to understand and can be filled in within about ten minutes (Roos et al., 2001). The first part of the questionnaire dealt with additional symptoms of fasciitis plantaris. The patients assessed possibly occurring swellings and joint sounds during movement. Further it was asked whether the foot could be totally stretched or bended and whether it is hitching during walking or whether it hangs down. This complex of questions also included the stiffness of the foot during the first steps in the morning, after a long time of sitting, lying or resting over the day. In the second part of the questionnaire, the patients of both groups were requested to describe the pain they had suffered from in the past week by means of seven questions. The frequency of the pain was asked for, and how the pain was felt during different activities, as e.g. turning, stretching, bending of the foot, walking on flat surfaces and on stairs upwards and downwards. Furthermore it contained questions concerning the pain in the bed at night, and the pain at upright standing, sitting or lying. The impairment of the patient's everyday life by the symptoms of fasciitis plantaris was determined by means of the third part of the FAOS questionnaire. The severity of the impairment had to be assessed for body activities, as e.g. walking on stairs upwards and downwards, sitting, standing, walk-

ing on flat surfaces, bowing and picking up an item, entering and leaving a car, going shopping, dressing and undressing stockings, stepping in or out a bathing tub. The impairments during light and hard household activities had to be assessed too. Five questions of the FAOS in the fourth part of the questionnaire dealt with the severity of the impairment of functions during increased body activities. This covered activities like cowering, running, jumping, kneeling and turning on the foot affected by fasciitis plantaris. The last part of the FAOS questionnaire dealt with the impairment of the quality of life by the symptoms of fasciitis plantaris. It was asked how often the patients get aware of their foot problem and whether they have changed their way of living in such a way that activities are avoided that increase the symptoms. Other questions were asked about the missing trust in the function of the affected foot and the assessment of the general difficulties connected with the fasciitis plantaris or the calcaneal spur, respectively. In the investigations of Negahban et al. (2010), a Spearman correlation coefficient of 0.32 to 0.58 was determined. The mean correlation coefficient (Cronbach's alpha) is indicated to be 0.70. The intraclass correlation coefficient (ICC), which is a measure for test-retest reliability, varied between 0.92 and 0.96. Similar studies were made by Göksel Karatepe et al. (2009), who determined an ICC between 0.70 and 0.96 and a value for Cronbach's alpha between 0.77 and 0.97.

### **Statistical evaluation**

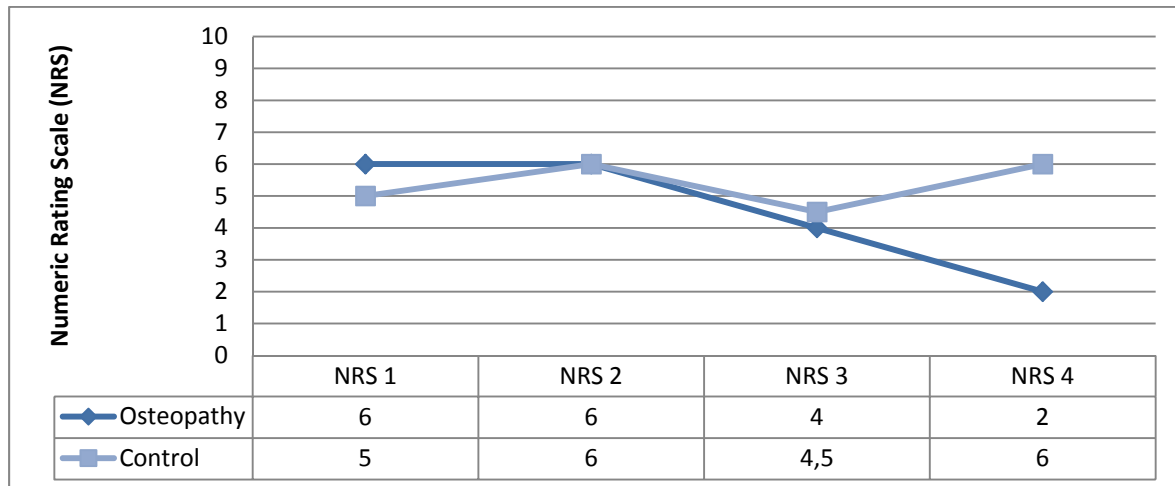
The statistical evaluations were made by means of SPSS for Windows®, version 19.0 (SPSS Inc., U.S.A.). The metrical variables were presented as mean values and medians, while the dispersion values were given as standard deviations and quartiles. The continuous variable were checked by means of the Shapiro-Wilk test for their normal distribution. Most of the tested variables did not have a normal distribution (Shapiro-Wilk test:  $p < 0.05$ ). For the comparison of the random samples, non-parametric tests for not normally distributed random samples were applied. The Mann-Whitney U test was used for the comparison of two independent not normally distributed random samples.

For the comparison of more than two connected, not normally distributed random samples however, the Friedman test was made.

The categorized data, on the other hand, were evaluated by means of the chi squared test, or the exact test according to Fisher, respectively. When applying the chi squared test, the required test conditions were fulfilled, so that for all tests less than 20% of the expected frequency was smaller than 5. A two-sided significance review was made for all tests carried out, while a  $p$  value  $< 0.05$  was assumed for all statistical tests as being statistically significant.

## Results

In the subjective assessment of the maximum pain by means of NRS at the end of the study, a significant difference between the treatment group and the control group could be determined by applying the Mann-Whitney U test ( $p = 0.037$ ). The patients of the treatment group stated at the beginning of the test (NRS 1) a median value of  $6.00 \pm 1.61$ , and at the end (NRS 4) a value of  $2.00 \pm 2.74$ . This change could be classified as being of highest significance by applying the Friedman test ( $p = 0.000$ ). The results are given in figure 1.



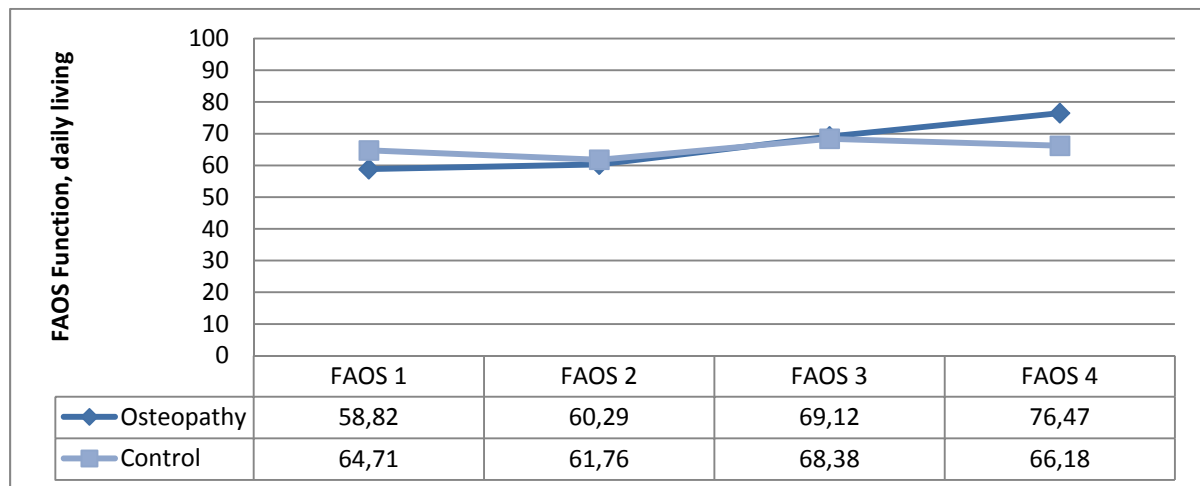
**FIGURE 1: Numeric Rating Scale (NRS) at the time of random assignment (NRS1), 2 weeks later (NRS2), after the third treatment (NRS 3) and 8 weeks after the third treatment (NRS 4)**  
Indicates a significant difference between groups ( $p = 0.037$ )

However, the assessment of the pain in FAOS did not result in a significant difference between the two groups immediately after the intervention (FAOS 3) and after the follow-up of eight weeks (FAOS 4). The Mann-Whitney U test calculated a significance of  $p = 0.204$  in the final result. A statistically significant reduction of pain could be determined, however, by the analysis of the final data obtained by the Friedman test in the treatment group ( $p=0.014$ ), as the values increased from median  $50.00 \pm 17.83$  to  $69.44 \pm 22.95$ .

The investigation of the final values of FAOS 4, dealing with other symptoms of fasciitis plantaris, did not result in a significant difference between the two groups ( $p = 0.981$ ). This result was calculated by applying the Mann-Whitney U test. Considering the assessment of other symptoms in the treatment group, an obvious change was observed, because a statistical significance of  $p = 0.005$  was determined by the Friedman test.

The recorded final values in the category Everyday activity of FAOS 4 did not show any significant difference between the treatment group and the control group either. The Mann-Whitney U test calculated a value of  $p = 0.308$ . The associated data can be seen from figure 2. The values obtained in the treatment group showed an obvious increase, resulting in a significance of  $p = 0.000$  (Friedman test).

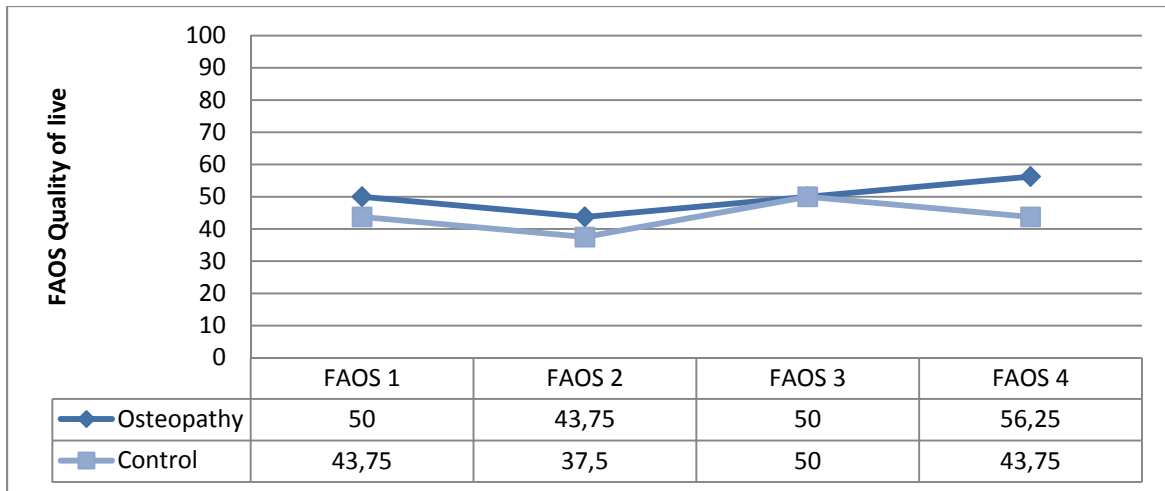
In the part of the FAOS questionnaire dealing with the impairment of the sports and leisure activities, no statistically significant difference between the two groups was found immediately after the intervention (FAOS 3) and also after another eight weeks (FAOS 4). The Mann-Whitney U test resulted in values of  $p = 0.895$  and  $p = 0.595$ . When considering the final results in the treatment group, a decrease in the impairment of sports and leisure activities can be seen, corresponding to a statistical significance of  $p = 0.005$ , calculated by the Friedman test.



**FIGURE 2: Foot and ankle outcome score (FAOS) part daily living at the time of random assignment (FAOS 1), 2 weeks later (FAOS 2), after the third treatment (FAOS 3) and 8 weeks after the third treatment (FAOS 4)**  
 Indicates no significant difference between groups ( $p = 0.308$ )

The evaluation of the final data on the subject Quality of life in FAOS did not result in a significant difference between the treatment group and the control group. The Mann-Whitney U test calculated a significance of  $p = 0.378$  at the time of the follow-up. However, a statistically significant difference could be found in the course in the intervention of the treatment group by the Friedman test ( $p = 0.010$ ). The values increased from  $50.00 \pm 20.95$  to  $56.25 \pm 24.26$  (figure 3).





**FIGURE 3: Foot and ankle outcome score (FAOS) part Quality of live at the time of Random assignment (FAOS 1), 2 weeks later (FAOS 2), after the third treatment (FAOS 3) and 8 weeks after the third treatment (FAOS 4) Indicates no significant difference between groups ( $p = 0,378$ )**

No statistically significant changed in the categories Pain, Other symptoms, Everyday activities, Sports and leisure activities and Quality of life were observed in the control group in the course of the study.

## Discussion

The analysis of the distribution of characteristic patient features (age, sex, size, weight, BMI, previous therapies, radiological evidence of a calcaneal spur, taking of pain relievers) in the treatment group and in the control group showed a successful randomization. The number of participants was uniformly distributed too. Two patients of the control group did not complete the study, so that there was a drop-out rate of 6.67%.

At the time of the last data evaluation, an obvious reduction of pain was found in the treatment group, when compared to the control group. The reduction of the maximum pain, assessed by means of NRS, was in the foreground of investigation. It has to be pointed out however, that a very individual assessment of the pain is made by NRS, which does not allow for any intra-individual comparison, because the experience of pain by each of the patients is influenced by different factors. The intra-individual comparability can also be affected by incisive events. Furthermore the NRS is an individual measurement which does not state anything about the quality of the pain, its time frame and its course. This could explain why the results of the FAOS questionnaires did not result in a significant difference between the treatment group and the control group regarding the general pain valuation. Just a tendency in favour of the treatment group could be recognized. Considering the course of the pain in the treatment group, a significant reduction of pain could be observed. Thus

reductions in the subjective experience of pain by osteopathy could be proven by means of the two measurement means.

Based on the results in the categories Other symptoms, Everyday function, Sports and leisure activities, an increase in the function was obtained in the treatment group. In the comparison between the groups however, this did not lead to a significant difference.

The evaluation of the final data in the category Quality of life showed an obvious increase in the treatment group. It appears that this improvement of the disease-specific quality of life, in this case fasciitis plantaris, was achieved by osteopathy. Whether the generic quality of life was also influenced could not be determined by means of the chosen measurement means (FAOS). Again, the group comparison did not result in a significant difference between the two groups either.

In all five categories of FAOS, no statistically significant difference between the two groups could be verified immediately after the third intervention and eight weeks afterwards. This was possibly caused by the low number of participants in the study. Another cause could also be the chosen time interval of the follow-up of eight weeks. As fasciitis plantaris is a chronic disease, there is the possibility that this period was too short to observe a clearer development.

This study is only of limited expressiveness regarding the proof of the effect of osteopathy on fasciitis plantaris. On the one hand, this is caused by the relatively small number of participants in the study, as mentioned above, and by the fact that the osteopathic interventions were carried out by one osteopath only, on the other, as this reflects the abilities and skills of one person only.

At this point it should be pointed out once more that the assessment of pain depends on the individual experience of the pain, so it is subject to strong subjective influences. The question whether the result was really caused by the osteopathic interventions or whether it was restricted to the effect of self-limitation only as described by Davis et al. (1994), Young et al. (2001), Buchbinder (2004) and League (2008), is also pending. More detailed investigations concerning the natural course of fasciitis plantaris could contribute to the verification of this effect. However, this is certainly hardly justifiable for ethical reasons. Consequently there is only the possibility of another follow-up after another two and four months, so that then half a year has passed. But this again would mean that patients of the control group were not treated during this long period.

This study can be considered as a kind of pre-study about the effectiveness of osteopathy for fasciitis plantaris. Statistically significant results could be obtained in the reduction of pain, the improvement of function and increase in the disease-specific quality of life. To incorpo-

rate this result in the present state of research and to achieve a better comparability to other conservative therapies, a further group should be added in a future study. It is recommended to subject this group to physiotherapeutic treatment according to the concept of Cleland et al. (2009), namely with the study arm of the manual therapy for the lower limb, the soft-tissue mobilization of the *musculus triceps surae* and the treatment of the attachment of the fascia plantaris and stretching exercises. So the other treatment group should be individually subjected to osteopathic treatment, and the control group should not be treated. A recommended means of measurement is the FAAM, which was successfully used in the study of Cleland et al. (2009) already and which has had a validity certification of the German version since 2011, and the NRS, which has proven its usefulness both in this study and in the study of Cleland et al. (2009).

The evaluation of the open box at the end of the study showed that all 15 patients of the treatment group (100%) had dysfunctions in the diaphragma thoracoabdominale and at the area of the colon. 12 patients (80%) suffered from dysfunctions in the apertura thoracica superior. Dysfunctions in the sacrum and at the area of the cervicothoracal transition could be verified in 11 patients (73.34%). 10 patients each (66.67%) showed dysfunctions in the thoracolumbar transition and in the synchondrosis sphenobasilaris. Especially noticeable are here the dysfunctions in the diaphragma thoracoabdominale and in the apertura thoracica superior. When considering the high overweight ( $BMI\ 27.70 \pm 8.11\ kg/m^2$ ) in average and the dysfunctions at the area of the colon, it can be concluded that the diaphragma thoracoabdominale and so also the thoracolumbar transition compensate these two facts. Another compensation mechanism could be that the peritoneum parietale takes over the supporting function, so allowing for power transmission to the pelvis. Dysfunctions in the colon ascendens and in the colon descendens may cause an increased strain in the fascia of Toldt and so an increased tonus in the *musculus psoas major*. This may also result in a fixation of the articulatio sacroiliaca, and so the occurrence of the dysfunctions in the sacrum. In the consequence of a fixed caecum, the elasticity of the fascia iliaca may be decreased. An impairment of the blood flow in the lower limb (arteria and vena iliaca externa) would also be possible. The interior fascia chains described by Paoletti (2001) may provide for a power transmission from the abdominal area (peritoneum, fascia transversa) via the diaphragma thoracoabdominale, fascia endothoracica to the shoulder girdle and from there to the skull base. Another possibility of the rising lesion chain would begin at the diaphragma via the pericard, fascia pharyngobasilaris, os hyoideum and further via the fascia pterygotemporo-mandibularis and fascia interpterygoidea to the skull base. Starting from the lumbar and abdominal fascias, the disturbances may be continued to the fascias of the lower limb. Key roles are played by the *musculus psoas* and the fascia iliaca. The fascia chains could also be

an explanation for the frequent dysfunctions of the apertura thoracica superior, the synchondrosis sphenobasilaris, and finally they could be decisive for the occurrence of fasciitis plantaris. All these explanations make no claim of completeness.

Finally let's make some critical comment on the methods applied. The FAOS questionnaire in German used in this study was not tested for its validity and reliability. It is only a translation of the English variant. The validity and reliability of these questionnaires in English, Swedish, Turkish, Portuguese and Farsi are confirmed. For the German versions of other questionnaires that could have been used for the assessment of foot problems, as e.g. AOFAS, FHSQ and LEFS, the validity and reliability are not certified either. When the concept was developed (2010), only a validity certificate for the German version of the FFI (Naal et al., 2008) was available. However, the FFI is not sufficiently detailed to cover the symptoms of the fasciitis plantaris. Thus the research question could not have been answered in all aspects. The validity of the FAAM was only confirmed by Nauck and Lohrer (2011).

As the FAOS is a 5-score questionnaire only, the patients were sometimes hesitant in their decisions. To assess their maximum pain by means of NRS, on the other hand, was easy for the patients.

From today's perspective, the moment of the third data acquisition, immediately following the third osteopathic intervention, appears to be not useful. As the fasciitis plantaris is a chronic disease, it can certainly not be assumed that changes occur immediately after an intervention, particularly a change of the pain, the functionality and the quality of life. The data acquired by means of NRS and FAOS one week later had certainly been more exponential regarding the efficiency of the osteopathy.

## **Conclusion**

In this randomized, clinical pilot study on the evidence of the efficiency of the osteopathy for fasciitis plantaris, 15 patients were individually treated thrice over a period of three weeks. After another eight weeks without treatment, statistically significant or highly significant changes were observed in the result of all parameters of the post-treatment examination of this group (reduction of pain, improvement of function, quality of life). This treatment success could not be achieved in the control group. However no statistically significant difference between the two groups could be shown at the end of the study in all five categories of the FAOS. Only the assessment of the maximum pain by means of NRS resulted in a significant difference between the groups. Therefore the results of this study can be compared to other successes in conservative treatment to a limited extent only. However, the results certainly

allow for the conclusion that the osteopathy has a positive influence on the fasciitis plantaris. Considering the small number of patients, additional osteopathic studies on this subject are recommended to review the validity of the results. A prolongation of the follow-up could perhaps also contribute to the determination of a significant difference between the groups. Multi-centre studies, testing the osteopathy in comparison to other conservative treatment approaches, may also lead to a better comparability of the therapy results. In addition, this would further rise the importance of the osteopathy.

The results of this study after a three-fold treatment indicate that the statement of Stucke (1956), who describes the heel pain, among others, as an alarm symptom caused by the de-compensation of the support and locomotor systems, seems to be justified.

Additional studies in this direction would contribute, assuming that they obtain positive results, to offer patients suffering from fasciitis plantaris an alternative to already established treatment methods in future.

## References

Acevedo, J.I. & Beskin, J.L. (1998). Complications of plantar fascia rupture with corticosteroid injection. *Foot and Ankle International*, 19:91.

Allen, B.H., Fallat, L.M. & Schwartz, S.M. (2007). Cryosurgery: an innovative technique for the treatment of plantar fasciitis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 46(2):75-79.

Buchbinder, R. (2004). Clinical practice: plantar fasciitis. *New England Journal of Medicine* 20, 350(21):2159-2166.

Cleland, J.A., Abbott, J.H., Kidd, M.O., Stockwell, S., Cheney, S., Gerrard, D.F. & Flynn, T.W. (2009). Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(8):573-585.

Cotchett, M.P., Landorf, K.B. & Munteanu, S.E. (2010). Effectiveness of dry needling and injections of myofascial trigger points associated with plantar heel pain: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*, 3(1):18.

Davis, P.F., Severud, E. & Baxter, D.E. (1994). Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot and Ankle International*, 15(10):531-535.

- D'Andréa Greve, J.M., Grecco, M.V. & Santos-Silva, P.R. (2009). Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinical Science*, 64(2):97-103.
- De Maio, M., Payne, R., Mangine, R.E. & Dres, D. (1993). Plantar fasciitis. *Orthopaedics*, 16(10):1153-1162.
- DiGiovanni, B.F., Nawoczenski, D.A., Malay, D.P., Graci, P.A., Willams, T.T., Wilding, G.E. & Baumhauer, J.F. (2006). Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis: a prospective clinical trial with two-year follow-up. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 88(8):1775-1781.
- Gill, L.H. & Kiebzak, G.M. (1996). Outcome of nonsurgical treatment for plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 17(9):527-532.
- Göksel Karatepe, A., Günaydin, R., Kaya, T., Karlibas, U. & Ozbek, G. (2009). Validation of the turkish version of the foot and ankle outcome score. *Rheumatol International*.
- Harty, J., Soffe, K., O'Toole, G. & Stephens, M.M. (2005). The role of hamstring tightness in plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 26(12):1089-1092.
- Irving, D.B., Cook, J.L., Young, M.A. & Menz, H.B. (2007). Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8(41):1471-1474.
- Lara-Munoz, C., De Leon, S.P., Feinstein, A.R., Puente, A. & Wells, C.K. (2004). Comparison of three rating scales for measuring subjective phenomena in clinical research. I: use of experimentally controlled auditory stimuli. *Archives of Medical Research*, 35(1):43-48.
- Leach, R.E., Seavery, M.S. & Salter, D.K. (1996). Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot and Ankle*, 7:156-161.
- League, A.C. (2008). Current concepts review: plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 29(3):358-366.

Lohrer, H. (2002). Überlastungsschäden. In C.J. Wirth & L. Zichner (Hrsg.), *Orthopädie und orthopädische Chirurgie - Fuß: Das Standardwerk für Klinik und Praxis* (S. 490-493). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Lohrer, H., Nauck, T., Dorn-Lange, N.V., Schöll, J. & Vester, J.C. (2010). Comparison of radial versus focused extracorporeal shock waves in plantar fasciitis using functional measure. *Foot and Ankle International*, 31(1):1-9.

Meert, G.F. (2006). *Das venöse und lymphatische System aus osteopathischer Sicht: Thorax, Abdomen, Becken, Extremitäten*. München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Meert, G.F. (2009). *Das Becken aus osteopathischer Sicht: Funktionelle Zusammenhänge nach dem Tensegrity-Modell* (3. Auflage). München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Metzner, G., Dohnalek, C. & Aigner, E. (2010). High-energy extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) for the treatment of chronic plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 31(9):790-796.

Menkens, S., Thies, E., Hille, E. & Betthäuser, A. (2006). Ein neuer Behandlungsalgorithmus der Fasciitis plantaris. Joint German Congress of Orthopaedics and Trauma Surgery.

Miller, R.A., Torres, J. & McGuire, M. (1995). Efficacy of first-time steroid injection for painful heel syndrome. *Foot and Ankle International*, 16(10):610-612.

Naal, F.D., Impellizzeri, F.M., Huber, M. & Rippstein, P.F. (2008). Cross-cultural adaptation and validation of the Foot Function Index for use in German-speaking patients with foot complaints. *Foot and Ankle International*, 29(12):1222-1228.

Nauck, T. & Lohrer, H. (2008). Fasciitis plantaris: Wirksamkeitsprüfung einer neuen Bandage. *Orthopädieschuhtechnik*, 9:2-5.

Nauck, T. & Lohrer, H. (2011). Translation, cross-cultural adaption and validation of the German version of the Foot and Ankle Ability Measure for patients with chronic ankle instability. *British Journal of Sports Medicine*, 45(10):785-790.

Negahban, H., Mazaheri, M., Salavati, M., Sohani, S.M., Askari, M., Fanian, H. et al. (2010). Reliability and validity of the foot and ankle outcome score: a validation study from Iran. *Clinical Rheumatology*, 29(5):478-486.

Ogden, J.A., Alvarez, R.G. & Marlow, M. (2002). Shockwave therapy for chronic proximal plantar fasciitis: a meta-analysis. *Foot and Ankle International*, 23(4):301-308.

Ozdemir, H., Yilmaz, E., Murat, A., Karakurt, L., Poyraz, A.K. & Ogur, E. (2005). Sonographic evaluation of plantar fasciitis and relation to body mass index. *European Journal of Radiology*, 54(3):443-7.

Paoletti, S. (2001). *Faszien: Anatomie, Strukturen, Techniken, Spezielle Osteopathie*. München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Pioch, E. (2005). *Schmerzdokumentation in der Praxis*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Placzek, R., Holscher, A., Deuretzbacher, G., Meiss, L. & Perca C. (2006). Treatment of chronic plantar fasciitis with Botulinum Toxin A: an open pilot study on 25 patients with a 14-week-follow-up. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*, 144(4):405-409.

Porter, D., Barrill, E., Oneacre, K. & May, B.D. (2002). The effects of duration and frequency of achilles tendon stretching on dorsiflexion and outcome in painful heel syndrome: a randomized, blinded, control study. *Foot and Ankle International*, 23(7):619-624.

Radford, J.A. , Landorf, K.B., Buchbinder, R. & Cook, C. (2006). Effectiveness of low-dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7:64.

Radford, J.A. , Landorf, K.B., Buchbinder, R. & Cook, C. (2007). Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8:36.

Riddle, D.L., Pulisic, M., Pidcoe, P. & Johnson, R. E. (2003). Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 85(5):872-877.



Riddle, D.L. & Schappert, S.M. (2004). Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patients diagnosed with plantar fasciitis: a national study of medical doctors. *Foot and Ankle International*, 25(5):303-310.

Roos, E.M., Brandsson, S. & Karlsson, J. (2001). Validation of the Foot and Ankle Outcome Score for ankle ligament reconstruction. *Foot and Ankle International*, 22(10):788-794.

Rothgangel, A. (2008). Dem Sporn auf den Fersen: Clinical Reasoning und evidenzbasierte Behandlung der Fasciitis plantaris. *Pt Zeitschrift für Physiotherapeuten*, 60:68-74.

Sammarco, G.J. & Helfrey, R.B. (1996). Surgical treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 17(9):520-526.

Stucke, K. (1956). *Der Fersenschmerz*. Stuttgart: Thieme Verlag.

Thomas, J.L., Christensen, J.C., Kravitz, S.R., Mendicino, R.W., Schuberth, J.M., Vanore, J.V. et al. (2010). The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *Foot and Ankle Surgery*, 49:1-19.

Typaldos, S. (2009). *Ortopathische Medizin: die Verbindung von Orthopädie und Osteopathie durch das Fasziendistorsionsmodell*. Wien: European FDM Association.

Weil, L.S., Gowling, P.B. & Nutbrown, N.J. (1994). Heel spur syndrome: a retrospective study of 250 patients undergoing a standardized method of treatment. *The Foot*, (4):69-78.

Williams, S.K. & Brage, M. (2004). Heel pain-plantar fasciitis and achilles enthesopathy. *Clinics in Sports Medicine*, 23(1):123-144.

Williamson, A. & Hoggart, B. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nurs*, 14(7):798-804.

Wolgin, M., Cook, C., Graham, C. & Mauldin, D. (1994). Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot and Ankle International*, 15(3):97-102.

Wynne, M.M., Burns, J.M., Eland, D.C., Conatser, R.R. & Howell, J.N. (2006). Effect of counterstrain on stretch reflexes, Hoffmann reflexes, and clinical outcomes in subjects with plantar fasciitis. *Journal of the American Osteopathic Association*, 106(9):547-556.

Young, C.C., Rutherford, D.S. & Niedfeldt, M.W. (2001). Treatment of plantar fasciitis. *American Family Physician*, 63(3):467-474, 477-478.

## 13 Anhang

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fußsohle (Planta Pedis): Oberflächliche Schicht (Netter, 2000, Tafel 496)	14
Abbildung 2: Windlass Test (Cleland, 2007, S.359)	16
Abbildung 3: Das System der Faszienseile und Umlenkrollen (Paoletti, 2001, S. 178)	18
Abbildung 4: Balkendiagramm Geschlechterverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	44
Abbildung 5: Balkendiagramm Altersverteilung der Gesamtstudienpopulation	45
Abbildung 6: Boxplot Altersverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	46
Abbildung 7: Balkendiagramm Radiologischer Nachweis eines Sporns in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Verteilung)	49
Abbildung 8: Balkendiagramm Einlagenversorgung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Studienbeginn	50
Abbildung 9: Balkendiagramm Physiotherapie vor Studienbeginn in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	51
Abbildung 10: Balkendiagramm Medikamenteneinnahme (NSAR) in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	53
Abbildung 11: Boxplot NRS 4 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)	60
Abbildung 12: Boxplot Verlauf NRS in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1, unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)	61
Abbildung 13: Boxplot Verlauf NRS in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1, unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)	62
Abbildung 14: Boxplot FAOS 4 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)	64

Abbildung 15: Boxplot Verlauf FAOS Schmerz in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	65
Abbildung 16: Boxplot Verlauf FAOS Schmerz in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	66
Abbildung 17: Boxplot Verlauf FAOS Symptome in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	68
Abbildung 18: Boxplot Verlauf FAOS Symptome in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	69
Abbildung 19: Boxplot Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	71
Abbildung 20: Boxplot Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	72
Abbildung 21: Boxplot FAOS 4 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)	74
Abbildung 22: Boxplot Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	75
Abbildung 23: Boxplot Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	76
Abbildung 24: Boxplot FAOS 4 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention (Studienende)	78

- Abbildung 25: Boxplot Verlauf FAOS Lebensqualität in der Behandlungsgruppe 79  
(Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor  
erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention  
FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)
- Abbildung 26: Boxplot Verlauf FAOS Lebensqualität in der Kontrollgruppe 80  
(Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor  
erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention  
FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gruppenverteilung	43
Tabelle 2:	Geschlechterverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	44
Tabelle 3:	Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für die Geschlechterverteilung	44
Tabelle 4:	Altersverteilung der Gesamtstudienpopulation	45
Tabelle 5:	Altersverteilung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	46
Tabelle 6:	Mann-Whitney-U-Test für die Altersverteilung beider Gruppen	46
Tabelle 7:	Körpermaße (Größe in cm, Gewicht in kg, BMI in kg/m <sup>2</sup> )	47
Tabelle 8:	BMI (kg/m <sup>2</sup> ) in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	47
Tabelle 9:	Mann-Whitney-U-Test für den BMI	47
Tabelle 10:	Dauer des Bestehens der Symptome vor Studienbeginn in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Monate)	48
Tabelle 11:	Mann-Whitney-U-Test für die Dauer des Symptombestehens vor Studienbeginn	48
Tabelle 12:	Evidenz eines Fersensporns mit radiologischem Nachweis	48
Tabelle 13:	Radiologischer Nachweis eines Sporns in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Verteilung)	49
Tabelle 14:	Chi-Quadrat Test für Radiologischer Nachweis eines Sporns in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe (Verteilung)	49
Tabelle 15:	Einlagenversorgung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Studienbeginn	50
Tabelle 16:	Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für Einlagenversorgung in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	51
Tabelle 17:	Physiotherapie vor Studienbeginn in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	52
Tabelle 18:	Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für Verteilung von Physiotherapie vor Studienbeginn	52

Tabelle 19:	Medikamenteneinnahme (NSAR) in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe	53
Tabelle 20:	Chi-Quadrat-Test nach Pearson und Exakter Test nach Fisher für Medikamentenverteilung NSAR	53
Tabelle 21:	NRS 1 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Intervention	54
Tabelle 22:	Mann-Whitney-U-Test für NRS 1 Gruppenvergleich	54
Tabelle 23:	NRS 2 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn	54
Tabelle 24:	Mann-Whitney-U-Test für NRS 2 Gruppenvergleich	54
Tabelle 25:	FAOS 1 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn	55
Tabelle 26:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Symptome Gruppenvergleich	55
Tabelle 27:	FAOS 1 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn	55
Tabelle 28:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Symptome Gruppenvergleich	55
Tabelle 29:	FAOS 1 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn	56
Tabelle 30:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Schmerz Gruppenvergleich	56
Tabelle 31:	FAOS 2 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn	56
Tabelle 32:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Schmerz Gruppenvergleich	56
Tabelle 33:	FAOS 1 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn	56
Tabelle 34:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Funktion/Alltag Gruppenvergleich	56
Tabelle 35:	FAOS 2 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn	57
Tabelle 36:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Funktion/Alltag Gruppenvergleich	57
Tabelle 37:	FAOS 1 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn	57

Tabelle 38:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Sport/Freizeit Gruppenvergleich	57
Tabelle 39:	FAOS 2 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn	57
Tabelle 40:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Sport/Freizeit Gruppenvergleich	57
Tabelle 41:	FAOS 1 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 14 Tage vor Interventionsbeginn	58
Tabelle 42:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 1 Lebensqualität Gruppenvergleich	58
Tabelle 43:	FAOS 2 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe zu Interventionsbeginn	58
Tabelle 44:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 2 Lebensqualität Gruppenvergleich	58
Tabelle 45:	NRS 3 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention	59
Tabelle 46:	Mann-Whitney-U-Test für NRS 3 Gruppenvergleich	59
Tabelle 47:	NRS 4 in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention	60
Tabelle 48:	Mann-Whitney-U-Test für NRS 4 Gruppenvergleich	60
Tabelle 49:	Verlauf NRS in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1, unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)	61
Tabelle 50:	Friedman-Test für Verlauf NRS in der Behandlungsgruppe	62
Tabelle 51:	Verlauf NRS in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention NRS 1, unmittelbar vor erster Intervention NRS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention NRS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention NRS 4)	62
Tabelle 52:	Friedman-Test für Verlauf NRS in der Kontrollgruppe	62
Tabelle 53:	FAOS 3 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention	63
Tabelle 54:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Schmerz Gruppenvergleich	63
Tabelle 55:	FAOS 4 Schmerz in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention	63



Tabelle 56:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Schmerz Gruppenvergleich	63
Tabelle 57:	Verlauf FAOS Schmerz in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	65
Tabelle 58:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Schmerz in der Behandlungsgruppe	65
Tabelle 59:	Verlauf FAOS Schmerz in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	66
Tabelle 60:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Schmerz in der Kontrollgruppe	66
Tabelle 61:	FAOS 3 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention	67
Tabelle 62:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Symptome Gruppenvergleich	67
Tabelle 63:	FAOS 4 Symptome in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention	67
Tabelle 64:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Symptome Gruppenvergleich	67
Tabelle 65:	Verlauf FAOS Symptome in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	68
Tabelle 66:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Symptome in der Behandlungsgruppe	68
Tabelle 67:	Verlauf FAOS Symptome in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	69
Tabelle 68:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Symptome in der Kontrollgruppe	69
Tabelle 69:	FAOS 3 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention	70
Tabelle 70:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Funktion/Alltag Gruppenvergleich	70
Tabelle 71:	FAOS 4 Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention	70
Tabelle 72:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Funktion/Alltag Gruppenvergleich	70

Tabelle 73:	Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	71
Tabelle 74:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Behandlungsgruppe	72
Tabelle 75:	Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	72
Tabelle 76:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Funktion/Alltag in der Kontrollgruppe	72
Tabelle 77:	FAOS 3 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention	73
Tabelle 78:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Sport/Freizeit Gruppenvergleich	73
Tabelle 79:	FAOS 4 Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention	73
Tabelle 80:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Sport/Freizeit Gruppenvergleich	74
Tabelle 81:	Verlauf FAOS Sport Freizeit in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	75
Tabelle 82:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Behandlungsgruppe	75
Tabelle 83:	Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	76
Tabelle 84:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Sport/Freizeit in der Kontrollgruppe	76
Tabelle 85:	FAOS 3 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe unmittelbar nach der dritten Intervention	77
Tabelle 86:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 3 Lebensqualität Gruppenvergleich	77
Tabelle 87:	FAOS 4 Lebensqualität in der Behandlungsgruppe vs. Kontrollgruppe 8 Wochen nach der dritten Intervention	77

Tabelle 88:	Mann-Whitney-U-Test für FAOS 4 Lebensqualität Gruppenvergleich	77
Tabelle 89:	Verlauf FAOS Lebensqualität in der Behandlungsgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	79
Tabelle 90:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Lebensqualität in der Behandlungsgruppe	79
Tabelle 91:	Verlauf FAOS Lebensqualität in der Kontrollgruppe (Datenerfassung 14 Tage vor Intervention FAOS 1, unmittelbar vor erster Intervention FAOS 2, unmittelbar nach der dritten Intervention FAOS 3, 8 Wochen nach der dritten Intervention FAOS 4)	80
Tabelle 92:	Friedman-Test für Verlauf FAOS Lebensqualität in der Kontrollgruppe	80

PROPHYSIO  
Praxis für Physiotherapie und Osteopathie  
Sandra Burmeister

Wilhelm-Müller-Str. 4  
06844 Dessau - Roßlau

Tel. 0340-2213059

### **Studie Osteopathie bei Fasciitis plantaris / plantarer Fersensporn**

Sehr geehrter Herr Dr./ Frau Dr. \_\_\_\_\_ ,

die Fasciitis plantaris ist eine der häufigsten Konsultationsgründe sowohl in der ärztlichen als auch physiotherapeutischen Praxis. Einige Aspekte dieser Erkrankung sind bis heute nicht eindeutig wissenschaftlich geklärt, so zum Beispiel die Ätiologie. Die Therapieansätze sind demzufolge vielfältig, wobei sich kein Ansatz als überlegen herausgestellt hat.

Aus diesem Grund möchte ich im Rahmen einer klinischen Studie Patienten mit der ärztlichen Diagnose Fasciitis plantaris/Fersensporn untersuchen und unter osteopathischen Gesichtspunkten behandeln.

Innerhalb dieser Studie soll die Beurteilung des Schmerzes mittels Numerischer Rating Skala (NRS) erfolgen. Durch Erhebung des Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) soll herausgefunden werden, wie stark dieser Schmerz verschiedene Bereiche des Lebens beeinträchtigt.

Für diese Studie benötige ich Patienten mit oben genannter Diagnose. Jeweils drei individuelle osteopathische Behandlungen sind vorgesehen, wobei den Teilnehmern keine Kosten entstehen und alle Daten selbstverständlich anonym behandelt werden.

Ich möchte Sie bitten, Patienten von dieser Behandlungsmöglichkeit in Kenntnis zu setzen und gegebenenfalls ein Privatzept auszustellen, aus dem die Diagnose Fasciitis plantaris/ Fersensporn hervorgeht.

Das Alter der Patienten sollte zwischen 18 und 65 Jahren liegen. Sie sollten einen normalen BMI aufweisen und auf der Schmerzskala mindestens einen Wert von 4 angeben. Die Symptome sollten zwischen 2 und 24 Monaten bestehen.

Ausgeschlossen von der Studie sind Patienten mit Radikulopathien S1, Tarsaltunnelsyndrom, Hagelund-Exostose, Arthrose, Arthropathien (metabolische, hämatologische, neurogene), rheumatische Erkrankungen und Osteoporose.

Ich bedanke mich, dass Sie sich Zeit genommen haben, dieses Anschreiben zu lesen und wäre Ihnen sehr verbunden, wenn Sie meine Studie in dieser Form unterstützen würden.

Mit freundlichem Gruß

Sandra Burmeister

## **Patienteninformation**

### **Studie**

#### **Osteopathie bei Fersenschmerzen (Fasciitis plantaris/Fersensporn)**

Der amerikanische Arzt Andrew Taylor Still (1828-1917) begründete vor über 120 Jahren die Osteopathie. Das Wort „osteon“ heißt Knochen, „pathos“ ist die Fähigkeit, Sympathie, Emotion, Leidenschaft und Gefühle zu erregen. Dabei beruht das osteopathische Konzept auf einer Betrachtungsweise des Körpers als Einheit und seiner Fähigkeit zur Selbstregulation. Ziel einer osteopathischen Behandlung ist die Erhaltung der Bewegung und Beweglichkeit der Gewebe und Strukturen im gesamten Organismus. Bewegungsverluste können sich über Monate und Jahre hinweg in Knochen, Muskeln, Bindegewebe, inneren Organen und Nervensystem bilden. Der Körper reagiert auf diesen Verlust an Bewegung mit Adaptation und Kompensation, in sogenannten Spannungsketten. Im Laufe der Zeit kann sich dieses Regulationssystem erschöpfen und es entstehen Schmerzen, Bewegungs- und Funktionsstörungen.

Mit Hilfe der Hände werden diese Spannungsketten und Funktionsstörungen des Körpers in verschiedenen Geweben erkannt und mit speziellen osteopathischen Techniken behandelt. Dies setzt genaueste Kenntnisse in Anatomie und Physiologie voraus.

Im Rahmen meiner Studie möchte ich die Wirksamkeit einer osteopathischen Behandlung bei Fasciitis plantaris /Fersensporn überprüfen. Dabei gehe ich davon aus, dass, wenn diese Spannungsketten und Funktionsstörungen im gesamten Körper gelöst werden, sich die Schmerzen in der Ferse reduzieren.

Innerhalb dieser Studie werden Sie drei osteopathische Behandlungen (ca. 45 min) im Abstand von jeweils einer Woche erhalten. Jede Behandlung ist auf Sie individuell abgestimmt. Diese Behandlungen sind für Sie kostenfrei. Im Verlauf der Studie sind von Ihnen lediglich vier Fragebögen auszufüllen (ca. 10 min). Alle von Ihnen gemachten Angaben werden selbstverständlich vertraulich behandelt und in der Statistik anonym ausgewertet.

Leider kann ich nicht alle Patienten gleichzeitig behandeln, sodass auch Wartezeiten entstehen können. Ich bitte Sie um Verständnis.

Sollten Sie sich zur Teilnahme an dieser Studie entscheiden, so helfen Sie mit, die Osteopathie in ihrer Wirkungsweise bei Fasciitis plantaris/ Fersensporn zu überprüfen. Für Ihre Unterstützung möchte ich mich schon im Voraus bedanken. Sollten Sie noch weitere Fragen haben, so können Sie mich gern telefonisch kontaktieren.

Mit freundlichem Gruß  
Sandra Burmeister

**Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie  
Osteopathie bei Fasciitis plantaris/ Fersensporn**

Name \_\_\_\_\_

Hiermit erkläre ich mich bereit, an der oben genannten Studie teilzunehmen. Ich wurde sowohl schriftlich als auch mündlich über die Studie und ihren Inhalt informiert. Alle Fragen, die ich zur Osteopathie, zur Studie und zur Behandlung gestellt habe, wurden beantwortet. Eine Kopie der Patienteninformation und der Einverständniserklärung habe ich erhalten.

Ich bin mit der anonymen Aufzeichnung, Überprüfung, Weitergabe und Auswertung meiner Daten im Rahmen der Studie einverstanden.

Ich kann diese Teilnahmeerklärung jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen, ohne dass mir daraus Nachteile entstehen.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

### Meldebogen

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_ Adresse \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_

Geb. am \_\_\_\_\_ Körpergröße \_\_\_\_\_ Gewicht \_\_\_\_\_

Diagnose \_\_\_\_\_ seit wann \_\_\_\_\_

Schmerzskala (NRS) / 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 /

	Ja	Nein
Symptomatischer Fersensporn mit Fasciitis plantaris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beidseitige Symptomatik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Belastungsschmerz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anlaufschmerz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Druckschmerz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einnahme von Schmerzmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einlagenversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physiotherapie zur Zeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwangerschaft zur Zeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arthrose / Arthritis im oberen oder unteren Sprunggelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Morbus Paget	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pathologische neurologische Störungen der unteren Extremität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchblutungsstörungen der unteren Extremität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lokale Infektionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rheumatische Erkrankungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Osteoporose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Morbus Bechterew	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diabetes mellitus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumorleiden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gerinnungsstörungen oder Marcumartherapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Schmerzskala

### Numerische Rating Skala (NRS)

Machen Sie ein Kreuz an der Stelle der Skala, die der Stärke Ihrer Schmerzen entspricht, wie zum Beispiel auf einem Thermometer.

keine Schmerzen stärkste vorstellbare  
Schmerzen

/ 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 /

## FAOS Fragebogen Fuß und Sprunggelenk

Datum: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Information: Dieser Fragebogen möchte Ihre Sichtweise zu Ihrem Fuß/ Sprunggelenk/ Ferse erfassen. Ihre Informationen werden uns helfen zu verstehen, wie Sie sich mit Ihrem Fuß- Fersenschmerz fühlen und wie gut Sie in der Lage sind, Ihre täglichen Aktivitäten zu bewerkstelligen.

Beantworten Sie bitte jede Frage durch ankreuzen des entsprechenden Kästchens und wählen Sie bitte immer nur ein Kästchen. Wenn Sie sich unsicher sind bei der Beantwortung der Fragen, dann wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen am zutreffendsten erscheint.

### Symptome

Diese Fragen beziehen sich auf Ihre Fuß/ Sprunggelenks/ Fersenprobleme in der vergangenen Woche.

S1. Hatten Sie Schwellungen an ihrem Fuß/ Sprunggelenk/ Ferse?

niemals	selten	manchmal	oft	immer
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S2. Fühlten Sie ein Knirschen, hörten Sie ein Klicken oder andere Geräusche, wenn Sie ihren Fuß bewegten?

niemals	selten	manchmal	oft	immer
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S3. Blieb Ihr Fuß hängen oder hing er herab, wenn Sie liefen?

niemals	selten	manchmal	oft	immer
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S4. Konnten Sie Ihren Fuß vollständig ausstrecken?

immer	oft	manchmal	selten	niemals
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S5. Konnten Sie Ihren Fuß vollständig beugen?

immer	oft	manchmal	selten	niemals
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Steifigkeit

Die nächsten Fragen beschäftigen sich mit dem Grad der Steifigkeit in Ihrem Fuß/ Sprunggelenk, während der vergangenen Woche. Unter Steifigkeit versteht man ein Gefühl von Erschwernis oder Verlangsamung der Fähigkeit, Ihr Gelenk zu bewegen.

S6. Wie heftig war die Steifigkeit Ihres Fußes während der ersten Schritte am Morgen?

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S7. Wie heftig war die Steifigkeit Ihres Fußes im Verlauf des Tages, nachdem Sie gegessen, gelegen oder ausgeruht hatten?

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Schmerz

P1. Wie oft hatten Sie Schmerzen?

nie	monatlich	wöchentlich	täglich	immer
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche bei nachfolgenden Aktivitäten?

P2. Drehung Ihres Fußes

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P3. Streckung Ihres Fußes

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P4. Beugung Ihres Fußes

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P5. Laufen auf ebenem Boden

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P6. Treppen hoch oder runter steigen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P7. In der Nacht im Bett liegen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P8. Sitzen oder liegen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P9. Aufrecht stehen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **Funktion, tägliches Leben**

Die folgenden Fragen betreffen Ihre körperliche Leistungsfähigkeit, an Hand derer Ihre Fähigkeit sich zu bewegen und für sich zu sorgen, erfasst werden soll. Für jede der nachfolgenden Aktivitäten geben Sie bitte den Schweregrad Ihrer Beeinträchtigung an, den Sie in der vergangenen Woche erfahren haben.

A1. Treppen steigen abwärts

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A2. Treppen steigen aufwärts

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A3. Aufstehen vom Sitzen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A4. Aufrecht stehen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A5. Bücken und einen Gegenstand aufheben

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A6. Auf ebenem Boden laufen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A7. In ein Auto ein/ aussteigen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A8. Einkaufen gehen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A9. Strümpfe anziehen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A10. Aus dem Bett aufstehen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A11. Strümpfe ausziehen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A12. Im Bett liegen (umdrehen, beibehalten der Fußposition)

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A13. In/ aus eine /r Badewanne steigen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A14. Sitzen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A15. Toilette benutzen (hinsetzen, aufstehen)

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A16. Schwere häusliche Arbeiten (schwere Kästen bewegen, Flur wischen, etc.)

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A17. Leichte häusliche Arbeiten (kochen, Staub wischen, etc.)

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Sport und Erholung

Die folgenden Fragen betreffen Funktionen bei erhöhter körperlicher Aktivität. Sie sollen einen Überblick geben über den Schweregrad der Beeinträchtigung, den Sie in der vergangenen Woche erfahren haben.

SP1. Hocken

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2. Rennen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP3. Springen

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4. Drehen auf Ihrem erkrankten Fuß

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP5. Hinknien

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Lebensqualität

Q1. Wie oft werden Sie sich Ihres Fußproblems bewusst?

nie	monatlich	wöchentlich	täglich	immer
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. Haben Sie Ihre Lebensgewohnheiten dahingehend verändert, Aktivitäten zu vermeiden, die Ihrem Fuß schaden könnten?

nicht alle	wenige	in Maßen	streng	total
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q3. Wie sehr stört Sie das Fehlen an Vertrauen in Ihren Fuß?

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q4. Wie viele Schwierigkeiten haben sie im Allgemeinen mit ihrem Fuß?

gar nicht	wenig	mäßig	heftig	extrem
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Vielen Dank für das Ausfüllen des Fragebogens.**

**Anamnese- und Befundbogen**

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_ Adresse \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_

Beschwerden (wo, seit wann, warum, was lindert und was verstärkt) \_\_\_\_\_

---



---

Krankheiten in zeitlicher Reihenfolge	Unfälle in zeitlicher Reihenfolge
Operationen in zeitlicher Reihenfolge	Medikamente, wofür und seit wann
Schwangerschaften/ Geburten	Gynäkologische Befunde
Zahnstatus	Allergien/ Unverträglichkeiten
Schlafgewohnheiten	Ess- und Trinkgewohnheiten
Stuhlgang	Wasserlassen
Auffällige Laborwerte	Voruntersuchungen
Drogen	Familienanamnese
Beruf	Sport/ Freizeit
Eigene Geburt	Stress/ emotionale Belastung
Bisherige Behandlung	Was halten Sie noch für wichtig?

Parietales System	
Viszerales System	
Kraniosakrales System	
Schlussfolgerungen	Behandlungsplan
Ziel	Prognose



## Demographische Daten und Datenerfassung NRS

Demographische Daten und Datenerfassung NRS aufgeschlüsselt nach Behandlungs-und Kontrollgruppe zum Messzeitpunkt 1 bis 4														
Nummer	Sporn	Geschlecht	Größe m	Gewicht kg	BMI kg/m <sup>2</sup>	Alter Jahre	Dauer Symp Monate	Einlagen	Physiotherapie	Medi NSAR	NRS 1	NRS 2	NRS 3	NRS 4
<b>Behandlungsgruppe</b>														
1	1	m	1,84	112	33,1	57	9	1	1		5	5	4	5
2	2	w	1,71	81	27,7	50	7	1	1		6	6	3	1
4	4	m	1,76	84	27,1	40	7		1		4	3	3	0
8	3	w	1,68	95	33,69	28	24	1	1		9	7	5	9
10	1	w	1,58	138	55,28	56	4	1			8	7	5	6
11	1	w	1,68	69	24,45	59	12	1			7	7	7	8
12	3	w	1,63	85	31,99	64	24		1		4	4	2	0
16	2	w	1,56	70	28,76	48	5	1	1	1	7	6	4	2
19	1	w	1,7	60	20,76	48	12	1	1		4	3	2	2
22	1	m	1,86	117	33,82	53	5	1	1		5	6	4	2
23	1	w	1,74	81	26,75	64	14	1	1		6	6	5	5
25	2	w	1,67	64	22,95	40	9	1			4	3	2	2
29	3	w	1,68	71	25,16	45	12	1			5	5	4	2
34	3	w	1,68	70	24,8	65	5	1	1		8	8	4	4
36	1	w	1,8	97	29,94	47	6	1	1		7	7	5	2
<b>Kontrollgruppe</b>														
3	1	w	1,65	96	35,26	56	12	1			7	6	6	7
6	2	w	1,8	95	29,32	57	5	1	1	1	5	6	4	6
7	1	m	1,75	89	29,06	59	10	1	1		8	8	5	5
9	4	w	1,62	70	26,67	61	6	1	1	1	6	7	8	7
14	1	w	1,69	110	38,51	39	2				9	7	7	9
15	1	w	1,68	75	26,57	60	5	1	1		5	5	2	2
17	2	w	1,7	68	23,53	51	12	1	1		4	6	4	2
18	2	w	1,7	64	22,14	49	4				4	3	2	3
20	1	w	1,71	84	28,73	51	12		1		6	7	8	6
24	1	w	1,67	64	22,94	57	6	1	1		4	4	6	6
26	2	m	1,84	79	23,33	60	10	1			4	6	4	4
28	2	w	1,69	58	20,3	48	14		1		4	4	2	4
32	2	w	1,69	71	24,85	40	7	1	1	1	7	7	7	7
33	2	m	1,91	87	23,84	56	4		1		5	8		
35	2	m	1,76	71	22,92	21	4		1		4	3	3	

Sporn (1 = einseitig mit, 2 = einseitig ohne, 3 = beidseitig mit, 4 = beidseitig ohne)      Einlagen, Physiotherapie, NSAR (1 = ja)

# Datenerfassung FAOS

Datenerfassung FAOS aufgeschlüsselt nach Behandlungs-und Kontrollgruppe zum Messzeitpunkt 1 bis 4																				
Nummer	FAOS 1					FAOS 2					FAOS 3					FAOS 4				
	S	P	A	SP	Q	S	P	A	SP	Q	S	P	A	SP	Q	S	P	A	SP	Q
<b>Behandlungsgruppe</b>																				
1	71,43	50	57,4	45	50	71,43	47,2	57,4	50	62,5	78,57	47,2	66,2	45	50	71,43	44,4	57,4	45	56,3
2	78,57	58,3	69,1	35	68,8	75	52,8	69,1	35	56,3	89,29	80,6	88,2	55	75	100	94,4	95,6	75	87,5
4	89,29	58,3	73,5	75	75	89,29	61,1	76,5	75	75	85,71	61,1	82,4	85	75	96,43	100	100	100	87,5
8	67,86	50	63,2	70	68,8	71,43	47,2	61,8	70	68,8	82,14	75	88,2	75	62,5	71,43	33,3	75,6	35	43,8
10	35,71	19,4	29,4	0	18,8	39,29	13,9	26,5	0	12,5	35,71	47,2	33,8	5	31,3	50	36,1	25	0	18,8
11	78,57	36,1	44,1	30	31,3	78,57	38,9	44,1	35	31,3	60,71	44,4	47,1	25	31,3	78,57	47,2	64,7	30	37,5
12	96,43	77,8	79,4	60	68,8	96,43	83,3	79,4	60	68,8	96,43	83,3	88,2	90	81,3	100	100	97,1	100	93,8
16	42,86	33,3	38,2	15	31,3	39,29	30,6	38,2	20	37,5	53,57	36,1	42,5	10	25	71,43	69,4	85,3	50	31,3
19	89,29	86,1	100	85	68,8	89,29	88,9	100	85	75	89,29	72,2	100	85	50	96,43	77,8	100	85	68,8
22	64,29	47,2	58,8	55	50	67,86	44,4	60,3	55	43,8	82,14	77,8	98,5	85	62,5	67,86	88,9	100	100	81,3
23	46,43	47,2	48,5	40	37,5	42,86	50	48,5	30	31,3	67,86	52,8	57,4	45	50	50	47,2	54,4	40	43,8
25	71,43	69,4	72,1	60	37,5	75	66,7	73,5	60	37,5	85,71	72,2	100	85	62,5	92,86	88,9	100	85	62,5
29	82,71	75	69,1	25	50	85,71	72,2	66,2	15	43,8	67,86	63,9	69,1	80	50	78,57	75	76,5	70	62,5
34	67,86	55,6	41,2	0	18,8	67,86	58,3	38,2	0	18,8	67,86	63,9	58,8	20	25	75	69,4	63,2	20	37,5
36	60,71	44,4	39,7	5	12,5	57,14	47,2	42,7	5	6,25	71,43	58,3	50	40	18,8	67,86	69,4	60,3	35	25
<b>Kontrollgruppe</b>																				
3	78,57	38,9	47,1	35	31,3	82,14	36,1	50	35	25	71,43	38,9	50	35	25	71,43	41,7	51,5	45	37,5
6	85,71	72,2	55,9	30	31,3	82,14	66,7	58,8	45	37,5	67,86	72,2	61,8	45	37,5	78,57	63,9	57,4	30	25
7	67,86	58,3	38,2	0	18,8	67,86	63,9	58,8	0	25	35,71	47,2	33,8	5	31,3	50	36,1	25	0	18,8
9	78,57	47,2	64,7	30	37,5	60,71	44,4	47,1	25	31,3	78,57	38,9	44,1	35	31,3	78,57	36,1	44,1	30	31,3
14	57,14	33,3	50	40	25	64,29	41,7	51,5	40	25	67,86	41,7	54,4	50	37,5	53,57	44,4	51,5	40	25
15	67,86	44,4	63,2	45	43,8	64,29	47,4	61,8	50	37,5	71,43	61,1	60,3	50	50	67,86	66,7	66,2	60	56,3
17	82,14	86,1	72,1	85	68,8	85,71	91,7	75	85	56,3	85,71	88,9	75	85	50	89,29	91,7	85,3	85	62,5
18	92,86	88,9	100	85	62,5	85,71	72,2	100	85	62,5	92,86	91,7	100	85	75	85,71	83,3	100	80	68,8
20	78,57	38,9	44,1	30	31,3	78,57	44,4	44,1	35	37,5	60,71	44,4	47,1	25	31,3	78,57	47,2	64,7	30	37,5
24	89,29	88,9	95,6	80	75	89,29	72,2	100	85	50	78,57	63,9	91,2	70	68,8	85,71	66,7	88,2	75	68,8
26	85,71	83,3	79,4	60	68,8	82,14	75	80,9	35	56,3	82,71	77,8	80,9	65	62,5	96,43	77,8	79,4	60	68,8
28	89,29	86,1	100	85	68,8	89,29	88,9	100	85	75	89,29	88,9	100	85	75	96,43	77,8	100	85	68,8
32	67,86	50	63,2	70	68,8	71,43	47,2	61,8	70	68,8	64,29	38,9	88,2	75	62,5	71,43	44,4	75,6	70	43,8
33	78,57	47,2	64,7	30	37,5	64,29	36,1	51,5	20	25										
35	89,29	83,3	92,7	55	43,8	89,29	80,6	92,7	60	37,5	92,86	88,9	94,1	80	62,5					

S=Symptome, P=Schmerz, A=Alltagsfunktion, SP=Sport/Freizeit, Q=Lebensqualität

## Normalverteilungstest (Shapiro-Wilk-Test)

	Anzahl (n)	Signifikanz (p)
BMI	30	,000
Alter	30	,023
Dauer Symptome	30	,000
NRS 1	30	,002
NRS 2	30	,006
NRS 3	29	,028
NRS 4	28	,109
FAOS 1 Symptome	30	,034
FAOS 1 Schmerz	30	,042
FAOS 1 Funktion/Alltag	30	,157
FAOS 1 Sport/Freizeit	30	,094
FAOS 1 Lebensqualität	30	,010
FAOS 2 Symptome	30	,026
FAOS 2 Schmerz	30	,351
FAOS 2 Funktion/Alltag	30	,120
FAOS 2 Sport/Freizeit	30	,087
FAOS 2 Lebensqualität	30	,161
FAOS 3 Symptome	29	,027
FAOS 3 Schmerz	29	,059
FAOS 3 Funktion/Alltag	29	,025
FAOS 3 Sport/Freizeit	29	,008
FAOS 3 Lebensqualität	29	,047
FAOS 4 Symptome	28	,057
FAOS 4 Schmerz	28	,045
FAOS 4 Funktion/Alltag	28	,035
FAOS 4 Sport/Freizeit	28	,171
FAOS 4 Lebensqualität	28	,139

## Osteopathische Diagnosen und Behandlungen (Open Box)

Dysfunktion	Proband 01				Proband 02				Proband 04			
	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3
		13.04	20.04	27.04		13.04	20.04	27.04		15.04	21.04	29.04
WS												
CO/C1	X		X		X	X						
HWS	X				X							
CTÜ	X	X	X		X	X						
Th1-Th4									X			
Th5-Th8					X							
Th9-Th12	X	X										
Rippen	X											
TLÜ	X	X			X	X			X	X		
LWS									X		X	
LSÜ	X	X			X							
ISG	X											
Ilea					X	X			X	X		
Sacrum	X	X	X						X	X		
Coccygis												
Pubis	X				X	X			X	X		
Membrana obturatoria									X	X		
TMJ												
OE												
Fingergel. re					X							
Fingergel. li												
Handgel. re												
Handgel. li												
Ellenbog. re												
Ellenbog. li												
Schultergel. re					X		X					
Schultergel. li												
SCG re	X		X									
SCG li												
ACG re												
ACG li												
UE												
Hüftgel. re												
Hüftgel. li												
Kniegel. re												
Kniegel. li					X	X						
Tibia re												
Tibia li					X	X						
Fibula re									X	X		
Fibula li												
Membrana interossea					X	X			X	X		
OSG re												
OSG li	X	X			X	X						
USG re												
USG li	X	X										

Zehen re												
Zehen li												
Faszien												
F. thoracolumbalis	X	X	X		X	X			X	X		
F. plantaris	X	X	X	X					X	X	X	
F. renalis									X		X	
Diaphragmen												
ATS	X	X	X		X	X	X	X				
Thoracoabdom.	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Pelvis					X		X	X				
Mediastinum												
Herz												
Lunge/ Bronchien												
Abdomen												
Magen					X		X					
Leber					X		X					
Galle												
Milz												
Duodenum												
Dünndarm	X			X					X			X
Dickdarm	X			X	X	X	X	X	X			X
Pankreas												
Niere re									X		X	
Niere li												
Ureter									X		X	
Blase					X	X	X					
Uterus												
System												
Respiration	X											
Verdauung					X							
Herz/Kreislauf	X											
Hormone												
Immunsystem												
Kraniosakrales System												
SSB					X		X	X				
Occiput					X				X			
Sphenoid												
Ethmoid												
Temporale									X			
Parietale												
Frontale												
Zygoter	X	X										
Maxilla												
Mandibula												
Palatinum												
Sacrum												
RSM					X			X				
Midline												
CRI												
Fluktuation												

Dysfunktion	Proband 08				Proband 10				Proband 11			
	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3
		15.04	21.04	29.04		11.05	18.05	25.05		11.05	18.05	25.05
WS												
CO/C1									X	X		
HWS	X				X							
CTÜ	X	X	X		X	X			X	X		
Th1-Th4									X			
Th5-Th8												
Th9-Th12									X	X		
Rippen												
TLÜ	X	X			X	X	X					
LWS									X			X
LSÜ					X	X			X	X		
ISG												
Ilea	X	X							X	X		
Sacrum					X	X			X	X		
Coccygis												
Pubis	X	X							X	X		
Membrana obturatoria	X	X										
TMJ												
OE												
Fingergel. re												
Fingergel. li												
Handgel. re												
Handgel. li												
Ellenbog. re												
Ellenbog. li												
Schultergel. re												
Schultergel. li												
SCG re												
SCG li									X	X	X	
ACG re												
ACG li									X	X		
UE												
Hüftgel. re	X	X										
Hüftgel. li												
Kniegel. re												
Kniegel. li					X		X					
Tibia re	X	X										
Tibia li									X	X		
Fibula re					X	X						
Fibula li												
Membrana interossea					X	X						
OSG re												
OSG li												
USG re	X	X										
USG li					X	X						

Zehen re												
Zehen li												
Faszien												
F. thoracolumbalis	X	X			X	X						
F. plantaris	X	X	X	X								
F. renalis												
Diaphragmen												
ATS	X	X			X	X	X	X				
Thoracoabdom.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pelvis					X	X			X		X	X
Mediastinum												
Herz												
Lunge/ Bronchien												
Abdomen												
Magen					X		X					
Leber					X		X	X				
Galle												
Milz												
Duodenum	X											
Dünndarm	X		X	X	X	X	X	X				
Dickdarm	X			X	X	X	X	X	X			X
Pankreas												
Niere re												
Niere li												
Ureter												
Blase	X			X	X							
Uterus	X			X								
System												
Respiration					X							
Verdauung	X				X		X	X	X		X	X
Herz/Kreislauf	X				X							
Hormone												
Immunsystem									X			
Kraniosakrales System												
SSB	X			X	X							
Occiput					X				X	X		
Sphenoid												
Ethmoid												
Temporale	X			X								
Parietale												
Frontale												
Zygoter									X			X
Maxilla									X			X
Mandibula									X			X
Palatinum												
Sacrum												
RSM												
Midline	X			X								
CRI												
Fluktuation												

Dysfunktion	Proband 12				Proband 16				Proband 19			
	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3
		18.05	25.05	01.06		27.05	03.06	10.06		27.05	03.06	10.06
WS												
CO/C1												
HWS	x		x									
CTÜ												
Th1-Th4	x	x										
Th5-Th8												
Th9-Th12												
Rippen	x	x							x	x		
TLÜ												
LWS									x	x		
LSÜ					x	x						
ISG					x	x						
Ilea	x	x			x	x			x	x		
Sacrum	x	x	x		x	x						
Coccygis												
Pubis	x	x			x	x						
Membrana obturatoria	x	x										
TMJ												
OE												
Fingergel. re												
Fingergel. li												
Handgel. re												
Handgel. li												
Ellenbog. re												
Ellenbog. li												
Schultergel. re												
Schultergel. li					x	x	x					
SCG re												
SCG li	x	x			x	x						
ACG re												
ACG li					x	x						
UE												
Hüftgel. re												
Hüftgel. li												
Kniegel. re	x	x										
Kniegel. li												
Tibia re												
Tibia li									x	x		
Fibula re												
Fibula li									x	x		
Membrana interossea									x	x		
OSG re												
OSG li												
USG re					x	x	x		x	x		
USG li												



Zehen re												
Zehen li									X	X		
Faszien												
F. thoracolumbalis												
F. plantaris	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
F. renalis					X	X	X					
Diaphragmen												
ATS	X	X			X	X	X					
Thoracoabdom.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pelvis												
Mediastinum												
Herz					X			X				
Lunge/ Bronchien												
Abdomen												
Magen	X		X									
Leber												
Galle												
Milz												
Duodenum					X			X				
Dünndarm	X		X	X	X			X				
Dickdarm	X		X	X	X	X	X		X			X
Pankreas												
Niere re					X	X	X					
Niere li									X			X
Ureter					X			X				
Blase	X			X	X			X				
Uterus	X			X								
System												
Respiration					X							
Verdauung	X		X		X			X				
Herz/Kreislauf	X				X							
Hormone	X											
Immunsystem												
Kraniosakrales System												
SSB	X			X	X			X	X			X
Occiput					X			X				
Sphenoid												
Ethmoid												
Temporale									X			X
Parietale												
Frontale												
Zygoter					X			X				
Maxilla					X			X				
Mandibula												
Palatinum												
Sacrum												
RSM												
Midline												
CRI												
Fluktuation												

Dysfunktion	Proband 22				Proband 23				Proband 25			
	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3
		01.06	08.06	15.06		01.06	08.06	15.06		08.06	15.06	22.06
WS												
CO/C1					X	X			X		X	
HWS	X											
CTÜ	X	X			X	X			X		X	
Th1-Th4	X											
Th5-Th8												
Th9-Th12	X	X							X			
Rippen												
TLÜ	X	X			X	X						
LWS	X		X						X		X	
LSÜ												
ISG												
Ilea					X	X			X	X		
Sacrum	X	X			X	X						
Coccygis					X	X						
Pubis					X	X			X	X		
Membrana obturatoria									X	X		
TMJ	X		X									
OE												
Fingergel. re												
Fingergel. li												
Handgel. re												
Handgel. li					X							
Ellenbog. re												
Ellenbog. li					X							
Schultergel. re	X		X									
Schultergel. li					X							
SCG re												
SCG li					X	X						
ACG re												
ACG li					X	X						
UE												
Hüftgel. re												
Hüftgel. li					X	X						
Kniegel. re												
Kniegel. li					X	X						
Tibia re												
Tibia li	X	X			X	X			X	X		
Fibula re												
Fibula li	X	X										
Membrana interossea	X	X			X	X						
OSG re												
OSG li					X	X			X	X		
USG re												
USG li	X	X			X	X						

Zehen re												
Zehen li					X							
Faszien												
F. thoracolumbalis					X	X						
F. plantaris	X	X							X			
F. renalis												
Diaphragmen												
ATS	X	X	X		X	X	X		X	X		
Thoracoabdom.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Pelvis					X		X	X	X	X	X	
Mediastinum												
Herz					X							
Lunge/ Bronchien												
Abdomen												
Magen									X		X	
Leber	X	X			X		X	X				
Galle												
Milz												
Duodenum									X		X	
Dünndarm	X		X	X	X		X	X	X		X	
Dickdarm	X		X	X	X		X	X	X	X		
Pankreas												
Niere re												
Niere li												
Ureter												
Blase					X			X				
Uterus									X	X	X	
System												
Respiration					X			X				
Verdauung	X		X	X	X		X	X	X		X	
Herz/Kreislauf	X				X							
Hormone	X	X										
Immunsystem												
Kraniosakrales System												
SSB	X	X			X			X				
Occiput												
Sphenoid												
Ethmoid												
Temporale	X	X			X			X	X			
Parietale									X	X		
Frontale					X	X						
Zygoter												
Maxilla	X			X								
Mandibula												
Palatinum												
Sacrum									X			X
RSM									X			X
Midline					X			X				
CRI					X	X						
Fluktuation												

Dysfunktion	Proband 29				Proband 34				Proband 36			
	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3	Befund	Beh.1	Beh.2	Beh.3
		08.06	15.06	22.06		15.06	22.06	29.06		15.06	22.06	29.06
WS												
CO/C1	X	X			X							
HWS					X							
CTÜ	X	X	X		X	X			X	X		
Th1-Th4									X			
Th5-Th8					X							
Th9-Th12	X								X	X		
Rippen												
TLÜ	X		X		X	X	X		X	X		
LWS	X				X							
LSÜ									X	X		
ISG									X	X		
Ilea	X	X			X	X			X	X		
Sacrum	X	X			X	X			X	X		
Coccygis	X	X										
Pubis	X	X							X	X		
Membrana obturatoria	X	X							X			
TMJ					X							
OE												
Fingergel. re												
Fingergel. li												
Handgel. re												
Handgel. li					X							
Ellenbog. re												
Ellenbog. li					X							
Schultergel. re												
Schultergel. li	X											
SCG re					X							
SCG li	X	X			X							
ACG re												
ACG li	X	X			X							
UE												
Hüftgel. re									X	X		
Hüftgel. li					X				X			
Kniegel. re									X	X		
Kniegel. li	X	X			X				X			
Tibia re												
Tibia li												
Fibula re												
Fibula li												
Membrana interossea												
OSG re												
OSG li					X							
USG re									X	X		
USG li					X	X						

Zehen re												
Zehen li					X							
Faszien												
F. thoracolumbalis	X	X			X	X						
F. plantaris	X		X	X					X	X		
F. renalis									X	X		
Diaphragmen												
ATS	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
Thoracoabdom.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pelvis					X	X			X	X	X	
Mediastinum												
Herz	X		X									
Lunge/ Bronchien												
Abdomen												
Magen					X		X		X	X	X	
Leber	X	X			X		X	X				
Galle												
Milz												
Duodenum					X		X					
Dünndarm					X	X	X	X	X			X
Dickdarm	X	X			X	X	X	X	X			X
Pankreas					X			X				
Niere re									X	X		X
Niere li												
Ureter												
Blase												
Uterus												
System												
Respiration									X			X
Verdauung	X				X	X	X	X	X	X	X	X
Herz/Kreislauf	X											
Hormone												
Immunsystem												
Kraniosakrales System												
SSB	X			X	X			X	X		X	X
Occiput	X	X										
Sphenoid	X			X					X		X	
Ethmoid												
Temporale	X			X					X		X	X
Parietale					X			X				
Frontale	X		X									
Zygoter												
Maxilla									X			X
Mandibula												
Palatinum												
Sacrum	X	X							X		X	
RSM	X			X								
Midline	X			X					X			X
CRI	X			X					X		X	X
Fluktuation	X			X								

## Osteopathische Statistik

Dysfunktion	Befund		Behandlung	
	Summe (n)	Prozent (%)	Summe (n)	Prozent (%)
WS				
CO/C1	6	40,00	5	33,34
HWS	7	46,67	1	06,67
CTÜ	11	73,34	11	<b>73,34</b>
Th1-Th4	5	33,34	1	06,67
Th5-Th8	2	13,34	0	00,00
Th9-Th12	6	40,00	4	26,67
Rippen	3	20,00	2	13,34
TLÜ	10	66,67	10	<b>66,67</b>
LWS	7	46,67	5	33,34
LSÜ	6	40,00	5	33,34
ISG	3	20,00	2	13,34
Ilea	12	80,00	12	<b>80,00</b>
Sacrum	11	73,34	11	<b>73,34</b>
Coccygis	2	13,34	2	13,34
Pubis	11	73,34	10	66,67
Membrana obturatoria	6	40,00	5	33,34
TMJ	2	13,34	1	06,67
OE				
Fingergel. re	1	06,67	0	00,00
Fingergel. li	0	00,00	0	00,00
Handgel. re	0	00,00	0	00,00
Handgel. li	2	13,34	0	00,00
Ellenbog. re	0	00,00	0	00,00
Ellenbog. li	2	13,34	0	00,00
Schultergel. re	2	13,34	2	13,34
Schultergel. li	3	20,00	1	06,67
SCG re	2	13,34	1	06,67
SCG li	6	40,00	5	33,34
ACG re	0	00,00	0	00,00
ACG li	5	33,34	4	26,67
UE				
Hüftgel. re	2	13,34	2	13,34
Hüftgel. li	4	26,67	2	13,34
Kniegel. re	2	13,34	2	13,34
Kniegel. li	5	33,34	3	20,00
Tibia re	1	06,67	1	06,67
Tibia li	6	40,00	6	40,00
Fibula re	2	13,34	2	13,34
Fibula li	2	13,34	2	13,34
Membrana interossea	6	40,00	6	40,00
OSG re	0	00,00	0	00,00
OSG li	5	33,34	4	26,67
USG re	4	26,67	4	26,67
USG li	0	00,00	5	33,34
Zehen re	3	20,00	0	00,00

Zehen li	0	00,00	1	06,67
Faszien				
F. thoracolumbalis	8	53,34	8	53,34
F. plantaris	10	66,67	9	60,00
F. renalis	3	20,00	3	20,00
Diaphragmen				
ATS	12	80,00	12	<b>80,00</b>
Thoracoabdominale	15	100,00	15	<b>100,00</b>
Pelvis	7	46,67	7	46,67
Mediastinum				
Herz	3	20,00	2	13,34
Lunge/ Bronchien	0	00,00	0	00,00
Abdomen				
Magen	6	40,00	6	40,00
Leber	6	40,00	6	40,00
Galle	0	00,00	0	00,00
Milz	0	00,00	0	00,00
Duodenum	4	26,67	2	13,34
Dünndarm	12	80,00	10	66,67
Dickdarm	15	100,00	15	<b>100,00</b>
Pankreas	1	06,67	1	06,67
Niere re	3	20,00	3	20,00
Niere li	1	06,67	1	06,67
Ureter	2	13,34	2	13,34
Blase	6	40,00	5	33,34
Uterus	2	13,34	2	13,34
System				
Respiration	5	33,34	2	13,34
Verdauung	12	80,00	9	60,00
Herz/Kreislauf	8	53,34	0	00,00
Hormone	2	13,34	0	00,00
Immunsystem	1	06,67	0	00,00
Kraniosakrales System				
SSB	11	73,34	10	<b>66,67</b>
Occiput	2	13,34	2	13,34
Sphenoid	7	46,67	2	13,34
Ethmoid	0	00,00	0	00,00
Temporale	8	53,34	6	40,00
Parietale	2	13,34	2	13,34
Frontale	2	13,34	2	13,34
Zygomer	3	20,00	3	20,00
Maxilla	4	26,67	4	26,67
Mandibula	1	06,67	1	06,67
Palatinum	0	00,00	0	00,00
Sacrum	3	20,00	3	20,00
RSM	3	20,00	3	20,00
Midline	4	26,67	4	26,67
CRI	3	20,00	3	20,00
Fluktuation	1	06,67	1	06,67