

EFFEKTIVITÄT EINER OSTEOPATHISCHEN BEHANDLUNG DER  
NIEREN BEI LEISTENSCHMERZ VON SPORTLERN – EINE  
EINFACH VERBLINDETE RANDOMISIERTE STUDIE

**MASTER-THESIS**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Master of Science**

**im Universitätslehrgang Osteopathie**

vorgelegt von

**Matthias Pakosta**

0000064

**Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung**

an der Donau-Universität Krems

BetreuerIn 1: Ass.-Prof. Jan Porthun, MMMsc D.O. DPO



September 2020



## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Matthias Pakosta, geboren am 18.09.1980 in Wien, erkläre,

1. dass ich meine Master-Thesis selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Master-Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Master-Thesis mein Unternehmen oder einen externen Kooperationspartner betrifft, meinen Arbeitgeber über Titel, Form und Inhalt der Master-Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

## DANKSAGUNG

In erster Linie möchte ich mich bei Ass.-Prof. Jan Porthun, MMMsc D.O. DPO für die professionelle Betreuung und seinen fachlichen Rat bedanken.

Mein Dank gilt außerdem dem Ärzteteam des *Sportambulatorium Wien – Zentrum für Orthopädie und Sportchirurgie (ZOS)* (vormals Sportordination) und Frau Karina Krenmayr, deren Engagement diese Studie ermöglicht hat.

Meine Frau und meine Kinder waren mir in allen Dingen eine stetige Stütze und Quelle der Motivation diese Herausforderung zu meistern. Danke für eure Geduld und Liebe!

## ANMERKUNG

Wird im Folgenden allein die männliche Form verwendet, so schließt dies die weibliche mit ein und dient der besseren Lesbarkeit des Textes.

## ABSTRACT

In den letzten Jahren haben sich mehrere Studien mit dem Thema „Leistenschmerzen bei Sportlern“ befasst und dabei vor allem „Fußball“ in den Fokus gestellt. Bisher wurden alternative therapeutische Ansätze wie z. B. der der viszerale Osteopathie in den bisher erschienenen Studien nicht angewandt.

**Ziel:** Ziel der Studie war es, zu untersuchen, ob bei Läufern mit Leistenschmerz eine zusätzliche wöchentliche osteopathische Behandlung der Nieren über fünf Wochen (*Gruppe A*) im Gegensatz zu einer passiven Standardtherapie (Dehnen) (*Gruppe B*) in Bezug auf Schmerz und Leistungsfähigkeit effektiver war und ob eine Verbesserung festgestellt werden konnte.

**Studiendesign:** Einfachblinde, randomisierte Studie.

**Methoden:** Als Messinstrumente wurden der *HAGOS-Fragebogen* und der *Squeeze-Test* herangezogen, mit denen einmal vor Therapiebeginn und nach -ende die definierten Parameter Schmerz, Muskelkraft sowie Leistungsfähigkeit erhoben wurden. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Kovarianzanalysen (*ANCOVA*).

**Ergebnisse:** In allen Zielparametern der *HAGOS*-Subskala *Schmerz*, *Squeeze-Test* in drei Positionen und der *HAGOS*-Subskala *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* war der Effekt der osteopathischen Behandlung der Nieren bei Leistenschmerzen von Sportlern signifikant größer ( $p < 0,001$  bis  $0,031$ ) im Vergleich zum Effekt der Kontrollgruppe. Die Forschungsfragen konnten positiv beantwortet werden.

**Diskussion:** Aufgrund der Reliabilität und Validität der Messmethoden und der Übereinstimmung mit der Fachliteratur kann davon ausgegangen werden, dass eine osteopathische Behandlung der Nieren bei Leistenschmerzen von Sportlern einen positiveren Effekt im Vergleich zu einer Behandlung mit einer Standard-Therapie hat. Für die Beurteilung der klinischen Relevanz der Ergebnisse wurden die Empfehlungen von Salaffi et al. (2004) bezüglich der Grenzwerte für klinisch bedeutsame Veränderungen in der Schmerzreduktion (*MCID*) herangezogen.

**Schlüsselwörter:** Osteopathie, Leistenschmerz, Nieren, viszerale Manipulation, Athleten.

## ABSTRACT (ENGLISCH)

In recent years, several studies have addressed the topic of “groin pain in athletes“, in particular focusing on “soccer“. To date, alternative therapeutic interventions such as visceral osteopathy have not been used in the previously published studies.

**Goal:** The goal of this single-blinded randomized study was to investigate whether an additional weekly osteopathic kidney treatment over five weeks (*Group A*) was more effective than a passive standard treatment (stretching) (*Group B*) in terms of pain and performance capacity in runners with groin pain and whether an improvement could be demonstrated.

**Study design:** Single-blinded randomized study.

**Methods:** The *HAGOS questionnaire* and the *Squeeze test* were used as measuring instruments to assess the defined parameters of pain, muscle strength and performance capacity once prior to starting treatment and again after completion. The statistical evaluation was performed by analysis of covariance (*ANCOVA*).

**Results:** In all defined target parameters of *HAGOS-subscale pain*, *Squeeze test* in three positions and *HAGOS-subscale function, sports and recreational activities*, the effect of the osteopathic kidney treatment on groin pain in athletes was significantly greater ( $p < 0.001$  to  $0.031$ ) compared to the control group. The research questions could therefore be answered positively.

**Discussion:** Due to the reliability and validity of the methods and the agreement with the specialist literature we conclude that the osteopathic kidney treatment for groin pain in athletes has a more beneficial effect compared to treatment with standard therapy. In order to assess the clinical relevance of these results, the recommendations of Salaffi et al. (2004) regarding thresholds for clinically relevant pain reduction (*MCID*) were adduced.

**Keywords:** Osteopathy, groin pain, kidneys, visceral manipulation, athletes.

# INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	9
2. Theoretischer Rahmen.....	11
2.1. Anatomie und Topografie.....	11
2.1.1. Die Nieren.....	12
2.1.2. Der <i>Musculus iliopsoas</i> .....	18
2.2. Definition grundlegender Begrifflichkeiten.....	20
2.2.1. Leistenschmerz.....	20
2.2.2. Nierenmobilisation.....	23
2.2.3. Leistungsfähigkeit.....	24
2.2.4. Laufsport.....	24
3. Wissenschaftliche Studien zum Thema „Leistenschmerz bei Sportlern“.....	26
3.1. Hölmich, P., et al. (1999).....	26
3.2. Weir, A., et al. (2010).....	33
3.3. Hölmich, P., et al. (2010).....	37
3.4. Schlussfolgerung.....	41
3.4.1. Vergleich Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010).....	41
3.4.2. Aktuelle osteopathische Ansätze in klinischen Studien.....	44
4. Forschungsfragen und Relevanz.....	48
4.1. Forschungsfragen.....	50
4.1.1. Schmerz (Forschungsfrage 1).....	50
4.1.2. <i>Squeeze-Test</i> (Forschungsfrage 2).....	50
4.1.3. Leistungsfähigkeit (Forschungsfrage 3).....	51
4.2. Relevanz.....	51
5. Methodologie.....	53
5.1. Recherche.....	53
5.2. Forschungsdesign und Stichprobenbeschreibung.....	54
5.2.1. Ein- und Ausschlusskriterien.....	54
5.2.2. Stichprobengröße und –ziehung.....	57
5.3. Parameter und Materialien.....	58
6. Studienablauf.....	62

6.1.	Erhebungszeitpunkte und –intervalle .....	64
6.2.	Behandlung, Intervention, Befragung und Befragungszeitpunkt.....	65
6.2.1.	Beschreibung der osteopathischen Techniken .....	66
6.2.1.1.	Palpation der Niere .....	66
6.2.1.2.	Behandlung der retrorenalen Faszie.....	71
6.2.1.3.	Mobilisation der Nieren .....	73
6.2.2.	Behandelnde, intervenierende und befragende Personen .....	76
6.3.	Statistische Prüfung der Forschungsfragen .....	77
6.4.	Ethische Überlegungen und Risikoabschätzung .....	78
7.	Ergebnisse.....	79
7.1.	Deskriptive Statistik .....	79
7.2.	Testung der Forschungsfragen .....	86
7.2.1.	Ergebnisse <i>Schmerz</i> (Forschungsfrage 1) .....	91
7.2.2.	Ergebnisse <i>Squeeze-Test</i> (0°, 45°, 90°) (Forschungsfrage 2) .....	93
7.2.3.	Ergebnisse Leistungsfähigkeit (Forschungsfrage 3).....	97
7.3.	Explorative Analysen .....	99
7.3.1.	Ergebnisse <i>Symptome</i> .....	100
7.3.2.	Ergebnisse Activity of Daily Life (ADL) .....	101
7.3.3.	Ergebnisse Körperliche Belastung.....	102
7.3.4.	Ergebnisse Lebensqualität .....	104
7.4.	Machbarkeit der Studie .....	106
8.	Diskussion .....	108
8.1.	Studienplanung und Forschungsfrage .....	108
8.2.	Forschungsdesign, Stichprobengröße und Messinstrumente .....	109
8.3.	Studienablauf und osteopathische Behandlung.....	110
8.4.	Ergebnisse der Studie .....	111
8.5.	Klinische Relevanz der Ergebnisse .....	112
8.6.	Kritische Betrachtungen.....	113
9.	Conclusio.....	115
	LITERATURVERZEICHNIS .....	117
	TABELLENVERZEICHNIS.....	122
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	125

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	130
ANHANG A .....	132
ANHANG B.....	137
ANHANG C.....	138
ANHANG D .....	142
ANHANG E.....	144

## 1. Einleitung

Diese wissenschaftliche Abhandlung beschäftigt sich mit der Effektivität einer osteopathischen Behandlung der Niere bei Leistenschmerz von Sportlern, bei denen das Laufen ein leistungsdeterminierender Faktor ist.

Der Leistenschmerz hat verschiedene Ursachen und dementsprechend unterschiedliche Therapieansätze (vgl. Hebgen, 2014b; Weir, 2015). Aufgrund seiner Komplexität und seiner späten Definition, die erst im Jahr 2015 veröffentlicht wurde, ist dieses Gebiet bezüglich Therapieansätzen weitgehend unerforscht.

Die Osteopathie beschäftigt sich nicht nur mit dem Schmerz per se, sondern sucht den Ursprung der Dysfunktion in allen betreffenden Strukturen. Bei Betrachtung des *Musculus iliopsoas*-bedingten Leistenschmerzes müssen dementsprechend alle anatomischen Zusammenhänge und deren physiologische Strukturen genauer analysiert werden. Beim *Musculus iliopsoas* sind dies im Besonderen die Niere und die dorsal zur Niere liegenden Nerven. Dabei kann vor allem der *Nervus ilioinguinalis* nach Hebgen (2014b) Leistenschmerz verursachen.

Hölmich (2007) hatte in seiner Studie bezüglich anhaltenden Leistenschmerzes bei Sportlern festgestellt, dass von 207 Patienten bei in etwa einem Drittel der Leistenschmerz auf den *Musculus iliopsoas* zurückzuführen ist. Auffallend dabei war, dass 55 % ebendieser Probanden Laufsport ausübten. In den letzten Jahren haben sich mehrere Studien mit dem Thema „Leistenschmerzen bei Sportlern“ befasst und dabei vor allem die Sportart „Fußball“ in den Fokus gestellt. In dieser Thesis werden die Studien von Weir, Backx, Jansen, Van de Port, Van de Sande und Tol (2010), von Hölmich, Bjerg, Kanstrup, Krogsgaard, Nielsen, Uhrskou und Ulnits (1999) und von Hölmich, Gluud, Krogsgaard und Larsen (2010) im Vorfeld besprochen, um daraus die methodischen Ansätze der nachfolgenden Studie zu entwickeln.

Die Effektivität des Dehnens im Laufsport wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Dennoch wird das Vernachlässigen des Dehnens als oft genannter Fehler bei Läufern angeführt. Steffens & Grüning (2002) führen dazu an, dass nur etwa ein Drittel aller Laufsportler regelmäßig dehnen und somit die Verletzungsgefahr deutlich verringern.

Die Motivation des Autors, sich dem Gebiet des Leistenschmerzes zu widmen, hat sich aus der Praxis ergeben. Viele seiner Patienten betreiben Laufsport bzw. Sportarten, in denen die Laufleistung ein entscheidender Faktor für Erfolg ist. Über die Jahre hat er festgestellt, dass bei ebendiesen Patienten Leistenschmerzen häufig auftreten.

Während einer Zeit, in der der Autor vermehrt Ausdauersport betrieben hat, litt er ebenfalls unter Leistenschmerzen. Da sich allerdings keine Ursache dieses Schmerzes feststellen ließ und somit auch kein Therapieansatz der üblichen Behandlungsmethoden half, wandte er sich im Zuge seiner Ausbildung zum Osteopathen an Bernard Ligner D.O.

Bernard Ligner ist einer der international renommiertesten Osteopathen im Bereich der viszeralen Osteopathie und zu diesem Zeitpunkt einer der Hauptvortragenden des Universitätslehrgangs für Osteopathie. Er mobilisierte mehrmals die Nieren des Autors, was eine deutliche Verbesserung seiner Schmerzen zur Folge hatte. Diese Erfahrung hat den Autor dazu bewogen, Patienten mit durch den *Musculus iliopsoas* verursachten Leistenschmerzen auf die gleiche Art und Weise zu behandeln, mit dem Resultat, dass jene Patienten durch das zusätzliche Mobilisieren der Niere schneller schmerzfrei wurden.

Um zu überprüfen, ob diese Beobachtungen auch wissenschaftlich nachweisbar sind, hat sich der Autor dazu entschlossen, eine einfachblinde randomisierte Studie mit einem Gruppenvergleich durchzuführen, die in den nächsten Kapiteln dieser Arbeit im Detail ausgeführt wird.

## 2. Theoretischer Rahmen

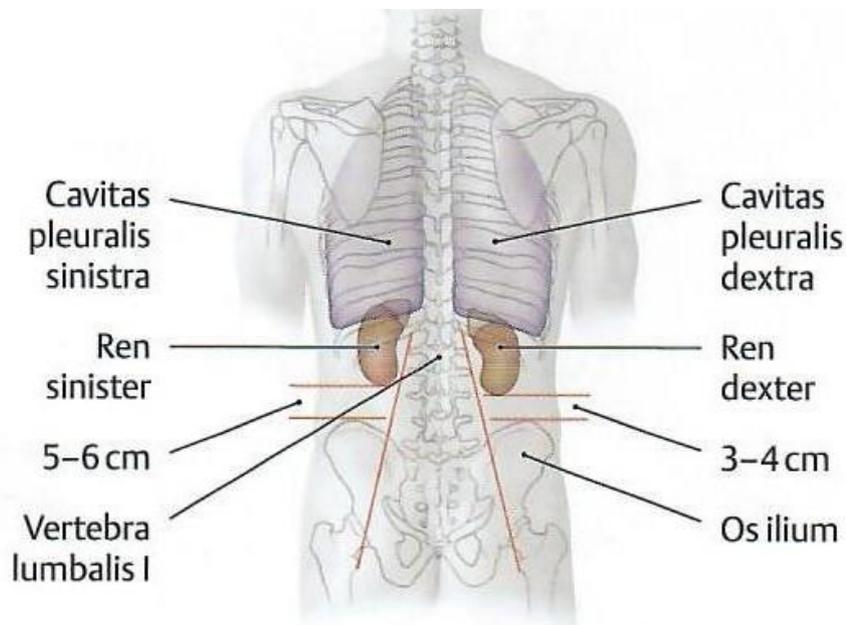
In diesem Kapitel soll der theoretische Rahmen der angestellten Studie definiert und näher betrachtet werden. Neben einer genauen Beschreibung der Nieren und des *Musculus iliopsoas* werden auch die grundlegenden Begrifflichkeiten wie Leistenschmerz, Nierenmobilisation, Leistungsfähigkeit und Laufsport erklärt. Dabei wird vor allem von Standardwerken wie „Prometheus, Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem“ (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005a), „Prometheus, Hals und Innere Organe“ (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005b) und von „Waldeyer Anatomie des Menschen“ (Fanghänel, Pera, Anderhuber & Nitsch, 2003) ausgegangen. Neben der D.O.-Arbeit von Sabine Bromm zum Thema der anatomischen Untersuchungen der Verbindungen des *Musculus iliopsoas* und seiner Faszie zu seinen Nachbarstrukturen im Bereich L4 bis zu seinem Ansatz (2008) wird auch das Werk von Jo Ann Stugaard-Jones „Psoas-Training“ (2015) als Fachliteratur herangezogen.

### 2.1. Anatomie und Topografie

Bezugnehmend auf die anzustellende Studie wird in diesem Kapitel auf die Anatomie, die Lage und die Topografie der Nieren und des *Musculus iliopsoas* näher eingegangen, die als Voraussetzung für die Definition der grundlegenden Begrifflichkeiten dieser wissenschaftlichen Arbeiten gelten. Neben „Prometheus, Allgemeine Anatomie und Bewegung“ (2005a), „Prometheus, Hals und Innere Organe“ (2005b) und „Waldeyer Anatomie des Menschen“ (2003) werden auch die osteopathischen Fachbücher „Viszeralosteopathie, Grundlagen und Techniken“ (Hebgen, 2014a), „Leitfaden Viszerale Osteopathie“ (Liem, Dobler & Pulylaert, 2005) und „Checkliste Viszerale Osteopathie“ (Hebgen, 2014b) zum Thema Anatomie der Niere herangezogen.

### 2.1.1. Die Nieren

Die Nieren befinden sich im Retroperitonealraum und haben ein bohnenförmiges Erscheinungsbild. Sie sind etwa 10-12 cm lang, 6 cm breit, 4 cm dick und etwa 160 g schwer. Auf den Nieren sitzen die sogenannten Nebennieren. Medial von den Nieren befindet sich der sogenannte *Hilus*, der die Arterien, die Venen, die Lymphgefäße sowie die Nerven umfasst, wie in *Abbildung 1* dargestellt ist (Fanghänel, Pera, Anderhuber & Nitsch, 2003, S. 1003-1005; Hebgen, 2014a, S. 142; Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005, S. 220-221).



*Abbildung 1.* Darstellung Lage der Nieren, Ansicht von dorsal (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005, S. 224)

In Rückenlage (anterior) liegt die rechte Niere aufgrund des Drucks der Leber etwas tiefer. Der inferiore Pol der Niere wird ungefähr auf einer gedachten Linie am Unterrand des Bauchnabels und vier Querfinger lateral von der Mittellinie, also ungefähr auf der Höhe der Ileozäkklappe, positioniert. Der untere Nierenrand der linken Niere befindet sich einen Querfinger oberhalb des Bauchnabels und vier Querfinger lateral der Mittellinie, wie in *Abbildung 2* dargestellt ist.

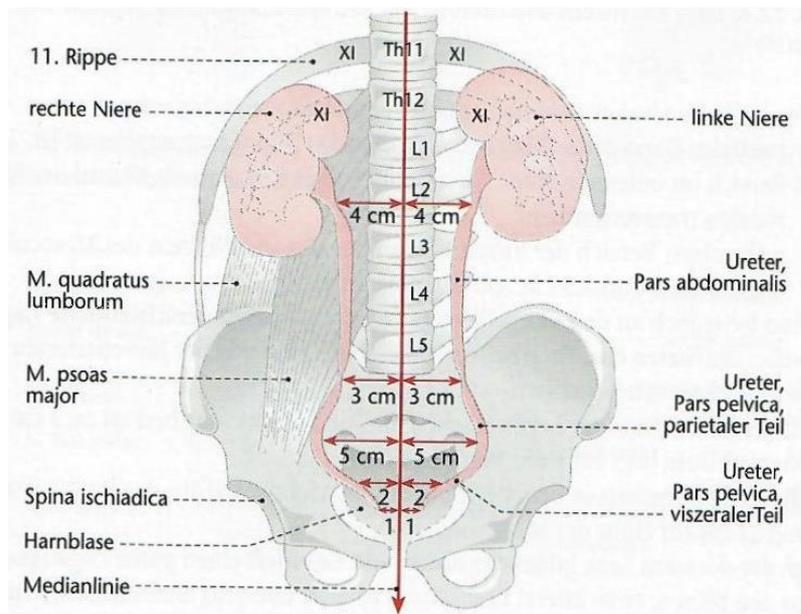


Abbildung 2. Darstellung der topografischen Lage der Nieren (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 415)

Im Sitzen (posterior) liegen die Nieren im sogenannten *Grynfeltt'schen Raum*, der kranial von der zwölften Rippe, lateral und kaudal vom *Musculus obliquus abdominis internus* und medial vom *Musculus erector spinae* begrenzt wird (siehe *Abbildung 3*). Der obere Rand der rechten Niere (siehe *Abbildung 4*) befindet sich im Zwischenraum der elften und zwölften Rippe, der der linken Niere auf Höhe der elften Rippe (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 416).

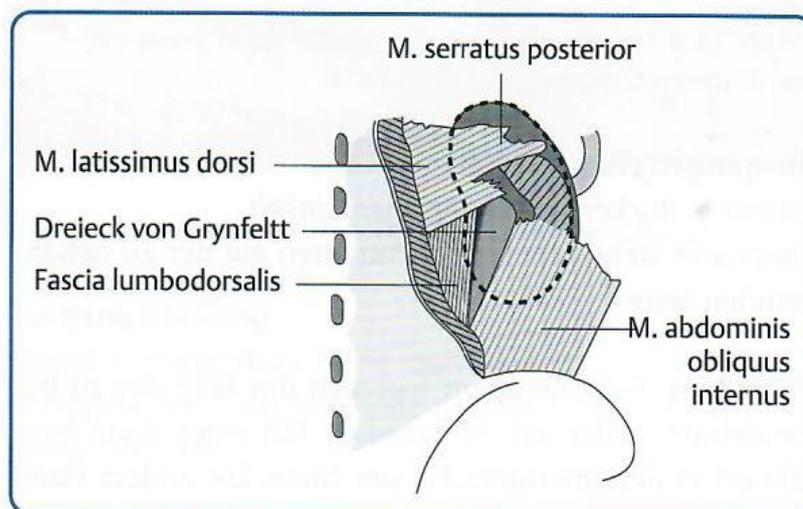


Abbildung 3. Darstellung des *Grynfeltt'schen Raums* (Hebgen, 2014b, S. 150)

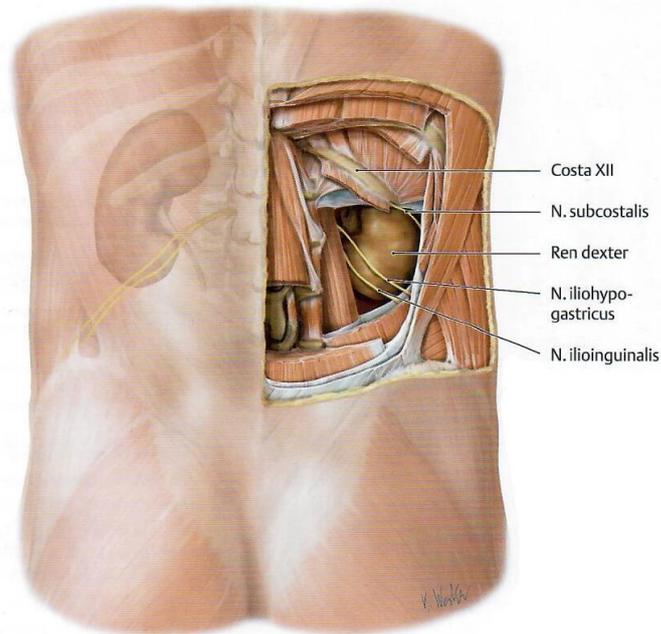


Abbildung 4. Darstellung der dorsalen Ansicht der Niere (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005b, S. 224)

Im Laufe des Tages bewegt sich die Niere in etwa 600 m. Im Zuge empirischer Untersuchungen von Suramo et al. (1984) wurden durchschnittliche Bewegungsamplituden der Nieren von 19 mm gemessen, von Davies et al. (1994) wurden solche von 11 mm bei Erwachsenen gemessen (siehe *Abbildung 5*). Bei einer forcierten Ein- und Ausatmung konnten Suramo et al. (1984) 40 mm und Schwartz et al. (1994) 39 mm feststellen. Diese Werte werden von Hebgen (2014b, S. 143) mit 3-4 cm ähnlich beschrieben. Während der Inspiration bewegt sich die Niere nach kaudal und lateral und folgt den „Schienen“ des *Musculus psoas major*, wobei sie leicht nach ventral kippt (Hebgen, 2014b, S. 111).

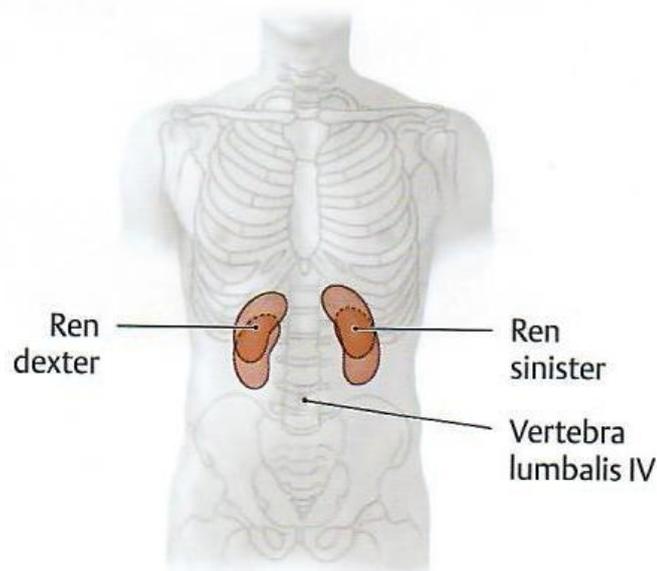


Abbildung 5. Darstellung der Nierenmobilität (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005b, S. 224)

„Diese Bewegung entlang des Hüftbeugers dient der Niere auch gleichzeitig als Stimulation, also als Unterstützung, für den Entgiftungsprozess. Ist die Niere beweglich genug, fördert das auch die Schadstoffausscheidung.“ (Randolf, 2016, S. 3).

Die Niere wird von einer Kapsel aus straffem kollagenem Bindegewebe (*Capsula fibrosa renis*) und einer eher dorsal liegenden Fettschicht (*Capsula adiposa*) umgeben. Dabei umhüllt sie eine nach unten hin offene Faszie (*Fascia renalis*) (Fanghänel, Pera, Anderhuber & Nitsch, 2003, S. 1013).

Cranial der Niere befinden sich die Nebennieren, cranial posterior das *Diaphragma*. Posterior liegt der *Musculus psoas major*, medial der *Musculus quadratus lumborum*. Des Weiteren kreuzen vier Nerven dorsal die Nieren, wie in *Abbildung 6* dargestellt ist (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 419):

- *Nervus subcostalis* (zwölfter *Interkostalnerv*)
- *Nervus iliohypogastricus*
- *Nervus ilioinguinalis*
- *Nervus genitofemoralis*

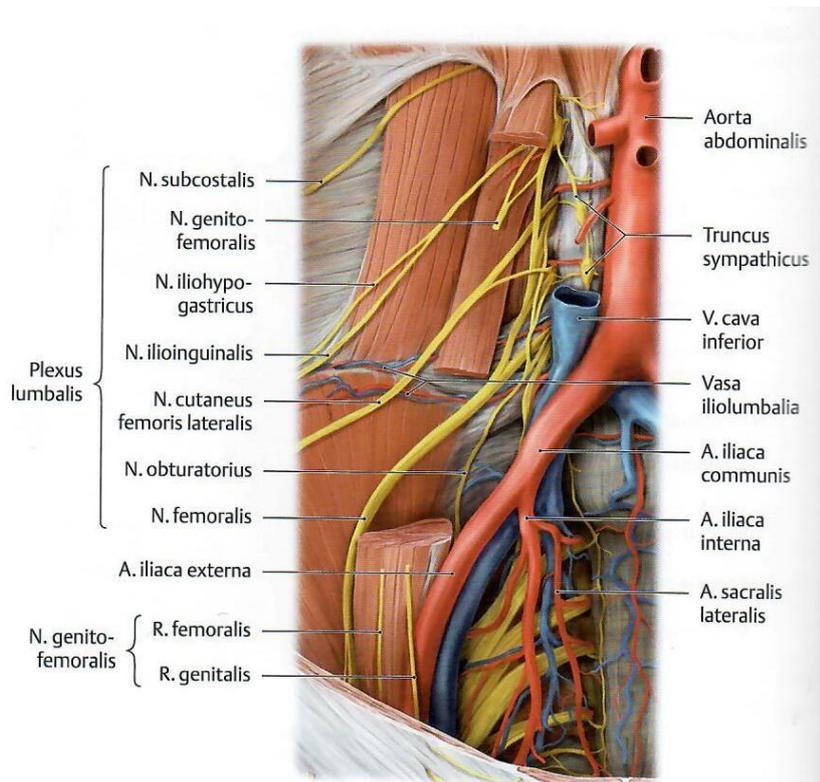


Abbildung 6. Darstellung der Nähe der Nieren zu den umliegenden Nerven (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005a, S. 176)

Die rechte Niere nach anterior hat Kontakt zur Leber, zur rechten Colonflexur (*Flexura coli dextra*), zum Pankreaskopf (*Caput pancreatis*) und zum zweiten *Duodenum*-Abschnitt (D2). Die linke Niere berührt dagegen die posteriore Fläche des Magens, die Milz, die Dünndarmschlingen, die *Cauda pancreatis* und die linke *Colonflexur*.

Die Nieren werden durch die Fettschichten innerhalb und außerhalb der Faszie, durch die Faszien selbst (*Fascia renalis*), durch die Gefäße (*Hilus*), durch den negativen Druckunterschied, das *Ligamentum hepatorenale* als Teil des *Ligamentum triangulare* sowie indirekt durch die abdominale Muskulatur fixiert, wie in *Abbildung 7* und *Abbildung 8* dargestellt ist (Fanghänel, Pera, Anderhuber & Nitsch, 2003, S. 1013-1014; Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 420; Hebgen, 2014a, S. 143).

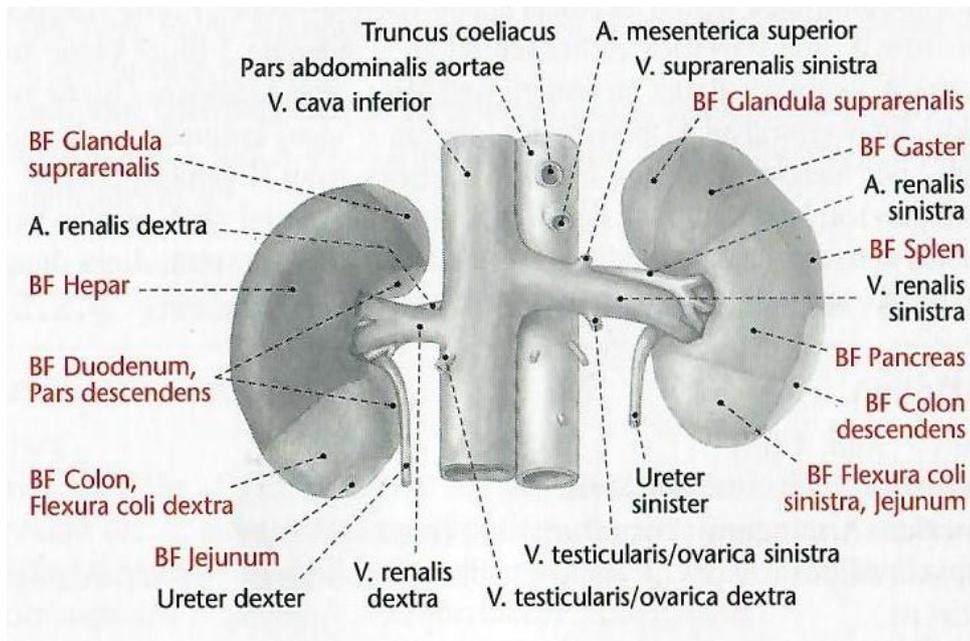


Abbildung 7. Darstellung der Nachbarschaftsbeziehungen der Nieren, ventral (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 419)

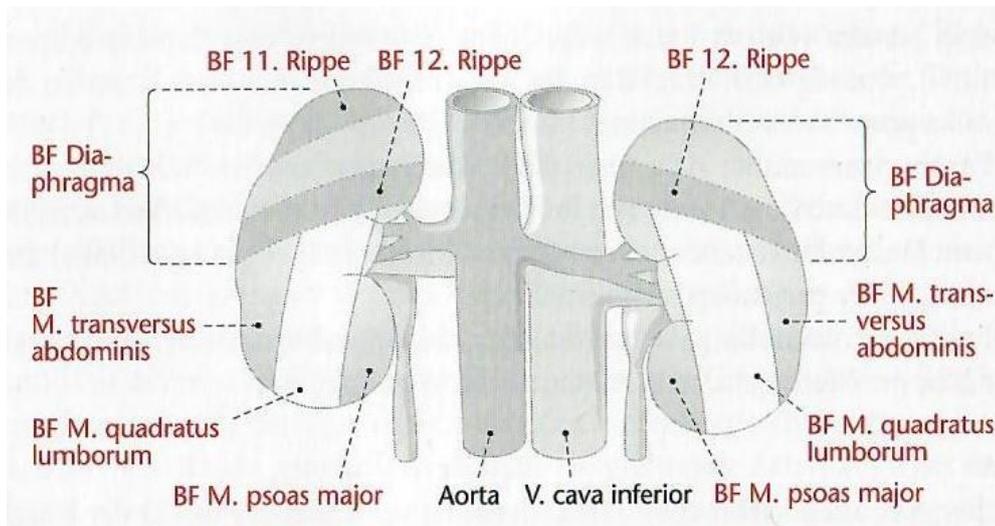


Abbildung 8. Darstellung der Nachbarschaftsbeziehungen der Nieren, dorsal (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 419)

Die arterielle Versorgung erfolgt über die *Arteria renalis sinistra et dextra*, die aus der *Aorta abdominalis* entspringen. Der venöse Abfluss läuft über die *Vena renalis sinistra et dextra* und mündet in die *Vena cava inferior*, wie in *Abbildung 9* dargestellt ist.

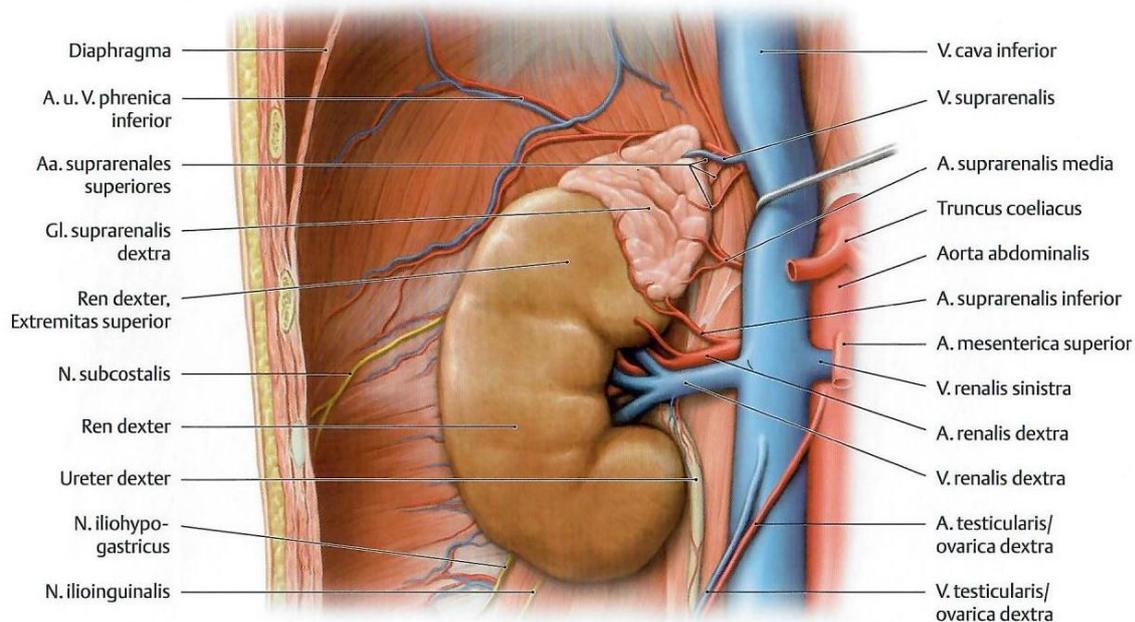


Abbildung 9. Darstellung der arteriellen und venösen Versorgung der Nieren (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005b, S. 221)

Die sympathische Innervation erfolgt über den *Plexus coeliacus* und läuft als *Plexus renalis* zur Niere. Die parasympathische Versorgung entspringt dem *Nervus vagus* als *Rami renales* (Fanghänel, Pera, Anderhuber & Nitsch, 2003, S. 1009-1012).

### 2.1.2. Der *Musculus iliopsoas*

Der *Musculus iliopsoas* ist ein im Retroperitonealraum liegender Hüftmuskel, der aus drei Teilen besteht: dem *Musculus psoas major*, dem *Musculus psoas minor* und dem *Musculus iliacus*. Der Schleimbeutel (*Bursa iliopectinea*) befindet sich in der Regel zwischen der Kapsel des Hüftgelenks und des großen Lendenmuskels, wie in *Abbildung 10* dargestellt ist (Staugaard-Jones, 2015, S. 15).

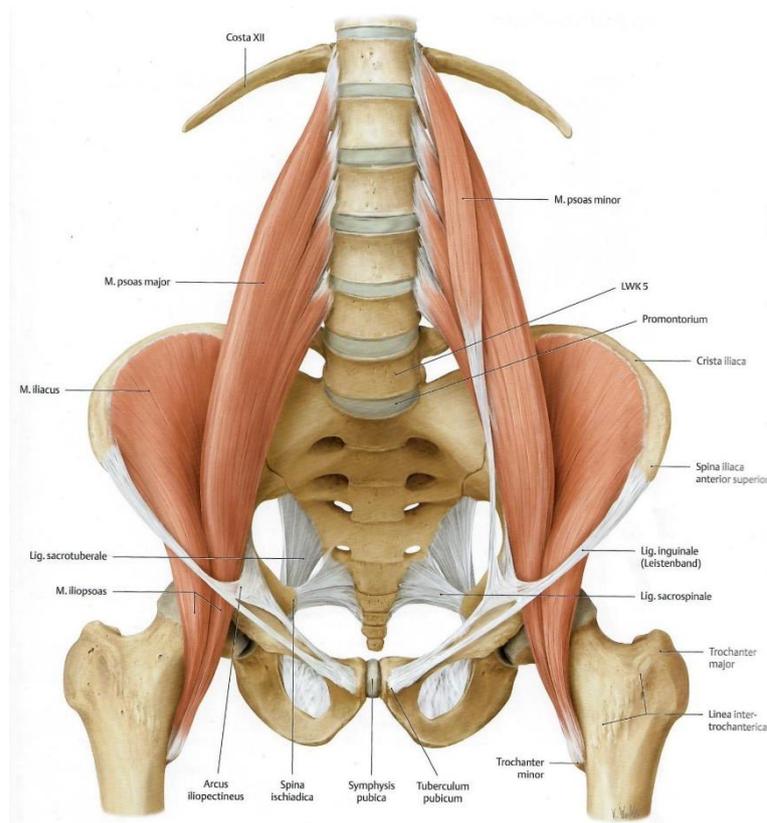


Abbildung 10. Darstellung der inneren Hüftmuskulatur (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005a, S. 423)

Dieser Muskel ist der kräftigste Hüftbeuger im menschlichen Körper und bewerkstelligt neben einer Außenrotation auch eine Adduktion im Hüftgelenk bei frei beweglichem Bein. Sind die Beine als *Punctum fixum* definiert, kann der *Musculus iliopsoas* eine Rumpfbeugung ausführen. Die Innervation erfolgt dabei über Äste aus dem *Plexus lumbalis* und *Nervus femoralis* (Fanghänel, Pera, Anderhuber & Nitsch, 2003, S. 1139; Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005a, S.422–423). Nach Randolph (2015) und Staugaard-Jones (2015) stimuliert der *Musculus iliopsoas* einerseits die Organe, wie beispielsweise die Nieren und die Nerven, andererseits wird er durch die Bewegung der Nieren bei der Atmung selbst angeregt.

Der Ursprung der oberflächlichen Schicht des *Musculus psoas major* erstreckt sich vom zwölften Brustwirbel bis zum vierten Lendenwirbel und schließt den dazugehörigen *Discus intervertebralis* mit ein. Die tiefe Schicht entspringt an den *Processus costarii* aller Lendenwirbelkörper. Im Bereich des Beckens kurz vor dem Leistenband vereinigt er sich

mit dem *Musculus iliacus*, der seinen Ursprung in der *Fossa iliaca* hat. Beide ziehen durch die *Lacuna musculorum*, bevor sie am *Trochanter minor* ansetzen.

Der *Musculus psoas minor* kommt nur bei 30 % aller Menschen vor und hat seinen Ursprung am zwölften Brustwirbel bis zum ersten Lendenwirbel, wobei er an der *Eminentia iliopectinea* ansetzt. Der *Musculus iliopsoas* ist mit der Psoasfaszie, die man in *Fascia lumbale* (Lendenbereich), *Fascia iliaca* (Beckenbereich) und *Fascia iliopsoas* (caudal des Leistenbandes) einteilt, umgeben (Bromm, 2008, S. 10).

## 2.2. Definition grundlegender Begrifflichkeiten

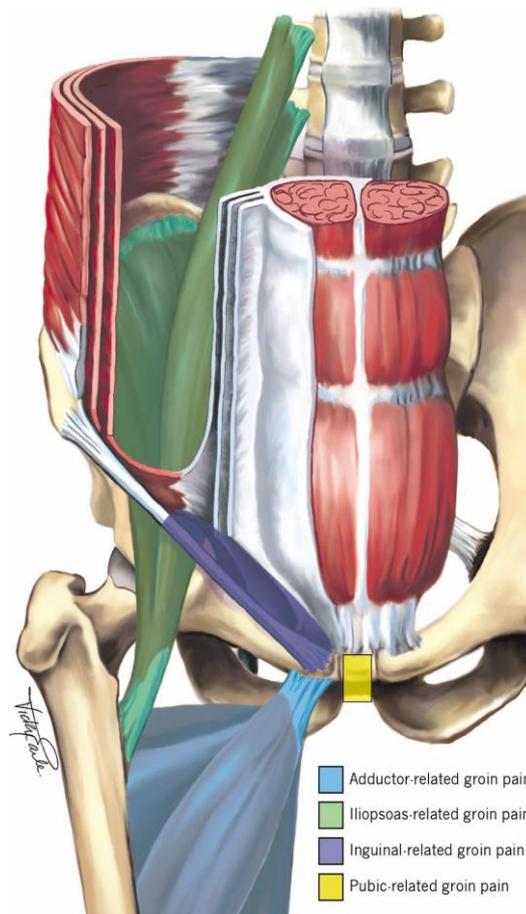
Im folgenden Kapitel werden die für diese Arbeit relevanten Begriffe wie Leistenschmerz, Nierenmobilisation, Leistungsfähigkeit und Laufsport erläutert bzw. definiert. Des Weiteren wird auf die Möglichkeit von Standardbehandlungen bei Leistenschmerzen näher eingegangen. Dafür werden unter anderem die Standardwerke von Eric Hebgen „Checkliste. Viszerale Osteopathie“ (2014b), Adam Weir et al. „Doha agreement on terminology and definitions in groin pain in athletes“ (2015) und Jürgen Weineck „Optimales Training“ (2014) herangezogen.

### 2.2.1. Leistenschmerz

Da der Leistenschmerz unterschiedliche Ursachen haben kann, wird er nur als „Schmerz in der Leistengegend“ (Hebgen, 2014b, S. 294) definiert. Um ihn genauer zu beschreiben muss auf die Ursache des spezifischen Schmerzes Bezug genommen werden. Laut *Doha agreement* wird der Leistenschmerz in drei Kategorien unterteilt (Weir et al., 2015, S. 1):

1. Definiert nach klinischer Unterteilung in:
  - a) *Adduktoren-*,
  - b) *Iliopsoas-*,
  - c) *Inguinal-*,
  - d) *Pubisbezogener* Leistenschmerz
2. Hüftbezogener Leistenschmerz
3. Anderwärtig heranführender Leistenschmerz bei Sportlern

In vielen Fällen ist allerdings eine Kombination mehrerer Kategorien bzw. Schmerzmuster möglich, wie in *Abbildung 11* dargestellt ist (Hölmich 2007, S. 247).



*Abbildung 11.* Darstellung der klinischen Einteilung des Leistenschmerzes (Doha Agreement, 2015, S. 5)

Da dem Leistenschmerz unterschiedliche Ursachen zugrunde liegen können, gibt es auch keine einheitlichen medizinischen Standardbehandlungen. Laut Krüger (2013) ist der chronische Leistenschmerz des Sportlers noch immer eine diagnostische Herausforderung in der sportmedizinischen Praxis, was aus folgenden Tatsachen herzuleiten ist (S. 288):

- Enge räumliche Nachbarschaft der Leiste zum Schambein, zum Hüftgelenk und zu den großen Muskelgruppen der vorderen Bauchdecke und des Oberschenkels (siehe *Abbildung 12*).
- Komplexe Anatomie der Leistenregion, in der sich unterschiedliche anatomische Strukturen kreuzen, die für sich allein oder im Zusammenspiel mit anderen Erkrankungen den Leistenschmerz auslösen.

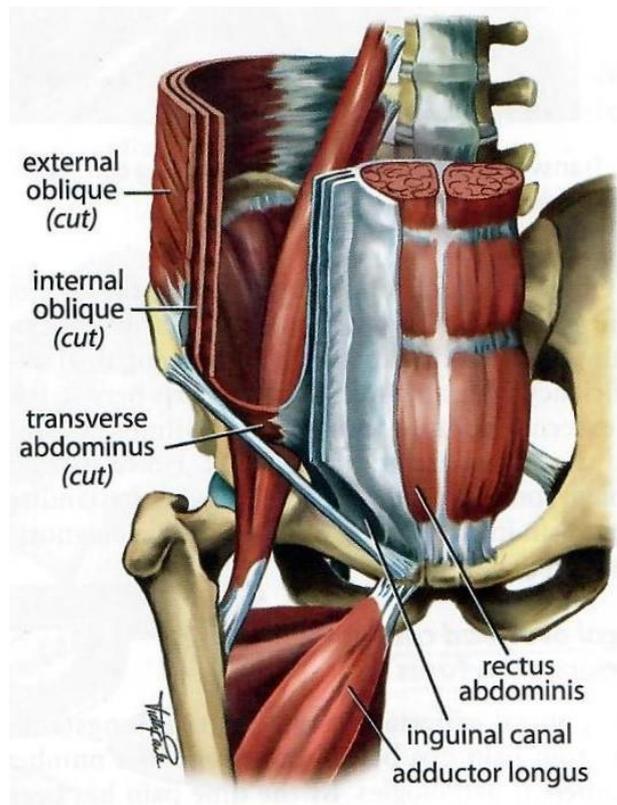


Abbildung 12. Darstellung der muskulären Komplexität der Leistenregion (Brukner & Khan, 2006, S. 405)

Üblicherweise werden diagnoseabhängig folgende Therapiemöglichkeiten angewandt (Quinn, 2010; Hölmich, 2009):

- Isometrische Adduktion
- Einbeinstand-Koordinationsübungen
- Dehnungsübungen
- Weichteiltechniken, wie zum Beispiel Friktionsmassagen im schmerzenden Bereich
- Lasertherapie

Dabei ist zu beachten, dass bildgebende Verfahren im Vergleich zu klinischen Untersuchungen – vor allem im Gespräch mit dem Patienten – nicht immer die nötige Eindeutigkeit bei der Diagnose aufweisen. Diese Art der Analyse dient mehr dem Ausschluss anderer Pathologien und weniger der konkreten Lokalisierung des tatsächlichen Schmerzes (Serner, 2015). Daher ist eine ausführliche Anamnese durch den behandelnden

Arzt bzw. den Therapeuten unbedingt notwendig, damit ein falscher Behandlungsansatz weitestgehend vermieden werden kann.

Laut Serner (2015) führt eine Kombination aus aktiven Übungen und passiven Techniken zu einer Verbesserung des Leistenschmerzes an. Allerdings betont er im gleichen Zug, dass es nur unzureichende wissenschaftliche Belege in Form von repräsentativen und qualitativ hochwertigen Studien gibt, die diese These stützen. Tatsächlich gibt er an, dass nur 6 % der aufzufindenden Studien nach der Auswertung mithilfe der *Downs and Black Scale* ( $\geq 19/27$ ) einer hohen Qualität entsprachen (S. 1-2).

Daraus lässt sich schließen, dass die bisherige Forschungsgrundlage noch große Lücken aufweist und der bisher erlangte Wissenstand nicht ausreicht, um repräsentative Ergebnisse vorzuweisen bzw. effektive Behandlungsmethoden vorzuschlagen.

In der folgenden Studie wird primär auf den Leistenschmerz der Kategorie 1b, also auf den Leistenschmerz, der den Ursprung im *Musculus iliopsoas* hat, eingegangen. Die häufigste Ursache für diesen spezifischen Schmerz ist eine Überbelastung des Muskels durch exzessives und wiederholtes Hüftbeugen, wie zum Beispiel intensives Schusstraining beim Fußball oder steiles Bergauflaufen (Hölmich, 1997, S. 288).

Leistenschmerzen treten sehr häufig vor allem bei der Ausübung solcher Sportarten auf, wo schnelle Richtungswechsel, Kicks und Stop-and-Go-Bewegungen gefordert sind, wie zum Beispiel beim Fußball. So schätzt Lovell (2006, S. 117-122), dass über 25 % der aktiven Fußballspieler an Leistenschmerzen leiden. Hölmich (2007, S. 247-252) dagegen prognostiziert die Zahl der Betroffenen auf 10-18 %.

### 2.2.2. Nierenmobilisation

Unter einer Mobilisation eines Organs versteht man die Verbesserung der Beweglichkeit hinsichtlich seiner angrenzenden Strukturen. Mittels einer passiven Gleitbewegung mit geringer Geschwindigkeit wird die Gleitfähigkeit der betreffenden Organe bzw. Muskeln gefördert.

In dieser Arbeit steht die Mobilisation der Niere und im Besonderen der Zusammenhang zwischen Niere und dem *Musculus psoas* im Vordergrund. Es werden vor allem die Nierenmobilisationstechniken nach Barral (Hebgen, 2014) angewandt:

- Palpation der Nieren in Rücken-, Seiten- und Bauchlage
- Behandlung der retrorenalen Faszie in Rücken-, Seiten- und Bauchlage
- Mobilisation der Niere in Rückenlage

Eine detaillierte Beschreibung der osteopathischen Techniken wird in Kapitel 6.2.1. (S. 66-76) näher erläutert.

### 2.2.3. Leistungsfähigkeit

Unter der sportlichen Leistungsfähigkeit versteht Weineck (2004, S. 21) „den Ausprägungsgrad einer bestimmten sportmotorischen Leistung“ der „aufgrund ihres komplexen Bedingungsgefüges von einer Vielzahl spezifischer Faktoren bestimmt“ wird. Zu den Komponenten, die ebendiese sportliche Leistungsfähigkeit determinieren, zählen laut Weineck (2004) Kondition, Technik, taktisch-kognitive Fähigkeiten, soziale Fähigkeiten, veranlagungsbedingte, konstitutionelle und gesundheitliche Faktoren sowie psychische Faktoren.

Die Leistungsfähigkeit wird in der anzustellenden Studie als sekundärer Zielparameter herangezogen, der mit Hilfe des *HAGOS-Fragebogens* in der Subskala *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* mittels acht Unterfragen erhoben wird (Thorborg, Holmich, Christensen, Petersen, & Roos, 2011). Dabei wird vor allem nach den individuellen Einschränkungen durch die Probleme in Hüfte und Leiste und den damit einhergehenden Auswirkungen auf die Ausübung von körperlichen Aktivitäten gefragt. Eine ausführliche Beschreibung des *HAGOS-Fragebogens* wird in Kapitel 5.3. (S. 58-61) angeführt.

### 2.2.4. Laufsport

Unter dem Begriff „Laufsport“ werden in der Regel reine Laufsportarten wie die klassischen Laufdistanzen der Leichtathletik, Hürdenlauf, 100 m Sprint, 200 m Sprint, 400 m Sprint, Marathon und Staffellauf verstanden (Corts, ter Harmsel, 2013, S. 40).

In dieser Studie werden jedoch alle Sportarten miteinbezogen, bei denen Laufen ein leistungsbestimmendes Kriterium ist. Dazu zählen unter anderem auch Sportarten wie Triathlon, American Football, Australian Football, Fußball, Basketball, Tennis, Squash, Volleyball, Handball, etc.

Ein Großteil der Patienten, die an der unten beschriebenen Studie teilnahmen, sind Semiprofessionelle bzw. Hobbysportler. In der nachfolgenden Studie konnte eine hohe Diversität bei den von den Probanden ausgeübten Sportarten festgestellt werden. Neben Tennis, Rugby und Fußball wurde vor allem Laufen als Sportart miteinbezogen.

Hinsichtlich der am meisten auftretenden Verletzungen bei den oben beschriebenen Sportarten treten vor allem mediale Schienbeinkantensynndrome, Achillessehnenansatzentzündungen und Plantarfasziitis auf, gefolgt von patellofemorale Syndromen. Diese Verletzungen werden in den unteren Extremitäten verortet und betreffen vor allem Fuß, Sprunggelenk, Schien- und Wadenbein und das Knie (Lopes, Hespanhol, Yeung & Costa, 2012, S. 891). Als Beschwerden auslösende Faktoren gelten unter anderem eine ungenügende Schockabsorption auf hartem Grund, Achsfehlstellungen sowie allgemeine Fehler beim Training (Mayer, Grau, Baur, et al., 2001, S. 1254).

Im Vergleich dazu spielen Leistenschmerzen eine untergeordnete Rolle. Jedoch waren in der spezifischen Studie von Hölmich (2007, S. 249), die sich mit dem Leistenschmerz bei Athleten beschäftigte, von den insgesamt 207 untersuchten Patienten die Fußballer mit 66 % die größte und die Läufer mit 18 % die zweitgrößte Gruppe, die von einem chronischen Leistenschmerz betroffen waren.

Daraus lässt sich herleiten, dass Leistenschmerzen bei Sportarten, bei denen Laufen ein leistungsdeterminierender Faktor ist, einen durchaus zu beachtenden Aspekt darstellten. Daher ist es nicht verwunderlich, dass dieses Thema in den letzten Jahren Gegenstand mehrerer klinischer Studien war, die repräsentativen Charakter besitzen.

Der Fokus vieler Studien hat sich dabei auf die Untersuchungen des Leistenschmerzes bei Fußballern beschränkt. Das lässt sich etwa daraus erklären, dass die oben beschriebenen Kriterien wie schnelle Richtungswechsel, Kicks und Stop-and-Go-Bewegungen beim Fußball vorkommen.

### 3. Wissenschaftliche Studien zum Thema „Leistenschmerz bei Sportlern“

Wie im letzten Kapitel beschrieben haben sich in den letzten Jahren mehrere Studien mit dem Thema „Leistenschmerz bei Sportlern“ befasst und dabei vor allem die Sportart „Fußball“ in den Fokus gestellt. In diesem Kapitel werden ausschließlich solche Studien näher betrachtet, die einen repräsentativen Charakter aufweisen und in renommierten Fachzeitschriften erschienen sind:

- Hölmich, Bjerg, Kanstrup, Krogsgaard, Nielsen, Uhrskou und Ulnits (1999) zum Thema „Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomised trial“
- Weir, Backx, Jansen, Van de Port, Van de Sande und Tol (2010) zum Thema „Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: A randomised controlled clinical trial“
- Hölmich, Gluud, Krogsgaard und Larsen (2010) zum Thema „Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomised trial“

Serner, et al. (2015) und Hangartner (2009) befassten sich unter anderem mit diesen oder ähnlichen klinischen Studien und stellten dementsprechende Vergleiche an, die vor allem für die Analyse der zu besprechenden Untersuchungen von Weir et al. (2010) und Hölmich et al. (1999) herangezogen werden.

#### 3.1. Hölmich, P., et al. (1999)

Hölmich et al. (1999) stellten in dieser Studie einen Vergleich zweier unterschiedlicher Methoden bei Behandlung von Athleten mit langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz an: Sie verglichen die Effektivität eines aktiven Trainingsprogramms mit der einer konventionellen Physiotherapie in Bezug auf den Zeitpunkt der Rückkehr der Sportler zur vollen Ausübung der sportlichen Tätigkeit ohne Leistenschmerzen. Auch sie entschieden sich für eine einfach verblindete und randomisierte Studie, in der 68 Sportler mit langanhaltendem Adduktorenschmerz eingeschlossen wurden.

Die potenziellen Probanden wurden von Sportmedizinern und Physiotherapeuten auf die Studie aufmerksam gemacht, wobei diese auch in fachspezifischen Zeitschriften und

Magazinen sowie auf Postern in sportmedizinischen Praxen und Einrichtungen in Kopenhagen angekündigt wurde. Zwischen Januar 1991 und November 1995 konnten insgesamt 177 Patienten interviewt und untersucht werden. Davon erfüllten 38 % der Probanden die Einschlusskriterien und erklärten sich bereit, an dieser Studie teilzunehmen (Hölmich et al., 1999, S. 439-440).

Folgende Einschlusskriterien wurden vorab definiert:

- Männlich und im Alter zwischen 18-50 Jahren
- Leistenschmerz seit mindestens zwei Monaten, der während der sportlichen Aktivität auftritt
- Wunsch nach derselben Leistungsfähigkeit bei Ausübung der sportlichen Tätigkeit wie vor der Verletzung
- Schmerzen der Adduktorensehne bei Palpation oder beim Ursprung am Schambein oder beides
- Adduktorenschmerz gegen Widerstand

Des Weiteren mussten die Probanden zwei der folgenden Kriterien erfüllen:

- Längerfristige Historie von Leistenschmerzen und Morgensteifheit
- Leistenschmerzen in der Nacht
- Leistenschmerzen bei Husten oder Niesen
- Schmerzen bei Palpation der Symphyse
- Erhöhte szintigrafische Aktivität in der Schambeingegend
- Hinweise auf eine auf Röntgenaufnahmen zu erkennenden Schambeinentzündung entlang der Symphyse

Dem gegenüber wurden jene Ausschlusskriterien festgelegt:

- Leistenhernie
- Klinische Symptome von Prostatitis oder Infektionen im Urogenitaltrakt
- Rückenschmerz ausgehend von TH10 – L5 inklusive Facettengelenksyndromen
- Hinweise auf maligne Krankheiten
- Existierende Fraktur der Beckenknochen oder der unteren Extremitäten
- Andere Probleme der unteren Extremitäten, die den Patienten daran hindern, das Trainingsprogramm im vollen Umfang durchzuführen
- Nervenkompressionssyndrome

- Hinweis auf Hüftarthrose oder andere Hüfterkrankungen oder Schleimbeutelentzündungen im Hüft- bzw. Leistenbereich

Insgesamt entsprachen 68 der 177 überwiesenen Probanden den erforderlichen Kriterien und erklärten sich bereit an der Studie teilzunehmen. Diese wurden in zwei Gruppen randomisiert aufgeteilt (Hölmich et al., 1999, S. 439-440):

- *AT-Gruppe* = Trainingsgruppe (34 Probanden)
- *PT-Gruppe* = Physiotherapie-Gruppe (34 Probanden)

Von den jeweils 34 Probanden pro Gruppe mussten vier der *PT-Gruppe* und fünf der *AT-Gruppe* die Studie vorzeitig abbrechen. Die Gründe für den Abbruch der Studie waren:

- Knieverletzung (ein Proband)
- Immigration nach Australien (ein Proband)
- Nichterscheinen beim Follow-up nach vier Monaten (zwei Probanden)
- Verweigerung der Behandlung (zwei Probanden der *AT-Gruppe*)
- Nicht genügend Zeit für das Beenden der Studie (drei Probanden)

Anzumerken ist, dass der behandelnde Mediziner weder in den Randomisierungsprozess noch in die darauffolgende Aufteilung der Gruppen eingebunden war. Jeder Patient wurde von diesem Mediziner nach einem standardisierten Protokoll untersucht, wobei die angewandten Untersuchungsmethoden bei einer vorangehenden Studie validiert wurden (Hölmich et al., 1998). Einschränkende Risikofaktoren gibt er an dieser Stelle nicht an.

Als Zielparamester definierten Hölmich et al. den Zeitpunkt der Rückkehr zur vollen Ausübung der sportlichen Tätigkeit ohne Leistenschmerzen, der sich im Detail wie folgt zusammensetzte (1999, S. 441):

- Kein Adduktorenschmerz bei Palpation oder beim Ursprung am Schambein
- Kein Adduktorenschmerz gegen Widerstand
- Kein Adduktorenschmerz während oder nach der sportlichen Aktivität bei der vorher ausgeübten Sportart auf dem gleichen Leistungsniveau
- Rückkehr zur selben Leistungsfähigkeit in der ausgeübten Sportart

Die Behandlungsdauer der Probanden während der Studie dauerte zwischen acht und zwölf Wochen. Grundsätzlich wurde zwischen einem aktiven Trainingsprogramm ohne Dehnen

des Adduktors (*AT-Gruppe*) und einer konventionellen Physiotherapie mit Dehnen (*PT-Gruppe*) unterschieden.

Vor Behandlungsbeginn interviewte der Mediziner der Studie alle Probanden, wobei vor allem Informationen über das Auftreten des Leistenschmerzes, mögliche Ursachen der Verletzungen, vorangehende Behandlungen, das vorherige und aktuelle Leistungsniveau und die Situationen, in denen der Leistenschmerz auftrat, protokolliert wurden. Zusätzlich wurden Röntgenbilder des Beckens und eine Knochenszintigrafie bei allen Patienten angeordnet. Diese wurden von einem unabhängigen und nicht über den Studienablauf informierten Mediziner begutachtet (Hölmich et al., 1999, S. 440).

Das aktive Trainingsprogramm, welches die *AT-Gruppe* drei Mal die Woche in Anleitung eines Physiotherapeuten durchführte, fand in Form einer Gruppentherapie statt, welche insgesamt 90 Minuten dauerte. Der Fokus wurde dabei auf die Verbesserung der Koordination und Kräftigung der Muskulatur, im speziellen der Adduktoren, gelegt. Zusätzlich mussten die Probanden der *AT-Gruppe* ein in zwei Module aufgeteiltes Trainingsprogramm selbstständig in den behandlungsfreien Tagen absolvieren.

Das erste Modul, das wie folgt aufgebaut war, musste in den ersten zwei Wochen durchgeführt werden (Hölmich et al., 1999, S. 440):

- Adduktorenspannung gegen einen Fußball, der zwischen den Füßen platziert wurde
- Adduktorenspannung gegen einen Fußball, der zwischen den Knien platziert wurde
- Sit-ups
- Kombination aus Sit-ups und Hüftflexion, wobei ein Fußball zwischen den Knien platziert wurde (sogenannte *Klappmesserübung*)
- Balancetraining auf einem Wackelbrett
- Einbeinstand-Übung

Das zweite Modul musste ab der dritten Woche während des 90-minütigen Trainings zwei Mal durchgeführt werden:

- Auf der Seite liegende Beinabduktionen und -adduktionen
- Extensionsübungen für den unteren Rücken
- Im Stehen ausgeführte Ab- und Adduktorenübungen mit Gewichten

- Sit-ups
- Einbein-Koordinationsübungen (sogenannte *Langläufer-Übungen*)
- Gleitübungen mittels *Fitter-Gerät*
- Balancetraining und Skatingübungen auf einem Slideboard

Das Dehnen der Adduktoren war komplett untersagt. Andere Muskelgruppen der unteren Extremität durften nach der Trainingseinheit nach Bedarf gedehnt werden.

Die *PT-Gruppe* erhielt eine konventionelle Physiotherapie in einer 90-minütigen Einzelsitzung zwei Mal die Woche. Dabei wurden folgende Therapien angewandt (Hölmich et al., 1999, S. 440):

- Lasertherapie
- Querfriktionsmassagen im schmerzenden Bereich der Adduktoren
- Dehnen der Adduktoren, der ischiocruralen Muskulatur und des *Musculus iliopsoas*
- Behandlung mittels *TENS-Strom (Transkutane elektrische Nervenstimulation)* im schmerzenden Bereich

In den therapiefreien Tagen mussten die Probanden das oben beschriebene Dehnprogramm selbstständig ausführen.

Sowohl für die *AT-* als auch für die *PT-Gruppe* galten folgende Restriktionen (Hölmich et al., 1999, S. 441):

- Keine anderen Behandlungen gegen den Leistenschmerz
- Keine körperlichen Aktivitäten während des Behandlungszeitraums
- Fahrradfahren bzw. Ergometertraining waren nur unter der Bedingung der Schmerzfreiheit erlaubt
- Nach den ersten sechs Wochen durften die Patienten ein leichtes Joggingtraining unter der Bedingung der Schmerzfreiheit ausführen, wobei Laufschuhe und das Laufen auf ebener Fläche Voraussetzungen waren

Nach vier Wochen und zum letzten Mal nach vier Monaten wurden weitere klinisch standardisierte Untersuchungen durchgeführt. Des Weiteren fand eine finale Befragung der

Probanden statt, wobei die subjektive Wahrnehmung des Leistenschmerzes im Vergleich zum Schmerzlevel zu Beginn der Studie protokolliert wurde.

Ein unabhängiger Statistiker und ein unabhängiger Datenmanager, die beide nicht über die Details des Studienablaufs informiert wurden, werteten mittels *Logit-Modell (Logistisches Regressionsmodell)* die Chancenverhältnisse der *AT-* und *PT-Gruppe* aus. Dabei ergab die Stichprobengröße der Studie mit einer Power von 80 % eine Differenz in der Effektivität der Behandlungsmethoden von 35 % bei einem Signifikanzlevel von 5 % (Hölmich et al., 1999, S. 441).

Der einzig signifikante Unterschied der beim Studieneintritt vorliegenden Merkmale der Patienten beider Gruppen war das vermehrte Auftreten von bilateralem Leistenschmerz der Patienten der *PT-Gruppe* ( $p = 0,008$ ). Die Effizienz der Behandlung wurde nach dem *Intention-to-treat-Prinzip (ITT-Prinzip)* analysiert. Die entsprechende Ergebnisverteilung zeugte von einer signifikanten Differenz zugunsten der *AT-Gruppe* ( $p = 0,001$ ).

Bei den Ergebnissen der univariaten Analysen gaben Hölmich et al. (1999, S. 442) sowohl den unilateralen oder bilateralen Schmerz, die aktive oder passive Behandlung als auch den Schweregrad der Schmerzen als mögliche Prädiktoren an. Alle drei Prädiktoren waren signifikant: Die Chancen der Patienten der *AT-Gruppe* einen ausgezeichneten Therapieerfolg zu haben war 15,7-mal größer als jene der *PT-Gruppe* (CI 4,4-55,7). Analog waren die Chancen für einen ausgezeichneten (in der Studie definiert als „exzellent“) Therapieerfolg bei unilateralem Schmerz 9,8-mal höher als bei bilateralem Schmerz (CI 2,0-46,9). Ein moderater Schmerz zu Beginn der Studie hatte eine höhere Chance auf Verbesserung als ein schwerwiegender Schmerz (CI 1,1-9,7). Eine multiple logistische Regressionsanalyse, die ausschließlich die Behandlung und den Schmerz bzw. die Seite des Schmerzes als Prädiktoren heranzog, ergab vergleichbare Ergebnisse.

Die subjektive Einschätzung der Probanden der *AT-* und *PT-Gruppe* in Bezug auf die Effizienz der Behandlung basierte ausschließlich auf den ausgewerteten Ergebnissen der Patienten, die die Studie auch abschlossen. Die Bewertung der Behandlung der *AT-Gruppe* war im Vergleich zu der *PT-Gruppe* linear signifikant besser ( $p = 0,006$ ). Von 27 Probanden stufte 26 ihre Kondition nach der Therapie als spürbar besser ein. Dementsprechend war der lineare Trend signifikant ( $p = 0,001$ ).

In der *AT-Gruppe* konnten 23 Athleten (79 %) wieder die vorher ausgeübte sportliche Tätigkeit ohne Leistenschmerzen auf dem gleichen oder einem höheren Leistungsniveau ausüben, im Gegensatz zu den Probanden der *PT-Gruppe*, wo nur vier Sportler (14 %) wieder zu ihrer ursprünglichen sportlichen Tätigkeit zurückkehren konnten. Die Dauer vom Beginn der Studie bis zur schmerzfreien Rückkehr zur sportlichen Tätigkeit betrug durchschnittlich 18,5 Wochen. Dabei steigerte sich der Bewegungsradius der Hüftgelenksabduktion in beiden Gruppen signifikant ( $p = 0,0004$ ). Allerdings konnte im Vergleich der beiden Gruppen kein Unterschied festgestellt werden.

Die Adduktoren wurden bei den Probanden der *AT-Gruppe* durch das aktive Trainingsprogramm in Vergleich zur *PT-Gruppe* signifikant gestärkt ( $p = 0,001$ ).

Hölmich et al. (1999, S. 442) folgerten daher, dass die Therapie von Athleten mit langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz mit einem aktiven Trainingsprogramm mit spezifischen Übungen, welche die Kräftigung und Koordination der stabilisierenden Muskeln der Hüften-Becken-Region fördern, effektiver sei, als eine konventionelle Physiotherapie.

Die Patienten der *PT-Gruppe* mussten, wie bereits oben beschrieben, im Gegensatz zu den Patienten der *AT-Gruppe* Dehnübungen für die Adduktoren während der physiotherapeutischen Behandlung und in den behandlungsfreien Tagen selbstständig durchführen. Trotzdem hatten die Probanden der *AT-Gruppe* auch ohne regelmäßige Dehnübungen dieselbe hohe Steigerung im Bewegungsradius des Hüftgelenks wie jene der *PT-Gruppe*. In der *AT-Gruppe* war der Adduktoren-bezogene Leistenschmerz anfangs ein limitierender Faktor bei der Hüftbeweglichkeit während der Ausführung einiger Übungen. Doch durch das aktive Trainingsprogramm konnten mit der Steigerung der Muskelkraft bzw. der Koordination und der Reduktion des Leistenschmerzes auch der Bewegungsradius des Hüftgelenkes erhöht werden. Dementsprechend folgerten Hölmich et al. (1999, S. 443), dass Dehnübungen bei der Behandlung von langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz nicht zu empfehlen sind.

Sie widersprachen hier den üblichen Therapieansätzen, die zum Beispiel in der Studie von Ekstrand (1982) behandelt wurden. Dieser führte in seiner Studie zu Verletzungen bei Fußballspielern und deren Prävention an, dass eine eingeschränkte Beweglichkeit in der Abduktion des Hüftgelenks auf eine Adduktor-bezogene Verletzung hinweisen kann.

Des Weiteren bestünde laut Hölmich et al. die Möglichkeit, dass ein Dehnen der Adduktoren und der dabei entstehende Zug auf den Adduktorenansatz am Schambein die Verletzung verschlimmere. Diese Hypothese und der angenommene Effekt eines Dehn- und Kräftigungstrainings der Adduktoren als präventive Maßnahme für Leistenverletzungen seien allerdings nur theoretische Annahmen und müssten in klinischen Studien weiter erforscht werden (1999, S. 443).

Außerdem beschränkten sich die Übungen der Probanden der *AT-Gruppe* auf isolierte Muskelgruppen und waren daher nicht auf die Verbesserung der Ausdauer ausgelegt. Die Hauptelemente des aktiven Behandlungsprogramms waren der Aufbau der Muskelkraft in Kombination mit Balance- und Koordinationstraining. Die Hypothese, dass ähnliche Therapieansätze auch für Verletzungen der Sehnen bzw. dem Sehnenansatz effektiv wären, müsste ebenfalls noch in randomisierten klinischen Studien untersucht werden.

### 3.2. Weir, A., et al. (2010)

Weir et al. (2010) beschäftigten sich in ihrer Studie mit der Hypothese, inwiefern eine multimodale Behandlung bei langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz effektiver ist als eine rein übungsbasierte Therapie. Sie bauten dabei auf der methodischen Basis von Hölmich et al. (1999) auf, entwickelten diese aber grundlegend weiter. Auch sie entschieden sich für eine einfach verblindete, prospektive und randomisierte Studie, in der Sportler mit auf Palpation bezogenem sowie durch Widerstand hervorgerufenem Adduktorenschmerz eingeschlossen wurden.

Die Patienten wurden an das sportmedizinische Institut des lokalen Krankenhauses überwiesen, wo sie durch einen auf diesem Gebiet versierten Sportmediziner nach den Vorschlägen von Hölmich (2004) untersucht wurden. Wenn Sie folgenden Einschlusskriterien entsprachen, konnten Sie an der Studie teilnehmen:

- Alter zwischen 18-50 Jahren
- Leistenschmerz seit mindestens zwei Monaten
- Leistenschmerz während oder nach der sportlichen Aktivität
- Wunsch nach derselben Leistungsfähigkeit bei Ausübung der sportlichen Tätigkeit wie vor der Verletzung
- Lokalisation des Schmerzes am Ursprung der Adduktoren am Schambein

- Schmerz der Adduktoren gegen Widerstand

Demgegenüber wurden jene Ausschlusskriterien festgelegt:

- Leistenhernie
- Klinische Symptome von Prostatitis oder Infektionen im Urogenitaltrakt
- Rückenschmerz ausgehend von TH10 – L5
- Hüftarthrosen
- Nervenkompressionssyndrome
- Unfähigkeit der Ausübung des aktiven Therapieprogramms
- Verwendung von gerinnungshemmender Medikation
- Instabilität des medialen Seitenbands am betroffenen Bein

Insgesamt nahmen 54 von den 100 überwiesenen Probanden an der Studie teil, welche in zwei Gruppen randomisiert aufgeteilt wurden:

- *ET-Gruppe* = Übungsgruppe (25 Probanden)
- *MMT-Gruppe* = Multimodale Übungsgruppe (29 Probanden)

Als primärer Parameter wurde der Zeitpunkt der Rückkehr zur vollen Ausübung der sportlichen Tätigkeit definiert; die sogenannte *VAS (Visuelle Analogskala)* bzw. die Ergebnisse folgender objektiver Messungen wurden als sekundäre Parameter festgelegt, die sich wie folgt zusammensetzen (Weir et al., 2010, S. 150-151):

- Kein Adduktorenschmerz bei Palpation
- Kein Adduktorenschmerz gegen Widerstand
- Kein Adduktorenschmerz während oder nach der sportlichen Aktivität
- Rückkehr zur selben Leistungsfähigkeit in der ausgeübten Sportart

Die Studie wies eine Gesamtdauer von 24 Wochen auf, wobei Weir nach der sechsten und sechzehnten Woche Zwischenanalysen anstellte.

Die sogenannte *ET-Gruppe* führte drei Mal pro Woche selbstständig rein aktive Übungen aus, die ihnen von einem der zwei Sportphysiotherapeuten angeleitet wurden. Der Behandlungsplan umfasste dabei mehrere Modul-Phasen, wobei anfänglich zwei Module dem aktiven Trainingsprogramm entsprachen (Weir et al., 2010, S. 149):

- Modul 1: Situps, isometrische Übungen für die Adduktoren, Balancetraining und Einbeinstand-Übungen.
- Modul 2: Ab- und Adduktorenttraining mit und ohne Widerstand, anfangs beidbeinig, danach einbeinig, Rückenstabilisationsübungen, Bauchmuskeltraining, Einbein-Koordinationsübungen und Balancetraining.

Das dritte Modul wurde der Rückkehr zum Laufsport gewidmet und wurde wiederum in weitere drei aufbauende Phasen unterteilt (Weir et al., 2010, S. 150):

- Phase 1 entsprach langsamem Joggen.
- Phase 2 entsprach geraden Sprintübungen.
- Phase 2 entsprach sportartspezifischen Sprints inklusive Richtungswechseln.

Die sogenannte *MMT-Gruppe* wurde im Gegensatz zur *ET-Gruppe* passiv behandelt und durfte erst bei kompletter Schmerzfreiheit nach 14-tägigem Dehnen das dritte Modul der *ET-Gruppe* durchführen. Die vorangehende passive Behandlung, die von einem der drei Sportmedizinern ausgeführt wurde, folgte einem strikten vorgegebenen Ablauf, der sich wie folgt zusammensetzt (Weir et al., 2010, S. 150):

- eine zehnminütige Wärmebehandlung durch eine auf 60 °C temperierte Paraffinpackung, die in ein Handtuch eingerollt wurde und auf den proximalen Ansatz des Adduktorenmuskels platziert wurde,
- eine spezielle passive, kreisförmig ausgeführte Dehnübung unter Berücksichtigung der Muskelspannung des Adduktors, die sogenannte *Van den Akker*-Therapie und eine nachfolgende Kompression, die drei Mal für 25 Sekunden ausgeführt wurde.
- Ein fünfminütiges Aufwärmtraining mittels Jogging oder Radfahren wurde instruiert, danach folgten statische Dehnübungen des Adduktors beider Beine für drei Mal dreißig Sekunden.
- Zum Abschluss wurde ein zehnminütiges warm temperiertes Vollbad verordnet.

Um den signifikanten Unterschied zwischen der *ET*- und *MMT-Gruppe* in Bezug auf die vorher definierten Parameter – des Schmerzes und der Zeit der Rückkehr zur ausgeübten Sportart – zu messen, wurde jeweils ein *t-Test* für unabhängige Stichproben bei einer Normalverteilung durchgeführt. Wenn diese nicht gegeben war, wurde der *Mann-Whitney-U-Test* herangezogen. Um den grundsätzlichen Unterschied zwischen den Gruppen zu

untersuchen, hat Weir den *Fisher-Test* verwendet. Dabei wurde ein Signifikanzlevel von  $\alpha = 0,05$  (zweiseitig) und eine Power von 0,8 definiert. Die Ausfallrate wurde mit 10 % kalkuliert, was eine Verteilung von mindestens einundzwanzig Probanden pro Gruppe voraussetzte.

Die Datenerfassung erfolgt mit standardisierten Protokollbögen. Die erhobenen Daten wurden prospektiv mit Hilfe des Programms IBM SPSS Statistics 15.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) ausgewertet (Weir et al., 2010, S. 151).

Nach der ersten Messung konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der *ET-* und *MMT-Gruppe* festgestellt werden. 50 % der Athleten der *MMT-Gruppe* konnten nach 12,8 Wochen wieder ihre sportliche Tätigkeit in der gewohnten Art und Weise ausführen. Im Gegensatz dazu konnten 55 % der Probanden der *ET-Gruppe* erst nach 17,3 Wochen ihre Sportart wieder ausüben. Es gab keinen signifikanten Unterschied bei der Gesamtanzahl der Athleten beider Gruppen, die wieder zu ihrer sportlichen Tätigkeit zurückkehren konnten ( $p = 0,72$ ) (Weir et al., 2010, S. 151-152).

Auch die subjektive Wahrnehmung des Leistenschmerzes, die durch die *VAS* gemessen wurde, konnte im Laufe der Studie in beiden Gruppen signifikant verbessert werden. Der Wert der *MMT-Gruppe* entsprach  $p = 0,01$ , der der *ET-Gruppe* wiederum  $p = 0,000$ . Dagegen war der Unterscheid zwischen der *ET-* und *MMT-Gruppe* nicht signifikant ( $p = 0,12$ ).

Weir et al. stellten dementsprechend fest, dass die passiven Behandlungsmethoden, die bei der *MMT-Gruppe* durchgeführt wurden, gleich effektiv waren wie die aktiven Maßnahmen, mit denen die *ET-Gruppe* behandelt wurde. Vier Monate nach Therapiebeginn zeigten die Probanden beider Gruppen signifikante Verbesserungen in Bezug auf den Adduktor-bezogenen Leistenschmerz während der ausgeübten sportlichen Tätigkeit. Auffallend ist, dass die Athleten der *MMT-Gruppe* deutlich schneller wieder zum Sport zurückkehren konnten.

Weir et al. führten keine ausdrücklichen Risikofaktoren die Studie betreffend an. Allerdings bemerkten sie, dass durch die vielfältigen und unterschiedlichen Behandlungsmethoden, die der *MMT-Gruppe* verordnet wurden, der exakte Wirkungsmechanismus nicht eindeutig

zu bestimmen ist. Des Weiteren formulierten sie zusätzliche Limitationen, welche die Ergebnisse der Studie hätten verfälschen können (Weir et al., 2010, S. 153):

- Durch die unterschiedlichen physischen Behandlungen – einerseits aktiv, andererseits passiv – konnten die Probanden leicht erkennen, welcher Gruppe sie zugeordnet wurden. Daher war eine Verblindung fast unmöglich.
- Die Behandlungsmethoden waren in ihrer Art der Ausführung komplett unterschiedlich und forderten daher bei der *MMT-Gruppe* weniger zeitlichen Aufwand und körperliche Leistung. Dadurch könnte auch die frühere Rückkehr zur sportlichen Tätigkeit im Vergleich zur *ET-Gruppe* erklärt werden.
- Die relativ kurze Dauer von 16 Wochen wurde ebenfalls als Kritikpunkt angeführt, da dadurch die Rückfallraten nicht ausreichend dokumentiert werden konnten.

Weir et al. merkten an, dass in der Praxis üblicherweise aktive und passive Maßnahmen bei der Behandlung von Leistenschmerzen kombiniert und nicht wie in dieser Studie isoliert durchgeführt werden. Dies sollte bei zukünftigen Studien berücksichtigt werden. Außerdem schlugen sie eine zusätzliche dritte Gruppe an Probanden vor, die nur mit bestimmten Behandlungskomponenten arbeiten würden, um die Effektivität der angewandten passiven Methoden besser feststellen zu können.

### 3.3. Hölmich, P., et al. (2010)

In dieser Studie beschäftigten sich Hölmich et al. (2010) mit der Frage nach präventiven Maßnahmen um Leistenschmerzen bei Leistungssportlern im Fußball zu verringern. Die Autoren untersuchten den Effekt eines spezifischen Trainingsprogramms, das Leistenschmerzen bei männlichen Fußballspielern vorbeugen sollte, indem sie die Ergebnisse einer Versuchsgruppe mit denen einer Kontrollgruppe verglichen. Vor allem bei der Methodik der angewandten Trainingsübungen bauten sie auf die im Jahr 1999 veröffentlichte Studie zum Thema Leistenschmerzen bei Athleten von Hölmich et al. auf. Sie entschieden sich allerdings dieses Mal für eine randomisierte Clusterstudie, in der 55 Fußballklubs mit 1211 Athleten teilnahmen.

Gemeinsam mit der *Danish Football Federation* (DBU) wurden 120 inner- und außerstädtische Fußballklubs der *Denmark, Copenhagen and Zealand Series* und *Series*

1-3 eingeladen, an dieser Studie mitzuwirken. Letztendlich nahmen davon 78 Fußballklubs an der Studie teil. Alle Athleten spielten zwischen Amateur- und Profiniveau und trainierten zwei bis vier Mal in der Woche (Hölmich et al., 2010, S. 814-815).

Vor der Randomisierung wurden die Klubs nach ihren Merkmalen unterteilt und ihnen jeweils ein Physiotherapeut zugeteilt, der Daten protokollierte und an den Datenmanager weitergab. Eine Verblindung der Probanden und der behandelnden Personen war aufgrund der Art der Intervention nicht möglich. Die Randomisierung wurde als sogenannte „Cluster-Randomisierung“ vorgenommen, wobei ein Fußballklub jeweils einem Cluster entsprach. Die 78 teilnehmenden Klubs wurden in zwei Gruppen unterteilt:

- *PG* = Präventionsgruppe (22 Klubs)
- *CG* = Kontrollgruppe (22 Klubs)

Allerdings mussten noch vor dem Beginn der eigentlichen Trainingseinheiten und der Zuweisung der Probanden 23 Klubs aus der Studie austreten, da sie die erforderlichen Bedingungen nicht erfüllen konnten. Während des Studienverlaufs zogen sich weitere elf Klubs zurück, wobei sie folgende Gründe dafür anführten:

- Zu hoher Aufwand bei der Registrierung der Verletzungen
- Schlechte Ergebnisse bei Turnieren und Wettkämpfen
- Der Trainer entschied sich gegen eine weitere Ablenkung der Spieler
- Wechsel des Trainers während der Studie

Insgesamt konnten 44 Fußballklubs – 22 Klubs in jeder Gruppe – mit insgesamt 977 Athleten die Studie abschließen.

Hölmich et al. gaben bei dieser Studie keine spezifischen Ein- und Ausschlusskriterien an. Die Probanden mussten nur Fußball in einem offiziellen Klub als sportliche Tätigkeit ausüben. Jeder Proband füllte vor der Gruppeneinteilung selbstständig einen Fragebogen aus, der neben den demografischen Daten auch Informationen über das berufliche Tätigkeitsfeld, Erfahrungen im Fußball, Spielposition, Ausübung anderer Sportarten und vorangehende Verletzungen im Leistenbereich abfragte. Die Trainer und die Athleten der Präventionsgruppe (*PG*) wurden danach von ihrem zugeteilten Physiotherapeuten in das auszuführende Trainingsprogramm eingewiesen. Die Dauer der Studie konnte vom 13. September 1997 bis zum 5. Juli 1998 festgesetzt werden, wobei 33 Wochen aktiven Spielens und neun Wochen ohne Wettkämpfe und Training berücksichtigt wurden.

Die Präventionsgruppe (PG) musste folgende Übungen, die ca. 13 Minuten dauerten, in das standardisierte Aufwärmprogramm integrieren (Hölmich et al., 2010, S. 815):

- Adduktorenspannung gegen einen Fußball, der zwischen den Füßen platziert wurde
- Adduktorenspannung gegen einen Fußball, der zwischen den Knien platziert wurde
- Kombination aus Sit-ups und Hüftflexion, wobei ein Fußball zwischen den Knien platziert wurde (sogenannte *Klappmesserübung*)
- Einbeinstand-Koordinationsübung (sogenannte *Langläufer-Übungen*)
- Ex- und konzentrische Partnerübung, wobei zwei Spieler auf dem Boden sitzend die Unterschenkel des jeweils anderen berühren
- Dehnungsübung für den *Musculus iliopsoas* mit einer standardisierten Technik zweimal für 20 Sekunden

Die korrekte Ausführung der intervenierenden Übungen wurde vom zugeteilten Physiotherapeuten kontrolliert.

Die Kontrollgruppe (CG) dagegen führte nur das standardisierte Aufwärmprogramm ohne intervenierende Übungen aus. Die Anzahl der Trainingseinheiten und Wettkämpfe protokollierte der Trainer der jeweiligen Klubs, wobei alle auftretenden Verletzungen dem Physiotherapeuten gemeldet wurden. Die betroffenen Athleten mussten sich dementsprechend einer Untersuchung unterziehen, um festzustellen, ob es sich um eine Leistenverletzung handelte. Diese Vorgehensweise wurde eine Spielsaison beibehalten.

Als primären Zielparameter definierten Hölmich et al. den Zeitpunkt des erstmaligen Auftretens von Leistenschmerzen. Dabei wiesen sie auch auf die Problematik der Cluster-Randomisierung bei dieser Fragestellung hin. Für die statistische Auswertung der Daten griffen die Autoren auf unterschiedliche Testmodelle zurück, wie zum Beispiel auf den *Chi-Quadrat-Test*, den *Log-Rank-Test* oder das *Cox Regressionsmodell*. Die Statistiker, Datenmanager und die Autoren selbst waren bezüglich der Zuteilung der Gruppen verblindet (Hölmich et al., 2010, S. 816).

Durch einen *Intraklassenkorrelationskoeffizienten* von 0,08, eine Clustergröße von 20 Probanden, einer Power von 80 % und einem Signifikanzlevel von 5 % wurden von Hölmich et al. berechnet, dass für diese Kalkulation eine Anzahl von achtzig Klubs benötigt

werden, um das Risiko einer Leistenverletzung auf 50 % zu senken. Sie nahmen diesbezüglich an, dass 10 % der gesamten Studienpopulation an Leistenschmerz erkranken würde und wollten diese dementsprechend durch die oben beschriebene Intervention auf 5 % verringern.

Die Ergebnisse der univariaten Analyse der ausgewerteten Daten der 907 Athleten, von denen der komplette Datensatz vorhanden war, zeigten keinen signifikanten Effekt bezüglich der Intervention ( $HR = 0,69, P = 0,18$ ). Trotzdem konnte ein um 31 % geringeres Risiko einer Leistenverletzung in der Präventionsgruppe (*PG*) im Vergleich zur Kontrollgruppe (*CG*) festgestellt werden. Im Gegensatz dazu konnten Hölmich et al. zeigen, dass eine vorherige Leistenverletzung das Risiko einer erneuten Leistenverletzung verdoppelt ( $HR = 1,97, P = 0,015$ ). Spielt der Athlet auf einem höheren Level, verdreifacht dies sogar die Gefahr einer Leistenverletzung ( $HR = 2,58, P < 0,001$ ). Dagegen zeigten die im Fragebogen erfassten Daten des Athleten wie die berufliche Tätigkeit ( $P = 0,91$ ), das Alter ( $P = 0,50$ ), die Position im Feld ( $P = 0,65$ ) oder das Spielen in einem inner- oder außerstädtischen Klub ( $P = 0,09$ ), dass sie keinen Effekt darauf haben, Leistenschmerzen zu bekommen (Hölmich et al., 2010, S. 816).

Daraus ist zu folgern, dass Hölmich et al. die Prognosen ihrer Studienergebnisse zu positiv eingeschätzt hatten. Sie selbst hielten fest, dass ihre Vorstellung, das Risiko Leistenschmerzen zu erleiden durch das intervenierende Trainingsprogramm um 50 % reduzieren zu können, zu hoch angesetzt war. Tatsächlich konnte eine Risikoreduktion von nur 31 % nachgewiesen werden (Hölmich et al., 2010, S. 817). Des Weiteren wurde ihre Annahme, dass 10 % aller Probanden an Leistenschmerzen leiden werden, nicht bestätigt. Stattdessen waren es 8 % der Athleten. Hölmich et al. merkten außerdem an, dass es viel schwieriger war, Fußballklubs zu motivieren an der Studie teilzunehmen und sie auch während der gesamten Studiendauer zu halten. Diese Faktoren erhöhten das Risiko eines *β-Fehlers* enorm. Die regelmäßige und korrekte Ausführung der Übungen durch den Spieler während des Aufwärmprogramms sahen Hölmich et al. ebenfalls als einen problematischen Faktor an.

### 3.4. Schlussfolgerung

Hölmich et al. leisteten mit ihrer im Jahr 1999 erschienenen Studie Pionierarbeit, da sie als erste nicht-operative Methoden bzw. medikamentöse Behandlung verglichen und sich auf aktive und passive therapeutische Ansätze konzentrierten (Hangartner, 2009, S. 15). Weir et al. entwickelten die methodische Grundidee von Hölmich et al. weiter und kombinierten aktive und passive Übungen in ihrer multimodalen Behandlung. Hölmich et al. dagegen bauten auf der vorangehenden Studie aus dem Jahr 1999 auf und adaptierten das ursprüngliche aktive Trainingsprogramm um zwei zusätzliche Übungen. Eine dieser Übungen war die Dehnung des *Musculus iliopsoas*, die noch in der vorangehenden Untersuchung kategorisch ausgeschlossen wurde.

#### 3.4.1. Vergleich Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010)

Hölmich et al. (1999) und Weir et al. (2010) entschieden sich für eine randomisierte und einfach verblindete Studie. Hölmich et al. (2010) dagegen zogen eine randomisierte Clusterstudie vor, bei der durch die angewandte Methode keine Verblindung möglich war. In allen drei Studien wurden insgesamt zwei Gruppen miteinander verglichen, wobei die teilnehmenden Probanden in eine Interventions- und Kontrollgruppe eingeteilt wurden.

Alle Autorengruppen befassten sich mit dem Thema „Leistenschmerz bei Athleten“, wobei sie sich in ihrer Fragestellung und Methodik teilweise unterschieden. Weir et al. (2010) untersuchten die Hypothese, inwiefern eine multimodale Behandlung bei langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz effektiver ist als eine rein übungsbasierte Therapie. Hölmich et al. (1999) dagegen verglichen die Effektivität eines aktiven Trainingsprogramms mit der einer konventionellen passiven Physiotherapie in Bezug auf den Zeitpunkt der Rückkehr der Sportler zur vollen Ausübung der sportlichen Tätigkeit ohne Leistenschmerzen. In der darauffolgenden Studie von 2010 (Hölmich et al., 2010) wurde auf der vorangegangenen Studie aus dem Jahr 1999 (Hölmich et al., 1999) aufgebaut, wobei sich die Autoren mit der Frage nach präventiven Maßnahmen zur Vermeidung von Leistenschmerzen bei Leistungssportlern im Fußball beschäftigen. Dabei untersuchten sie den Effekt eines spezifischen Trainingsprogramms, das auf den Übungen, die in der Studie von 1999 bereits angewandt wurde, basierte bzw. entwickelten diese weiter, wie bereits oben erwähnt.

Die Studienpopulation und -dauer aller drei Studien ist als repräsentativ zu bezeichnen, wobei Hölmich et al. (2010) mit 977 Probanden, die über mehr als neun Monate an seiner Clusterstudie teilnahmen, die Teilnehmeranzahl bzw. die Studiendauer im Vergleich mit den anderen beschriebenen Studien deutlich überboten. Jede Autorgruppe definierte vorab Ein- und Ausschlusskriterien bzw. Restriktionen, die sich teilweise decken, mit Ausnahme der Studie Hölmich et al. von 2010, bei der nur das Fußballspielen in einem offiziellen Klub als Kriterium vorausgesetzt wurde.

Als Zielparameter haben sowohl Weir et al. (2010) als auch Hölmich et al. (1999) den Leistenschmerz und die Rückkehr zur selben Leistungsfähigkeit in der ausgeübten Sportart bestimmt. In der Clusterstudie dagegen legten Hölmich et al. (2010) den Zeitpunkt des erstmaligen Auftretens von Leistenschmerzen als Parameter fest. Die Methoden der statistischen Auswertung variierten bei allen Studien und wurden den dementsprechenden Voraussetzungen angepasst.

Sowohl Weir et al. (2010) als auch Hölmich et al. (1999) stellten Vergleiche zwischen einer Interventions- und Kontrollgruppe an, wobei sie auch Zwischenmessungen durchführten. Diese Tatsache und u. a. auch das ausführliche Follow-up nach Beendigung der Studie führten dazu, dass ihre Untersuchungen bei der Analyse von Serner (2015, S. 7) mit einem hohen *D&B (Downs & Black) quality score* ausgezeichnet wurden. Auch bei Hangartner (2009, S. 14), der die Studien nach der Bewertung von Law et al. (1998) einteilte, erreichten Hölmich et al. (1999) und Weir et al. (2010) ebenfalls einen hohen Score.

Hölmich et al. (1999) und Weir et al. (2010) konnten in ihren Studien sowohl bei der Interventions- als auch bei der Kontrollgruppe deutliche Verbesserungen feststellen. Die *AT-Gruppe* in der Studie von Hölmich et al. (1999) erreichte mit ihrem aktiven Trainingsprogramm ohne Dehnübungen im Vergleich zur *PT-Gruppe*, die rein passiv behandelt wurde, bessere Ergebnisse in Bezug auf die Rückkehr zu vorher ausgeübten sportlichen Tätigkeit ohne Leistenschmerzen auf dem gleichen oder einem höheren Leistungsniveau. Daraus schlossen Hölmich et al., dass eine Therapie bei langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz mit einem aktiven Trainingsprogramm mit spezifischen Übungen, welche die Kräftigung und Koordination der stabilisierenden Muskeln der Hüft-Becken-Region fördern, effektiver ist, als eine konventionelle

Physiotherapie. Sie widersprachen dabei den zu diesem Zeitpunkt gängigen Behandlungsmethoden, die zum Beispiel Ekstrand (1982) beschrieb.

Weir et al. (2010) nahm die Grundidee der Studie Hölmich et al. (1999) auf, entwickelte diese aber grundlegend weiter, indem er aktive und passive Übungen in einer multimodalen Behandlung kombinierte. Die Probanden der *MMT-Gruppe*, die diese kombinierte Therapievariante erhielten, konnten deutlich früher wieder zur ihrer sportlichen Tätigkeit in der gewohnten Art und Weise zurückkehren. Trotzdem war die Anzahl der Probanden der *ET-Gruppe*, die ein rein aktives Trainingsprogramm absolvierten und ebenfalls ihre gewohnte sportliche Tätigkeit nach der Therapie ausüben konnten, im Vergleich zur Anzahl der Probanden der *MMT-Gruppe* annähernd gleich. Die deutlich raschere Rückkehr zur sportlichen Tätigkeit der Athleten der *MMT-Gruppe* erklärte Weir durch den geringeren zeitlichen und körperlichen Aufwand im Vergleich zur *ET-Gruppe*. Auch die subjektive Wahrnehmung des Leistenschmerzes konnte im Laufe der Studie in beiden Gruppen signifikant verbessert werden.

Hingegen wurden die Prognosen der Ergebnisse der Studie von Hölmich et al. von 2010 von den Autoren zu positiv eingeschätzt. Anstatt der von ihnen angenommenen 10 % der Studienpopulation bekamen nur 8 % der Probanden Probleme mit Leistenschmerzen. Dadurch konnte die von ihnen angestrebte Halbierung der Anzahl der Betroffenen auf 5 % durch die beschriebenen Interventionen nicht stattfinden. Jedoch verifizierten sie, dass das Risiko einer Leistenverletzung in der Präventionsgruppe (*PT*) durch das präventive Trainingsprogramm auf 31 % reduziert werden konnte (Hölmich et al., 2010, S. 817). Des Weiteren fanden sie heraus, dass eine vorherige Leistenverletzung das Risiko einer erneuten Leistenverletzung verdoppelt bzw. das Spielen auf einem höheren Level das Risiko sogar verdreifacht.

Allerdings merkten Hölmich et al. auch an, dass sie Probleme damit hatten, die Fußballklubs für die Studie zu motivieren bzw. sie auch während der Studiendauer zu halten. Diese Faktoren erhöhen das Risiko des Auftretens eines  *$\beta$ -Fehlers*. Die regelmäßige und korrekte Ausführung der Übungen durch den Spieler während des Aufwärmprogramms kann nach Hölmich et al. ebenfalls als problematisch eingestuft werden.

Auch Weir et al. (2010) gaben in ihrer Studie limitierende Faktoren an. Durch die unterschiedlichen physischen Behandlungen war eine Verblindung fast unmöglich, da die Probanden die Zuordnung der Gruppen schnell erkannten. Außerdem wird in der üblichen Praxis eine Kombination aus aktiven und passiven Methoden angewandt und nicht wie in der Studie von Weir et al. (2010) ein Therapieprogramm aus einer isolierten aktiven oder passiven Behandlung. Dabei merkten die Autoren an, dass eine zusätzliche dritte Gruppe hier von Vorteil gewesen wäre, die mit bestimmten passiven Behandlungskomponenten therapiert worden wäre. So hätte die Effektivität der passiven Methoden besser festgestellt werden können.

Ein weiterer Kritikpunkt dieser Studie von Weir et al. ist, dass die Rückfallraten nicht ausreichend dokumentiert wurden, was sie auf die kurze Dauer von 16 Wochen zurückführten. Ein ähnliches Problem hatten auch Hölmich et al. (1999) in der ersten der zwei Studien, die hier beschrieben wurden.

Grundsätzlich bauten Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010) das Therapieprogramm ihrer Studien auf aktiven und passiven Behandlungskomponenten bzw. einer Kombination daraus auf. Die entweder von einem Physiotherapeuten angeleiteten oder selbstständig ausgeführten Trainingseinheiten bestanden neben Übungen zur Stärkung der Muskulatur, der Koordination und Balance auch aus Dehnungsübungen und konventionellen physiotherapeutischen Behandlungsmethoden.

### 3.4.2. Aktuelle osteopathische Ansätze in klinischen Studien

Alternative therapeutische Ansätze, wie zum Beispiel die der viszeralen Osteopathie, wurden von diesen und auch von keinen anderen Autoren bisher erschienener klinischer Studien zum Thema Leistenschmerzen bei Athleten angewandt.

Wie schon im Kapitel 2.2.1. (S. 20 ff.) beschrieben, hat der Leistenschmerz seinen Ursprung in einer sehr komplexen anatomischen Region, die ein hohes Potential an Schmerz produzierenden Strukturen hat (Nolli et al., 2017, S. 322). In osteopathischen Fachkreisen wird vermutet, dass vor allem der *Iliopsoas*-bedingte Leistenschmerz mit seinem Kontakt zur Niere zusammenhängen kann, was aus den sogenannten „Osteopathischen Ketten“ herzuleiten ist. Corts & Ter Harmsel (2013) beschreiben, dass

Störungen des *Musculus iliopsoas* auch Folge von viszeralen Störungen sein können, wie zum Beispiel der Niere. Laut ihren Analysen kommt es zum Hypertonus des *Musculus psoas major*, wenn die Niere in Dysfunktion ist. Der daraus resultierende Hypertonus kann wiederum zu Irritationen in der Leistengegend führen (S. 93). Der *Musculus psoas major* dient, wie ebenfalls schon oben beschrieben, der Niere als Gleitschiene (Hebgen, 2014b, S. 111). Ist die Mobilität der Niere eingeschränkt, vermutet Hebgen, dass es zu einer Irritation der zwischen Niere und *Musculus psoas major* liegenden Nerven kommen kann und somit Schmerzen im Bereich der Leistengegend auftreten können.

Nolli et al. (2017) beschäftigten sich als erste in ihrer Pilotstudie „Osteopathic manipulative treatment in soccer players with chronic groin pain: a pilot study“ mit osteopathischen Behandlungsmethoden bei chronischen Leistenschmerzen bei Athleten. Sie untersuchten die Auswirkung einer komplexen manipulativen osteopathischen Therapie bei Fußballspielern mit diesem Schmerzbild. Ziel war es, die Effektivität einer präventiven osteopathischen Behandlung zu analysieren und zu untersuchen, inwiefern sich diese kurz- bzw. mittelfristig auf den chronischen Leistenschmerz auswirkt. In dieser Studie wurde nur eine Gruppe von 23 Probanden behandelt und keine zweite Gruppe zur Kontrolle hinzugezogen, was auch in den Limitationen angeführt wurde. Des Weiteren wurden nur die Auswertung der Ergebnisse, die nach jeder Therapie bzw. vier Monate nach der Studie mittels *VAS-Skala* erhoben wurden, durch einen verblindeten externen Osteopathen erstellt. Eine Verblindung der Patienten konnte aufgrund des Studiendesigns nicht gewährleistet werden (Nolli et al., 2017, S. 325).

Der behandelnde Osteopath wandte folgende osteopathische Behandlungstechniken (*OMT*) an:

- *Soft tissue* Techniken
- Muskelenergie-Techniken
- *HVL*-Techniken (*High-Velocity and/or Low-Amplitude thrust*)
- Repositionstechniken zur Selbstkorrektur der physiologischen Bewegungsfreiheit und Köpersymmetrie und zur Schmerzlinderung
- Cranio-sacrale Techniken
- Myofasziale Entspannungstechniken, z. B. für das Os Coccygis
- Ausgleichstechniken für das neuro-muskuläre System
- Dekompressionstechniken der Symphyse

Schon während der einzelnen Behandlungsintervalle stellten die Autoren eine eindeutige Schmerzreduktion bei den Probanden fest. Vier Monate nach Studienende erreichten 44 % der Athleten den Evaluierungswert „Exzellent“ nach Hölmich et al. (1999) und konnten wieder zu ihrer vorherigen sportlichen Tätigkeit auf dem gleichen Leistungsniveau vor Auftreten des Schmerzes zurückkehren (Nolli et al., 2017, S. 327). Die statistischen Analysen bestätigten, dass die Schmerzreduktion bei den Probanden eng mit der osteopathischen Therapie einherging ( $p < 0.0001$ ).

Hier ist anzumerken, dass in dieser Studie zwar eine große Bandbreite an osteopathischen Techniken angewandt wurde, allerdings kein Schwerpunkt auf viszerale Methoden gelegt wurde – im Gegensatz zur Studie von Tamer, Öz und Ulger (2016), die sich mit dem Effekt einer viszeralen osteopathischen manuellen Therapie in Bezug auf Schmerz, Lebensqualität und Funktion bei Patienten mit chronischem Schmerz im Bereich des unteren Rückens auseinandersetzte. Insgesamt wurden 39 Patienten mittels Blockrandomisierung in zwei Gruppen aufgeteilt und am Studienanfang bzw. nach sechs Wochen nach Studienbeginn mittels *VAS-Skala* zum Schmerz, mittels *Oswerty Index* zum funktionellen Status und mittels *QoL (SF-36)* zur Lebensqualität befragt.

Neunzehn Probanden wurden der *Gruppe I* zugeordnet, die eine individuell angepasste osteopathische Behandlung bekam. Dabei wurden *Soft tissue* Techniken, Muskelenergie-techniken und Mobilisations- sowie Manipulationstechniken für den Bereich der Lendenwirbelsäule angewandt. Zusätzlich wurden physiotherapeutische Maßnahmen wie Wirbelsäulenstabilisation sowie Kräftigungs- und Dehnungsübungen durchgeführt (Tamer et al., 2016, S. 2).

Alle beschriebenen Behandlungsmethoden von *Gruppe I* wurden auch bei den 20 Probanden der *Gruppe II* individuell angewandt und durch folgende viszerale Techniken erweitert:

- Leberpump-Technik
- Entspannungstechniken für das Diaphragma
- Techniken für den Beckenboden
- Arterielle, venöse und neurale Techniken
- Arbeiten auf der Flüssigkeitsebene
- Fasziale Mobilisation für viszerale Organe

Nach der statistischen Auswertung konnten die Autoren feststellen, dass beide methodischen Ansätze in Bezug auf die Verbesserung der gefragten Parameter Schmerz, funktioneller Status und Lebensqualität effektiv waren (Tamer et al., 2016, S. 3). Vor allem in den Ergebnissen einiger Subskalen, die Teil des Fragebogens für die Lebensqualität (*QoL (SF-36)*) sind, konnte bei den Probanden von *Gruppe II* eine statistische Steigerung im Vergleich zur *Gruppe I* erreicht werden.

Folgende limitierende Faktoren wurden zusätzlich von den Autoren angegeben:

- Geringe Probandenanzahl
- Fehlen eines längerfristigen *Follow-ups*
- Die genaue Auswirkung der angewandten Methoden konnte nicht ausreichend definiert und festgestellt werden

Aus den Ergebnissen dieser beiden Studien lässt sich ableiten, dass osteopathische Techniken bei der Behandlung von Leisten- und Rückenschmerzen effektiv sind und es nachweisbar zu einer Verbesserung kommt.

#### 4. Forschungsfragen und Relevanz

Bezugnehmend auf die Ergebnisse der im vorigen Kapitel besprochenen Studien von Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010) lässt sich zusammenfassen, dass sowohl aktive als auch passive Therapieansätze bzw. die Kombination beider Maßnahmen bei der Behandlung von langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz bei Sportlern effektiv sind. Allerdings erwies sich auch eine osteopathische Therapie bei Leistenschmerzen als durchaus wirksam, was die Ergebnisse der Studie von Nolli et al. (2017) zeigen. Zu einem ähnlichen Schluss kamen auch Tamer, Öz und Ulger (2016), die in ihrer Studie den Effekt einer viszeralen osteopathischen manuellen Therapie bei Patienten mit chronischem Schmerz im Bereich des unteren Rückens untersuchten. Nolli et al. (2017) und Tamer et al. (2016) schufen mit ihren Analysen eine wissenschaftliche Basis, die es aber noch auszubauen gilt.

Die Studie von Tozzi, Bongiorno und Vitturini (2012) beschäftigte sich mit dem Thema „Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility“. Dabei wurde die Nierenmobilität der rechten Niere bei 140 Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenbereich im Vergleich zu 101 symptomfreien Probanden mittels Echtzeit-Ultraschall gemessen und verglichen. Die Autoren definierten dafür eine eigene Messskala zur Feststellung der Nierenmobilität, den sogenannten *Kidney Mobility Score (KMS)* (S. 381).

Die Gruppe der Schmerzpatienten wurde wiederum in zwei Untergruppen aufgeteilt, wobei die Kontrollgruppe mit 31 Patienten eine Placebobehandlung und die Versuchsgruppe mit 109 Patienten eine osteopathische Behandlung mit den sogenannten *Still Techniken (ST)* und den *Fascial Unwinding (FU)* Techniken erhielt. Die Therapie dauerte nicht länger als 3,5 Min. und wurde vom selben Osteopathen durchgeführt, der auch die vorangehende osteopathische Untersuchung vornahm (Tozzi et al., 2012, S. 385-386).

Die Probanden wurden mittels *McGill Pain Assessment Questionnaire (SF-MPQ)* zu Beginn der Studie und drei Tage nach Behandlungsende befragt. Mit Kovarianzanalysen (*ANCOVA*) wurden die Ergebnisse der einzelnen Gruppen abschließend miteinander verglichen (Tozzi et al., 2012, S. 383).

Dabei konnten die Autoren feststellen, dass der *KMS*-Wert in der Gruppe der symptomfreien Probanden signifikant höher war als der Wert der Schmerzpatienten. Auch die Messung der Beweglichkeit der Niere der Versuchsgruppe zeigte nach der osteopathischen Behandlung einen signifikanten Unterschied zum Wert der Kontrollgruppe. Die Auswertungen des *SF-MPQ*-Fragebogens der beiden Gruppen ergab ebenfalls eine signifikante Differenz zugunsten der Versuchsgruppe (Tozzi et al., 2012, S. 386-387).

Neben der kurzen Studiendauer von drei Tagen und dem alleinigen Fokus auf die Behandlung der rechten Niere wurde auch die Problematik der Messung der Nierenmobilität durch Echtzeit-Ultraschall als ausschlaggebende Limitation von den Autoren ausgewiesen. Ihrer Meinung nach wurde diese Limitation einerseits durch den Untersuchenden bzw. durch den Patienten verursacht, beispielsweise durch einen unterschiedlichen Druck der Sonde auf der Haut durch den Untersuchenden bzw. durch die unterschiedlich tiefe Atmung oder Position des Patienten. Dadurch konnte die exakte Reproduzierbarkeit der Messung vor und nach der Therapie nicht vollständig gewährleistet werden (Tozzi et al., 2012, S. 388).

Als wichtigste Erkenntnis hoben Tozzi, Bongiorno und Vitturini (2012) den Zusammenhang zwischen der Behandlung der Nierenfaszie und der daraus resultierenden Verbesserung der organischen Beweglichkeit bzw. Schmerzlinderung hervor (S. 390). Bezugnehmend auf diese Ergebnisse und das Wissen um die „Osteopathischen Ketten“ wie bei Hebgen (2014b) und Cortis & Ter Harmsel (2013) beschrieben, könnte angenommen werden, dass sich eine viszerale Therapie der Nieren auch positiv auf den Leistenschmerz auswirkt. Im Falle der Frage nach einer Behandlung von langanhaltendem *Iliopsoas*-bedingten Leistenschmerz bei Laufsportlern wurde bisher in keiner Studie der Zusammenhang zwischen dem *Musculus iliopsoas* und der Niere als mögliche Ursache des Schmerzes berücksichtigt bzw. der Effekt einer Behandlung mit osteopathischen Methoden bei dieser Problemstellung untersucht. Eine derartige Studie könnte neue Erkenntnisse für alternative Behandlungsansätze liefern. Daher wurde die zentrale Forschungsfrage der folgenden klinischen Studie wie folgt formuliert:

Ist bei Läufern mit Leistenschmerz eine zusätzliche wöchentliche osteopathische Behandlung der Nieren in einem Zeitraum von fünf Wochen in Bezug auf Schmerz und

Leistungsfähigkeit im Gegensatz zu einer reinen passiven Standardtherapie (Dehnen) effektiver und kann eine Verbesserung festgestellt werden?

#### 4.1. Forschungsfragen

Es wurden drei Forschungsfragen mit dazugehörigen Hypothesen formuliert. Jede dieser Fragen soll in der nachfolgenden Studie überprüft werden.

##### 4.1.1. Schmerz (Forschungsfrage 1)

Die *Nullhypothese* ( $PH_0$ ) besagt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich des Leistenschmerzes am Studienende ( $\mu_A = \mu_B$ ) gibt. Der Leistenschmerz der Patienten, der durch den *HAGOS-Fragebogen* in der Subskala „Schmerzen“ definiert ist, ist zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe vergleichbar ( $p \geq 5\%$ ).

Die *Alternativhypothese* ( $PH_1$ ) besagt dagegen, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich des Leistenschmerzes am Studienende ( $\mu_A \neq \mu_B$ ) gibt. Der Leistenschmerz der Patienten, der ebenfalls durch den *HAGOS-Fragebogen* in der Subskala „Schmerzen“ definiert ist, unterscheidet sich zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe ( $p < 5\%$ ).

##### 4.1.2. Squeeze-Test (Forschungsfrage 2)

Die *Nullhypothese* ( $PH_0$ ) beschreibt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich des Squeeze-Tests bei  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  und  $90^\circ$  am Studienende ( $\mu_A = \mu_B$ ) gibt. Die maximale Muskelkraft bis zum Eintreten oder Nichteintreten des Schmerzes, die durch den Squeeze-Test bei  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  und  $90^\circ$  getestet wird, ist für die Versuchs- und Kontrollgruppe vergleichbar ( $p \geq 5\%$ ).

Im Gegensatz dazu beschreibt die *Alternativhypothese (PH<sub>1</sub>)*, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich des *Squeeze-Tests* bei 0°, 45° und 90° am Studienende ( $\mu_A \neq \mu_B$ ) gibt. Die maximale Muskelkraft bis zum Eintreten oder Nichteintreten des Schmerzes, die durch den *Squeeze-Test* bei 0°, 45° und 90° getestet wird, unterscheidet sich für die Versuchs- und Kontrollgruppe ( $p < 5 \%$ ).

#### 4.1.3. Leistungsfähigkeit (Forschungsfrage 3)

Die *Nullhypothese (PH<sub>0</sub>)* besagt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich der Leistungsfähigkeit am Studienende ( $\mu_A = \mu_B$ ) gibt. Die Leistungsfähigkeit der Patienten, definiert durch den *HAGOS-Fragebogen* in der Subskala „Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit“, ist zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe vergleichbar ( $p \geq 5 \%$ ).

Dagegen stellt die *Alternativhypothese (PH<sub>1</sub>)* fest, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich der Leistungsfähigkeit am Studienende ( $\mu_A \neq \mu_B$ ) gibt. Die Leistungsfähigkeit der Patienten, definiert durch den *HAGOS-Fragebogen* in der Subskala „Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit“, unterscheidet sich zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe ( $p < 5 \%$ ).

## 4.2. Relevanz

Im Laufsport ist der Leistenschmerz ein oft auftretendes Symptom. Die bereits oben erwähnte Studie von Hölmich (2007, S. 249), die sich mit dem Leistenschmerz bei Athleten beschäftigte, machte deutlich, dass vor allem Fußballer und Läufer von einem chronischen Leistenschmerz betroffen waren. Durch den Schmerz sind Bewegungen im Alltag und die Ausübung des Sports oft stark eingeschränkt. Er hemmt die sportliche Leistungsfähigkeit, vor allem in den Bereichen Technik, Kondition und Psyche.

Ziel dieser randomisierten und einfach verblindeten Studie ist es, herauszufinden, ob eine viszerale osteopathische Behandlung der Nieren bei Laufsportlern mit Leistenschmerz im Gegensatz zu einer Standardtherapie, bei der eine selbstständig ausgeführte Dehnung durchgeführt wird, effektiver ist. Mittels validen Untersuchungsmethoden, wie dem *HAGOS-Fragebogen* und dem *Squeeze-Test*, werden die Ergebnisse einer Interventions- und Kontrollgruppe miteinander verglichen, die entweder eine osteopathische Behandlung der Niere oder eine Standardtherapie mit einer Dehnübung erhalten.

Für Patienten mit Leistenschmerz könnten in Bezugnahme auf die Ergebnisse der Studie effektive Behandlungsmethoden definiert werden, die zu einer rascheren Schmerzlinderung, zu einer schnelleren Rückkehr zum Sport, sowie zu einer daraus resultierenden verbesserten Leistungsfähigkeit führen könnten.

## 5. Methodologie

Die in der folgenden Studie angewandte Methodik orientiert sich an den im vorigen Kapitel besprochene Studien von Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010). Das Studiendesign, der -ablauf sowie die definierten Zielparameter wurden bewusst an die repräsentativen klinischen Studien dieser Autorengruppen angelehnt, um die gewonnenen Ergebnisse besser vergleichen zu können.

### 5.1. Recherche

Bevor das Studienkonzept erstellt werden konnte, war eine weitreichende Literaturrecherche notwendig, die im Juni 2016 begonnen wurde. Ziel war es, eine Übersicht über die wissenschaftlichen Publikationen des zu erforschenden Felds zu gewinnen.

Laufend wurde zu spezifischen Fragestellungen und Tests, zum Beispiel zum sogenannten *HAGOS-Fragebogen*, nach aktuellen internationalen und nationalen Literaturstellen und Publikationen gesucht. Damit konnte gewährleistet werden, dass bis zur Finalisierung und Einreichung der Master-Thesis alle wichtigen Veröffentlichungen und *novel research publications* gesichtet wurden, die nicht nur die Grundlage der Einführung der Thesis, sondern auch die Basis für eine gut ausgeführte Diskussion darstellen.

Die Literaturrecherche erfolgte einerseits über die üblichen öffentlich zugänglichen Online-Datenbanken, die wissenschaftlich fundierte und reviewte Publikationen enthalten, wie zum Beispiel *PubMed*, *Osteopathic Research Web*, *Cochrane Library*, *MEDLINE*, *EMBASE*, *Clinical Trials* und *PEDro* (*Physiotherapy evidence database*). Dabei wurde mit deutschen und englischen fachspezifischen Suchbegriffen und Schlagwörtern gearbeitet. Beispiele dafür sind „groin pain“, „Leistenschmerz“, „athletics“, „Laufsport“, „laufen“, „runners“ und Kombination der unterschiedlichen Schlagwörter wie beispielsweise „groin pain + athletics“.

Andererseits konnte auch auf Standardwerke im Fachgebiet „Anatomie“ und „Osteopathie“ zurückgegriffen werden, die bereits im Kapitel 2. (S. 11-25) erwähnt wurden.

## 5.2. Forschungsdesign und Stichprobenbeschreibung

Bei dieser angestellten Studie handelt es sich um eine prospektive, randomisierte und kontrollierte Studie in Form eines Versuchsgruppen-/Kontrollgruppenvergleichs mit Pre- und Posttestmessung und einfacher Verblindung.

Einbezogen wurden ausschließlich Patienten, die im Zeitraum ab dem 01. Februar 2018 bis 01. Oktober 2018 mittels unterzeichneter Einverständniserklärung mit *Iliopsoas*-bedingtem Leistenschmerz zur Sportordination in die Alserstraße 28, 1090 Wien zur Behandlung gekommen sind.

### 5.2.1. Ein- und Ausschlusskriterien

Patienten, die an der Studie teilnahmen, mussten folgenden Kriterien entsprechen:

- Alter: 18-50 Jahre
- Mind. 2 Mal pro Woche 1 Stunde Sport
- Schmerztyp *Iliopsoas (1b)* (Weir et al., 2015) bzw. Kombinationen aus *Iliopsoas*- und *Adduktoren*-bezogenen Leistenschmerz (Hölmich, 2007, S. 248-250)

Die Altersgruppe der Probanden wurde so gewählt, dass keine Patienten im Kindes- und Jugendalter sowie des späten Erwachsenenalters an der Studie teilnehmen konnten.

Die Studie testete die Veränderung des Leistenschmerzes von Sportlern, die eine Sportart ausüben, bei dem Laufen ein determinierender Faktor ist. So wurde das ausschlaggebende Einschlusskriterium fixiert, das die ausgewählte Patientengruppe mindestens zweimal pro Woche eine Stunde eine derartige Sportart betreiben musste.

Da der Schmerz in der Leiste, wie schon in Kapitel 2.2.1. (S. 20-23) beschrieben, diverse Ursachen und damit einhergehende unterschiedliche Therapieansätze haben kann, wurde die Studie ausschließlich auf Patienten mit Leistenschmerz des Schmerztyps *Iliopsoas (1b)* bzw. Kombinationen aus *Iliopsoas* und *Adduktoren*-bezogenen Leistenschmerz

eingeschränkt. Dieses konkrete Kriterium konnte durch die vorangehende ärztliche Untersuchung und anschließende Überweisung sichergestellt werden.

Die Rekrutierung der Patienten erfolgte über mehrere Wege: einerseits über das *Medical Center* beim *Vienna City Marathon (VCM)* vom 20.–21. April 2018 und andererseits über diverse Laufgruppentreffs des *Österreichischen Frauenlaufs*. Beide Sportveranstaltungen wurden vom Team der Sportordination betreut. Des Weiteren erhielten diverse Sportvereine, wie zum Beispiel Fußballvereine, American Footballvereine und Basketballvereine und das gesamte Team der Sportordination Informationen über die Durchführung der Studie, um eventuelle Probanden darüber in Kenntnis zu setzen bzw. über eine mögliche Teilnahme aufzuklären.

Die Patienten, die mit der Diagnose eines unspezifischem Leistenschmerzes in die Sportordination überwiesen wurden, konnten durch die Untersuchungsvorschläge nach Hölmich, Bjerg und Holmich (2004) von den Ärzten vor Ort klinisch betreut und untersucht werden:

Beim ersten der drei Test nach Hölmich et al. (2004, S. 450) wurde eine Palpation des *Musculus psoas* durchgeführt. Der Proband befand sich dabei in Rückenlage und der Untersuchende platzierte seine Hände im unteren lateralen Bereich des Abdomens auf der Höhe der *Spina iliaca anterior superior*. Die Palpation wurde so sanft wie möglich ausgeführt, wobei zuerst der laterale Rand des *Musculus rectus abdominis* gesucht wurde und die Finger dabei sanft nach dorsal mit gleichzeitigem Schieben der abdominalen Muskulatur auf die Seite in die Tiefe gedrückt wurden, bis der Untersuchende den *Musculus iliopsoas* spürte. Von großer Bedeutung bei diesem Schritt war, dass sich der Proband so gut wie möglich entspannte. Wenn die Finger so tief wie möglich platziert waren, musste der Patient sein zu testendes Bein gestreckt 10 cm hoch anheben. Der Untersuchende palpierter den *Musculus psoas*, ohne seine Finger von der Haut zu nehmen. Gab der Patient dabei Schmerzen an, war der Test als positiv zu werten.

Beim zweiten Test nach Hölmich et al. (2004, S. 450), dem sogenannten funktionellen Test des *Musculus iliopsoas*, lag der Patient in Rückenlage und das zu testende Bein war im Hüft- und Kniegelenk maximal flektiert. Der Untersuchende stand auf der zu testenden Seite und versuchte das Hüftgelenk gegen den Widerstand des Patienten zu extendieren,

indem er den Oberschenkel im proximalen Bereich nahe des Kniegelenkes mittels seines Unterarmes umfasste. Bei auftretenden Schmerzen war der Test ebenfalls positiv zu werten.

Der dritte durchgeführte Test nach Hölmich et al. (2004, S. 451) wird auch als modifizierter „Thomas Test“ für den *Musculus iliopsoas* bezeichnet. Dabei stand der Patient am Ende der Therapieliege, die leicht in die Höhe gefahren wurde und beugte die Hüfte sowie das Kniegelenk des nicht zu testenden Beins. Gleichzeitig umfasste er mit beiden Händen dieses Bein, zog es soweit wie möglich an seine Brust und legte sich dabei auf die Therapieliege, wodurch das zu testende Bein entspannt am Ende der Liege herunterhing. Der Untersuchende unterstützte den Patienten, in dem er das gebeugte Bein mit Hilfe seines Körpers ebenfalls in Richtung des Patienten presste und anschließend das zu testende Bein nach unten drückte, um den *Musculus iliopsoas* passiv zu dehnen, wobei seine Hand knapp über dem Knie platziert war. Wenn der Patient auch hier Schmerzen angab, war der Test als positiv zu werten.

Für die Studie kamen ausschließlich Patienten in Frage, deren Testergebnisse von mindestens einem oder mehreren der drei oben beschriebenen *Iliopsoas*-Tests nach Hölmich et al. (2004) positiv waren. Miteingeschlossen wurden auch solche Probanden, deren Ergebnisse eine Mischform von Adduktoren- und *Musculus iliopsoas*-bezogenen Schmerzen aufwiesen.

Die Ausschlusskriterien ergeben sich einerseits aufgrund der Differentialdiagnose, wie bereits oben beschrieben wurde: es durften keine Patienten an der Studie teilnehmen, bei denen der Leistenschmerz nicht den Ursprung im *Musculus iliopsoas* hatte. Andererseits musste sichergestellt werden, dass keine andere Form der Therapie zeitgleich in Anspruch genommen wurde. Dies betraf sowohl medikamentöse, als auch konservative Behandlungen. Dies wurden durch die Mediziner vor Ort klinisch durch die Untersuchungsvorschläge nach Hölmich et al. (2004, S. 449-451), die bereits oben genauer beschreiben wurden, verifiziert.

Patienten, bei denen eines oder mehrere der folgenden Kriterien zutreffen, mussten in der Folge von der Studie ausgeschlossen werden:

- Dauerschmerztherapie (medikamentöse Therapie mit z. B. Voltaren, Parkemed, Neodolpasse, etc.)
- Schmerz von der Wirbelsäule ausgehend

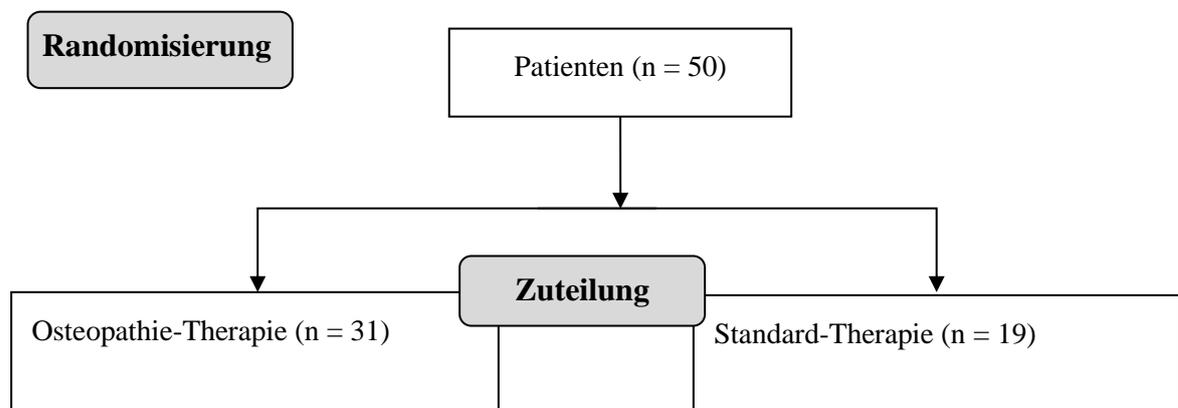
- Leistenhernie (Testung durch Palpation und *Valsalva-Test*)
- Probleme im Urogenital-Trakt
- Hüfterkrankungen (Testung durch *Faber-* bzw. *Fadir-Test*)
- Andere Formen der Therapie (Physiotherapie, Chiropraktik, Massagen, physikalische Therapien wie Strom oder Ultraschall, alternative Therapien wie *TCM (Traditionell Chinesische Medizin)* oder Akupunktur)

Die Einschluss- und Ausschlusskriterien wurden im Zuge der Erhebung der Daten mittels *Case Report Form* zu Beginn der Erstbehandlung überprüft.

### 5.2.2. Stichprobengröße und -ziehung

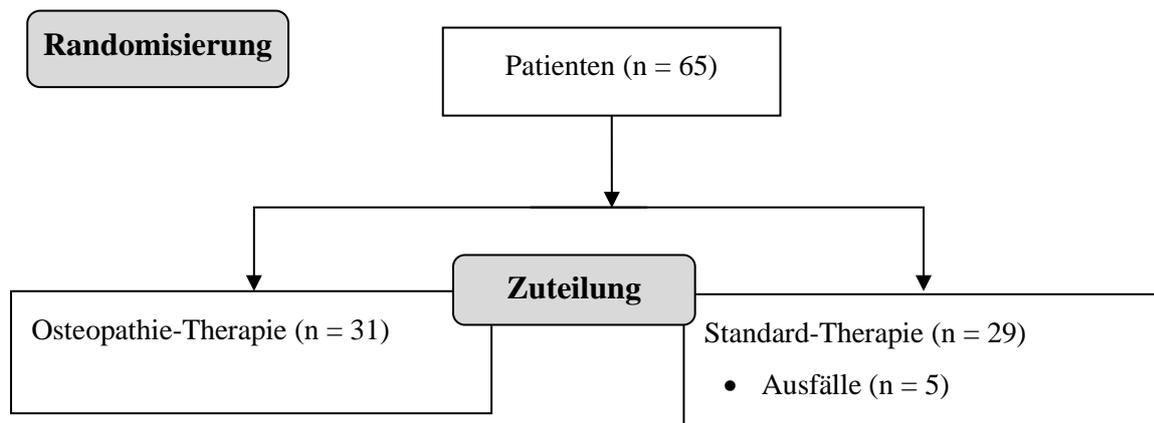
Bei Verwendung einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  (zweiseitig), einer *Power* von 80 % und von der Annahme eines großen Effekts (*Cohen's d = 0,80*) (Cohen, 1988, S. 82) ergab eine Berechnung für einen *t-Test für unabhängige Stichproben* eine Stichprobengröße von insgesamt 52 Personen. Für die Ermittlung der benötigten Daten wurde das Programm *G\*Power* (Version 3.9.1.2.) verwendet.

Da es sich um eine randomisierte, einfach verblindete Studie handelte, wurde per Zufall entschieden, ob die Probanden der *Gruppe A* oder der *Gruppe B* zugeteilt wurden. Die Gruppeneinteilung erfolgte mittels des Online-Randomisierungsprogramms *Randomizer*, war allerdings fehlerhaft, wie in *Abbildung 13* zu sehen ist.



*Abbildung 13. Sample Size* der Studie mit dem Fehler bei der Randomisierung ( $n = 50$ ) und Visualisierung der fehlerhaften ersten Aufteilung der Patienten in die Versuchsgruppe *Gruppe A* ( $n = 31$ ) und in die Kontrollgruppe *Gruppe B* ( $n = 19$ ).

Zu diesem Zeitpunkt war dem Studienleiter die ungleiche Gruppeneinteilung noch nicht bewusst. Erst nach fünf Wochen im Zuge der ersten Auswertung der Ergebnisse konnte der Fehler festgestellt werden. Um einen Bias zu vermeiden, wurde entschieden, weitere Probanden in die Studie aufzunehmen und somit die ungleiche Anzahl an Patienten in den einzelnen Gruppen auszugleichen (siehe *Abbildung 14*). Es ist nicht davon auszugehen, dass diese Vorgehensweise eine Verzerrung der Ergebnisse hervorruft.



*Abbildung 14.* Sample Size nach Aufnahme neuer Probanden in die Studie (n = 65) und Visualisierung der finalen Aufteilung der Patienten in die Versuchsgruppe *Gruppe A* (n = 31) und in die Kontrollgruppe *Gruppe B* (n = 29).

### 5.3. Parameter und Materialien

Als primärer Zielparame-ter wurde der „Leistenschmerz“ festgelegt. Um diesen zu erheben, wurde der *The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS)* (Thorborg, Holmich, Christensen, Petersen, & Roos, 2011) herangezogen. Hierbei handelt es sich um einen standardisierten, in Folge nur noch als *HAGOS* bezeichneten Fragebogen. Der *HAGOS-Fragebogen* umfasst insgesamt 37 Fragen, die in sechs Subskalen unterteilt sind:

- *Symptome/Steifigkeit (S7)*
- *Schmerzen (P10)*
- *Körperliche Leistungsfähigkeit/Alltagsaktivitäten (A5)*
- *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit (SP8)*
- *Ausübung körperlicher Betätigung (PA2)*

- *Lebensqualität (Q5)*

Die Fragen werden mittels fünfstufiger *Likertskala* erhoben.

Innerhalb dieser Studie waren aus osteopathischer Sicht die Parameter *Schmerzen (P10)* und *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit (SP8)* in Bezug auf Leistungssport relevant und aussagekräftig. Als primärer Parameter, der den Leistenschmerz beschreibt, wurde die Subskala *Schmerzen* herangezogen. Diese Skala konnte im *HAGOS-Fragebogen* subjektiv mittels zehn Fragen ermittelt (siehe ANHANG A) werden. Um den Leistenschmerz zu dokumentieren, musste jeder Proband vor der Erstbehandlung und am Ende der letzten Behandlung selbstständig den standardisierten Fragebogen ausfüllen.

Thorborg et al. (2011) konnten sowohl für die Validität als auch für die Reliabilität zufriedenstellende Werte zeigen (S. 478). Die Konstruktvalidität wurde mittels Korrelationen zwischen den sechs Subskalen des *HAGOS-Fragebogens* und den Subskalen des *SF36-Fragebogens* ermittelt; alle Korrelationen hatten einen Koeffizienten von  $r = 0,37$  bis  $r = 0,73$  ( $p < 0,01$ ). Die Reliabilität der sechs Subskalen wies Intraklassenkorrelationskoeffizienten von 0,82 bis 0,91 auf (S. 478-479).

Des Weiteren wurde der primäre Zielparamester Leistenschmerz anhand des *Squeeze-Tests* objektiv eruiert, wie in den *Abbildungen 15-17* dargestellt wird (siehe ANHANG B).



*Abbildung 15. Squeeze-Test mittels 10 mmHg gefüllter Blutdruckmanschette der Marke BOSO Clinicus II und Goniometer der Marke SVG in der 0°-Position.*



Abbildung 16. *Squeeze-Test* mittels 10 mmHg gefüllter Blutdruckmanschette der Marke *BOSO Clinicus II* und Goniometer der Marke *SVG* in der 45°-Position.

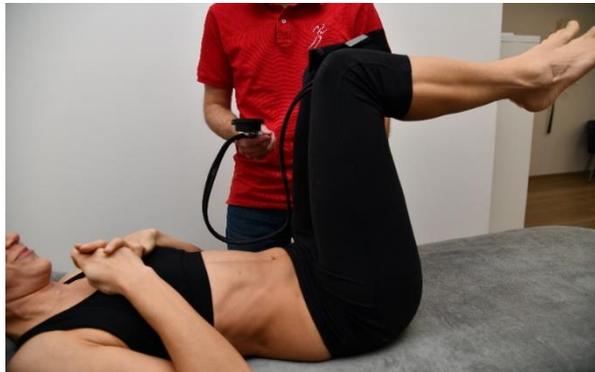


Abbildung 17. *Squeeze-Test* mittels 10 mmHg gefüllter Blutdruckmanschette der Marke *BOSO Clinicus II* und Goniometer der Marke *SVG* in der 90°-Position.

Vor der Erstbehandlung und am Ende der letzten Behandlung wurde der *Squeeze-Test* (Delahunt, McEntee, Kennelly, Green, & Coughlan, 2011) von einer unabhängigen Sportphysiotherapeutin und Osteopathin, die weder in den Randomisierungsprozess noch in die darauffolgende Aufteilung der Gruppen eingebunden war, mittels 10 mmHg gefüllter Blutdruckmanschette der Marke *BOSO Clinicus II* in drei unterschiedlichen Positionen der Hüfte (0°; 45°; 90°) durchgeführt. Um den Winkel in der Hüfte messen zu können, verwendete die Therapeutin ein Goniometer der Marke *SVG* (siehe *Abbildung 18*).

Delahunt et al. (2011) konnten ebenfalls für die Reliabilität exzellente Werte des Intraklassenkorrelationskoeffizienten von 0,89 bis 0,92 zeigen (S. 241).



Abbildung 18. Blutdruckmanschette der Marke *BOSO Clinicus II* und Goniometer der Marke *SVG*, die für die Ausführung des *Squeeze-Tests* in drei unterschiedlichen Positionen der Hüfte ( $0^\circ$ ;  $45^\circ$ ;  $90^\circ$ ) verwendet wurden.

Als sekundärer Zielparameter wurde die „Leistungsfähigkeit“ herangezogen. Auch dieser Bereich wurde mit Hilfe des *HAGOS-Fragebogens* erhoben, wobei die Leistungsfähigkeit in der Subskala *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* mittels acht Unterfragen analysiert wurde (siehe ANHANG A).

Die Interpretation der Effektivität der Ergebnisse wurde in Bezug auf die klinische Relevanz entsprechend des Konzepts *Minimal Clinical Important Difference (MCID)* von Salaffi et al. (2004) angestellt.

## 6. Studienablauf

Dieses Kapitel befasst sich mit dem detaillierten Studienablauf, wobei Folgendes genauer definiert und beschrieben wird:

- Erhebungszeitpunkte und –intervalle
- Behandlung, Intervention, Befragung und Befragungszeitpunkte
- Beschreibung der osteopathischen Techniken
- Behandelnde, intervenierende und befragende Personen

Um einen besseren Überblick über den Studienablauf zu bekommen wurde ein *Flow Chart* erstellt (siehe *Abbildung 19*).

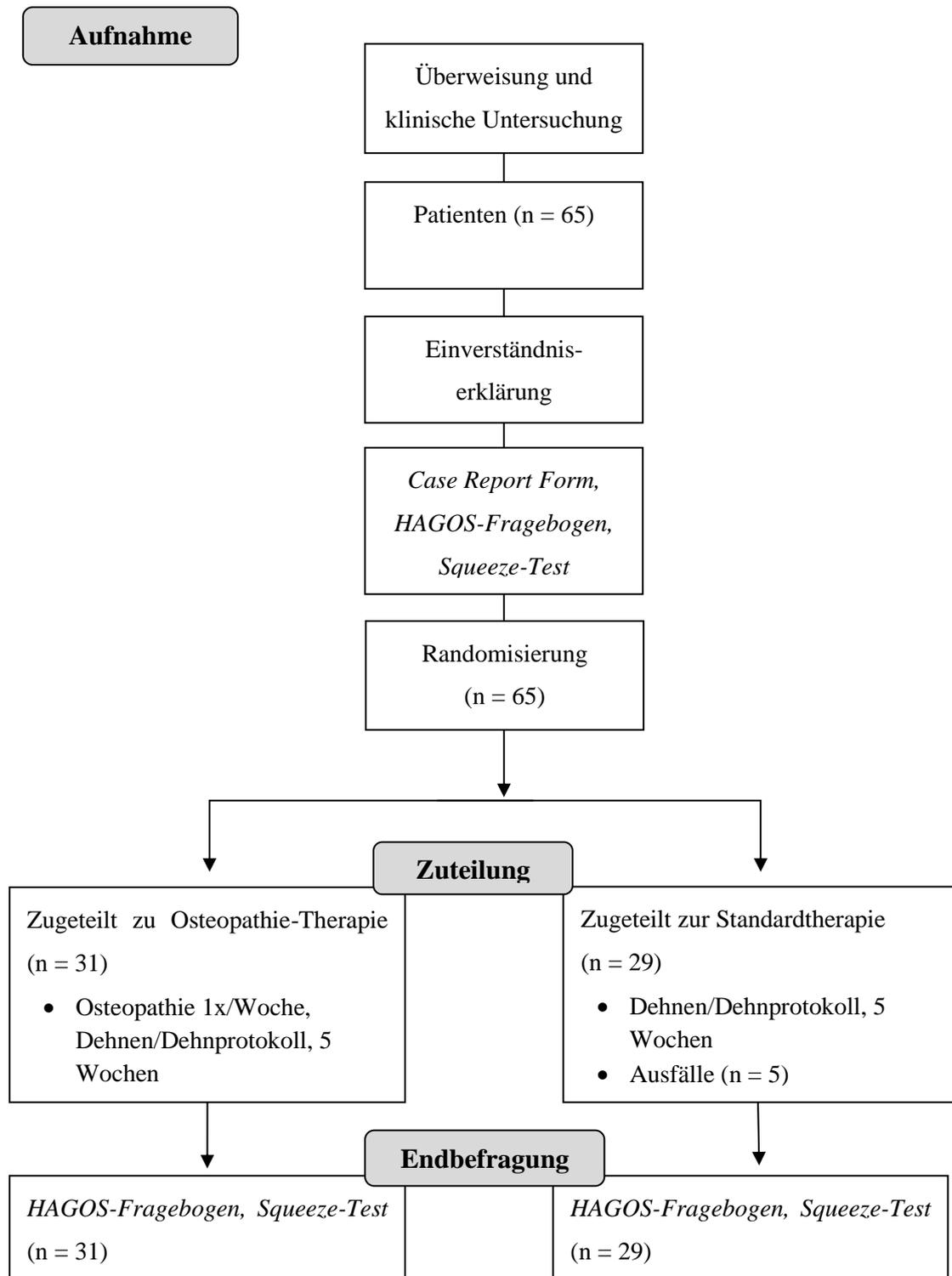


Abbildung 19. Flow Chart zum detaillierten Ablauf der Studie von Februar bis Oktober 2018, inklusive der Korrektur des Fehlers bei der Randomisierung.

## 6.1. Erhebungszeitpunkte und –intervalle

Der Zeitraum für die Durchführung der Studie wurde auf fünf Wochen festgelegt, wobei folgende Maßnahme bei jedem Patienten während dieser Zeit, ausschließlich aus Studiengründen, gesetzt wurden:

Zu Beginn erhob der Studienleiter alle Patientendaten mittels eines *Case Report Form (CRF)*. Diese Daten wurden spezifisch für die Auswertung der Studie gespeichert und dementsprechend weiterverarbeitet. Vor der ersten Intervention füllten die Patienten einerseits den *HAGOS-Fragebogen* zur Untersuchung der Hüft- und/oder Leistenprobleme selbstständig aus, was ca. fünf bis zehn Minuten in Anspruch nahm. Andererseits führte eine objektive Sportphysiotherapeutin und Osteopathin den *Squeeze-Test* in drei unterschiedlichen Hüftstellungen ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ) mittels einer Blutdruckmanschette aus, was weitere fünf Minuten dauerte.

In einem nächsten Schritt erfolgte die mit dem vom Programm *Randomizer* vordefinierte Einteilung in zwei Gruppen, die allerdings fehlerhaft war:

- *Gruppe A* = Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung (n = 31)
- *Gruppe B* = Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung (n = 19)

Zu diesem Zeitpunkt war dem Studienleiter die ungleiche Gruppeneinteilung noch nicht bewusst. Erst nach fünf Wochen im Zuge der ersten Auswertung der Ergebnisse konnte der Fehler festgestellt werden. Um einen Bias zu vermeiden, wurde entschieden weitere Probanden in die Studie aufzunehmen und somit die ungleiche Anzahl an Patienten in den einzelnen Gruppen auszugleichen. Diese Vorgehensweise wurde bereits in vorigen Kapitel näher erläutert.

Beim nächsten Termin wurden die Patienten gebeten ein Dehnprotokoll eigenständig auszufüllen. Dabei leitete der Therapeut jeden einzelnen Probanden persönlich an und wies ihn in die korrekte Durchführung der Dehnübungen für zu Hause ein, die im Kapitel 6.2. (S. 65 ff.) näher beschrieben wurden. Dieser Vorgang beanspruchte weitere zwei Minuten.

Nach einem Zeitraum von fünf Wochen füllten die Patienten erneut den *HAGOS-Fragebogen* aus und Frau Krenmayr führte ein letztes Mal den *Squeeze-Test* ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ )

durch. Die Einhaltung der Besuchstermine und die persönlichen Anweisungen des Therapeuten waren für den Erfolg dieser Studie von entscheidender Bedeutung.

## 6.2. Behandlung, Intervention, Befragung und Befragungszeitpunkt

Die Patienten der *Gruppe B*, der Kontrollgruppe, wurden nur insgesamt zwei Mal zur Behandlung gebeten: zu Beginn und am Ende der Studie in einem Abstand von fünf Wochen. In der Zwischenzeit sollten die Patienten die in der Erstbehandlung besprochenen Dehnungsübung täglich durchführen und in ihrem individuellen Dehnprotokoll festhalten. Ziel der Übungen war es den *Musculus iliopsoas* mit einer standardisierten Technik drei Mal für zwanzig Sekunden statisch zu dehnen (Hölmich, 2007).

Wie in *Abbildung 20* dargestellt, musste der Übende einen Halbkniestand einnehmen und dabei die Hüfte nach vorne unten schieben, bis ein leichter Zug beim am Boden knienden Bein in der Leistengegend zu spüren war.



*Abbildung 20.* Visualisierung der Übung zur Dehnung des *Musculus iliopsoas*, welche die Kontrollgruppe, *Gruppe B*, täglich selbstständig für eine Dauer von fünf Wochen ausführen sollte.

Die Patienten der *Gruppe A*, der Versuchsgruppe, kamen wöchentlich für die Studiendauer von fünf Wochen zur Behandlung. Bei jedem der fünf Besuche wurde eine osteopathische Behandlung der Niere durchgeführt, die insgesamt zwanzig Minuten dauerte. Im Zuge der Behandlungen führte der Therapeut, nach einhergehender Palpation der Niere, ausgewählte Nierenmobilisationen meist nach Barral (Hebgen, 2014b) durch. Eine detaillierte Beschreibung der angewandten osteopathischen Techniken wird im nächsten Kapitel gegeben.

Für die direkten Mobilisationstechniken der Niere wurde die Technik in Rückenlage bevorzugt, um den *Musculus psoas major* mitwirken zu lassen. Die Niere mobilisierte der Therapeut dabei nach kranial-medial (Hebgen, 2014b).

Wie die Probanden der *Gruppe B* mussten auch jene der *Gruppe A* täglich das in der ersten Sitzung besprochene Dehnprogramm für etwa zwei Minuten durchführen und im individuellen Dehnprotokoll festhalten.

### 6.2.1. Beschreibung der osteopathischen Techniken

Da sich diese Studie zum ersten Mal mit der Fragestellung beschäftigt, ob eine osteopathische Behandlung der Niere bei Läufern mit Leistenschmerz in Bezug auf Schmerz und Leistungsfähigkeit im Gegensatz zu einer reinen Standardtherapie effektiver ist bzw. man eine Veränderung bzw. Besserung feststellen kann, ist es notwendig, näher auf die angewandten osteopathischen Techniken einzugehen. Wie schon im vorigen Kapitel erwähnt, wurde neben der Palpation der Niere vor allem die Technik der Nierenmobilisation nach Barral (Hebgen, 2014) angewandt.

#### 6.2.1.1. Palpation der Niere

Bei der Palpation der Niere in Rückenlage wurde der Patient gebeten, sich in Rückenlage auf die Therapieliege zu platzieren. Damit sich die Bauchdecke des Patienten besser entspannen konnte, stellte er die Beine angewinkelt auf.

Insgesamt gibt es zwei Varianten, wie die Abtastung der rechten Niere durchgeführt werden kann. Bei der ersten *Variante (a)* (siehe *Abbildung 21-22*) stand der Therapeut auf der gegenüberliegenden, linken Kopfseite. Durch diese Positionierung wurde die Bewegung der Niere nach kranial/medial und kaudal/lateral richtig eingestellt. Mit seinen Fingern „hängte“ sich der Therapeut am inferioren Nierenpol ein, der an einer gedachten Linie am unteren Rand des Bauchnabels bei ca. vier Querfingerbreit lateral ungefähr auf Höhe der Ileozäkalklappe zu finden war.

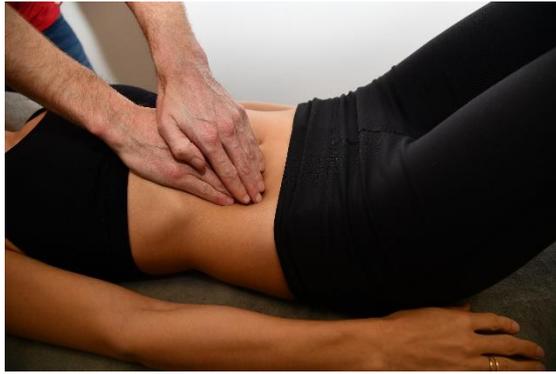


Abbildung 21. Visualisierung des „Einhängens“ am inferioren Nierenpol durch den Osteopathen laut der ersten *Variante (a)* der Palpation der rechten Niere in Rückenlage.

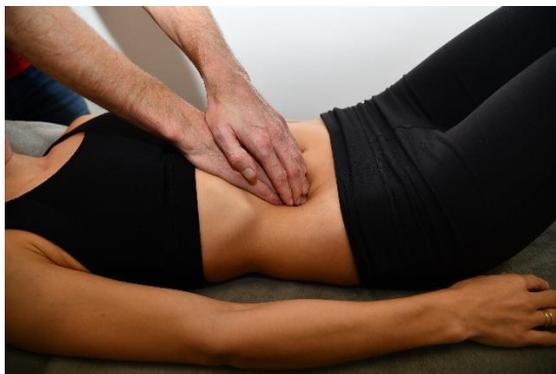
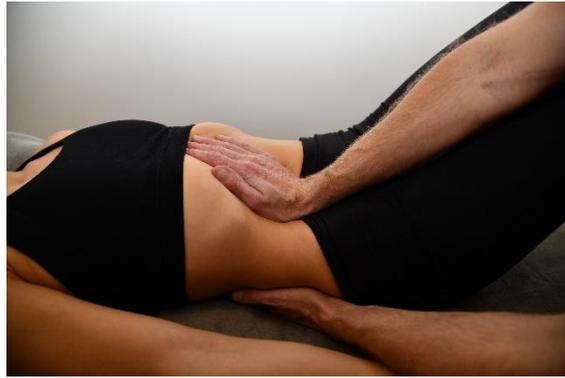


Abbildung 22. Visualisierung der Zugrichtung kranial/medial während der Behandlung durch den Osteopathen laut der ersten *Variante (a)* der Palpation der rechten Niere in Rückenlage.

Bei der zweiten *Variante (b)* stand der Therapeut neben dem Patienten auf der zu behandelnden Seite, wobei er den inferioren Nierenpol mit seinem Handteller zwischen *Thenar* und *Hypothenar* nahm (siehe *Abbildung 23-24*).



*Abbildung 23.* Visualisierung der Behandlung mittels Handteller durch den Osteopathen laut der zweiten *Variante (b)* der Palpation der rechten Niere in Rückenlage.



*Abbildung 24.* Visualisierung der Zugrichtung kranial/medial während der Behandlung durch den Osteopathen laut der zweiten *Variante (b)* der Palpation der rechten Niere in Rückenlage.

Auch bei der Palpation der linken Niere konnte der Therapeut aus zwei Behandlungsvarianten wählen. Er positionierte sich in der ersten *Variante (a)* am kontralateralen Kopfende des Patienten. Auch hier platzierte der Therapeut wieder seine Finger am linken inferioren Nierenpol, den er ein Querfinger oberhalb und vier Querfinger lateral des Bauchnabels fand (siehe *Abbildung 25-26*).



Abbildung 25. Visualisierung des „Einhängens“ am inferioren Nierenpol durch den Osteopathen laut der ersten *Variante (a)* der Palpation der linken Niere in Rückenlage.

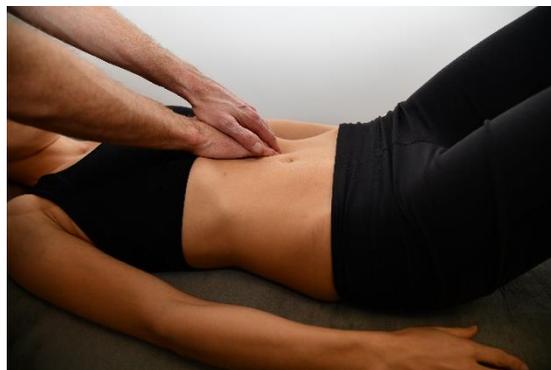


Abbildung 26. Visualisierung der Zugrichtung kranial/medial während der Behandlung durch den Osteopathen laut der ersten *Variante (a)* der Palpation der linken Niere in Rückenlage.

Die zweite *Variante* der Palpation der linken Niere (*b*) entspricht der zweiten *Variante (b)* der Palpation der rechten Niere, wo der Therapeut auf der zu behandelnden Seite des Patienten stand und den inferioren Nierenpol mit seinem Handteller nahm (siehe *Abbildung 27*).

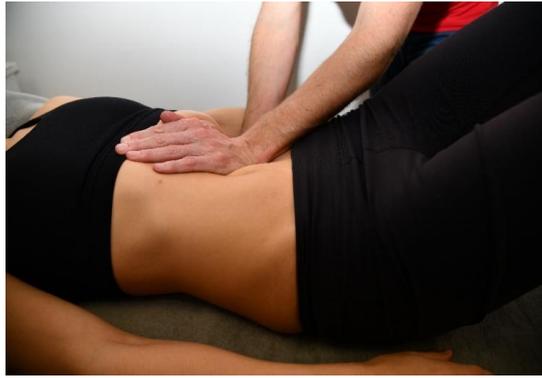


Abbildung 27. Visualisierung der Behandlung mittels Handteller durch den Osteopathen laut der zweiten Variante (b) der Palpation der linken Niere in Rückenlage.

Neben der Palpation in Rückenlagen konnte die Abtastung der Nieren auch in Seiten- bzw. Bauchlage über den *Grynfeltt'schen Raum* erfolgen. Der Therapeut drückte dabei mittels Daumen nach ventral/medial im Winkel zwischen der zwölften Rippe, der paravertebralen Muskulatur und dem *Musculus quadratus lumborum* (siehe Abbildung 28-29).

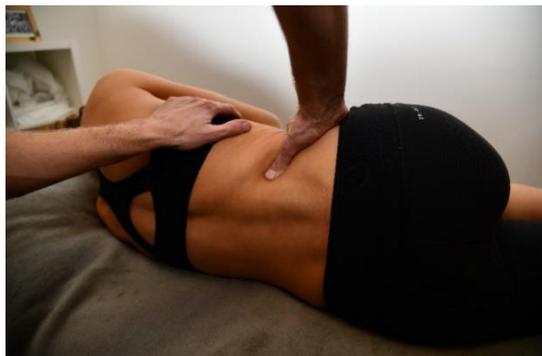


Abbildung 28. Visualisierung der Palpation der Nieren durch den Osteopathen in Seitenlage.



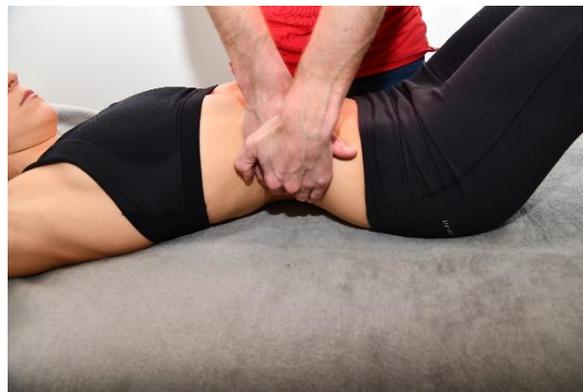
Abbildung 29. Visualisierung der Palpation der Nieren durch den Osteopathen in Bauchlage.

### 6.2.1.2. Behandlung der retrorenalen Faszie

Bei der Behandlung der retrorenalen Faszie in Rückenlage wurde der Patient gebeten, sich in Rückenlage auf der Therapieliege zu positionieren. Die Beine wurden mittels Knierolle unterlagert. Alternativ hätten die Beine auch angewinkelt aufgestellt werden können. Der Therapeut stand auf der kontralateralen Seite des Patienten, wobei er mit seinen Fingern in den *Grynfeltt'schen Raum* griff und bei gleichzeitiger Verlagerung des Körpers nach ventral/medial zog (siehe *Abbildung 30-31*).



*Abbildung 30.* Visualisierung der Positionierung der Finger im *Grynfeltt'schen Raum* während der Behandlung der retrorenalen Faszie in Rückenlage durch den Osteopathen.



*Abbildung 31.* Visualisierung der Zugrichtung ventral/medial während der Behandlung der retrorenalen Faszie in Rückenlage durch den Osteopathen.

Während der Behandlung der retrorenalen Faszie in Seitenlage befand sich der Patient in der sogenannten *Lumbar Roll Position*. Der Therapeut gab im *Grynfeltt'schen Raum* mittels seines Daumens Druck nach ventral/medial in Richtung der Nieren, wobei er den Patienten dabei mehrmals tief ein- und ausatmen ließ. Dabei hatte der Osteopath die Entscheidung,

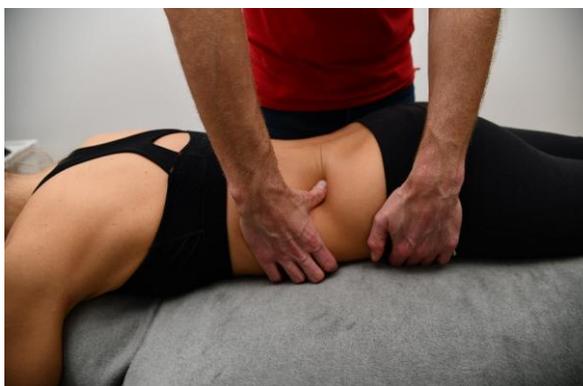
den Druck die ganze Zeit aufrechtzuerhalten oder den Druck bei Exspiration zu verstärken bzw. bei Inspiration wieder leicht zu lösen (siehe *Abbildung 32*).



*Abbildung 32.* Visualisierung der Behandlung der retrorenalen Faszie in Seitenlage durch den Osteopathen.

Bei Behandlung der retrorenalen Faszie in Bauchlage konnte der Therapeut zwischen zwei Varianten wählen. Der Osteopath stand bei der ersten *Variante (a)* auf der ipsilateralen Seite des Patienten und platzierte seinen Daumen im *Grynfeltt'schen Raum*. Die Bewegungsrichtung, die wieder nach ventral/medial ausgerichtet war, konnte mit der Atmung kombiniert werden (Vgl. *Abbildung 17*).

Im Gegensatz dazu stand der Therapeut bei der zweiten *Variante (b)* auf der kontralateralen Seite des Patienten und platzierte den Daumen wie bei der ersten *Variante (a)* im *Grynfeltt'schen Raum*. Um den Druck noch spezifischer ausführen zu können, nahm der Osteopath mit seiner zweiten Hand das Becken des Patienten unter der *Crista iliaca* und rotierte es um ca. zwei bis drei Zentimeter zu sich (siehe *Abbildung 33-34*).



*Abbildung 33.* Visualisierung der Ausgangslage der Behandlung der retrorenalen Faszie in Bauchlage laut der zweiten *Variante (b)* durch den Osteopathen.

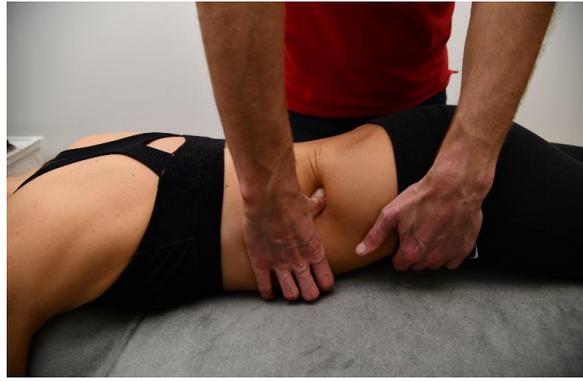


Abbildung 34. Visualisierung der Endstellung mit 2-3 cm rotiertem Becken der Behandlung der retrorenalen Faszie in Bauchlage laut der zweiten Variante (b) durch den Osteopathen.

### 6.2.1.3. Mobilisation der Nieren

Die Mobilisation der Nieren wurde bevorzugt in Rückenlage ausgeführt, wobei der Patient gebeten wurde, sich in Rückenlage auf der Therapieliege zu positionieren, wahlweise mit aufgestellten Beinen, um die Bauchdecke zu entspannen.

Bei der Mobilisation der Nieren wurden ähnliche Techniken wie bei der Palpation der Nieren angewandt. Der Osteopath „hackte“ mit seinen Fingern am inferioren Pol ein, wobei er auf der kontralateralen Kopfseite des Patienten stand und die Niere bei der Ausatmung entlang der Bewegungsachse nach kranial/medial mobilisierte. Alternativ konnte auch hier auf die Technik mittels des Handtellers (*Thenar/Hypothenar*) zurückgegriffen werden (siehe *Abbildung 35-36*).

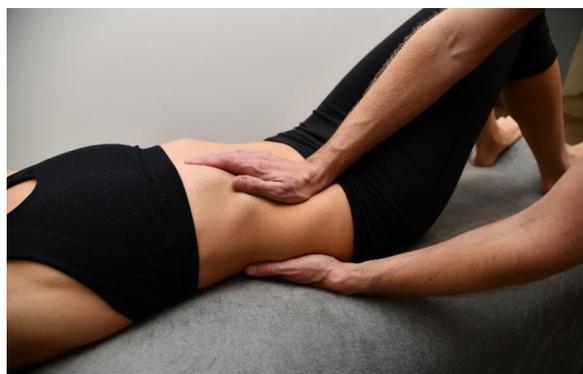


Abbildung 35. Visualisierung der Palpation des inferioren Nierenpols während der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen.

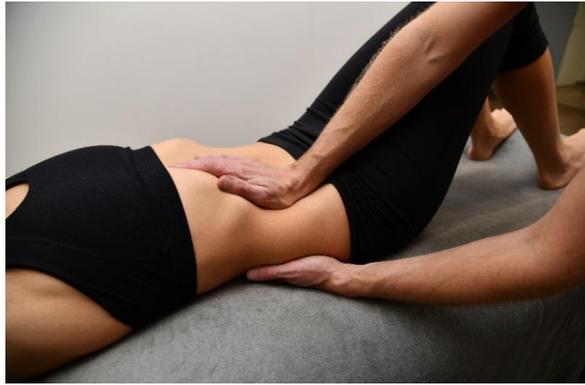


Abbildung 36. Visualisierung der Mobilisation der Nieren in Rückenlage in Richtung kranial/medial durch den Osteopathen.

Ein besonderes Augenmerk bei der Mobilisation der Nieren in Rückenlage wurde auf die Behandlung in Kombination mit dem *Musculus psoas major* gelegt. Der Therapeut konnte dabei wahlweise den inferioren Pol auf der kontralateralen Kopfseite stehend mit den Fingern „eingehakt“ oder neben dem Patienten auf der ipsilateralen Seite mittels des „Handtellergriffs“ fassen.

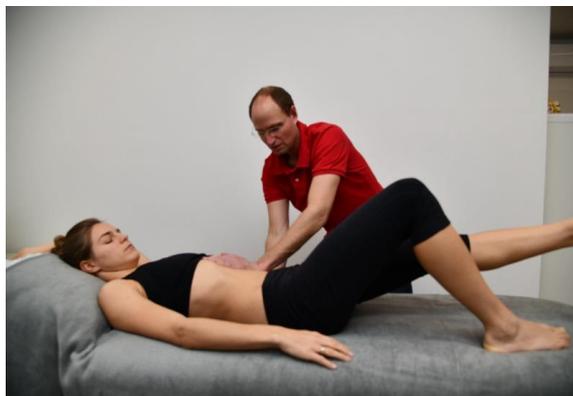
Anfänglich wird der Patient angewiesen, das Bein der zu behandelnden Seite bei Inspiration in der Hüfte zu beugen und das Knie zu extendieren, um es bei der Expiration langsam gestreckt auf die Therapieliege zu führen. Bei diesem Manöver mobilisiert der Therapeut die Niere nach kranial/medial (siehe *Abbildung 37-40*).



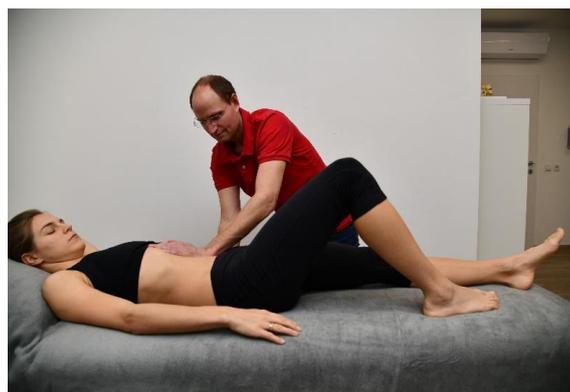
Abbildung 37. Visualisierung der Anfangsposition mit aufgestellten Beinen der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen.



*Abbildung 38.* Visualisierung der Position, in der der Patient das linke Bein hebt, bei der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen.



*Abbildung 39.* Visualisierung der Position, in der der Patient das linke Bein streckt, bei der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen.



*Abbildung 40.* Visualisierung der Endposition mit gestrecktem abgelegtem Bein bei der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen.

Eine Variation der oben beschriebenen Methode wird angewandt, wenn der Patient das Bein aufgrund von Schmerzen nicht selbstständig heben kann. Bei dieser passiven Mobilisation der Nieren in Rückenlage in Kombination mit dem *Musculus psoas major* steht der Therapeut neben dem Patienten, der sich auf dem Rücken liegend auf der Therapieliege befindet. Der Osteopath umfasst das Bein der betroffenen Seite, sodass das Bein auf seinem Unterarm abgelegt werden kann. Mittels des „Handtellergriffs“ nimmt der Therapeut Kontakt mit dem inferioren Pol der Niere auf. Bei der Expiration führt der Osteopath das Bein passiv Richtung Extension und mobilisiert gleichzeitig die Niere nach kranial/medial.

#### 6.2.2. Behandelnde, intervenierende und befragende Personen

Bei der behandelnden und intervenierenden Person handelt es sich auch gleichzeitig um den Studienleiter und Tester Matthias Pakosta, der seit 2005 als Physiotherapeut tätig ist. Er beendete im Jahr 2012 sein Osteopathiestudium an der *Wiener Schule der Osteopathie*, in Kooperation mit der *Donauuniversität Krems*, und war von 2006 bis 2011 leitender Therapeut in der *Wiener Privatklinik*, Pelikangasse 15, 1090 Wien. Dort arbeitete er eng mit renommierten Sportärzten wie zum Beispiel Prof. Rudolf Schabus, Prof. Reinhard Weinstabl, Prof. Christian Gäbler, Prof. Stefan Marlovits, u. s. w. und Osteopathen wie z. B. Prim. Andreas Kainz, Dr. Michaela Albrecht und Dr. Hans Malus zusammen.

Seit 2005 arbeitete Matthias Pakosta freiberuflich im *VSMC (Vienna Sports Medicine Center)* bzw. ab 2009 in der *Sportordination*, Alserstraße 28/12, 1090 Wien. Seit 2011 ist er ausschließlich freiberuflich tätig und konnte sein Wissen durch die Betreuung von Profimannschaften, wie z. B. der Handballmannschaft *West Wien*, der Fußball-Damenmannschaft von Neulengbach und der Mannschaft des *Österreichischen Schwimmverband (OSV)*, vertiefen. Ein Großteil dieser Patienten besteht aus Leistungssportlern bzw. ehemaligen Leistungssportlern, wobei u. a. auch die *Schwaiger Sisters*, Doris und Stephanie Schwaiger (Volleyball), Nina Burger (Nationalteam Damenfußball), Stefan Koubek (Tennis) und Constantin Blaha (Turmspringer) bei Matthias Pakosta in Behandlung waren.

Des Weiteren wurde für diese Studie eine Physio-/Sportphysiotherapeutin und Osteopathin hinzugezogen, die den sogenannten *Squeeze-Test* bei den Patienten durchführte. Ihre

Unterstützung war notwendig, um die erforderliche Objektivität zu gewährleisten. Sie war nicht über die Zuteilung der Patienten informiert.

Alle Untersuchungen und Behandlungen, die während dieser Studie erfolgten, fanden in der Gemeinschaftspraxis *Sportordination*, Alserstraße 28/12, 1090 Wien und Alserstraße 27/1/6, 1080 Wien, statt. Das Team der Praxis besteht aus Sportmedizinern, Allgemeinmedizinern, Unfallchirurgen, Orthopäden, physikalischen Ärzten, Physiotherapeuten, Osteopathen und Ernährungswissenschaftlern und hat sich auf folgende Bereiche spezialisiert:

- Sporttraumatologie und Überlastungsprobleme
- Sportmedizinische Leistungsdiagnostik, Prävention, Training und Ernährung
- (Sport)physiotherapeutische Rehabilitation, Osteopathie, Podotherapie und Sportmassage

Innerhalb dieser Studie kommt es im Spezifischen zu einer Kooperation mit folgenden Experten, die nicht über die Gruppeneinteilung informiert wurden:

- Ao. Univ.-Prof. Dr. Christian Gäbler (Facharzt für Unfallchirurgie, Sporttraumatologie und Sportmedizin)
- OA Dr. Reinhardt Schmid (Facharzt für Unfallchirurgie und Sportmedizin)
- Dr. Karin Pieber (Facharzt für physikalische Medizin, allgemeine Rehabilitation und Sportmedizin)
- Dr. Susanne Gäbler (Ärztin für Allgemeinmedizin)
- Prim. Univ.-Doz. Dr. Christian Kukla (Facharzt für Unfallchirurgie)
- Dr. Robert Fritz (Arzt für Allgemeinmedizin und Sportmedizin)

### 6.3. Statistische Prüfung der Forschungsfragen

Um die primären und sekundären Parameter auf Vergleichbarkeit zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe zum Zeitpunkt 0 (vor der Intervention) zu analysieren, war geplant, zunächst für jeden Parameter einen *t-Test für unabhängige Stichproben* durchzuführen (Field, 2017). Aufgrund der Randomisierung war zu erwarten, dass sich beide Gruppen vor der Intervention nicht signifikant unterscheiden werden. Für die Untersuchung der Unterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe nach der Intervention war geplant, entweder einen *t-Test für unabhängige Stichproben* mit den Parameterwerten nach

der Intervention zu rechnen, oder – sollten es die Voraussetzungen zulassen – eine Kovarianzanalyse (ANCOVA) (Field, 2017) durchzuführen.

Der Vorteil dieser Analyse ist, dass die Ergebnisse zum Zeitpunkt 0 als Kovariate eingesetzt werden können und somit gewährleistet wird, dass die Unterschiede nach der Intervention durch die Ergebnisse vor der Intervention kontrolliert werden können. Die Voraussetzungen für diese Analyse sind die Gruppengleichheit zum Zeitpunkt 0 bezüglich der Parameter und die Homogenität der Varianzen bzw. der Regressionskoeffizienten zwischen Kovariate und Parameter.

#### 6.4. Ethische Überlegungen und Risikoabschätzung

Während der Durchführung der Studie waren keine Risiken, Beschwerden oder Begleiterscheinungen zu erwarten. Trotzdem konnte es aufgrund der manuellen Behandlung, egal ob Standardtherapie oder osteopathische Therapie, zu einem kurzfristigen Druck- und Unwohlgefühl kommen. Alle auftretenden Nebenwirkungen wurden notiert. Die zeitliche Belastung, welche die Teilnahme an dieser Studie mit sich bringt, betrug fünf Wochen. Dieser Umstand lässt sich daraus erklären, dass sich im Vergleich zu einer konventionellen Therapieart der Therapieerfolg einer osteopathischen Behandlung erst zu einem späteren Zeitpunkt einstellt.

Bezüglich des Datenschutzes erfolgte die Anonymisierung durch das Ausstellen von Identifikationsnummern für jeden Probanden. Während der Dokumentation und Auswertung wurden die Teilnehmer anhand dieser Nummern identifiziert. Die Namen der Personen wurden geschlossen in einem Prüfordner gehalten und die personenbezogenen digitalen Daten auf einem Computer mit Zugriffsbeschränkung gespeichert und ausgewertet. Namen und Codenummern wurden getrennt aufbewahrt, wodurch ein Rückschluss auf die Patienten nicht möglich war.

## 7. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der klinischen Studie dargelegt. Die erhobenen Daten wurden prospektiv mit Hilfe des „Statistical Package for Social Science“ (IBM SPSS Statistics, Inc., Armonk, NY, version 26.0) Programmes ausgewertet.

### 7.1. Deskriptive Statistik

Für kategoriale Daten, wie zum Beispiel dem Geschlecht, wurden immer absolute Häufigkeiten und relative Häufigkeiten in Prozent (%) angegeben. Dies erfolgte sowohl für die gesamte Studienstichprobe als auch für die Versuchs- bzw. Kontrollgruppe getrennt. Für metrische Variablen, wie z. B. den erfragten primären und sekundären Parameter, wurden für die Zahl der gültigen Werte ( $n = 60$ ) jeweils der Mittelwert ( $M$ ), die Standardabweichung ( $SD$ ), der Median ( $Md$ ), das Minimum ( $Min$ ) und das Maximum ( $Max$ ) errechnet. Dies erfolgte ebenfalls für die gesamte Studienstichprobe und auch für die Versuchs- bzw. Kontrollgruppe getrennt.

An der Studie haben 65 Patienten teilgenommen. Fünf Probanden haben aus unterschiedlichen privaten Gründen die Therapie und somit auch die Studie abgebrochen. Daraus ergibt sich eine Gesamtteilnehmeranzahl von 60 Probanden. Davon waren 29 weiblich und 31 männlich. Dies führt, wie in Tabelle 1 sehen ist, zu einer prozentuellen Verteilung von 48,3% Frauen und 51,7% Männern.

Tabelle 1

*Geschlechterverteilung der Probanden ( $n = 60$ )*

<b>Geschlecht</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Männlich	31	51,7
Weiblich	29	48,3
<b>Gesamt</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>

Das durchschnittliche Alter aller Teilnehmer (siehe Tabelle 2) betrug 36,12 Jahre ( $Md = 37$ ,  $SD = 9,56$ ). Der jüngste Teilnehmer war 18 und der älteste 50 Jahre alt.

Tabelle 2

*Durchschnittliches Alter in Jahren ( $n = 60$ )*

	<b>Alter [Jahre]</b>
Mittelwert	36,12
Median	37,00
Standardabweichung	9,56
Minimum	18
Maximum	50

Das Gewicht (siehe Tabelle 3) wurde sowohl zu Studienbeginn als auch zum Abschluss der Studie erhoben. Daraus ergab sich ein durchschnittliches Anfangsgewicht von 74,06 kg ( $Md = 75$ ,  $SD = 14,03$ ) vor der Intervention. Der leichteste Proband brachte dabei 49 kg und der schwerste 105 kg auf die Waage. Das Gewicht zum Ende der Untersuchung ergab einen durchschnittlichen Wert von 74,15 kg ( $Md = 75$ ,  $SD = 14,04$ ). Das Minimum entsprach zum Ende der Studie 48 kg, d. h. um ein Kilogramm weniger als zu Beginn der Studie. Das Maximum blieb dagegen unverändert bei 105 kg.

Tabelle 3

*Gewichtsverteilung in kg zu Studienbeginn ( $n = 60$ )*

	<b>Gewicht [kg]</b>	
	<b>Anfang</b>	<b>Ende</b>
Mittelwert	74,06	74,15
Median	75,00	75,00
Standardabweichung	14,03	14,04
Minimum	49,00	48,00
Maximum	105,00	105,00

Auch die Größe der Probanden (siehe Tabelle 4) wurde erhoben. Der durchschnittliche Wert dafür war 176,22 cm ( $Md = 175$ ,  $SD = 10,42$ ), wobei der kleinste Teilnehmer 158 cm und der größte Teilnehmer 200 cm groß war.

Tabelle 4

*Größenverteilung in cm zu Studienende (n = 60)*

	<b>Größe [cm]</b>
Mittelwert	176,22
Median	175,00
Standardabweichung	10,42
Minimum	158
Maximum	200

Alle 60 Studienteilnehmer, also 100 % der Probanden, gaben an, keine Begleiterkrankungen zu haben. 57 Probanden, also 95 %, nahmen keine Medikamente. Die Anderen gaben die in Tabelle 5 aufgelisteten Medikamente an.

Tabelle 5

*Begleiterkrankungen und Medikamenteneinnahme (n = 60)*

<b>Medikamente</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
keine	57	95,0
Augentropfen	1	1,7
Norvasc (Blutdruck)	1	1,7
Pille	1	1,7
<b>Gesamt</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>

Da sich die angestellte Studie auf Leistungsschmerzen bei Läufern konzentriert, wurde auch die ausgeübte Sportart der Probanden erhoben. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt. Bei der Datenerhebung für die ausgeübte Sportart wurden keine Antwortmöglichkeiten zum Auswählen vorgegeben. Jeder Proband konnte selbstständig beliebig viele Sportarten angeben. Analog zu den kategorialen Daten wurden auch in diesem Fall absolute und relative Häufigkeiten dieser Mehrfachantworten errechnet.

Tabelle 6

*Sportarten der Befragten bei Mehrfachantwortmöglichkeit*

<b>Sportart</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Prozent der Probanden</b>	<b>Prozent der Antworten</b>
Laufen	38	42,2%	63,3%
Fußball	12	13,3%	20,0%
Radfahren	6	6,7%	10,0%
Triathlon	5	5,6%	8,3%
Fitness	4	4,4%	6,7%
Rugby	4	4,4%	6,7%
Badminton	3	3,3%	5,0%
Reiten	3	3,3%	5,0%
Squash	2	2,2%	3,3%
Tennis	2	2,2%	3,3%
Volleyball	2	2,2%	3,3%
American Football	1	1,1%	1,7%
Basketball	1	1,1%	1,7%
Crossfit	1	1,1%	1,7%
Eishockey	1	1,1%	1,7%
Handball	1	1,1%	1,7%
Krafttraining	1	1,1%	1,7%
Landhockey	1	1,1%	1,7%
Schwimmen	1	1,1%	1,7%
Ultimate Frisbey	1	1,1%	1,7%
<b>Gesamt</b>	<b>90</b>	<b>100,0%</b>	<b>150,0%</b>

Die Versuchsgruppe (*Gruppe A*) und die Kontrollgruppe (*Gruppe B*) wurden in Bezug auf die personenbezogenen Parameter verglichen. Bei kategorialen Variablen wurde mithilfe des *Chi-Quadrat-Tests* ( $\chi^2$ ) ein Gruppenvergleich angestellt, im Gegensatz zu metrischen Variablen, bei denen ein *t-Test für unabhängige Stichproben* durchgeführt wurde. Wie in Tabelle 7 zu sehen ist, gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen

in Bezug auf das Geschlecht. Des Weiteren konnte auch keine signifikante Differenz zwischen den Gruppen in Bezug auf Alter, Gewicht und Größe festgestellt werden. Dadurch ergab sich eine Homogenität beider Gruppen.

Tabelle 7

*Gruppenvergleich der deskriptiv-statistischen Beschreibung personenbezogener Kennwerte*

		A n = 31 (51,7%)	B n = 29 (48,3%)	Teststatistik
<b>Geschlecht</b>	Männlich	15 (48,4%)	16 (51,6%)	$\chi^2(1) = 0,067,$ $p = 0,796$
	Weiblich	16 (55,2%)	13 (44,8%)	
<b>Alter [Jahre]</b>	<i>M</i>	36,58	35,62	$t(58) = 0,386,$ $p = 0,701$
	<i>Md</i>	37,00	37,00	
	<i>SD</i>	8,951	10,304	
	<i>Min</i>	22	18	
	<i>Max</i>	50	50	
<b>Gewicht [kg]</b>	<i>M</i>	71,48	76,82	$t(58) = -1,488,$ $p = 0,142$
	<i>Md</i>	73,00	77,00	
	<i>SD</i>	11,54	16,02	
	<i>Min</i>	53,00	49,00	
	<i>Max</i>	92,00	105,00	
<b>Körpergröße [cm]</b>	<i>M</i>	175,87	176,59	$t(58) = -0,264,$ $p = 0,793$
	<i>Md</i>	174,00	176,00	
	<i>SD</i>	9,16	11,77	
	<i>Min</i>	162	158	
	<i>Max</i>	195	200	

*Anmerkungen.*  $N = 60$ ,  $M$  = Mittelwert,  $Md$  = Median,  $SD$  = Standardabweichung

Die angegebenen Sportarten wurden nach der jeweiligen Gruppenzugehörigkeit in absoluten und relativen Häufigkeiten dargestellt (siehe Tabelle 8). Aufgrund der Möglichkeit der Mehrfachantworten wurde kein statistischer Test in Bezug auf die Sportarten durchgeführt. Allerdings wurden die Mehrfachantworten in *Abbildung 41* zur besseren Veranschaulichung grafisch in einem Balkendiagramm abgebildet.

Tabelle 8

*Sportarten nach Gruppen bei Mehrfachantwortmöglichkeit*

	A			B		
	Häufigkeit	Prozent Probanden	Prozent Antworten	Häufigkeit	Prozent Probanden	Prozent Antworten
Laufen	22	44,9%	71,0%	16	39,0%	55,2%
Fußball	6	12,2%	19,4%	6	14,6%	20,7%
Radfahren	3	6,1%	9,7%	3	7,3%	10,3%
Badminton	2	4,1%	6,5%	1	2,4%	3,4%
Triathlon	2	4,1%	6,5%	3	7,3%	10,3%
Rugby	2	4,1%	6,5%	2	4,9%	6,9%
Reiten	3	6,1%	9,7%	0	0,0%	0,0%
Squash	2	4,1%	6,5%	0	0,0%	0,0%
Fitness	1	2,0%	3,2%	3	7,3%	10,3%
Volleyball	1	2,0%	3,2%	1	2,4%	3,4%
Crossfit	1	2,0%	3,2%	0	0,0%	0,0%
Eishockey	1	2,0%	3,2%	0	0,0%	0,0%
Handball	1	2,0%	3,2%	0	0,0%	0,0%
Krafttraining	1	2,0%	3,2%	0	0,0%	0,0%
Landhockey	1	2,0%	3,2%	0	0,0%	0,0%
Tennis	0	0,0%	0,0%	2	4,9%	6,9%
American Football	0	0,0%	0,0%	1	2,4%	3,4%
Basketball	0	0,0%	0,0%	1	2,4%	3,4%
Schwimmen	0	0,0%	0,0%	1	2,4%	3,4%
Ultimate	0	0,0%	0,0%	1	2,4%	3,4%
Frisbey	0	0,0%	0,0%	1	2,4%	3,4%
	49	100,0%	158,1%	41	100,0 %	141,4%

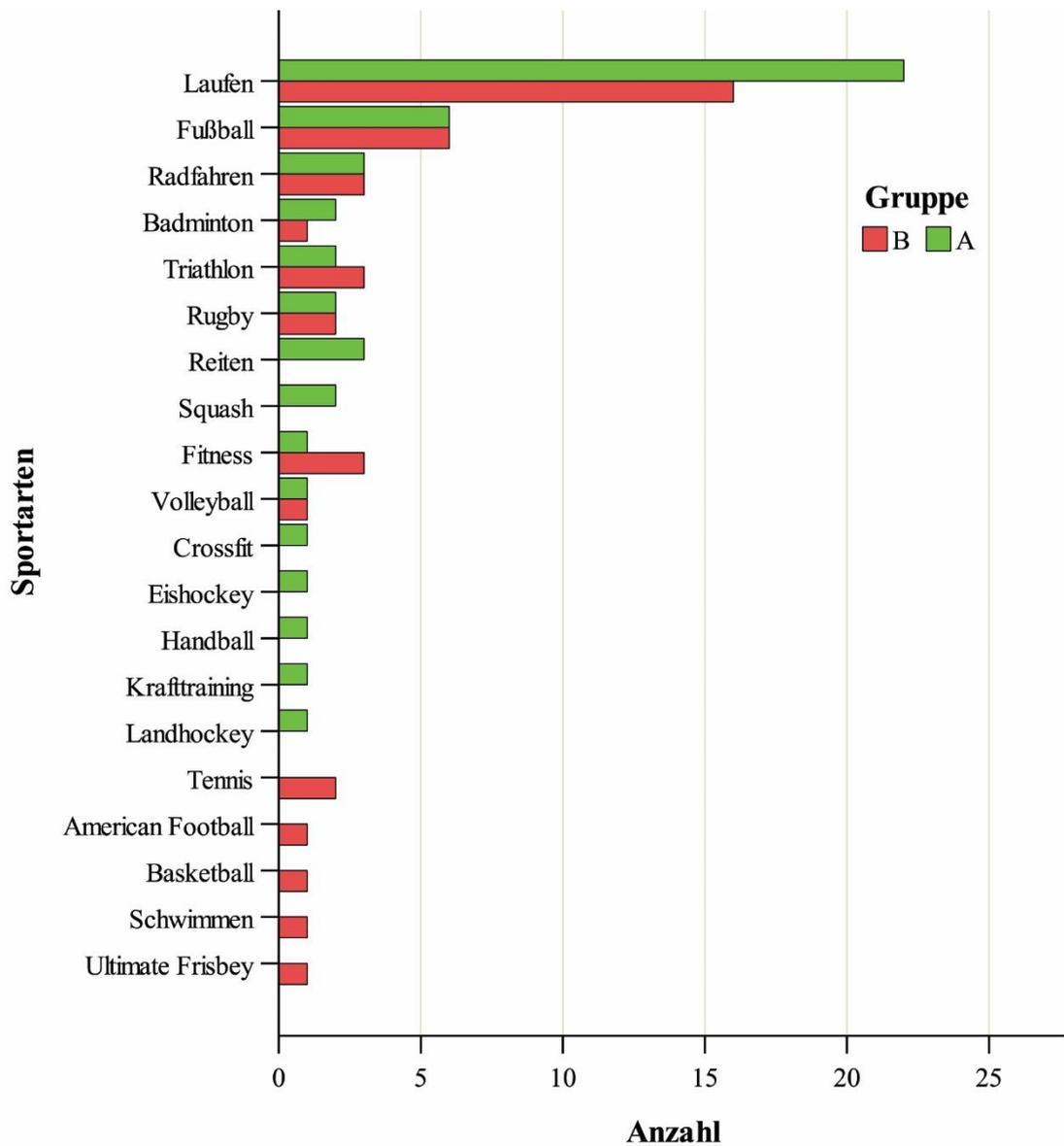


Abbildung 41. Sportarten nach Gruppen bei Mehrfachantwortmöglichkeiten.

## 7.2. Testung der Forschungsfragen

Das primäre Ziel dieser Studie war, herauszufinden, ob es Unterschiede im Leistenschmerz vor und nach einer osteopathischen Behandlung der Nieren bzw. inwiefern es einen Unterschied zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe gab. Die im Kapitel 4.1. (S. 50-51) beschriebenen Forschungsfragen wurden inferenzstatistisch untersucht, wobei die Testung mit den Parametern des *HAGOS-Fragebogens* und des *Squeeze-Tests* in drei Positionen (0°, 45°, 90°) erfolgte.

Im ersten Schritt wurde analysiert, ob es vor der Intervention signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gab. Hierfür wurde für jeden Parameter ein *t-Test für unabhängige Stichproben* durchgeführt. Die Vergleichbarkeit der beiden Gruppen vor der Intervention war eine Voraussetzung für die Erstellung einer sogenannten Kovarianzanalyse (*ANCOVA*), die für die Überprüfung eines Effektes der Intervention eingesetzt werden kann.

Die Versuchsgruppe (*Gruppe A*) und die Kontrollgruppe (*Gruppe B*) unterschieden sich in keinem der Parameter signifikant vor der Intervention, weder beim *HAGOS-Fragebogen* noch beim *Squeeze-Test*. Die Ergebnisse dieser Tests samt deskriptiven Kennwerten nach der jeweiligen Gruppe wurden in Tabelle 9 und Tabelle 10 bzw. in einem Balkendiagramm (*Abbildung 42 und 43*) grafisch dargestellt.

Tabelle 9

## Gruppenvergleich HAGOS-Werte mit statistischer Testung auf Gleichheit

HAGOS		A n = 31 (51,7%)	B n = 29 (48,3%)	Teststatistik (df = 58)
<i>Symptome</i>	<i>M</i>	41,01	40,39	$t = 0,225, p = 0,823$
	<i>Md</i>	42,86	39,29	
	<i>SD</i>	10,14	11,22	
	<i>Min</i>	14,29	14,29	
	<i>Max</i>	57,14	60,71	
<i>Schmerz</i>	<i>M</i>	40,73	42,33	$t = -0,569, p = 0,572$
	<i>Md</i>	40,00	40,00	
	<i>SD</i>	8,69	12,85	
	<i>Min</i>	20,00	17,50	
	<i>Max</i>	57,50	72,50	
<i>ADL</i>	<i>M</i>	41,77	41,38	$t = 0,138, p = 0,891$
	<i>Md</i>	40,00	40,00	
	<i>SD</i>	9,79	12,31	
	<i>Min</i>	20,00	20,00	
	<i>Max</i>	60,00	65,00	
<i>Leistungsfähigkeit</i>	<i>M</i>	28,23	30,82	$t = -1,143, p = 0,258$
	<i>Md</i>	28,13	31,25	
	<i>SD</i>	8,25	9,33	
	<i>Min</i>	12,50	9,38	
	<i>Max</i>	40,63	56,25	
<i>Körperliche Betätigung</i>	<i>M</i>	14,52	15,95	$t = -0,382, p = 0,704$
	<i>Md</i>	12,50	12,50	
	<i>SD</i>	13,35	15,63	
	<i>Min</i>	0,00	0,00	
	<i>Max</i>	50,00	50,00	
<i>Lebensqualität</i>	<i>M</i>	31,45	32,41	$t = -0,254, p = 0,801$
	<i>Md</i>	30,00	30,00	
	<i>SD</i>	13,98	15,39	
	<i>Min</i>	5,00	5,00	
	<i>Max</i>	55,00	65,00	

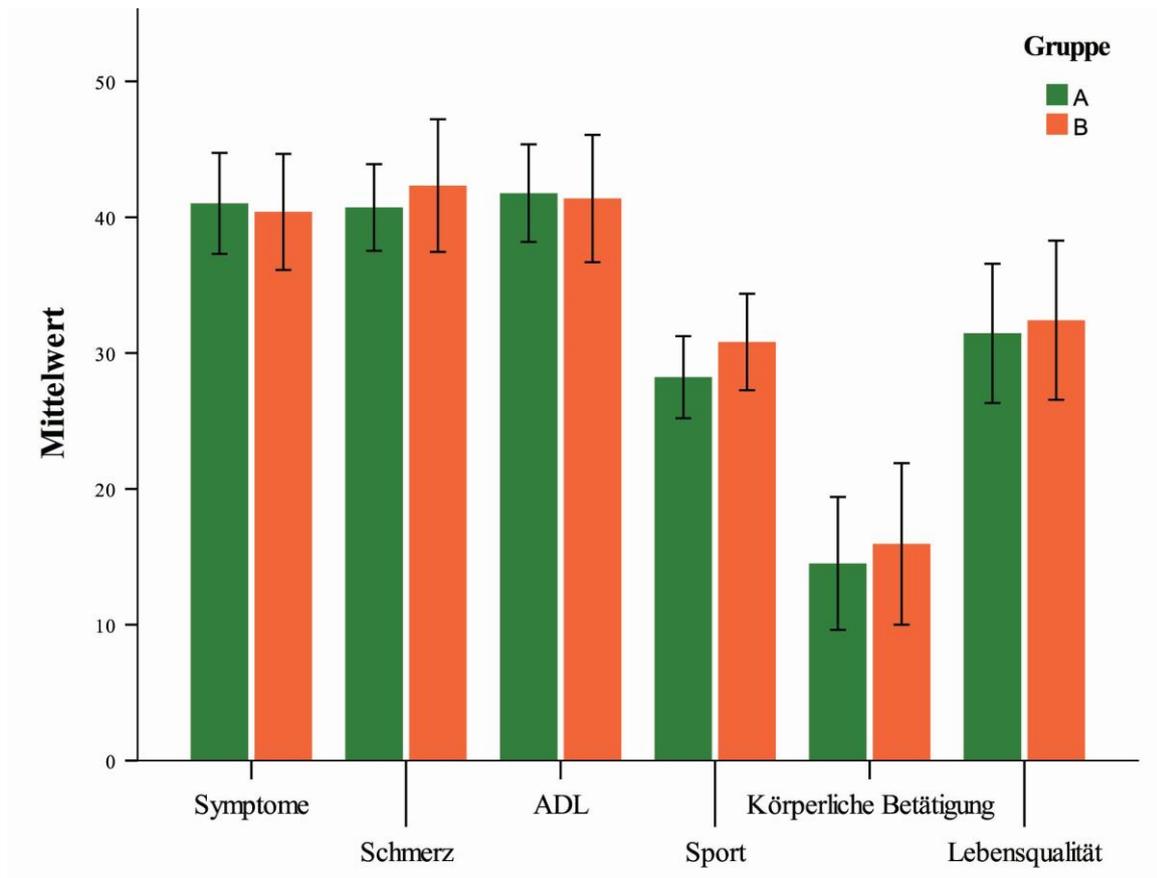


Abbildung 42. Visualisierung der Mittelwerte aller sechs HAGOS-Subskalen nach Gruppen.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

Tabelle 10

*Gruppenvergleich Squeeze-Werte mit statistischer Testung auf Gleichheit*

Squeeze		A	B	Teststatistik (df = 58)
		n = 31 (51,7%)	n = 29 (48,3%)	
0°	<i>M</i>	155,65	144,31	$t = 1,298, p = 0,199$
	<i>Md</i>	150,00	135,00	
	<i>SD</i>	34,66	32,86	
	<i>Min</i>	80	80	
	<i>Max</i>	220	210	
45°	<i>M</i>	168,55	158,10	$t = 1,545, p = 0,128$
	<i>Md</i>	170,00	145,00	
	<i>SD</i>	35,92	32,53	
	<i>Min</i>	120	120	
	<i>Max</i>	240	240	
90°	<i>M</i>	144,52	132,07	$t = 1,416, p = 0,162$
	<i>Md</i>	145,00	120,00	
	<i>SD</i>	33,58	34,53	
	<i>Min</i>	80	80	
	<i>Max</i>	190	190	

*Anmerkungen.* Werte in mmHg.

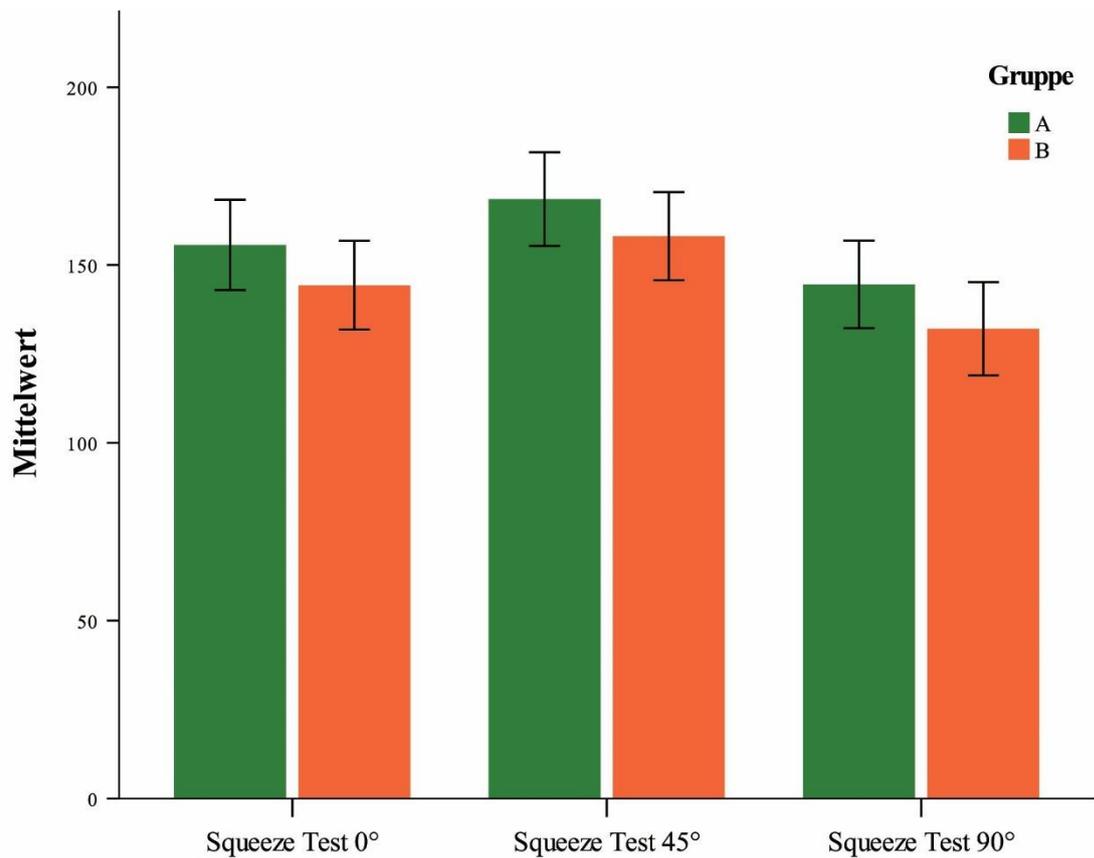


Abbildung 43. Visualisierung der Mittelwerte des *Squeeze-Tests* in drei Positionen (0°, 45°, 90°) nach Gruppen.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

Die Voraussetzung der Vergleichbarkeit der Gruppen vor der Intervention war somit erfüllt. Eine zweite Voraussetzung für die *ANCOVA* ist die Homogenität der Regressionskoeffizienten zwischen den Werten vor und nach der Intervention zwischen beiden Gruppen. Diese konnte ebenfalls angenommen werden, da alle Korrelationen gleichgerichtet (positiv) und somit vergleichbar waren. In einzelnen Fällen war die Korrelation bei der *Gruppe B* etwas höher als bei *Gruppe A*, allerdings ist die *ANCOVA* bei ähnlich großen Gruppen in diesen Fällen robust (Field, 2017).

Für jeden Parameter wurde eine *ANCOVA* gerechnet, wobei die Werte der Parameter nach der Intervention als abhängige Variable eingefügt wurden und die Werte der Parameter vor der Intervention als Kovariate. Als unabhängige Variable wurde der Gruppenfaktor verwendet.

Bei einer ANCOVA-Berechnung wird zuerst der Einfluss der Werte vor der Intervention aus den Werten nach der Intervention herausgerechnet. Danach kann der Unterschied zwischen den Gruppen, bereinigt durch die Ausgangswerte, errechnet werden (Field, 2017). Die Homogenität der Varianzen kann mithilfe des *Levene-Tests* überprüft werden, wobei die Ergebnisse jeweils bei den folgenden Tabellen angegeben werden. Parameterschätzungen mit robusten Standardfehlern wurden zusätzlich angegeben, wenn die Homogenität der Varianzen nicht gegeben war.

Für die Interpretation der Ergebnisse wurde die Effektstärke „partielles Eta-Quadrat“ ( $\eta_p^2$ ) berechnet. Die Effektstärke gibt Auskunft über die Größe des festgestellten Effektes. Nach Cohen (1988) kann ein  $\eta_p^2 = 0,01$  als klein,  $\eta_p^2 = 0,06$  als mittel und ab  $\eta_p^2 = 0,14$  als groß eingestuft werden.

### 7.2.1. Ergebnisse Schmerz (Forschungsfrage 1)

Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe in Bezug auf den Leistschmerz. Laut den Auswertungen des *HAGOS-Fragebogens* hatten die Probanden der *Gruppe A* signifikant höhere Werte in der Subskala *Schmerzen* im Vergleich zu den Werten von *Gruppe B* (siehe Tabelle 11-12). Es handelt sich um einen großen Effekt ( $\eta_p^2 = 0,82$ ), wie in Abbildung 44 dargestellt ist. Da der *Levene-Test* signifikant war, wurden für die Analyse robuste Standardwerte verwendet.

Tabelle 11

*Deskriptive Kennwerte für den Parameter Schmerz, vor und nach Intervention nach Gruppen*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Schmerz Anfang	$M = 40,73$ ( $SD = 8,69$ )	$M = 42,33$ ( $SD = 12,85$ )
Schmerz Ende	$M = 93,08$ ( $SD = 3,87$ )	$M = 58,53$ ( $SD = 13,30$ )

Tabelle 12

Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Schmerz

Parameter	F- Test	p-Wert	Effektstärke
Schmerz Anfang	$F(1, 56) = 26,359^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,32$
Gruppe	$F(1, 56) = 277,871^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,83$
	Mit robusten Standardfehlern $t = 15,783^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,82$

Anmerkungen. Levene-Test ( $F(1,57)=5,107, p=0,028$ ), Kovariate = Schmerz Anfang, abhängige Variable = Schmerz Ende.

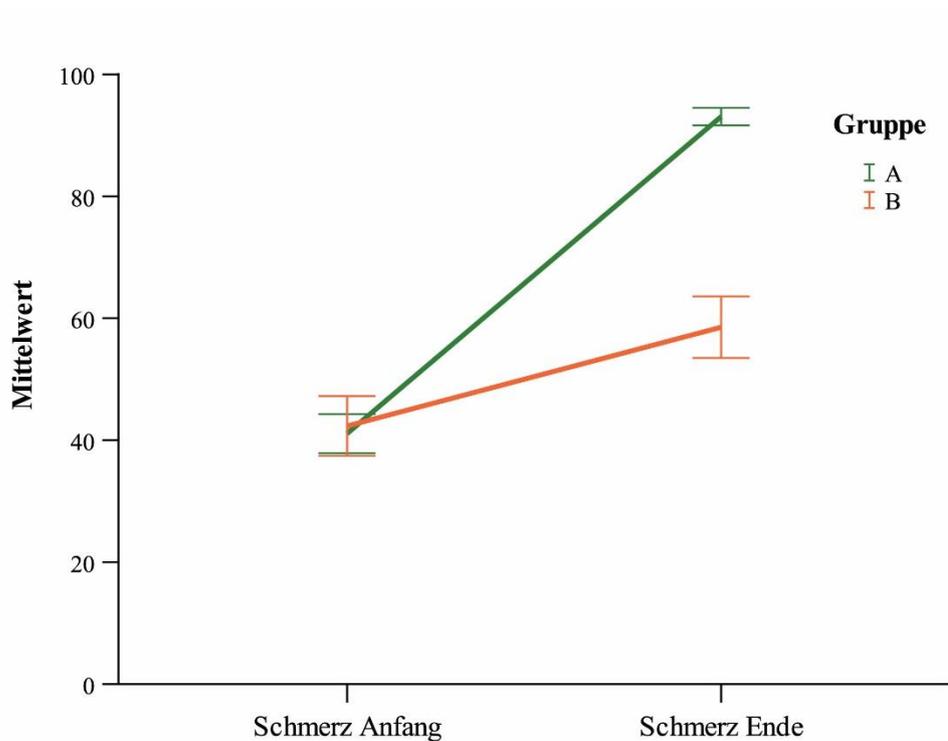


Abbildung 44. Interventionseffekt für den Parameter Schmerz.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

Die angenommene Nullhypothese ( $PH_0$ ), die besagt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich des Leistschmerzes am Studienende ( $\mu_A = \mu_B$ ) gibt, konnte verworfen werden.

### 7.2.2. Ergebnisse *Squeeze-Test* (0°, 45°, 90°) (Forschungsfrage 2)

Die Auswertung der Ergebnisse des *Squeeze-Tests* ergaben in allen drei Positionen (0°, 45°, 90°) einen signifikanten Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe nach der Intervention. In allen drei Fällen hatte die *Gruppe A* höhere Werte (mmHg) im Vergleich zur *Gruppe B*, wie in den Tabellen 13-18 dargestellt ist. Die Effektstärke für den *Squeeze-Test* bei 45° war groß ( $\eta_p^2 = 0,36$ ), wie in *Abbildung 46* abzulesen ist. Dagegen waren die Effekte beim *Squeeze-Test* bei 0° ( $\eta_p^2 = 0,08$ ) und bei 90° ( $\eta_p^2 = 0,09$ ) nur mittelgroß (siehe *Abbildungen 45* und *47*). In der Diskussion in Kapitel 8. (S. 108-114) wird auf diese unterschiedlichen Ergebnisse der einzelnen Positionen beim *Squeeze-Test* näher eingegangen.

Tabelle 13

*Deskriptive Kennwerte für den Squeeze-Test bei 0°, vor und nach Intervention nach Gruppen*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Squeeze 0° Anfang	$M = 155,65$ ( $SD = 34,66$ )	$M = 144,31$ ( $SD = 32,86$ )
Squeeze 0° Ende	$M = 164,52$ ( $SD = 34,04$ )	$M = 148,97$ ( $SD = 36,92$ )

Tabelle 14

*Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Squeeze-Test bei 0°*

<b>Parameter</b>	<b>F- Test</b>	<b>p-Wert</b>	<b>Effektstärke</b>
Squeeze 0° Anfang	$F(1, 57) = 2326,849^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,98$
Gruppe	$F(1, 57) = 6,881^*$	$p = 0,011$	$\eta_p^2 = 0,11$
	Mit robusten Standardfehlern $t = 2,209^*$	$p = 0,031$	$\eta_p^2 = 0,08$

*Anmerkungen. Levene-Test* ( $F(1, 58) = 4,356, p = 0,041$ ); Kennwerte in mmHg, Kovariate = *Squeeze 0° Anfang*, abhängige Variable = *Squeeze 0° Ende*.

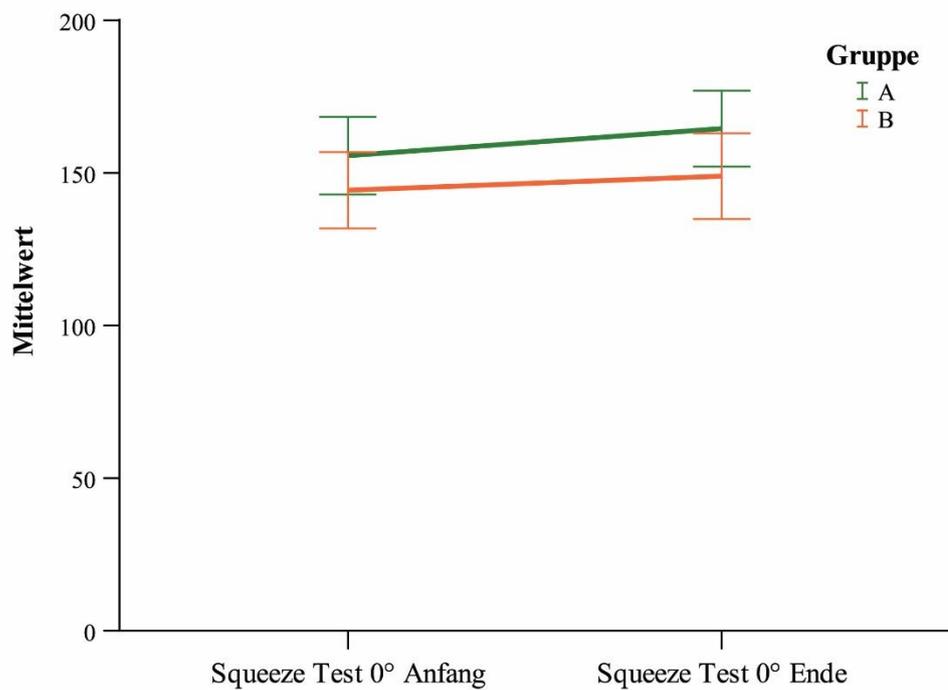


Abbildung 45. Interventionseffekt für den *Squeeze-Test* bei 0°.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

Tabelle 15

*Deskriptive Kennwerte für den Squeeze-Test bei 45°, vor und nach Intervention nach Gruppen*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Squeeze 45° Anfang	$M = 168,55$ ( $SD = 35,92$ )	$M = 158,10$ ( $SD = 32,53$ )
Squeeze 45° Ende	$M = 176,77$ ( $SD = 36,98$ )	$M = 158,10$ ( $SD = 34,83$ )

Tabelle 16

Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Squeeze-Test bei 45°

Parameter	F- Test	p-Wert	Effektstärke
Squeeze 45° Anfang	$F(1, 57) = 2637,873^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,98$
Gruppe	$F(1, 57) = 32,356^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,36$

Anmerkungen. Levene-Test ( $F(1, 58) = 0,049, p = 0,826$ ), Kennwerte in mmHg, Kovariate = Squeeze 45° Anfang, abhängige Variable = Squeeze 45° Ende.

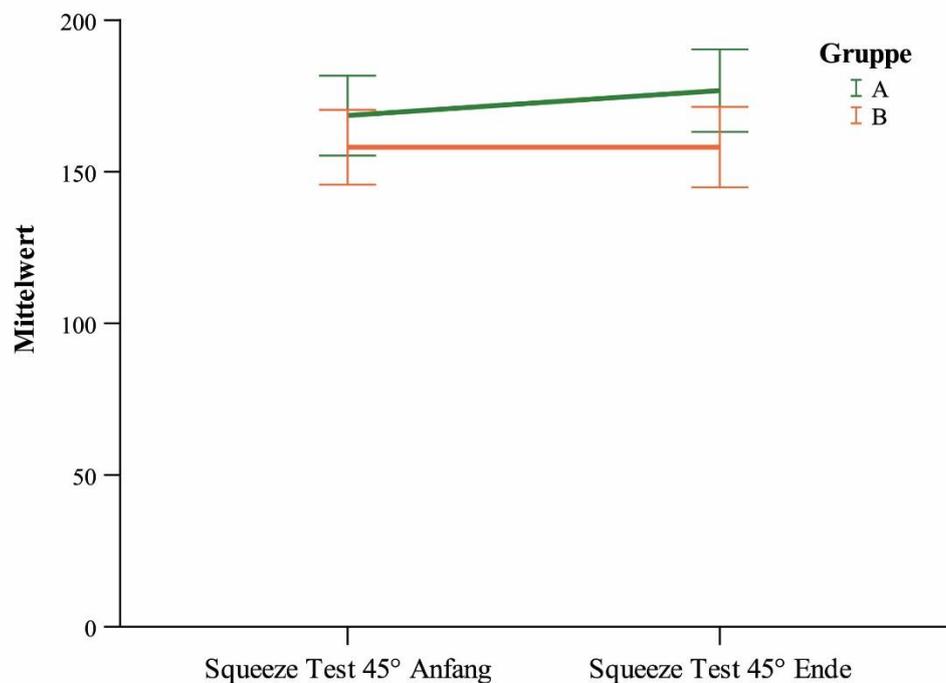


Abbildung 46. Interventionseffekt für den Squeeze-Test bei 45°.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

Tabelle 17

*Deskriptive Kennwerte für den Squeeze-Test bei 90°, vor und nach Intervention nach Gruppen aufgeteilt*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Squeeze 90° Anfang	$M = 144,52$ ( $SD = 33,58$ )	$M = 132,07$ ( $SD = 34,53$ )
Squeeze 90° Ende	$M = 151,13$ ( $SD = 34,80$ )	$M = 135,52$ ( $SD = 33,97$ )

Tabelle 18

*Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Squeeze-Test bei 90°*

<b>Parameter</b>	<b>F- Test</b>	<b>p-Wert</b>	<b>Effektstärke</b>
Squeeze 90° Anfang	$F(1, 57) = 2596,873^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,98$
Gruppe	$F(1, 57) = 5,612^*$	$p = 0,021$	$\eta_p^2 = 0,09$

*Anmerkungen. Levene-Test ( $F(1, 58) = 3,043$ ,  $p = 0,086$ ), Kennwerte in mmHg, Kovariate = Squeeze 90° Anfang, abhängige Variable = Squeeze 90° Ende.*

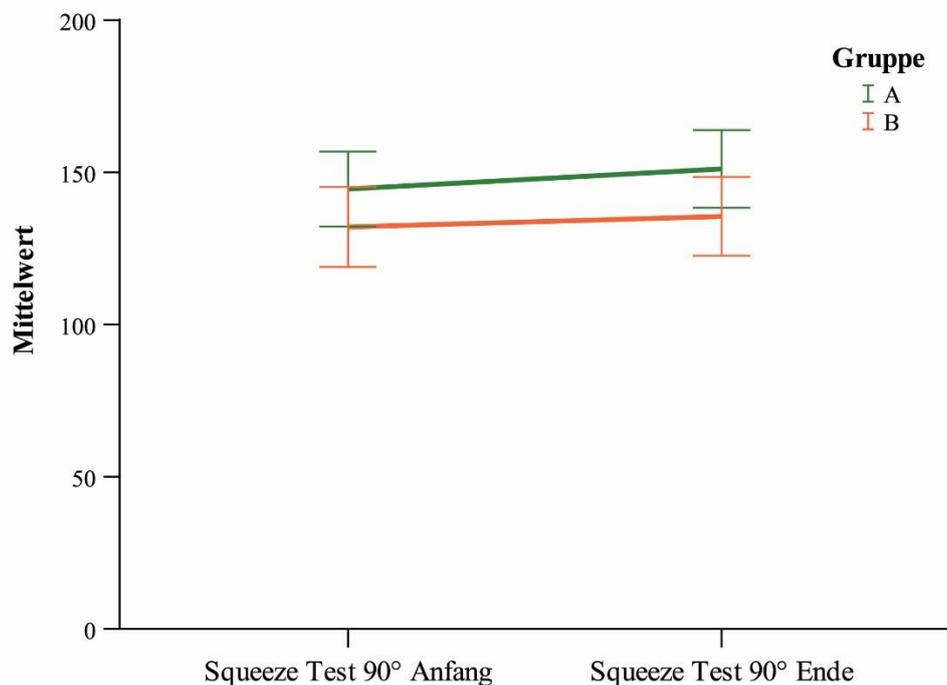


Abbildung 47. Interventionseffekt für den *Squeeze-Test* bei 90°.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

Die angenommene *Nullhypothese* ( $PH_0$ ), die besagt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich des *Squeeze-Tests* bei 0°, 45° und 90° am Studienende ( $\mu_A = \mu_B$ ) gibt, konnte verworfen werden.

### 7.2.3. Ergebnisse Leistungsfähigkeit (Forschungsfrage 3)

Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe in Bezug auf die Leistungsfähigkeit. Laut den Auswertungen des *HAGOS-Fragebogens* hatten die Probanden der *Gruppe A* signifikant höhere Werte in der Subskala *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* im Vergleich zu den Werten von *Gruppe B* (siehe Tabelle 19-20). Dabei handelt es sich um einen großen Effekt ( $\eta_p^2 = 0,97$ ), wie in *Abbildung 48* dargestellt wird.

Tabelle 19

*Deskriptive Kennwerte für den Parameter Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit vor und nach Intervention nach Gruppen*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Leistungsfähigkeit Anfang	$M = 28,23 (SD = 8,25)$	$M = 30,82 (SD = 9,33)$
Leistungsfähigkeit Ende	$M = 87,20 (SD = 6,37)$	$M = 48,17 (SD = 10,14)$

Tabelle 20

*Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit*

<b>Parameter</b>	<b>F- Test</b>	<b>p-Wert</b>	<b>Effektstärke</b>
Leistungsf. Anfang (Kovariate)	$F(1, 57) = 50,564^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,47$
Gruppe	$F(1, 57) = 637,923^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,97$

*Anmerkungen. Levene-Test ( $F(1, 58) = 0,640, p = 0,427$ ), Abhängige Variable = Leistungsfähigkeit Ende.*

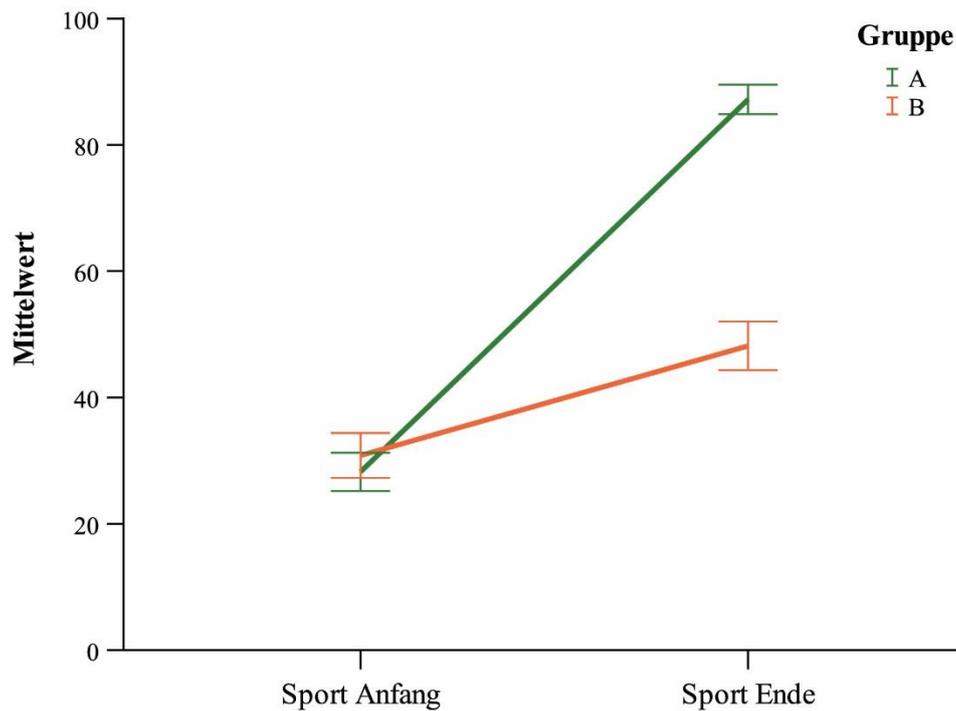


Abbildung 48. Interventionseffekt für den Parameter *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit*.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

Die angenommene *Nullhypothese* ( $PH_0$ ), die besagt, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich der Leistungsfähigkeit am Studienende ( $\mu_A = \mu_B$ ) gibt, konnte verworfen werden.

### 7.3. Explorative Analysen

Als primäre und sekundäre Zielparameter wurden, wie bereits oben beschrieben, die Subskalen des *HAGOS-Fragebogens Schmerzen* und *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* bei Leistenschmerzen bei Sportlern herangezogen, da diese Subskalen die primär wichtigsten Faktoren in der Behandlung von Athleten mit Schmerzen erfassen. Allerdings umfasst der *HAGOS-Fragebogen* vier weitere Subskalen, die ebenfalls im Rahmen der Studie vorgegeben und entsprechend ausgewertet wurden.

Dieses Kapitel beschreibt die Auswertungen jener verbleibenden Subskalen, Symptome, *Activity of Daily Life* (ADL), *Körperliche Betätigung* und *Lebensqualität*, die nicht für die Beantwortung der Forschungsfragen dieser Studie herangezogen wurden. Aus diesem Grund sind die nachfolgenden Analysen explorativ zu betrachten und können nicht konfirmatorisch behandelt werden.

### 7.3.1. Ergebnisse *Symptome*

Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe in Bezug auf die Symptome. Laut den Auswertungen des *HAGOS-Fragebogens* hatten die Probanden der *Gruppe A* signifikant höhere Werte in der Subskala *Symptome* im Vergleich zu den Werten von *Gruppe B* (siehe Tabelle 21-22). Dabei handelt es sich um einen großen Effekt ( $\eta_p^2 = 0,82$ ), wie in *Abbildung 49* dargestellt ist.

Tabelle 21

*Deskriptive Kennwerte für den Parameter Symptome vor und nach Intervention nach Gruppen*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Symptome Anfang	$M = 41,01$ ( $SD = 10,14$ )	$M = 40,39$ ( $SD = 11,22$ )
Symptome Ende	$M = 90,95$ ( $SD = 6,55$ )	$M = 57,39$ ( $SD = 11,29$ )

Tabelle 22

*Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Symptome*

<b>Parameter</b>	<b>F- Test</b>	<b>p-Wert</b>	<b>Effektstärke</b>
Symptome Anfang	$F(1, 56) = 19,749^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,26$
Gruppe	$F(1, 56) = 253,754^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,82$

*Anmerkungen.* Levene-Test ( $F(1, 56) = 3,431, p = 0,069$ ), Kovariate = Symptome Anfang, abhängige Variable = Symptome Ende.

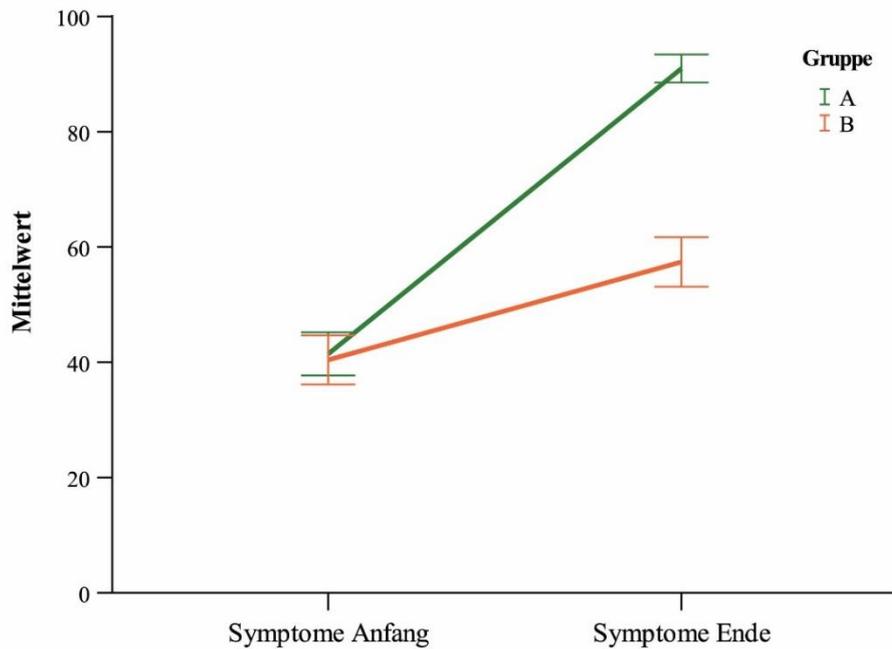


Abbildung 49. Interventionseffekt für den Parameter *Symptome*.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

### 7.3.2. Ergebnisse Activity of Daily Life (ADL)

Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe in Bezug auf *Activity of Daily Life* (ADL). Laut den Auswertungen des *HAGOS-Fragebogens* hatten die Probanden der *Gruppe A* signifikant höhere Werte in der Subskala *Activity of Daily Life* (ADL) im Vergleich zu den Werten von *Gruppe B* (siehe Tabelle 23-24). Dabei handelt es sich um einen großen Effekt ( $\eta_p^2 = 0,83$ ), wie in *Abbildung 50* dargestellt ist.

Tabelle 23

*Deskriptive Kennwerte für den Parameter Activity of Daily Life (ADL) vor und nach Intervention nach Gruppen*

	A	B
ADL Anfang	$M = 41,77 (SD = 9,79)$	$M = 41,38 (SD = 12,31)$

ADL Ende

$M = 93,33$  ( $SD = 5,14$ )

$M = 58,28$  ( $SD = 11,97$ )

Tabelle 24

Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Activity of Daily Life (ADL)

Parameter	F- Test	p-Wert	Effektstärke
Symptome Anfang	$F(1, 56) = 18,990^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,25$
Gruppe	$F(1, 56) = 281,140^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,83$

Anmerkungen. Levene-Test ( $F(1, 57) = 1,350, p = 0,250$ ), Kovariate = Symptome Anfang, abhängige Variable = Symptome Ende.

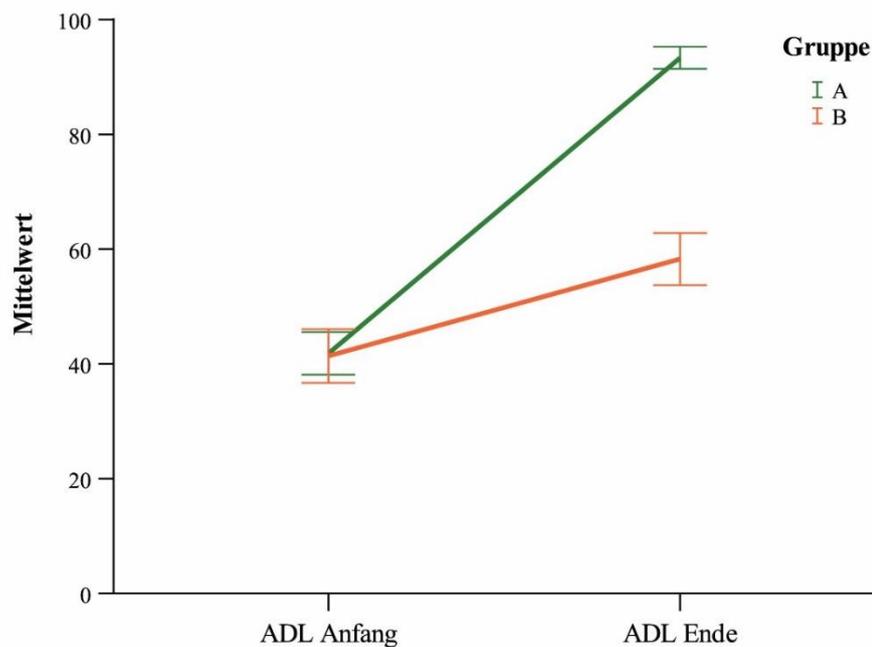


Abbildung 50. Interventionseffekt für den Parameter ADL.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

### 7.3.3. Ergebnisse Körperliche Belastung

Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe in Bezug auf die körperliche Belastung. Laut den Auswertungen des *HAGOS-Fragebogens* hatten

die Probanden der *Gruppe A* signifikant höhere Werte in der Subskala *Körperliche Belastung* im Vergleich zu den Werten von *Gruppe B* (siehe Tabelle 25-26). Dabei handelt es sich um einen großen Effekt ( $\eta_p^2 = 0,97$ ), wie in *Abbildung 51* dargestellt ist.

Tabelle 25

*Deskriptive Kennwerte für den Parameter Körperliche Betätigung vor und nach Intervention nach Gruppen*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Körperliche Betätigung Anfang	$M = 14,52 (SD = 13,35)$	$M = 15,95 (SD = 15,63)$
Körperliche Betätigung Ende	$M = 83,47 (SD = 11,36)$	$M = 30,17 (SD = 17,84)$

Tabelle 26

*Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Körperliche Betätigung*

<b>Parameter</b>	<b>F- Test</b>	<b>p-Wert</b>	<b>Effektstärke</b>
Körperliche Betätigung Anfang	$F(1, 57) = 40,027^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,41$
Gruppe	$F(1, 57) = 333,722^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,85$

*Anmerkungen.* Levene-Test ( $F(1, 58) = 0,395, p = 0,532$ ), Kovariate = Körperliche Betätigung, Anfang, abhängige Variable = Körperliche Betätigung Ende.

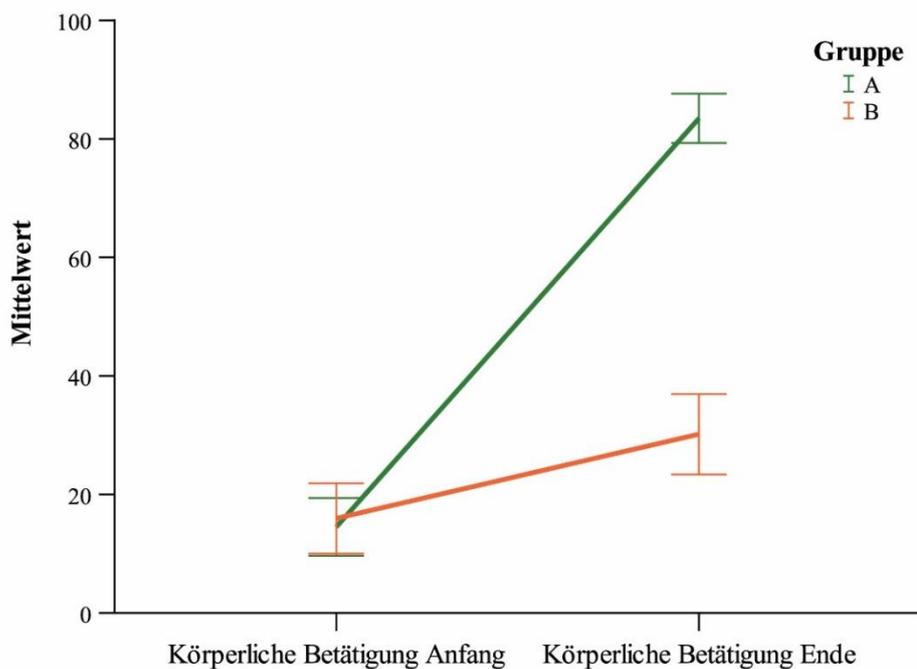


Abbildung 51. Interventionseffekt für den Parameter *Körperliche Betätigung*.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

#### 7.3.4. Ergebnisse Lebensqualität

Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe in Bezug auf die Lebensqualität. Laut den Auswertungen des *HAGOS-Fragebogens* hatten die Probanden der *Gruppe A* signifikant höhere Werte in der Subskala *Lebensqualität* im Vergleich zu den Werten von *Gruppe B* (siehe Tabelle 27-28). Dabei handelt es sich um einen großen Effekt ( $\eta_p^2 = 0,86$ ), wie in *Abbildung 52* dargestellt ist.

Tabelle 27

*Deskriptive Kennwerte für den Parameter Lebensqualität vor und nach Intervention nach Gruppen*

	<b>A</b>	<b>B</b>
Lebensqualität Anfang	$M = 31,45 (SD = 13,98)$	$M = 32,41 (SD = 15,39)$
Lebensqualität Ende	$M = 84,52 (SD = 9,25)$	$M = 45,69 (SD = 13,54)$

Tabelle 28

Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Lebensqualität

Parameter	F- Test	p-Wert	Effektstärke
Lebensqualität Anfang	$F(1, 57) = 56,577^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,50$
Gruppe	$F(1, 57) = 341,830^{***}$	$p < 0,001$	$\eta_p^2 = 0,86$

Anmerkungen. Levene-Test ( $F(1, 58) = 0,040, p = 0,841$ ), Kovariate = Lebensqualität Anfang, abhängige Variable = Lebensqualität Ende.

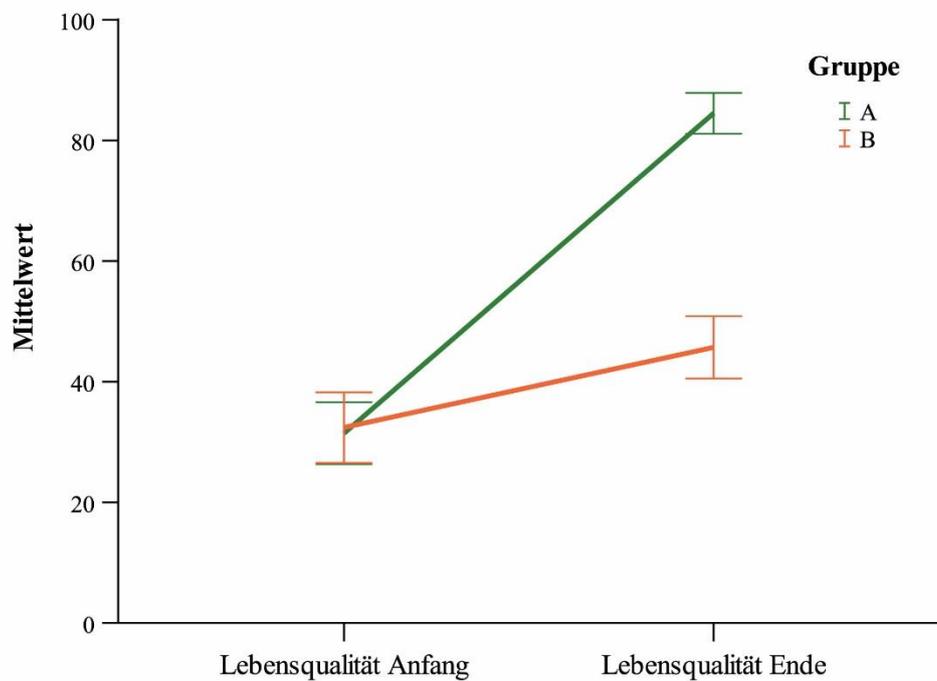


Abbildung 52. Interventionseffekt für den Parameter Lebensqualität.

Anmerkungen. Fehlerbalken = 95 % Konfidenzintervall.

#### 7.4. Machbarkeit der Studie

Die Machbarkeit der Studie wurde anhand von fünf Bewertungskriterien (*problemlos*, *problemlos bis verbesserungswürdig*, *verbesserungswürdig*, *schwierig*, *sehr schwierig*) analysiert, wie in Tabelle 29 dargestellt ist.

Von den insgesamt 18 analysierten Schritten der Studiendurchführung wurden 10 (55,6 %) als *problemlos*, drei als *problemlos bis verbesserungswürdig*, drei als *verbesserungswürdig* und zwei als *schwierig* eingestuft. Keiner der analysierten Schritte wurde als *sehr schwierig* klassifiziert.

Tabelle 29

Analyse der Machbarkeit der Studie anhand fünf Bewertungskriterien: *problemlos, problemlos bis verbesserungswürdig, verbesserungswürdig, schwierig, sehr schwierig*

 problemlos    
  problemlos bis verbesserungswürdig    
  verbesserungswürdig  
 schwierig    
  sehr schwierig

Schritte der Studiendurchführung		Kommentar	Verweis Diskussion
Fallzahlplanung/Auswahl Stichprobengröße		Größere Fallzahl wäre repräsentativer	Seite 104
Ein-/Ausschlusskriterien		Problemlos, in Anlehnung an repräsentative Studien	Seite 104
Probandenakquise für die Studie		Schmerztyp – rein <i>Iliopsoas</i> zu bekommen war problematisch – deshalb auch Mischformen	Seite 104
Vorgespräche		Problemlos	Seite 105
Organisation der Behandlungsräumlichkeiten		Räumlichkeiten waren vorhanden	Seite 105
Organisation der Behandlungstermine		Studie wurde bei laufendem normalem Betrieb durchgeführt	Seite 105
Fragebogenauswahl subjektiv ( <i>HAGOS</i> )		Problemlos, Standardfragebogen, liefert gewünschte Information	Seite 105
Rücklauf des Fragebogens ( <i>HAGOS</i> )		Problemlos	Seite 106
Durchführung <i>Squeeze-Test</i> objektiv		Genaue Platzierung ist nicht immer 100% möglich, jedoch hohe Reliabilität	Seite 105
Dateneingabe primär Datenstammblatt ( <i>CRF</i> )		Problemlos	Seite 106
Randomisierung/Zuordnung zu Gruppen		Fehler bei der Randomisierung	Seite 106
Behandlungsanzahl/-intervall		Studie während des laufenden Betriebs	Seite 105
Durchführung der osteopathischen Behandlung		Problemlos, da der Studienleiter gleich der Behandler, mit 7-jähriger Erfahrung, war	Seite 106
Behandelnde Person		Studienleiter gleich behandelnder Osteopath	Seite 106
Erfahrung des Prüfers ( <i>Squeeze-Test</i> )		Erfahrene Sport-/Physiotherapeutin für die Objektivität der Studie	Seite 105
Mitarbeit durch anderes Personal (Ärzte)		Problemlos	Seite 104
Zeitaufwand/organisatorischer Aufwand für Ärzte		Probanden wurden bei laufender Ordination extra miteinbezogen	Seite 105
Datenübernahme,-auswertung,-analyse		Problemlos	/

## 8. Diskussion

In diesem Kapitel wird anfangs die Planung der angestellten Studie besprochen. Danach werden das Forschungsdesign, die Stichprobengröße, die Messinstrumente und der Studienablauf näher betrachtet. Darauffolgend werden die Ergebnisse der Studie und deren klinische Relevanz im Kontext zu der bisherigen Forschung kritisch diskutiert. Abschließend wird ein Vorschlag für eine mögliche Folgestudie gegeben.

### 8.1. Studienplanung und Forschungsfrage

Die Osteopathie ist im Vergleich zu den bereits etablierten Forschungsgebieten wie der Physiotherapie oder der Sportwissenschaft eine sehr junge Wissenschaft. Sie kann sich nicht auf ein breites, evidenzbasiertes Wissen stützen, sondern muss zunächst explorative Forschungsarbeit leisten, die wiederum durch Replikationen bestätigt werden müssen. Vor diesem Hintergrund ist der Forschungsansatz der angestellten Studie zu sehen.

In den letzten Jahren haben sich bereits mehrere Studien mit dem Thema „Leistenschmerzen bei Sportlern“ befasst. Wie schon erwähnt, konnten im Rahmen der Recherche allerdings keine vergleichbaren Studien gefunden werden, die sich mit viszeralen, osteopathischen Behandlungsmethoden bei diesem Schmerzbild auseinandersetzen. Daher wurde die Dringlichkeit einer solchen Studie angenommen.

Im Zuge der Vorbereitungen wurden die Studien von Weir et al. (2010), Hölmich et al. (1999, 2010), Nolli et al. (2017), Tamer, Öz und Ulger (2016) und Tozzi, Bongiorno und Vitturini (2012) herangezogen, um daraus die Forschungsfrage und die methodischen Ansätze der nachfolgenden Studie zu entwickeln. Die Ergebnisse dieser Studien zeigen, dass sowohl aktive als auch passive Therapieansätze bzw. die Kombination beider Maßnahmen bei der Behandlung von langanhaltendem Adduktoren-bezogenen Leistenschmerz bei Sportlern effektiv sind. Es konnte auch festgestellt werden, dass eine osteopathische Therapie bei Leistenschmerzen oder Schmerzen im unteren Rücken wirksam ist und dass ein Zusammenhang zwischen der Behandlung der Nierenfaszie und der daraus resultierenden Verbesserung der organischen Beweglichkeit bzw. Schmerzlinderung besteht.

Die Osteopathie beschäftigt sich nicht nur mit dem Schmerz per se, sondern sucht den Ursprung der Dysfunktion in allen betreffenden Strukturen. Bei Betrachtung des *Musculus iliopsoas*-bedingten Leistenschmerzes müssen dementsprechend alle anatomischen Zusammenhänge und deren physiologischen Strukturen genauer analysiert werden. Beim *Musculus iliopsoas* sind dies im Besonderen die Niere und die dorsal zur Niere liegenden Nerven. Dabei kann vor allem der *Nervus ilioinguinalis* nach Hebgen (2014b) Leistenschmerz verursachen.

Bezugnehmend auf die Ergebnisse der erwähnten Studien und das Wissen um die „Osteopathischen Ketten“ wie bei Hebgen (2014b) und Corts & Ter Harmsel (2013) beschrieben, wurde angenommen, dass sich eine viszerale Therapie der Nieren auch positiv auf den Leistenschmerz auswirkt. Daher wurde in dieser Studie die Effektivität einer zusätzlichen wöchentlichen osteopathischen Behandlung der Nieren in einem Zeitraum von fünf Wochen in Bezug auf Schmerz und Leistungsfähigkeit im Gegensatz zu einer reinen passiven Standardtherapie (Dehnen) bei Läufern mit Leistenschmerz untersucht.

## 8.2. Forschungsdesign, Stichprobengröße und Messinstrumente

Das Studiendesign, der -ablauf sowie die definierten Zielparameter wurden bewusst an die Studien von Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010) zu Leistenschmerzen bei Sportlern mit aktiven und passiven physiotherapeutischen Behandlungsansätzen angelehnt, da es sich dabei um klinisch repräsentative Studien zum Thema Leistenschmerzen bei Sportlern handelt. Dementsprechend wurden auch die Ein- und Ausschlusskriterien der Studien von Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010) als Vorbild für die verwendeten Kriterien dieser Studie herangezogen.

Die Rekrutierung der Probanden verlief reibungslos und erfolgte über unterschiedliche Sportvereine und -veranstaltungen bzw. über das Team der *Sportordination*. Die errechnete Stichprobengröße lag dabei bei insgesamt 52 Personen. Trotz der geringen Fallzahl war es problematisch, genügend Probanden mit dem erforderlichen Schmerztyp *Iliopsoas (1b)* (Weir et al., 2015) zu rekrutieren. Daher wurden auch Patienten mit einer Kombination aus *Iliopsoas* und *Adduktoren*-bezogenen Leistenschmerz (Hölmich, 2007, S. 248-250) zugelassen. Dieses Kriterium konnte durch die vorangehende ärztliche Untersuchung und anschließende Überweisung sichergestellt werden.

Hölmich et al (1999, 2010) und Weir et al. (2010) verwendeten in ihren Studien ausschließlich subjektive Messinstrumente wie z. B. die *VAS-Skala* zur Erfassung von Leistenschmerz. Um auch eine objektive Messung zu gewährleisten, wurde in der vorliegenden Studie neben dem explizit für die Erfassung von Hüft- und Leistenschmerz entwickelten *HAGOS-Fragebogen* der objektive *Squeeze-Test* hinzugezogen. Die Auswahl der Messinstrumente konnte ohne Probleme getroffen werden, da beide als reliable und valide Methoden für die Erhebung von Leistenschmerzen bei Sportlern anzusehen sind, wie schon in Kapitel 5.3. (S. 58-61) beschrieben wurde. Zusammen mit der einfachen Verblindung und der randomisierten Gruppeneinteilung sprechen diese Faktoren für die Qualität der Ergebnisse.

### 8.3. Studienablauf und osteopathische Behandlung

Der Studienablauf konnte ohne größere Komplikationen durchgeführt werden. Sowohl die Organisation der Behandlungsräumlichkeiten in der *Sportordination*, als auch die Vorgespräche mit den Probanden verliefen problemlos.

Eine Schwierigkeit stellte die Koordination der Behandlungstermine dar, da die Patienten während der laufenden Ordination untersucht und behandelt wurden. So kam es zu einem größeren organisatorischen und zeitlichen Aufwand für die behandelnden Personen.

Grundsätzlich war die Mitarbeit der behandelnden Personen (Ärzte, Sport-/Physiotherapeutin) aber gut koordiniert und gewährleistete die nötige Objektivität der Studie. So konnten die medizinischen Untersuchungen durch das Ärzteteam der *Sportordination* und die Durchführung der objektiven *Squeeze-Tests* durch eine unabhängige Sport-/Physiotherapeutin problemlos erfolgen. Zwar ist eine genaue Platzierung der Manschette bei der Durchführung des *Squeeze-Tests* nicht immer zu 100 % gegeben, dennoch zeichnet sich diese objektive Messmethode durch seine hohe Reliabilität aus, wie bereits im vorigen Kapitel erwähnt wurde. Die Datenübermittlung mittels *Case Report Form* und der Rücklauf des subjektiven *HAGOS-Fragebogens* vor und nach der Behandlung durch die Probanden konnte ebenfalls ohne Komplikationen verlaufen.

Da es sich um eine randomisierte, einfach verblindete Studie handelte, wurde per Zufall entschieden, ob die Probanden der *Gruppe A* oder der *Gruppe B* zugeteilt werden. Die

Gruppeneinteilung erfolgte mittels des Online-Randomisierungsprogramms *Randomizer*. Anzumerken ist, dass die zufällige Gruppeneinteilung aufgrund eines Systemfehlers nicht gleichmäßig war. Erst nach fünf Wochen im Zuge der ersten Auswertung der Ergebnisse konnte der Fehler festgestellt werden. Um einen Bias zu vermeiden, wurde entschieden, weitere Probanden in die Studie aufzunehmen und somit die ungleiche Anzahl an Patienten in den einzelnen Gruppen auszugleichen (n = 65). Es ist nicht davon auszugehen, dass diese Vorgehensweise eine Verzerrung der Ergebnisse hervorruft.

Auch der Umstand, dass der Studienleiter die osteopathische Behandlung vornahm, ist als verbesserungswürdig anzusehen. Es wäre von Vorteil gewesen, einen unabhängigen Osteopathen heranzuziehen.

Die Annahme der Wirksamkeit einer osteopathischen Behandlung bei Leistenschmerzen stützt sich u. a. auf die Ergebnisse der Studien von Nolli et al. (2017) und Tamer, Öz und Ulger (2016), die eine entsprechende Wirksamkeit nachweisen konnten. Tozzi et al. (2012) konnten zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen der Behandlung der Nierenfaszie und der daraus resultierenden Verbesserung der organischen Beweglichkeit bzw. Schmerzlinderung besteht (S. 390). Daher wurde bei der osteopathischen Behandlung neben der Palpation der Niere vor allem die Technik der Nierenmobilisation nach Barral (Hebgen 2014b) angewandt. Für die direkten Mobilisationstechniken der Niere wurde die Technik in Rückenlage bevorzugt, um den *Musculus psoas major* mitwirken zu lassen. Die Niere mobilisierte der Therapeut dabei nach kranial-medial (Hebgen, 2014b).

#### 8.4. Ergebnisse der Studie

Bei der Versuchsgruppe (*Gruppe A*) war in allen definierten Zielparametern *Schmerz*, *Squeeze-Test* in drei Positionen und *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* der Effekt der osteopathischen Behandlung der Nieren bei Leistenschmerzen bei Sportlern signifikant größer ( $p < 0,001$  bis  $0,031$ ) im Vergleich zum Effekt der Kontrollgruppe (*Gruppe B*).

Dies bedeutet bezugnehmend auf den Parameter *Schmerz*, dass die Probanden der Versuchsgruppe nach der osteopathischen Behandlung der Nieren z. B. beim Sitzen oder Liegen, beim Gehen auf hartem oder unebenen Untergrund oder ähnlichem eine größere

Reduktion der Schmerzintensität von 36,2 Prozentpunkten im Vergleich zur Kontrollgruppe subjektiv feststellen konnten.

Beim Parameter *Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* gaben die Probanden der Versuchsgruppe nach der Behandlung im Vergleich zur Kontrollgruppe an, dass die Beeinträchtigungen beim Laufen, bei explosiven Bewegungen und Ähnlichem um 41,6 Prozentpunkte stärker nachließen.

Eine osteopathische Therapie bei Leistenschmerzen erwies sich als wirksam, was wie schon erwähnt die Ergebnisse der Studie von Nolli et al. (2017) zeigen. Zu einem ähnlichen Schluss kamen auch Tamer, Öz und Ulger (2016), die in ihrer Studie den Effekt einer viszeralen osteopathischen manuellen Therapie bei Patienten mit chronischem Schmerz im Bereich des unteren Rückens untersuchten. Ausgehend von dem Wissen über die „Osteopathischen Ketten“ (Hebgen, 2014b) und der Annahme von Tozzi et al. (2012), dass ein Zusammenhang zwischen der Behandlung der Nierenfaszie und der daraus resultierenden Verbesserung der organischen Beweglichkeit bzw. Schmerzlinderung besteht (S. 390), wurde in dieser Studie vermutet, dass die osteopathische Behandlung der Niere einen positiven Effekt bei Leistenschmerz haben kann. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass eine osteopathische Behandlung bei der untersuchten Fragestellung einen positiveren Effekt im Vergleich zur Standard-Therapie (Dehnen) hatte. Das ist konform mit den Annahmen der besprochenen Studien von Nolli et al. (2017), Tamer et al. (2016) und Tozzi et al. (2012).

Aufgrund der reliablen und validen Messmethoden, der großen Effekte, der Übereinstimmung mit der Literatur, und in Bezug auf das Wissen um die „Osteopathischen Ketten“, kann davon ausgegangen werden, dass eine osteopathische Behandlung der Niere bei *Musculus iliopsoas* bezogenem Leistenschmerzen bei Sportlern einen positiveren Effekt im Vergleich zu einer Behandlung mit einer Standard-Therapie (Dehnen) hat.

## 8.5. Klinische Relevanz der Ergebnisse

Um die klinische Relevanz der Ergebnisse zu beurteilen, wurden die Empfehlungen von Salaffi et al. (2004) bezüglich der Grenzwerte für klinisch bedeutsame Veränderungen in der Schmerzreduktion (*MCID*) herangezogen. Eine Reduktion von einem Punkt auf einer

Skala von 0-10 bedeutet eine leichte Schmerzreduktion. Diese Veränderung von einem Punkt wurde von Salaffi et al. (2004) als kleinste klinisch bedeutsame Veränderung definiert. Eine Veränderung von zwei Punkten bezeichneten die Autoren als deutliche Verbesserung. Die Skalen des *HAGOS-Fragebogens* wurden mit 0-100 Punkten erfasst. In Anlehnung an Salaffi et al. (2004) wurde die kleinste klinisch bedeutsame Veränderung mit 10 Punkten bzw. deutlich besser mit 20 Punkten hergeleitet.

Bezüglich der Schmerzreduktion erreichte die Kontrollgruppe eine Veränderung von 16,2 Prozentpunkten; die Versuchsgruppe dagegen eine Veränderung von 52,4 Prozentpunkten. Beide Gruppen zeigten somit eine klinisch bedeutsame Schmerzreduktion.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit erreichte die Kontrollgruppe eine Veränderung von 17,4 Prozentpunkten; die Versuchsgruppe dagegen eine Veränderung von 59,0 Prozentpunkte. Beide Gruppen zeigten somit eine klinisch bedeutsame Steigerung in der Leistungsfähigkeit.

Unterschiede in den subjektiv wahrgenommenen Verbesserungen konnten auch objektiv beim *Squeeze-Test* in drei Positionen (0°, 45°, 90°) festgestellt werden. Laut Messung zu Studienende im Vergleich zur Messung zu Studienanfang bauten die Probanden der Versuchsgruppe mehr Muskelkraft als die Patienten der Kontrollgruppe auf. Somit konnten sie mehr Kraft ( $mmHg_0 = 4,2$ ;  $mmHg_{45} = 8,2$ ;  $mmHg_{90} = 3,2$ ) aufbringen bis der Schmerz eintrat bzw. nicht eintrat. Bezüglich des *Squeeze-Tests* konnten keine Grenzwerte für die Beurteilung einer klinischen Bedeutsamkeit einer Steigerung der Muskelkraft durch therapeutische Maßnahmen in der aktuellen Literatur gefunden werden. Aus diesem Grund kann lediglich festgestellt werden, dass die erhobenen Steigerungen signifikant waren. Eine Aussage über die klinische Relevanz ist allerdings nicht möglich.

## 8.6. Kritische Betrachtungen

Diese Studie stellt einen ersten wissenschaftlichen Ansatz dar, wie die Effektivität einer viszeralen, osteopathischen Behandlung bei Leistenschmerzen bei Sportlern analysiert werden kann. Anzumerken ist, dass nach Studienende keine weiterführenden Follow-up-Untersuchungen durchgeführt wurden. Das ist dem Umstand zu schulden, dass die Teilnahme an der Studie unentgeltlich war und der monetäre Aufwand einer längeren

Studiendauer für den Autor nicht tragbar gewesen wäre. Außerdem wäre eine höhere Fallzahl an Probanden und eine längere Laufzeit notwendig gewesen, um die Repräsentativität dieser Studie zu erhöhen.

Um die positiven Ergebnisse eindeutig bestätigen bzw. nicht bestätigen zu können, sind weiterführende Studien und wissenschaftliche Untersuchungen dringend erforderlich. Für zukünftige Studien wäre es wünschenswert, das sogenannte „Black-Box-Prinzip“ als Therapieansatz zu forcieren und somit den Effekt einer ganzheitlichen osteopathischen Behandlung besser beschreiben und nachvollziehen zu können. Die Langzeitwirkungen der in dieser Studie angewandten osteopathischen Behandlung der Nieren in Bezug auf die primären und sekundären Parameter könnten besser untersucht werden, wenn die Studiendauer und die Anzahl der Probanden erhöht und mindestens zwei Follow-up-Untersuchungen erfolgen würden.

Die Problematik, die sich durch die Durchführung der Untersuchungen und Behandlungen während des laufenden Ordinationsbetriebs ergeben haben, könnte durch ein neues Setting umgangen werden. Beispielsweise wäre die Einbindung eines Profi-Sportklubs dabei von Vorteil, da die osteopathische Behandlung im Rahmen der laufenden Betreuung der Athleten stattfinden könnte.

Aufbauend auf den gewonnenen Ergebnissen könnten im Bereich des professionellen Leistungssports in Zukunft neue Behandlungsansätze entwickelt werden. Eine Kombination aus osteopathischen Behandlungsmethoden mit passiven und aktiven physiotherapeutischen Maßnahmen würde vor allem bei Sportarten mit Sprint, Richtungswechsel und Schussbewegungen, wie z. B. beim Laufen, Fußball oder Eishockey, eine schnellere Schmerzreduktion und der daraus resultierenden Rückkehr zur sportlichen Leistungsfähigkeit ermöglichen. So könnten als Ergänzung zur bestehenden sportmedizinischen Betreuung von Profisportlern osteopathische Behandlungsansätze in das Therapiekonzept von Anfang an mit eingebunden werden.

## 9. Conclusio

Ziel der einfach verblindeten und randomisierten Studie war es, zu untersuchen, ob bei Läufern mit Leistenschmerz eine zusätzliche wöchentliche osteopathische Behandlung der Nieren (*Gruppe A*) in einem Zeitraum von fünf Wochen im Gegensatz zu einer rein passiven Standardtherapie (Dehnen, *Gruppe B*) in Bezug auf Schmerzreduktion und Steigerung der Leistungsfähigkeit effektiver war. Die Interpretation der Effektivität der Ergebnisse wurde in Bezug auf die klinische Relevanz entsprechend des Konzepts *Minimal Clinical Important Difference (MCID)* von Salaffi et al. (2004) angestellt. Dieser Studie wurden drei Forschungsfragen zugrunde gelegt, wobei als primäre Parameter der Schmerz und der *Squeeze-Test* ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ) und als sekundärer Parameter die Leistungsfähigkeit laut *HAGOS-Fragebogen* definiert wurden. Die Hypothesen zu den drei Forschungsfragen lauten:

Es gibt einen signifikanten Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit osteopathischer Behandlung und der Kontrollgruppe ohne osteopathische Behandlung bezüglich

- 1) des Leistenschmerzes (*HAGOS*) am Studienende ( $\mu_A \neq \mu_B$ ).
- 2) des *Squeeze-Tests* bei  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  und  $90^\circ$  am Studienende ( $\mu_A \neq \mu_B$ ).
- 3) der Leistungsfähigkeit (*HAGOS*) am Studienende ( $\mu_A \neq \mu_B$ ).

Das angewandte Studiendesign wurde an jenes der Studien von Hölmich et al. (1999, 2010) und Weir et al. (2010) zu Leistenschmerzen bei Sportlern mit aktiven und passiven physiotherapeutischen Behandlungsansätzen angelehnt. Es wurde eine Kombination aus subjektiven (*HAGOS-Fragebogen*) und objektiven (*Squeeze-Test*) Messinstrumenten herangezogen. In Anlehnung an die Studien von Nolli et al. (2017), Tamer et al. (2016) und Tozzi et al. (2012) wurde in dieser Studie angenommen, dass die osteopathische Behandlung der Niere einen positiven Effekt bei Leistenschmerz haben kann. Diese Annahme leitet sich aus dem Wissen um die „Osteopathischen Ketten“ ab (Hebgen, 2014b, S. 111).

Die statistische Auswertung erfolgte mittels Kovarianzanalysen (*ANCOVA*), da die Versuchs- und die Kontrollgruppe vor der Intervention in allen erfassten Parametern vergleichbar waren. Dies wurde mit *t-Tests für unabhängige Stichproben* sichergestellt. In allen definierten Zielparametern *Schmerz*, *Squeeze-Test* in drei Positionen und

*Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit* war der Effekt der osteopathischen Behandlung der Nieren bei Leistenschmerzen bei Sportlern signifikant größer ( $p < 0,001$  bis  $0,031$ ) im Vergleich zum Effekt der Kontrollgruppe (*Gruppe B*). Die Forschungsfragen konnten somit positiv beantwortet werden.

Aufgrund der reliablen und validen Messmethoden, der großen Effekte, der Übereinstimmung mit der Literatur und in Bezug auf das Wissen um die *Osteopathischen Ketten*, kann davon ausgegangen werden, dass eine osteopathische Behandlung der Niere bei *Musculus iliopsoas*-bezogenen Leistenschmerzen bei Sportlern einen positiven Effekt im Vergleich zu einer Behandlung mit einer Standard-Therapie (Dehnen) hat.

Anzumerken ist, dass die zufällige Gruppeneinteilung mittels des Programms *Randomizer* aufgrund eines Systemfehlers nicht gleichmäßig war. Um einen Bias zu vermeiden, wurde entschieden, weitere Probanden in die Studie aufzunehmen und somit die ungleiche Anzahl an Patienten in den einzelnen Gruppen auszugleichen ( $n = 65$ ). Es ist nicht davon auszugehen, dass diese Vorgehensweise eine Verzerrung der Ergebnisse hervorruft.

Nach Studienende wurden keine weiterführenden Follow-up-Untersuchungen durchgeführt. Um die Repräsentativität der Ergebnisse dieser Studie zu erhöhen, wäre nicht nur eine längere Laufzeit, sondern auch eine größere Anzahl an Probanden von Vorteil gewesen.

Behandlungen nach dem „Black Box Prinzip“ könnten für zukünftige klinische Studien in Betracht gezogen werden. Von den Ergebnissen dieser Studie würden professionelle Leistungssportler wie z. B. Läufer, Fußballer oder Hockeyspieler profitieren, die mit einer ergänzenden osteopathischen Behandlung eine Schmerzreduktion und Rückkehr zur sportlichen Leistungsfähigkeit schneller erreichen könnten.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Bromm, S. (2008). *Anatomische Untersuchungen der Verbindungen des M. iliopsoas und seiner Faszie zu seinen Nachbarstrukturen im Bereich L4 bis zu seinem Ansatz. Als Grundlage im Hinblick auf zukünftig angewandte osteopathische Techniken.* (D.O. Arbeit). Verfügbar unter <https://www.sabine-bromm.de/wp-content/uploads/2018/01/abschlussarbeit.pdf>
- Brunker, P., Clarsen, B., Cook, J., Cools, A., Crossley, K. & Khan, K. et. al. (2006). *Clinical Sports Medicine* (3. Auflage). McGraw Hill: McGraw Hill Education.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science.* New York: New York University.
- Corts, M., & Ter Harmsel, I. (2013). *Sportosteopathie. Myofasziale Ketten bei Überlastungssyndromen.* Stuttgart: Karl. F. Haug.
- Davis, S. C., Hill, A. L., Holmes, R. B., Halliwell, M. & Jackson, P. C. (1994). Ultrasound quantitation of respiratory organ motion in the upper abdomen. *British Journal of Radiology*, 67 (803), 1096-1102. doi: 10.1259/0007-1285-67-803-1096
- Delahunt, E., Coughlan, G. F., Green, B. S., McEntee, B. L., & Kennelly, C. (2011). Intrarater reliability of the adductor squeeze test in gaelic games athletes. *Journal of Athletic Training*, 46 (3), 241-245.
- Ekstrand, J. (1982). *Soccer injuries and their prevention* (thesis). Sweden: University of Linköping.
- Fanghängel, J., Anderhuber, F., Pera, F., & Nitsch, R. (2003). *Waldeyer Anatomie des Menschen.* (17. Auflage). Berlin: Walter de Gruyter.
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics.* London: Sage Publication.
- Gold, L. (2010). *The Psoas Muscles, Groin and Back Pain - Symptoms and Exercises* (Report). Retrieved from <http://www.somatics.com/psoas.html>

- Hebgen, E. (2014b). *Checkliste. Viszerale Osteopathie*. (2. Auflage). Stuttgart: Karl F. Haug.
- Hebgen, E. (2014a). *Viszeralosteopathie. Grundlagen und Techniken*. (5., überarbeitete Auflage). Stuttgart: Karl F. Haug.
- Hölmich, P., Bjerg, A. M., Kanstrup, I. L., Krogsgaard, K., Nielsen, M. B., Uhrskou, P., & Ulnits, L. (1999). Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomised trial. *Lancet*, 353 (9151), 439-443. doi: 10.1016/S0140-6736(98)03340-6
- Hölmich, P., Bjerg, A. M., & Holmich, L. R. (1998). Clinical examination of athletes with groin pain – a reliability study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 8 (331).
- Hölmich, P., Bjerg, A. M., & Holmich, L. R. (2004). Clinical examination of athletes with groin pain: an intraobserver and interobserver reliability study. *British Journal of Sports Medicine*, 38 (4), 446-451. doi: 10.1136/bjism.2003.004754
- Hölmich, P. (2007). Long-standing groin pain in sportspeople falls into three primary patterns, a "clinical entity" approach: a prospective study of 207 patients. *British Journal of Sports Medicine*, 41 (4), 247-252. doi: 10.1136/bjism.2006.033373
- Hölmich, P., Glud, C., Krogsgaard, K., & Larsen, K. (2010). Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomised trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 (6), 814-821. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00998
- Krüger, J. (2013). Der chronische Leistenschmerz des Sportlers. *Oxford University Press*, 2 (6), 288-295. doi: 10.3238/oup.2013.0288-0295
- Liem, T., Dobler, T. K. & Pulylaert, M. (2005). *Leitfaden Viszerale Osteopathie*. (1. Auflage). München: Urban & Fischer.
- Linger, B. (2010). *VIS 07\_LINGER\_Die Nieren\_2010*. (Skriptum). Wien: Donau-Universität Krems, Internationale Schule für Osteopathie.

- Lovell, G., Galloway, H., Harvey, A. & Hopkins, W. (2006). Osteitis pubis and assessment of bone marrow edema at the pubic symphysis with mri in an elite junior male soccer squad. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16 (2), 117-122. doi: 10.1097/00042752-200603000-00006
- Mayer, F., Baur, H., Dickhuth, H., Gollhofer, A., Grau, S., Hirschmüller, A., & Horstmann, Th. (2001). Verletzungen und Beschwerden im Laufsport. Prävention und Therapie. *Deutsches Ärzteblatt*, 98 (19), 1254–1259.
- Nolli, L., Baraggiolo, S., Bergna, A., Origo, D., Pagani, M. & Vismara, L. (2017). Osteopathic manipulative treatment in soccer players with chronic groin pain: a pilot study. *Gazetta Medica Italiana – Archivio per le Scienze Mediche*, 176 (6), 322 – 329. doi: 10.23736/S0393-3660.16.03369-6
- Quinn, A. (2010). Hip and groin pain: physiotherapy and rehabilitation issues. *The Open Sports. Medicine Journal*, 4, 93 – 107. doi: 10.2174/1874387001004010093
- Randolf, J. (2015). *Leistenschmerzen von der Niere*. Verfügbar unter <http://koerperfunktionalist.at/leistenschmerzen-von-der-niere-ausgehend/>
- Salaffi, F., Stancati, A., Silvestri, C. A., Ciapetti, A. & Grassi, W. (2004). Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *European Journal of Pain*, 8, 283-291. doi: 10.1016/j.ejpain.2003.09.004
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2005a). *Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem*. Stuttgart: Georg Thieme.
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2005b). *Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Hals und Innere Organe*. Stuttgart: Georg Thieme.
- Schwartz, L., H., Buffat, L, Raichaud, J., Schlienger, M. & Touboul, E. (1994). Kidney mobility during respiration. *Radiotherapy and Oncology*, 32 (1), 84-86. doi: 10.1016/0176-8140(94)90452-9

- Serner, A., Beumer, B. R., De Vos, R. J., Hömich, P., Van Eijck, CH., & Weir, A. (2015). Study quality on groin injury management remains low: a systematic review on treatment of groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49 (12), 813. doi: 10.1136/bjsports-2014-094256
- Serner, A., Hölmilch, P., Jomaah, N., Thorberg, K., Tol, J., & Weir, A. (2015). Diagnosis of acute groin injuries: a prospective study of 110 athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 43 (8), 1857-64. doi: 10.1177/0363546515585123
- Staugaard-Jones, J. A. (2015). *Psoas-Training. Der große Lendenmuskel als Schlüssel zu körperlichem, seelischem und emotionalem Wohlbefinden.* (3. Auflage). München: Stiebner.
- Steffens, T. & Grüning, M. (2002). *Das Laufbuch. Training, Technik, Ausrüstung* (6. Auflage). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch.
- Suramo, I., Myllyla, V. & Paivansalo, M. (1984). Cranio-caudal movements of the liver, pancreas and kidneys respiration. *Acta Radiologica*, 25, 129-131. doi: 10.1177/028418518402500208
- Tamer, S., Öz, M. & Ülger, Ö. (2016). The effect of visceral osteopathic manual therapy applications on pain, quality of life and function in patients with chronic nonspecific low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 1, 1,7. doi: 10.3233/BMR-150424
- Thorborg, K., Christensen, R., Holmich, P., Petersen, J., & Roos, E. M. (2011). The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS): development and validation according to the COSMIN checklist. *British Journal of Sports Medicine*, 45 (6), 478-491. doi: 10.1136/bjism.2010.080937
- Thorborg, K., Branci, S., Holmich, P., Jensen, J. & Stensbirk, F. (2014). Copenhagen hip and groin outcome score (HAGOS) in male soccer: reference values for hip and groin injury-free players. *British Journal of Sports Medicine*, 48 (7), 557-559. doi: 10.1136/bjsports-2013-092607

- Tozzi, P., Bongiorno, D. & Vitturini, C. (2012). Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16, 381-391. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.02.001
- Verrall, G. M., Barnes, P. G., Fon, G. T. & Slavotinek, J. P. (2007). Outcome of conservative management of athletic chronic groin injury diagnosed as pubic bone stress injury. *American Journal of Sports Medicine*, 35 (3). doi: 10.1177/0363546506295180
- Weir, A., Backx, F. J. G., Jansen, J. A. C. G., Van de Port, I. G. L., Van de Sande, H. B. A. & Tol, J. L. (2010). Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: A randomised controlled clinical trial. *Manual Therapy*, 16 (2011), 148-154. doi: 10.1016/j.math.2010.09.001
- Weir, A., Brukner, P., Delahunt, E., Ekstrand, J., Griffin, D. & Holmich, P., et al. (2015). Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49 (12), 768-774. doi: 10.1136/bjsports-2015-094869
- Weineck, J. (2004). *Optimales Training* (14. Auflage). Balingen: Spitta.
- Zellmann, P. & Mayrhofer, S. (2010). So sportlich ist Österreich: Die Sportausübung im Europa- und Bundesländer-Vergleich. *Forschungstelegramm*, 2010 (12). Verfügbar unter <http://www.freizeitforschung.at/data/forschungsarchiv.html>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 <i>Geschlechterverteilung der Probanden (n = 60)</i> .....	79
Tabelle 2 <i>Durchschnittliches Alter in Jahren (n = 60)</i> .....	80
Tabelle 3 <i>Gewichtsverteilung in kg zu Studienbeginn (n = 60)</i> .....	80
Tabelle 4 <i>Größenverteilung in cm zu Studienende (n = 60)</i> .....	81
Tabelle 5 <i>Begleiterkrankungen und Medikamenteneinnahme (n = 60)</i> .....	81
Tabelle 6 <i>Sportarten der Befragten bei Mehrfachantwortmöglichkeit</i> .....	82
Tabelle 7 <i>Gruppenvergleich der deskriptiv-statistischen Beschreibung personenbezogener Kennwerte</i> .....	83
Tabelle 8 <i>Sportarten nach Gruppen bei Mehrfachantwortmöglichkeit</i> .....	84
Tabelle 9 <i>Gruppenvergleich HAGOS-Werte mit statistischer Testung auf Gleichheit</i> .....	87
Tabelle 10 <i>Gruppenvergleich Squeeze-Werte mit statistischer Testung auf Gleichheit</i> ....	89
Tabelle 11 <i>Deskriptive Kennwerte für den Parameter Schmerz, vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	91
Tabelle 12 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Schmerz</i> .....	92
Tabelle 13 <i>Deskriptive Kennwerte für den Squeeze-Test bei 0°, vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	93
Tabelle 14 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Squeeze-Test bei 0°</i> .....	93
Tabelle 15 <i>Deskriptive Kennwerte für den Squeeze-Test bei 45°, vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	94

Tabelle 16 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Squeeze-Test bei 45°</i> .....	95
Tabelle 17 <i>Deskriptive Kennwerte für den Squeeze-Test bei 90°, vor und nach Intervention nach Gruppen aufgeteilt</i> .....	96
Tabelle 18 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Squeeze-Test bei 90°</i> .....	96
Tabelle 19 <i>Deskriptive Kennwerte für den Parameter Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	98
Tabelle 20 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit</i> .....	98
Tabelle 21 <i>Deskriptive Kennwerte für den Parameter Symptome vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	100
Tabelle 22 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Symptome</i> .....	100
Tabelle 23 <i>Deskriptive Kennwerte für den Parameter Activity of Daily Life (ADL) vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	101
Tabelle 24 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Activity of Daily Life (ADL)</i> .....	102
Tabelle 25 <i>Deskriptive Kennwerte für den Parameter Körperliche Betätigung vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	103
Tabelle 26 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Körperliche Betätigung</i> .....	103
Tabelle 27 <i>Deskriptive Kennwerte für den Parameter Lebensqualität vor und nach Intervention nach Gruppen</i> .....	104

Tabelle 28 <i>Vergleich der Versuchs- und Kontrollgruppe mit Kovarianzanalyse für den Parameter Lebensqualität</i> .....	105
Tabelle 29 <i>Analyse der Machbarkeit der Studie anhand fünf Bewertungskriterien: problemlos, problemlos bis verbesserungswürdig, verbesserungswürdig, schwierig, sehr schwierig</i> .....	107

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1.</i> Darstellung Lage der Nieren, Ansicht von dorsal (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005, S. 224) .....	12
<i>Abbildung 2.</i> Darstellung der topografischen Lage der Nieren (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 415).....	13
<i>Abbildung 3.</i> Darstellung des <i>Grynfeltt'schen Raums</i> (Hebgen, 2014b, S. 150).....	13
<i>Abbildung 4.</i> Darstellung der dorsalen Ansicht der Niere (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005b, S. 224) .....	14
<i>Abbildung 5.</i> Darstellung der Nierenmobilität (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005b, S. 224) .....	15
<i>Abbildung 6.</i> Darstellung der Nähe der Nieren zu den umliegenden Nerven (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005a, S. 176).....	16
<i>Abbildung 7.</i> Darstellung der Nachbarschaftsbeziehungen der Nieren, ventral (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 419).....	17
<i>Abbildung 8.</i> Darstellung der Nachbarschaftsbeziehungen der Nieren, dorsal (Liem, Dobler & Puylaert, 2005, S. 419) .....	17
<i>Abbildung 9.</i> Darstellung der arteriellen und venösen Versorgung der Nieren (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005b, S. 221) .....	18
<i>Abbildung 10.</i> Darstellung der inneren Hüftmuskulatur (Schünke, Schulte, Schumacher, Voll & Wesker, 2005a, S. 423) .....	19
<i>Abbildung 11.</i> Darstellung der klinischen Einteilung des Leistenschmerzes (Doha Agreement, 2015, S. 5).....	21
<i>Abbildung 12.</i> Darstellung der muskulären Komplexität der Leistenregion (Brukner & Khan, 2006, S. 405).....	22

<i>Abbildung 13. Sample Size</i> der Studie mit dem Fehler bei der Randomisierung (n = 50) und Visualisierung der fehlerhaften ersten Aufteilung der Patienten in die Versuchsgruppe <i>Gruppe A</i> (n = 31) und in die Kontrollgruppe <i>Gruppe B</i> (n = 19).	57
<i>Abbildung 14. Sample Size</i> nach Aufnahme neuer Probanden in die Studie (n = 65) und Visualisierung der finalen Aufteilung der Patienten in die Versuchsgruppe <i>Gruppe A</i> (n = 31) und in die Kontrollgruppe <i>Gruppe B</i> (n = 29).	58
<i>Abbildung 15. Squeeze-Test</i> mittels 10 mmHg gefüllter Blutdruckmanschette der Marke <i>BOSO Clinicus II</i> und Goniometer der Marke <i>SVG</i> in der 0°-Position.	59
<i>Abbildung 16. Squeeze-Test</i> mittels 10 mmHg gefüllter Blutdruckmanschette der Marke <i>BOSO Clinicus II</i> und Goniometer der Marke <i>SVG</i> in der 45°-Position.	60
<i>Abbildung 17. Squeeze-Test</i> mittels 10 mmHg gefüllter Blutdruckmanschette der Marke <i>BOSO Clinicus II</i> und Goniometer der Marke <i>SVG</i> in der 90°-Position.	60
<i>Abbildung 18.</i> Blutdruckmanschette der Marke <i>BOSO Clinicus II</i> und Goniometer der Marke <i>SVG</i> , die für die Ausführung des <i>Squeeze-Tests</i> in drei unterschiedlichen Positionen der Hüfte (0°; 45°; 90°) verwendet wurden.	61
<i>Abbildung 19. Flow Chart</i> zum detaillierten Ablauf der Studie von Februar bis Oktober 2018, inklusive der Korrektur des Fehlers bei der Randomisierung.	63
<i>Abbildung 20.</i> Visualisierung der Übung zur Dehnung des <i>Musculus iliopsoas</i> , welche die Kontrollgruppe, <i>Gruppe B</i> , täglich selbstständig für eine Dauer von fünf Wochen ausführen sollte.	65
<i>Abbildung 21.</i> Visualisierung des „Einhängens“ am inferioren Nierenpol durch den Osteopathen laut der ersten <i>Variante (a)</i> der Palpation der rechten Niere in Rückenlage.	67
<i>Abbildung 22.</i> Visualisierung der Zugrichtung kranial/medial während der Behandlung durch den Osteopathen laut der ersten <i>Variante (a)</i> der Palpation der rechten Niere in Rückenlage.	67

<i>Abbildung 23.</i> Visualisierung der Behandlung mittels Handteller durch den Osteopathen laut der zweiten <i>Variante (b)</i> der Palpation der rechten Niere in Rückenlage. ....	68
<i>Abbildung 24.</i> Visualisierung der Zugrichtung kranial/medial während der Behandlung durch den Osteopathen laut der zweiten <i>Variante (b)</i> der Palpation der rechten Niere in Rückenlage. ....	68
<i>Abbildung 25.</i> Visualisierung des „Einhängens“ am inferioren Nierenpol durch den Osteopathen laut der ersten <i>Variante (a)</i> der Palpation der linken Niere in Rückenlage. ....	69
<i>Abbildung 26.</i> Visualisierung der Zugrichtung kranial/medial während der Behandlung durch den Osteopathen laut der ersten <i>Variante (a)</i> der Palpation der linken Niere in Rückenlage. ....	69
<i>Abbildung 27.</i> Visualisierung der Behandlung mittels Handteller durch den Osteopathen laut der zweiten <i>Variante (b)</i> der Palpation der linken Niere in Rückenlage. ....	70
<i>Abbildung 28.</i> Visualisierung der Palpation der Nieren durch den Osteopathen in Seitenlage. ....	70
<i>Abbildung 29.</i> Visualisierung der Palpation der Nieren durch den Osteopathen in Bauchlage. ....	70
<i>Abbildung 30.</i> Visualisierung der Positionierung der Finger im <i>Grynfeltt'schen Raum</i> während der Behandlung der retrorenalen Faszie in Rückenlage durch den Osteopathen. ....	71
<i>Abbildung 31.</i> Visualisierung der Zugrichtung ventral/medial während der Behandlung der retrorenalen Faszie in Rückenlage durch den Osteopathen. ....	71
<i>Abbildung 32.</i> Visualisierung der Behandlung der retrorenalen Faszie in Seitenlage durch den Osteopathen. ....	72
<i>Abbildung 33.</i> Visualisierung der Ausgangslage der Behandlung der retrorenalen Faszie in Bauchlage laut der zweiten <i>Variante (b)</i> durch den Osteopathen. ....	72

<i>Abbildung 34.</i> Visualisierung der Endstellung mit 2-3 cm rotiertem Becken der Behandlung der retrorenalen Faszie in Bauchlage laut der zweiten <i>Variante (b)</i> durch den Osteopathen. ....	73
<i>Abbildung 35.</i> Visualisierung der Palpation des inferioren Nierenpols während der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen. ....	73
<i>Abbildung 36.</i> Visualisierung der Mobilisation der Nieren in Rückenlage in Richtung kranial/medial durch den Osteopathen. ....	74
<i>Abbildung 37.</i> Visualisierung der Anfangsposition mit aufgestellten Beinen der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen. ....	74
<i>Abbildung 38.</i> Visualisierung der Position, in der der Patient das linke Bein hebt, bei der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen. ....	75
<i>Abbildung 39.</i> Visualisierung der Position, in der der Patient das linke Bein streckt, bei der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen. ....	75
<i>Abbildung 40.</i> Visualisierung der Endposition mit gestrecktem abgelegtem Bein bei der Mobilisation der Nieren in Rückenlage durch den Osteopathen. ....	75
<i>Abbildung 41.</i> Sportarten nach Gruppen bei Mehrfachantwortmöglichkeiten. ....	85
<i>Abbildung 42.</i> Visualisierung der Mittelwerte aller sechs <i>HAGOS</i> -Subskalen nach Gruppen. ....	88
<i>Abbildung 43.</i> Visualisierung der Mittelwerte des <i>Squeeze-Tests</i> in drei Positionen (0°, 45°, 90°) nach Gruppen. ....	90
<i>Abbildung 44.</i> Interventionseffekt für den Parameter <i>Schmerz</i> . ....	92
<i>Abbildung 45.</i> Interventionseffekt für den <i>Squeeze-Test</i> bei 0°. ....	94
<i>Abbildung 46.</i> Interventionseffekt für den <i>Squeeze-Test</i> bei 45°. ....	95
<i>Abbildung 47.</i> Interventionseffekt für den <i>Squeeze-Test</i> bei 90°. ....	97

<i>Abbildung 48. Interventionseffekt für den Parameter Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit.</i> .....	99
<i>Abbildung 49. Interventionseffekt für den Parameter Symptome.</i> .....	101
<i>Abbildung 50. Interventionseffekt für den Parameter ADL.</i> .....	102
<i>Abbildung 51. Interventionseffekt für den Parameter Körperliche Betätigung</i> .....	104
<i>Abbildung 52. Interventionseffekt für den Parameter Lebensqualität.</i> .....	105

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADL.....	Activity of daily life
ANCOVA.....	Analysis of covariance
AT.....	Trainingsgruppe (active training)
$\chi^2$ .....	Chi-Quadrat-Test
CG.....	Kontrollgruppe (control group)
CI.....	Konfidenzintervall (Confidence interval)
CRF.....	Case Report Form
D&B.....	Downs & Black quality score
DBU.....	Danish Football Federation
EMBASE.....	Exerpta Medica dataBASE
ET.....	Übungsgruppe (exercise therapy)
F-Test.....	Statistischer Test im Kontext der Regressionsanalyse
FU.....	Fascial Unwinding
HAGOS.....	Hip and Groin Outcome Scale
$\eta\pi$ .....	Partielles Eta-Quadrat
HR.....	Hazard Ratio
HVL-Techniken.....	High-Velocity and/or Low-Amplitude thrust
IBM SPSS Statistics.....	Statistical Package for the Social Sciences
ITT-Prinzip.....	Intention-to-treat-Prinzip
KMS.....	Kidney Mobility Score
L.....	Lumbal
Logit-Modell.....	Logistisches Regressionsmodell
M.....	Mittelwert
Max.....	Maximum
MCID.....	Minimum clinically important difference

Md.....	Median
MEDLINE.....	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
Min.....	Minimum
MMT.....	Multimodale Übungsgruppe (multi-modal treatment program)
n.....	Größe der Grundgesamtheit
OMT-treatments.....	Osteopathische Behandlungstechniken
OSV.....	Österreichischer Schwimmverband
p.....	Signifikanzwert
PEDro.....	Physiotherapy evidence database
PG.....	Präventionsgruppe (prevention group)
PH <sub>0</sub> .....	Nullhypothese
PH <sub>1</sub> .....	Alternativhypothese
PT.....	Physiotherapie-Gruppe (physiotherapy treatment)
PubMed.....	Public Medicine (medizinische Datenbank)
QoL (SF-36).....	Quality of Life (Short Form Health)
SD.....	Standardabweichung (Standard deviation)
SF-MPQ.....	McGill Pain Assessment Questionnaire
ST.....	Still Techniken
TCM.....	Traditionelle Chinesische Medizin
TENS-Strom.....	Transkutane elektrische Nervenstimulation
TH.....	Thoracal
VAS.....	Visuelle Analogskala (Visual Analogue Scale)
VCM.....	Vienna City Marathon
VSMC.....	Vienna Sports Medicine Center
μ.....	Erwartungswert

# ANHANG A

The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS). German version LK 1.0.

<h2>HAGOS</h2> <h3>Fragebogen zu Hüft- und/oder Leistenproblemen</h3>
--

Datum: \_\_\_\_\_ Patienten-Nummer: \_\_\_\_\_

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

**ANLEITUNG:** Dieser Fragebogen enthält Fragen darüber, wie gut Ihr Hüftgelenk und/oder Ihre Leiste funktioniert. Bitte geben Sie an, wie gut Ihr Hüftgelenk und/oder Ihre Leiste im Verlauf **der letzten Woche** funktioniert hat. Ihre Antworten werden uns helfen, zu erfassen, wie es Ihnen geht und wie gut Sie Ihren Alltag bewältigen.

Bitte beantworten Sie jede Frage durch Ankreuzen der Antwortmöglichkeit, die am besten für Sie passt. Sie dürfen bei jeder Frage nur eine Antwortmöglichkeit ankreuzen. Bitte beantworten Sie ALLE Fragen. Falls eine Frage auf Sie nicht zutrifft oder Sie diese Situation in der vergangenen Woche nicht erlebt haben, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am ehesten zutreffen würde.

### Symptome

Denken Sie bei der Beantwortung der folgenden Fragen an die **Symptome** und Beschwerden, die Sie in Verbindung mit Ihrer Hüfte und/oder Leiste im **Verlauf der letzten Woche** hatten.

S1 Hatten Sie Beschwerden oder ein unangenehmes Gefühl in der Hüfte und/oder Leiste?

Nie       Selten       Manchmal       Oft       Immer

S2 Haben Sie ein Klicken oder andere Geräusche aus/in der Hüfte und/oder Leiste gehört?

Nie       Selten       Manchmal       Oft       Ständig

S3 Hatten Sie Probleme, die Beine weit zur Seite abzuspreizen?

Keine       Wenige       Mäßige       Große       Sehr Große

S4 Hatten Sie Probleme, beim Gehen große Schritte zu machen?

Keine       Wenige       Mäßige       Große       Sehr Große

S5 Hatten Sie ein plötzlich einschließendes Stechen oder Ziehen in der Hüfte und/oder Leiste?

Nie       Selten       Manchmal       Oft       Ständig

## Steifigkeit

Bei den folgenden Fragen geht es um **Steifigkeit in der Hüfte und/oder Leiste**. Steifigkeit bedeutet, dass man Schwierigkeiten hat in Gang zu kommen, oder dass man bei Bewegungen im Hüftgelenk einen erhöhten Widerstand spürt. **Geben Sie bitte an, wie stark die Steifigkeit in Ihrer Hüfte und/oder Leiste im Verlauf der letzten Woche war.**

S6 Wie steif ist die Hüfte und/oder Leiste morgens gleich nach dem Aufwachen?

Gar Nicht       Wenig       Mäßig       Sehr       Extrem

S7 Wie steif ist die Hüfte und/oder Leiste nachdem Sie **im späteren Verlauf des Tages** gegessen oder gelegen und sich ausgeruht haben?

Gar Nicht       Wenig       Mäßig       Sehr       Extrem

## Schmerzen

P1 Wie oft haben Sie Schmerzen in Ihrer Hüfte und/oder Leiste?

Nie       Monatlich       Wöchentlich       Täglich       Immer

P2 Wie oft haben Sie an anderen Stellen Schmerzen, von denen Sie annehmen, dass sie mit der Hüfte und/oder Leiste zusammenhängen?

Nie       Monatlich       Wöchentlich       Täglich       Immer

Bei den folgenden Fragen geht es um die Intensität der Schmerzen in Ihrer Hüfte und/oder Leiste im Verlauf **der letzten Woche**. **Geben Sie bitte die Schmerzintensität in der Hüfte und/oder Leiste in folgenden Situationen an.**

P3 Beim maximalen Strecken im Hüftgelenk (z.B. beim Aufrichten)

Keine       Leichte       Mäßige       Starke       Sehr Starke

P4 Beim maximalen Beugen im Hüftgelenk

Keine       Leichte       Mäßige       Starke       Sehr Starke

P5 Beim Treppe herauf oder hinunter gehen

Keine       Leichte       Mäßige       Starke       Sehr Starke

P6 Wenn Sie nachts im Bett liegen (Schmerzen, die Ihren Schlaf stören)

Keine       Leichte       Mäßige       Starke       Sehr Starke

P7 Im Sitzen oder Liegen

Keine       Leichte       Mäßige       Starke       Sehr Starke

Bei den folgenden Fragen geht es um die Intensität der Schmerzen in Ihrer Hüfte und/oder Leiste im Verlauf **der letzten Woche**. **Geben Sie bitte die Schmerzintensität in der Hüfte und/oder Leiste in folgenden Situationen an.**

P8 Beim Stehen

Keine  Leichte  Mäßige  Starke  Sehr Starke

P9 Beim Gehen auf hartem Untergrund (z.B. Asphalt oder Fliesen/Steine)

Keine  Leichte  Mäßige  Starke  Sehr Starke

P10 Beim Gehen auf unebenem Untergrund

Keine  Leichte  Mäßige  Starke  Sehr Starke

### Körperliche Leistungsfähigkeit/Alltagsaktivitäten

Bei den folgenden Fragen geht es um Ihre körperliche Leistungsfähigkeit. **Geben Sie bitte an, wie stark Sie in der letzten Woche bei den folgenden Aktivitäten durch die Probleme in Ihrer Hüfte und/oder Leiste beeinträchtigt waren.**

A1 Beim Treppensteigen

Gar Nicht  Etwas  Mäßig  Stark  Sehr Stark

A2 Beim Bücken, z.B. um etwas vom Boden aufzuheben

Gar Nicht  Etwas  Mäßig  Stark  Sehr Stark

A3 Beim Einsteigen ins bzw. beim Aussteigen aus dem Auto

Gar Nicht  Etwas  Mäßig  Stark  Sehr Stark

A4 Beim Liegen im Bett (wenn Sie sich drehen oder wenn Sie die Hüfte längere Zeit nicht bewegt haben)

Gar Nicht  Etwas  Mäßig  Stark  Sehr Stark

A5 Bei schwerer Hausarbeit (Fußboden wischen, Staub saugen, Getränkekisten tragen, usw.)

Gar Nicht  Etwas  Mäßig  Stark  Sehr Stark

### Leistungsfähigkeit, Sport und Freizeit

Bei den folgenden Fragen geht es um das körperliche Leistungsvermögen. Bitte beantworten Sie ALLE Fragen! Wenn eine Frage auf Sie nicht zutrifft oder Sie diese Situation in der vergangenen Woche nicht erlebt haben, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am ehesten zutreffen würde. **Geben Sie bitte an, wie stark Sie in der letzten Woche bei folgenden Aktivitäten durch die Probleme in Ihrer Hüfte und/oder Leiste beeinträchtigt waren.**

SP1 Wenn Sie in der Hocke sitzen

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

SP2 Beim Laufen

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

SP3 Beim Drehen des Körpers während Sie auf einem Bein stehen

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

SP4 Beim Gehen auf unebenem Untergrund

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

SP5 Wenn Sie laufen, so schnell Sie können

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

SP6 Wenn Sie das Bein schnell nach vorne und/oder zur Seite bewegen, wie z.B. beim Fußball schießen, beim Schlittschuhlaufen o.ä.

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

SP7 Bei plötzlichen explosiven Bewegungen, die mit einem schnellen Schritt verbunden sind, wie z.B. Beschleunigen, Abbremsen, Richtungswechsel o.ä.

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

SP8 In Situationen, in denen das Bein in eine maximale Endposition bewegt wird (mit Endposition ist gemeint: So weit wie möglich vom Körper weg)

Gar Nicht       Etwas       Mäßig       Stark       Sehr Stark

### Ausübung körperlicher Betätigung

Bei den folgenden Fragen geht es um Ihre Fähigkeit, Ihre bevorzugten körperlichen Aktivitäten ausüben zu können. Mit körperlichen Aktivitäten sind sportliche Aktivitäten gemeint, aber auch alle anderen Betätigungen, bei denen man leicht außer Atem kommt. **Geben Sie bitte an, wie sehr sich die Probleme in Ihrer Hüfte und/oder Leiste in der vergangenen Woche auf Ihre Fähigkeit ausgewirkt haben, Ihre bevorzugten körperlichen Aktivitäten auszuüben.**

PA1 Können Sie ihre bevorzugten körperlichen Aktivitäten so lange ausüben, wie sie möchten?

Immer  Oft  Manchmal  Selten  Nie

PA2 Können Sie Ihre bevorzugten körperlichen Aktivitäten auf Ihrem normalen Leistungsniveau ausüben?

Immer  Oft  Manchmal  Selten  Nie

### Lebensqualität

Q1 Wie oft werden Sie an Ihre Probleme mit der Hüfte und/oder Leiste erinnert?

Nie  Monatlich  Wöchentlich  Täglich  Immer

Q2 Haben Sie Ihre Lebensgewohnheiten verändert, um eine Belastung Ihrer Hüfte und/oder Leiste zu vermeiden?

Gar Nicht  Etwas  Mäßig  In Großem Umfang  Vollständig

Q3 Wie groß sind ganz allgemein die Probleme, die Sie mit Ihrer Hüfte und/oder Leiste haben?

Keine  Gering  Mäßig  Groß  Sehr Groß

Q4 Wirken sich Ihre Probleme mit der Hüfte und/oder Leiste negativ auf Ihre Stimmung aus?

Gar Nicht  Selten  Manchmal  Oft  Immer

Q5 Fühlen Sie sich durch die Probleme mit Ihrer Hüfte und/oder Leiste eingeschränkt?

Gar Nicht  Selten  Manchmal  Oft  Immer

**Danke, dass Sie ALLE Fragen beantwortet haben!**

# ANHANG B

Leistungsschmerz bei Laufsportarten

Matthias Pakosta

V1.0\_Squeeze-Test\_03.09.2016

## Squeeze – Test

Name: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Squeeze-Test	mmHg
Squeeze – Test 0°	
Squeeze – Test 45°	
Squeeze – Test 90°	

## **PatientInneninformation<sup>1</sup> und Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Studie**

### **Leistenschmerz bei Laufsportarten**

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer!

Wir laden Sie ein an der oben genannten Studie teilzunehmen. Die Aufklärung darüber erfolgt in einem ausführlichen therapeutischen Gespräch.

**Ihre Teilnahme an dieser Studie erfolgt freiwillig. Sie können jederzeit ohne Angabe von Gründen aus der Studie ausscheiden. Die Ablehnung der Teilnahme oder ein vorzeitiges Ausscheiden aus dieser Studie hat keine nachteiligen Folgen für Ihre therapeutische Betreuung.**

Studien sind notwendig, um verlässliche neue Forschungsergebnisse zu gewinnen. Unverzichtbare Voraussetzung für die Durchführung einer Studie ist jedoch, dass Sie Ihr Einverständnis zur Teilnahme an dieser Studie schriftlich erklären. Bitte lesen Sie den folgenden Text als Ergänzung zum Informationsgespräch mit Ihrem behandelnden Therapeuten sorgfältig durch und zögern Sie nicht Fragen zu stellen.

Bitte unterschreiben Sie die Einwilligungserklärung nur

- wenn Sie Art und Ablauf der Studie vollständig verstanden haben,
- wenn Sie bereit sind, der Teilnahme zuzustimmen und
- wenn Sie sich über Ihre Rechte als Teilnehmer an dieser Studie im Klaren sind.

Zu dieser Studie, sowie zur Patienteninformation und Einwilligungserklärung, wurde von der zuständigen Ethikkommission eine befürwortende Stellungnahme abgegeben.

#### **1. Was ist der Zweck der Studie?**

Der Zweck dieser Studie ist es zu untersuchen, ob eine osteopathische Behandlung der Niere im Gegensatz zu einer Standardtherapie effektiver ist.

Beide Behandlungen sind ein effektives Instrument um den Leistenschmerz positiv zu beeinflussen. Derzeit ist die osteopathische Behandlung noch nicht zufriedenstellend geklärt bzw. wissenschaftlich belegt.

---

<sup>1</sup> Wegen der besseren Lesbarkeit wird im weiteren Text zum Teil auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Personenbegriffe verzichtet. Gemeint und angesprochen sind – sofern zutreffend – immer beide Geschlechter.

---

## 2. Wie läuft die Studie ab?

Diese Studie wird in der Sportordination, Alserstraße 28/2/21, 1090 Wien durchgeführt, und es werden insgesamt ungefähr 50 Personen daran teilnehmen.

Per Zufall wird entschieden, ob Sie in Gruppe A, oder in Gruppe B eingeteilt werden. Ihre Teilnahme an dieser Studie wird voraussichtlich 5 Wochen dauern.

### Folgende Maßnahmen werden ausschließlich aus Studiengründen durchgeführt:

Während dieser Studie werden im Abstand von 5 Wochen die folgenden Untersuchungen bei allen Patienten durchgeführt: HAGOS Fragebogen (5-10 min) zur Untersuchung der Hüft- und/oder Leistenproblemen. Außerdem wird noch der SQUEEZE Test durchgeführt mittels Blutdruckmanschette in 3 unterschiedlichen Hüftstellungen (5 min). Zuletzt muss noch jeder Patient ein Dehnprotokoll ausfüllen (2 min). Allen Patienten wird vom Therapeuten gezeigt und angeleitet, wie die Dehnübung zu Hause durchgeführt werden soll (2 min).

Gruppe A, kommt zu Beginn und am Ende der Studie zur Sportordination, Alserstraße 28/2/21, 1090 Wien. Daher sind insgesamt 2 Besuche notwendig.

Gruppe B, kommt wöchentlich für eine Studiendauer von 5 Wochen zur Sportordination, Alserstraße 28/2/21, 1090 Wien. Bei jedem Besuch wird eine osteopathische Behandlung durchgeführt (15 min). Daher sind insgesamt 5 Besuche notwendig.

Die Einhaltung der Besuchstermine, einschließlich der Anweisungen des Therapeuten, ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg dieser Studie.

## 3. Worin liegt der Nutzen einer Teilnahme an der Studie?

Es ist möglich, dass Sie durch Ihre Teilnahme an dieser Studie keinen direkten Nutzen für Ihre Gesundheit ziehen. Es ist aber möglich, dass die Behandlung zu einer Schmerzlinderung führen kann.

## 4. Gibt es Risiken, Beschwerden und Begleiterscheinungen?

Innerhalb dieser Studie sind keine Risiken, Beschwerden oder Begleiterscheinungen zu erwarten.

Trotzdem kann es aufgrund der manuellen Behandlung, egal ob Standardtherapie oder osteopathische Therapie, zu einem kurzfristigen Druck- und Unwohlgefühl kommen.

## 5. Zusätzliche Einnahme von Arzneimitteln?

Während der gesamten Studiendauer von 5 Wochen ist eine Einnahme von Schmerzmitteln, und Muskelrelaxantien nicht erlaubt. Außerdem sind keine weiteren Therapien (Beispiel: Physiotherapie, Massage, osteopathische Behandlungen usw.) erlaubt.

---

**6. Was ist zu tun beim Auftreten von Symptomen, Begleiterscheinungen und/oder Verletzungen?**

Sollten im Verlauf der Studie irgendwelche Symptome, Begleiterscheinungen oder Verletzungen auftreten, müssen Sie diese Ihrem behandelnden Therapeuten mitteilen, bei schwerwiegenden Begleiterscheinungen umgehend, ggf. telefonisch (Telefonnummer: Matthias Pakosta +43/699/11-555-298).

**7. Wann wird die Studie vorzeitig beendet?**

Sie können jederzeit auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahmebereitschaft widerrufen und aus der Studie ausscheiden ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile für Ihre weitere therapeutische Betreuung entstehen.

Ihr Therapeut wird Sie über alle neuen Erkenntnisse, die in Bezug auf diese Studie bekannt werden, und für Sie wesentlich werden könnten, umgehend informieren. Auf dieser Basis können Sie dann Ihre Entscheidung zur **weiteren** Teilnahme an dieser Studie neu überdenken.

Es ist aber auch möglich, dass Ihr Therapeut entscheidet, Ihre Teilnahme an der Studie vorzeitig zu beenden, ohne vorher Ihr Einverständnis einzuholen. Die Gründe hierfür können sein:

- a) Sie können den Erfordernissen der Studie nicht entsprechen.
- b) Ihr Therapeut hat den Eindruck, dass eine weitere Teilnahme an der Studie nicht in Ihrem Interesse ist.

**8. In welcher Weise werden die im Rahmen dieser Studie gesammelten Daten verwendet?**

Sofern gesetzlich nicht etwas anderes vorgesehen ist, haben nur ihr Therapeut und seine Mitarbeiter Zugang zu den vertraulichen Daten, in denen Sie namentlich genannt werden. Diese Personen unterliegen der Schweigepflicht.

Die Weitergabe der Daten erfolgt ausschließlich zu statistischen Zwecken und Sie werden ausnahmslos nicht namentlich genannt. Auch in etwaigen Veröffentlichungen der Daten dieser Studie werden Sie nicht namentlich genannt.

**9. Entstehen für die Teilnehmer Kosten? Gibt es einen Kostenersatz oder eine Vergütung?**

Durch Ihre Teilnahme an dieser Studie entstehen für Sie keine zusätzlichen Kosten.

---

## **10. Möglichkeit zur Diskussion weiterer Fragen**

Für weitere Fragen im Zusammenhang mit dieser Studie steht Ihnen Ihr Therapeut gern zur Verfügung. Auch Fragen, die Ihre Rechte als Patient und Teilnehmer an dieser Studie betreffen, werden Ihnen gerne beantwortet.

Name der Kontaktperson: Matthias Pakosta

Ständig erreichbar unter: +43/699/11-555-298

[pakosta@sportordination.com](mailto:pakosta@sportordination.com)

## ANHANG D

Leistungsschmerz bei Laufsportarten

Matthias Pakosta

V1.0\_Datenblatt\_30.08.2016

### Datenblatt

ID: \_\_\_\_\_

Erstbesuch: \_\_\_\_\_

Datum der Einverständniserklärung: \_\_\_\_\_

Gruppe:  A  B

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

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Beruf: \_\_\_\_\_

Geschlecht:  weiblich  männlich

Gewicht Anfang: \_\_\_\_\_ Gewicht Ende: \_\_\_\_\_

Größe: \_\_\_\_\_

Begleiterkrankungen: \_\_\_\_\_

Medikamente: \_\_\_\_\_

Sportart: \_\_\_\_\_

**Einschlusskriterien:**

Alter: 18-50  Ja  Nein

Mind. 2x pro Woche 1h Sport:  Ja  Nein

Schmerztyp Iliopsoas:  Ja  Nein

**Ausschlusskriterien:**

Dauerschmerztherapie:  Ja  Nein

Schmerz von Wirbelsäule aus:  Ja  Nein

Andere Form der Therapie:  Ja  Nein

**Teilnahme an der Studie:**  **Ja**  **Nein**

# ANHANG E

## **Dehnprotokoll - M. Iliopsoas**

Name: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Woche 1							
Woche 2							
Woche 3							
Woche 4							
Woche 5							