

Die Intertester-Reliabilität des lumbosakralen Spring-Tests in Bauchlage

MASTER - THESIS

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Universitätslehrgang Osteopathie MSc

vorgelegt von

Alina Kampl, BSc

Matrikelnummer 01311712

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin 1: Sarah Bolick, MSc

Betreuer 2: Raimund Engel, MSc D.O.



14.06.2024

EIDESSTATTLISCHE ERKLÄRUNG

Ich, Alina Kampl, BSc, geboren am 12.09.1991 in Graz erkläre,

1. dass ich meine Master Thesis selbständig 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.

DANKSAGUNGEN / WIDMUNGEN

An erster Stelle möchte ich meine tiefste Dankbarkeit und Verbundenheit meinem Mann Kampl Simon ausdrücken. Mein Weg zur Osteopathin hat 2017 noch sehr ruhig gestartet, wurde allerdings durch die Geburten unserer Söhne Jakob (2018) und Leo (2020) wesentlich turbulenter. Die vielen Kompromisse, die mit dieser zeitintensiven Ausbildung einhergehen, das Arrangement der Betreuungssituation unserer Kinder, das Zurückstecken eigener Träume und Wünsche und die Bereitschaft der dauernden Flexibilität während der Corona-Pandemie wurden von dir, Simon, einfach hingenommen und das ist alles andere als selbstverständlich. Du hast mich während der Ausbildungs- und Prüfungszeit stets unterstützt und motiviert und warst mein Anker. Auch im Prozess der Masterarbeit konnte ich immer auf dich zählen und von deiner kritischen, physiotherapeutischen Expertise profitieren. Danke!

Außerdem möchte ich mich bei meinen Eltern, Dagmar Kohl-Uanschou und Werner Kohl, sowie bei meinen Schwiegereltern, Gabi und Adi Kampl, bedanken, die mir stets den Rücken gestärkt haben und mich durch die fleißige Betreuung von Jakob und Leo sowohl während der vielen Kurse als auch in der intensiven Lern- und Schreibzeit unterstützt haben.

Einen weiteren großen Dank möchte ich meinem Bruder, David Kohl, und meinem Schwager / meiner Schwägerin, Rafael und Pia Kampl, aussprechen, die mir während der gesamten sechsjährigen Ausbildung einen Schlafplatz gewährt haben und zudem einen wesentlichen Teil in der Kinderbetreuung gespielt haben. Auch danke dir, liebe Johanna, für deine Zeit, in der du dich um die Kinder gekümmert hast.

Ein weiterer Dank gebührt meinen StudienkollegInnen der Gruppe 'Humer(o)us'. Die sechs Jahre mit euch waren geprägt von gegenseitiger Wertschätzung, Unterstützung, kompetenten Austausch, aber vor allem durch viel Spaß, Humor und Freundschaft. Unsere Gemeinschaft war mein größter Motivator auch trotz Kinder weiter zu studieren und mich nicht kenzieren zu lassen. Im Speziellen möchte ich mich bei Maria Rottensteiner bedanken – meiner Sitznachbarin, Lern- und Prüfungspartnerin, Motivatorin und Diskussionspartnerin. Danke euch allen für die schöne Zeit, die wir miteinander verbringen durften und in der wir miteinander wachsen durften!

Auch der Wiener Schule für Osteopathie möchte ich danke sagen für die tolle Organisation. Dies war vor allem zu Corona-Zeiten nicht immer einfach, aber ich bin sehr froh, dass der Kursbetrieb aufrechterhalten werden konnte und ich die Ausbildung fortsetzen konnte.

Danke, Sarah Bolick, für die Betreuung meiner Masterarbeit und die Unterstützung im gesamten Arbeitsprozess.

ABSTRACT (DEUTSCH)

Autorin: Alina Kampl, BSc

Titel: Die Intertester-Reliabilität des lumbosakralen Spring-Tests in Bauchlage

Ziel: Im Prozess der osteopathischen Diagnosefindung von sakroiliakalen Dysfunktionen müssen die Ergebnisse der statischen Palpation mittels Mobilitäts-, Federungs- und / oder Schmerzprovokationstests bestätigt werden. Der lumbosakrale Spring-Test ist ein Federungstest zur Mobilitätsbewertung des Sakrums in Nutation, welcher Umfragen zufolge im osteopathischen Alltag häufig angewandt wird, hinsichtlich der wissenschaftlichen Gütekriterien jedoch noch nicht untersucht wurde. Mit dieser Arbeit soll daher eine Überprüfung der Intertester-Reliabilität des lumbosakralen Federungstests stattfinden.

Methodik: An 47 symptomatischen und asymptomatischen ProbandInnen wurde von zwei Osteopathinnen die Mobilität des Sakrums in Nutation erhoben. Die Beurteilung der Testergebnisse erfolgte mit ‚positiven‘ (eingeschränkt) und ‚negativen‘ (nicht eingeschränkt) Angaben. Außerdem wurden die Testresultate mit einer Confidence Rating Scale bewertet.

Ergebnisse: Die generelle Intertester-Reliabilität erzielte Übereinstimmungswerte von $k=0.212$. Vor der Pause waren diese bei $k=0.401$ und nach der Pause bei $k=0.034$. Bei den Männern beträgt $k=0.792$ und bei den Frauen $k=0.061$. In der Untergruppe ‚beide Raterinnen sicher‘ nimmt der Kappa Koeffizient einen Wert von $k=0.093$ an. Zu höheren Kappa-Werten kommt es in den Subgruppen ‚eine Raterin sicher – eine Raterin unsicher‘ und ‚beide Raterinnen unsicher‘ mit Werten von $k=0.471$ und $k=1.000$.

Diskussion: Der Faktor ‚Ermüdung‘ oder eine durch die Pause bedingte Unterbrechung des Arbeitsflusses könnten die Intertester-Reliabilität beeinflussen. Bei Männern scheint der lumbosakrale Spring-Test zuverlässiger zu sein. Die besseren Ergebnisse in zwei der Subgruppen sind aufgrund der geringen Personenanzahl und hinsichtlich ihres Aussagewertes kritisch zu betrachten.

Konklusion: Der untersuchte Test erweist sich insgesamt als nicht reliabel. Weitere Studien sind erforderlich.

Schlüsselwörter: lumbosakraler Spring-Test, Osteopathie, Intertester-Reliabilität

ABSTRACT (ENGLISCH)

Author: Alina Kampl, BSc

Title: The inter-rater reliability of the lumbosacral spring test in prone position

Aim: In the process of osteopathic diagnosis of sacroiliac dysfunctions, the results of static palpation must be confirmed using mobility, spring and/or pain provocation tests. The lumbosacral spring test is a test for assessing the mobility of the sacrum in nutation. According to surveys, it is often used in everyday osteopathic practice, but has not yet been examined in terms of scientific quality criteria. Therefore, this work is intended to analyse the inter-rater reliability of the lumbosacral spring test.

Methodology: The mobility of the sacrum in nutation was measured by two osteopaths on 47 symptomatic and asymptomatic subjects. The test results were assessed using the terms 'positive' (restricted) and 'negative' (unrestricted). In addition, the findings were evaluated using a confidence rating scale.

Results: The overall inter-rater reliability achieved agreement values of $k=0.212$. Before the break these were at $k=0.401$ and after the break at $k=0.034$. For men, the kappa coefficient takes on a value of $k=0.792$ and for women of $k=0.061$. The subgroup of 'both raters confident' reached values of $k=0.093$. Higher kappa values occur in the subgroups of 'one rater confident – one rater uncertain' and of 'both raters uncertain' with values of $k=0.471$ and $k=1.000$.

Discussion: The factor 'fatigue' or an interruption in the workflow caused by the break could influence the inter-rater reliability. The lumbosacral spring test seems to be more reliable for men. The better results in two of the subgroups should be viewed critically due to the small sample size and their informative value.

Conclusion: In general, the test examined proves to be unreliable. Further studies are required.

Keywords: lumbosacral spring test, osteopathy, inter-rater reliability

INHALTSVERZEICHNIS

Eidesstattliche Erklärung	I
Danksagungen / Widmungen	II
Abstract (Deutsch).....	III
Abstract (Englisch)	IV
1 Einleitung	5
2 Wissenschaftliche Grundlagen.....	8
2.1 Gütekriterien klinischer Tests.....	8
2.1.1 Validität	8
2.1.2 Reliabilität	8
2.1.3 Objektivität	8
2.2 Leitfaden für Reliabilitätsstudien.....	9
2.3 Confidence-Rating-Scale	9
3 Anatomie, Physiologie und Biomechanik	10
3.1 Das Becken als Gesamtheit	10
3.2 Das Iliosakralgelenk – Anatomie und Physiologie.....	10
3.2.1 Ligamente	11
3.2.2 Innervation	11
3.2.3 Sexualdimorphismus	12
3.3 Das Iliosakralgelenk – Biomechanik und funktionelle Ketten	12
3.3.1 Osteokinematik versus Arthrokinematik.....	12
3.3.2 Der Self-Locking-Mechanismus.....	13
3.3.3 Stoßdämpfersystem als Funktionseinheit	14
3.3.4 Funktionelle, osteopathische Ketten	14
4 Diagnostik von sakroiliakalen Dysfunktionen	17
4.1 Statische und dynamische Palpation.....	17
4.2 Fehlerquellen bei Palpationen	18
4.3 Erfahrung und Palpation.....	19

4.4	Der lumbosakrale Spring-Test	20
5	Forschungsfrage und Hypothesen	22
5.1	Forschungsfrage	22
5.2	Hypothesen	22
6	Methodologie	23
6.1	Studiendesign	23
6.2	Stichprobenbeschreibung	23
6.2.1	Einschlusskriterien	23
6.2.2	Ausschlusskriterien	24
6.3	Beschreibung der RaterInnen	24
6.4	Materialien	25
6.5	Zielparameter	25
6.5.1	Primäre Zielparameter	26
6.5.2	Sekundäre Zielparameter	26
6.6	Vorbereitungsphase	26
6.7	Trainingsphase	27
6.8	Studienphase	28
6.9	Datenverarbeitung und Analyse	29
6.9.1	Kappa Koeffizient nach Cohen	29
6.9.2	Confidence-Rating-Scale	30
7	Ergebnisse	31
7.1	Soziodemographische Daten	31
7.1.1	Altersverteilung nach Geschlecht	31
7.1.2	Altersverteilung nach 'symptomatisch' / 'asymptomatisch'	32
7.1.3	Verteilung von 'symptomatisch' / 'asymptomatisch' nach Geschlecht	32
7.2	Ergebnisse der Testerinnen	32
7.3	Selbsteinschätzung der Testerinnen	33
7.4	Ergebnisse der Testerinnen, abhängig von ihrer Sicherheit	34
7.4.1	Raterin A	34
7.4.2	Raterin B	34

7.4.3	Kumulierte Zahlen von Raterin A und Raterin B nach Sicherheit	34
7.5	Übereinstimmung der Sicherheiten	35
7.6	Intertester-Reliabilität aller Ergebnisse	35
7.7	Korrelation der Interrater-Reliabilität und CRS	36
7.7.1	Beide Raterinnen 'sicher'	37
7.7.2	Eine Raterin 'sicher', die andere Raterin 'unsicher'	37
7.7.3	Beide Raterinnen 'unsicher'	38
7.8	Explorative Analyse	39
7.8.1	Intertester-Reliabilität vor der Pause	40
7.8.2	Intertester-Reliabilität nach der Pause	40
7.8.3	Intertester-Reliabilität der männlichen Probanden	41
7.8.4	Intertester-Reliabilität der weiblichen Probanden	42
7.9	Übersicht der Ergebnisse	43
8	Diskussion	45
8.1	Interpretation der Ergebnisse	45
8.2	Ermüdung der Testerinnen	47
8.3	Erfahrung der Testerinnen	48
8.4	Einschulung der Testerinnen	48
8.5	Standardisierung der Testdurchführung	50
8.6	Beschreibung der Stichprobe	53
8.6.1	Frauen versus Männer	53
8.6.2	'symptomatisch' versus 'asymptomatisch'	54
8.7	Subjektivität von Palpationen	55
9	Konklusion	57
9.1	Zusammenfassung	57
9.2	Schlussfolgerung	58
9.3	Ausblick	58
	Literaturverzeichnis	60
	Abbildungsverzeichnis	67
	Tabellenverzeichnis	68

Abkürzungsverzeichnis.....	69
Anhang A.....	70
Anhang B	71
Anhang C	72
Anhang D	73
Anhang E	74
Anhang F.....	75
Anhang G	76
Anhang H	77
Anhang I.....	78

1 EINLEITUNG

Low Back Pain (LBP) zählt weltweit zu den häufigsten Ursachen für gesundheitliche Probleme. 50% bis 80% aller Erwachsenen erfahren zumindest einmal im Leben eine Periode von Schmerzen in der unteren Lumbalregion (Rubin, 2007).

Dal Farra et al. (2021) fassten in ihrem Review die aktuelle Studienlage über die Effizienz von Osteopathie bei nicht-spezifischen, chronischen LBP bezüglich der Schmerzintensität und der Funktionalität zusammen und konnten den positiven Kurzzeiteffekt der osteopathischen Herangehensweise verdeutlichen.

In einem Review von Chuang et al. (2019) wurde aufgezeigt, dass 10% bis 27% der PatientInnen mit persistierenden, mechanischen LBP an Schmerzen leiden, welche auf eine sakroiliakale Pathologie zurückzuführen sind. Wieczorek et al. (2021) bestätigen dies in einer retrospektiven Studie. Hierbei wurde bei 60,70% der inkludierten PatientInnen, welche aufgrund von unspezifischen LBP zur Osteopathie zugewiesen wurden, eine sakroiliakale Beteiligung am Schmerzgeschehen festgestellt.

Das Sakrum stellt ein wichtiges Zentrum dar, das die parietale, viszerale und kraniosakrale Osteopathie miteinander verbindet (Fossum & Sommerfeld, 2017, S. 541-544). Dysfunktionen des Sakrums, beispielsweise im Sinne einer veränderten, sakroiliakalen Mobilität, können somit mittels funktioneller Ketten weitreichende Auswirkungen auf den gesamten Körper haben (Corts, 2023, S. 168). Aus diesem Grund spielt in der osteopathischen Praxis die adäquate Diagnostik und Therapie von sakroiliakalen Dysfunktionen eine wichtige Rolle.

Die Diagnose stellt den relevantesten Teil einer osteopathischen Konsultation dar. Der Therapieerfolg basiert zu mindestens 75% auf einer präzisen Diagnosestellung. Somit könnten durch ein sensibles und reliables Diagnoseverfahren zu viele oder nicht notwendige Behandlungen, welche PatientInnen überfordern oder belasten könnten, vermieden und in weiterer Folge potenzielle Nebenreaktionen und Komplikationen reduziert oder verhindert werden (Fossum, 2017, S. 137).

Daher ist die Anwendung klinischer Tests in der osteopathischen Diagnosefindung von bedeutender Relevanz. Um den Einsatz eines spezifischen Tests in der Praxis rechtfertigen zu können, gibt es Gütekriterien zur wissenschaftlichen Beurteilung eines solchen Tests: Validität, Reliabilität und Objektivität (Himme, 2007, S. 375). Solch eine wissenschaftliche Validierung von diagnostischen Assessment-Tools ermöglicht OsteopathInnen ein Arbeiten im Sinne der evidenzbasierten Medizin (Fossum, 2017, S. 131-132).

Zwei Umfragen, durchgeführt an praktizierenden OsteopathInnen in den Vereinigten Staaten und Australien, haben die am häufigsten angewandten Mobilitätstests zur Beurteilung der sakroiliakalen Beweglichkeit erhoben. Der sakrale Spring-Test war in beiden Umfragen einer der am meisten praktizierten Tests (Fryer et al., 2009; Peace & Fryer, 2004). In den Vereinigten Staaten waren der ASIS-Kompressionstest, kraniosakrale Mobilitätsüberprüfungen sowie der Vorlauftest im Stehen weitere, häufig verwendete Bewegungstests (Fryer et al., 2009). In Australien zählten ebenso der Vorlauftest im Stehen und der ASIS-Kompressionstest sowie ein sakroiliakales Gapping dazu (Peace & Fryer, 2004).

Im 'Glossary of Osteopathic Terminology' des Educational Council on Osteopathic Principles (2009, S. 56) wird der lumbosakrale Spring-Test als Test zur Differenzierung

- einer Vorwärts- oder Rückwärtstorsion des Sakrums,
- einer bilateralen sakralen Flexion oder Extension sowie
- einer unilateralen sakralen Flexion oder Extension definiert.

Mittlerweile werden Spring-Tests in der Literatur oftmals durch andere Bewegungstests ersetzt, weil es zur Beurteilung des Testergebnisses nur schwer objektivierbare Referenzen gibt (Freburger & Riddle, 2001; Mitchell & Mitchell, 2005, S. 165). So empfehlen zum Beispiel Mitchell und Mitchell (2005, S. 165) anstatt des lumbalen Federungstests den Sphinx-Test.

Wie weiter oben bereits erwähnt, zählt der sakrale Spring-Test jedoch zu den am häufigsten praktizierten Tests zur Verifizierung einer sakroiliakalen Dysfunktion – in der Umfrage von Peace und Fryer (2004) war dieser Federungstest mit 73% an erster Stelle. Auch in osteopathischen Lehrbüchern wird der lumbosakrale Spring-Test als ‚Nutationstest für das Sakrum‘ (Dobler, 2017, S. 534) oder ‚Federungstest‘ (Maassen, 2013, S. 95) nach wie vor angeführt.

Aus den vorhergehenden Absätzen wird ersichtlich, dass es für diesen Spring-Test eine Vielzahl von unterschiedlichen Nomenklaturen gibt: lumbosakraler Spring-Test (Educational Council on Osteopathic Principles, 2009, S. 24), sakraler Spring-Test (Fryer et al., 2009; Peace & Fryer, 2004), lumbaler Spring-Test (Cislo et al., 1991; Mitchell & Mitchell, 2005, S. 165; Rajendran & Gallagher, 2011), Nutationstest für das Sakrum (Dobler, 2017, S. 534) oder 'Federungstest' (Maassen, 2013, S. 95).

Eine nähere Analyse des Tests ist jedoch einerseits durch sehr vereinfachte oder gar fehlende Testbeschreibungen stark beeinträchtigt. Andererseits variieren die Angaben zur Testdurchführung vor allem hinsichtlich der Region, in welcher der federnde Druck appliziert wird. So geben Cislo et al. (1991) eine Applikation im Bereich des lumbosakralen Übergangs an, wohingegen Mitchell und Mitchell (2005, S. 165) und Rajendran und Gallagher (2011) diese an den Processi spinosi der Lendenwirbelsäule beschreiben. Zwei osteopathische Lehrbücher

liefern die detailliertesten Testbeschreibungen und definieren den Kontaktpunkt mit der ‚Sakrumbasis‘ (Dobler, 2017, S. 534) beziehungsweise ‚oberhalb der Verbindungslinie der beiden Spinae iliacae posteriores superiores (SIPS)‘ (Maassen, 2013, S. 95).

Neben der Durchführung der dynamischen Palpation im Sinne eines oder mehrerer dieser oben erwähnten Mobilitätstests wird zur Bestätigung einer Sakrumdysfunktion auch die statische Palpation von positionellen Auffälligkeiten anhand von knöchernen Orientierungspunkten (Sulcus sacralis, Angulus inferior lateralis [AIL]) benötigt. Erst ein positiver Bewegungs-, Federungs- oder Schmerzprovokationstest macht das Ergebnis der statischen Palpation aussagekräftig (Maassen, 2013, S. 93; Fryer, 2000; Fryer, 2017, S. 220).

Zur statischen Palpation der knöchernen Orientierungspunkte am Sakrum wurden bereits Reliabilitätsstudien durchgeführt (Consorti et al., 2018; Rajendran & Gallagher, 2011). Nun soll in dieser Intertester-Reliabilitätsstudie die Überprüfung eines bisher noch nicht auf seine Zuverlässigkeit untersuchten Mobilitätstest am Sakrum erfolgen.

Studien zur wissenschaftlichen Validierung des lumbosakralen Spring-Tests konnten im Zuge der Literaturrecherche für diese Arbeit (siehe Anhang A) nicht gefunden werden. Mitchell et al. (2007) untersuchten einen ähnlichen Test (‚Sacral Base Pressure Test‘) hinsichtlich seiner Validität und kamen zu dem Ergebnis, dass dieser kein valides, diagnostisches Tool zum Nachweis einer sakroiliakalen Dysfunktion darstellt. Rajendran und Gallagher (2011) überprüften den lumbalen Spring-Test bezüglich seiner Intertester-Reliabilität und konnten nur schlechte Übereinstimmungswerte erzielen.

In dieser Interrater-Reliabilitätsstudie soll nun erstmals der lumbosakrale Spring-Test auf seine Zuverlässigkeit kontrolliert werden. Außerdem soll der Testthergang ausführlich definiert und die Testergebnisse mithilfe einer Confidence-Rating-Scale (CRS) bewertet werden.

Es ist daher Ziel dieser Arbeit einen ersten Schritt in Richtung evidenzbasierter Praxis zu machen, um die Beschreibung dieses Federungstests in osteopathischen Lehrbüchern und die Anwendung im osteopathischen Praxisalltag rechtfertigen zu können.

Um etwaige Missverständnisse vorzubeugen, wird an dieser Stelle auf die im Kapitel 3.3.1. hingewiesene Bedeutung der Differenzierung zwischen den Begriffen ‚liosakral‘ beziehungsweise ‚liosakralgelenk‘ sowie ‚sakroiliakal‘ beziehungsweise ‚Sakroiliakalgelenk‘ eingegangen. Da aus der unterschiedlichen Literatur oftmals nicht hervorgeht, ob zwischen diesen Begriffen unterschieden wurde, wird in dieser Arbeit auf eine Differenzierung verzichtet. Auch die englische Übersetzung des Wortes ‚liosakralgelenk‘ mit ‚sacroiliac joint‘ kann dahingehend zu Fehldeutungen führen.

2 WISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

2.1 Gütekriterien klinischer Tests

Die Qualität von Messinstrumenten ist für den Untersuchungserfolg und die Aussagekraft des Messergebnisses von bedeutender Relevanz. Messfehler lassen sich bei jedem Messvorgang jedoch nur schwer vermeiden. Daher gibt es wissenschaftliche Gütekriterien zur Beurteilung von Messinstrumenten, welche das Ziel der Qualitätssicherung und Messfehlerminimierung haben (Himme, 2007, S. 375).

Einerseits sollte eine ausreichende Gültigkeit (Validität), Zuverlässigkeit (Reliabilität) und Objektivität gegeben sein. Andererseits sollten Veränderungen des Messergebnisses (Änderungssensitivität, engl. ‚responsiveness‘) erfasst werden und die Testresultate interpretierbar sein (Himme, 2007, S. 375; Schäfer & Schöttker-Königer, 2015, S. 15).

2.1.1 Validität

Im Zuge der Validitätsüberprüfung wird beurteilt, ob ein Messinstrument auch tatsächlich das misst, was es zu messen vorgibt (Schäfer & Schöttker-Königer, 2015, S. 195).

2.1.2 Reliabilität

Ein Messinstrument gilt als reliabel, wenn einerseits bei wiederholter oder gleichzeitiger Messung das Messergebnis reproduzierbar ist – vorausgesetzt das zu Messende bleibt unverändert (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 247-254).

Bei der Intratester-Reliabilität werden die Messergebnisse einer gleichbleibenden Testung durchgeführt von einem / einer gleichbleibenden TesterIn an derselben Person zu zwei unterschiedlichen Testzeitpunkten erhoben (Patijn, 2019).

Im Vergleich dazu erfasst die Intertester-Reliabilität die Ergebnisse einer gleichbleibenden Testung durchgeführt von zwei oder mehr TesterInnen an demselben Subjekt zu einem Messzeitpunkt (Patijn, 2019).

2.1.3 Objektivität

Dieses Gütekriterium gilt als erfüllt, wenn die Messergebnisse von unterschiedlichen TesterInnen bei voneinander unabhängigen Messungen übereinstimmen. Man unterscheidet die Durchführungsobjektivität, Auswertungsobjektivität und Interpretationsobjektivität (Himme, 2007, S. 375).

2.2 Leitfaden für Reliabilitätsstudien

Patijn (2019) beschreibt in seinem Protokoll für die Reproduzierbarkeit diagnostischer Verfahren eine standardisierte Herangehensweise für die Durchführung einer Reliabilitätsstudie und gibt dahingehend folgende Empfehlungen ab:

- In der Vorbereitungsphase sollten die Zuständigkeitsbereiche und die logistischen Abläufe für die Reliabilitätsstudie klar definiert werden. Eine Einzelperson übernimmt die Verantwortung für den gesamten Studienprozess inklusive des Führens eines Logbuches.
- Für die Durchführung einer Reliabilitätsstudie sind zwei TesterInnen ausreichend.
- Eine ausführliche Trainingsperiode spielt im Studienprotokoll eine bedeutende Rolle. Die TesterInnen sollten mit dem zu untersuchenden, diagnostischen Verfahren bis ins kleinste Detail vertraut sein.
- Im Zuge der Trainingsphase sollte eine Pilot-Studie mit 20 TeilnehmerInnen durchgeführt werden. Hierbei soll durch gegenseitiges Beobachten bei der Testdurchführung, durch Feedback der ProbandInnen sowie durch die anschließende, gemeinsame Diskussion eine Kalibrierung und möglichst weitgehende Standardisierung des Tests erfolgen.
- Die Trainingsphase kann beendet werden, wenn der Wert $P_0 \geq 0.80$ im Zuge der Pilot-Studie ergibt. Liegt die Übereinstimmung der RaterInnen unter diesem Wert, so wird eine weitere Diskussion und gegebenenfalls eine Verlängerung der Trainingsphase nahegelegt.
- Für die Studienphase liegt die Empfehlung für 40 Testpersonen vor.
- Die Verblindung muss aus dem Studienprotokoll heraus klar ersichtlich sein.
- Nach Vollendung der Studie sollen die Rohdaten in einer Kreuztabelle dargestellt werden und der damit errechnete P_0 , P_{index} und Kappa-Koeffizient (k) angegeben werden.

2.3 Confidence-Rating-Scale

Cooperstein et al. (2010) setzten in ihrer Intertester-Reliabilitätsstudie eine CRS ein, um die Selbsteinschätzung der RaterInnen bezüglich ihrer Testergebnisse nach vollführter Wirbelsäulenpalpation zu überprüfen. Diese wurde mittels einer dichotomen Skala mit 'sicher' oder 'nicht sicher' beurteilt. Es stellte sich heraus, dass bei 'sicheren' Angaben beider TesterInnen die Übereinstimmungsquote beim Testergebnis deutlich höher war als bei 'nicht sicheren' Angaben.

Auch in der zugrundeliegenden Studie soll eine CRS in der Auswertung integriert werden.

3 ANATOMIE, PHYSIOLOGIE UND BIOMECHANIK

3.1 Das Becken als Gesamtheit

Durch die Aufrichtung und Bipedie des Körpers war das Becken im Laufe der Evolution einer ständigen Anpassung an die neuen Anforderungen und Bedürfnisse unterworfen. Viele strukturelle Veränderungen der Wirbelsäule, Muskulatur und Ligamente waren erforderlich, um die vertikale Körperhaltung gewährleisten und das Gleichgewicht aufrecht erhalten zu können. Außerdem mussten die Iliosakralgelenke (ISG) und das umliegende Weichteilgewebe neuen Aufgaben gerecht werden. Einerseits müssen einwirkende Kräfte und Spannungen gedämpft und gelenkt werden und andererseits müssen die Beckenorgane in der aufrechten Position vermehrt gestützt werden (Meert, 2022, S. 54–55).

Der Beckengürtel bildet einen stabilen, knöchernen Ring bestehend aus den Ossa coxae, dem Os sacrum und dem Os coccygis. Arthrologisch wird er durch die beiden ISG, die Symphysis pubica und die sakrokokzygealen Verbindung umgrenzt. Da das Becken als funktionelle Einheit gesehen werden kann, können im Gesamtkörperkontext die untere Lendenwirbelsäule (LWS) und die Hüftgelenke ebenso als Teil des Beckenrings betrachtet werden (Corts, 2023, S. 396; Maassen, 2013, S. 83; Meert, 2022, S. 55).

Die Hauptaufgabe des Beckengürtels liegt in der Kraftübertragung. Kräfte können von kranial zum Beispiel in Form der Schwerkraft wirken oder sie nehmen von kaudal als reaktive Kräfte über die unteren Extremitäten (im Stand) und über die beiden Tubera ischiadica (im Sitz) Einfluss auf das Becken (Corts, 2023, S. 396).

Die geringen Bewegungsmöglichkeiten im Beckenring erfolgen passiv als Reaktion auf die Bewegungen der unteren Extremität. Weiters wird die Mobilität durch die Stellung des Beckens (Haltung) und durch myofasziale Züge zum Beispiel aus der oberen Extremität, Körpermitte oder dem Kranium beeinflusst. Die Iliä und die Symphysis pubica stehen häufig in Abhängigkeit zu Bewegungen der unteren Extremität, wohingegen das Sakrum eher als Wirbel fungiert und so vorwiegend den Bewegungen der Wirbelsäule unterliegt (Corts, 2023, S. 396).

3.2 Das Iliosakralgelenk – Anatomie und Physiologie

Vleeming et al. (2012) heben in ihrem Review hervor, dass das ISG eine einzigartige Mischung aus einem synarthrotischen und einem diarthrotischen Gelenk darstellt – es wird zu den Amphiarthrosen gezählt. Sie geben an, dass der Großteil dieses Gelenkes von einer komplexen Kapsel umgeben und knorpelig überzogen ist – dies stellt die Charakteristika einer

Diarthrose dar. Der synarthrotische Anteil wird durch die Artikulation zwischen dem Sakrum und den Iliä beschrieben.

Die ISG erstrecken sich über die Segmente von S1 bis S3 (Vleeming et al., 2012). Die Facies auricularis des Os Sakrum ist mit einem dickeren, hyalinen Knorpel überzogen – die iliakale Gelenksfläche wird von einem dünneren Faserknorpel bedeckt (Kiapour et al., 2020)

Die ISG obliegen deutlichen inter- und intraindividuellen Unterschieden. Nicht nur die Form der iliosakralen Gelenksflächen ist von den Intra- und Interindividualitäten betroffen, sondern auch die Orientierung der Gelenksflächen sowie die Größe und Oberflächenbeschaffenheit der ISG (Maassen, 2013, S. 83; Meert, 2022, S. 56; Vleeming et al., 2012).

3.2.1 Ligamente

In dem Review von Vleeming et al. (2012) werden die intrinsischen, iliosakralen Ligamenta in einen komplexeren, dorsalen Bänderkomplex und in einen dünnen, ventralen Anteil gegliedert. Der ventrale Aspekt scheint mehr als Teil der anterioren Gelenkkapsel der ISG gesehen werden zu können.

Die posterioren Bänder bestehen aus den Ligamenta (Ligg.) sacroiliaca interossea, den Ligg. sacroiliaca dorsalia profundus und superficialis sowie dem Ligamentum (Lig.) sacroiliacum dorsale longum (Maassen, 2013, S. 84; Vleeming et al., 2012). Bei Letzterem werden anatomische Verbindungen zum posterioren Blatt der Fascia thoracolumbalis, zum Musculus (M.) erector spinae und zum Lig. sacrotuberale beschrieben (Vleeming et al., 1996).

Die extrinsischen Bänder stehen nicht direkt mit den ISG in Kontakt, sondern sie verlaufen in einem räumlichen Abstand dazu. Hierzu zählen das Lig. sacrotuberale, das Lig. sacrospinale und das Lig. iliolumbale (Corts, 2023, S. 404; Maassen, 2013, S. 84).

Vleeming et al. (1989) zufolge strahlen in das Lig. sacrotuberale Muskelfasern des M. gluteus maximus und in manchen Fällen auch des M. biceps femoris sowie des M. piriformis ein. In Kombination mit dem Lig. sacrospinale und dem Lig. sacroiliacum dorsale longum gewährleisten diese Bänder eine Stabilisation der ISG (Vleeming et al., 2012). Laut Pool-Goudzwaard et al. (2001) weisen Fasern des Lig. iliolumbale Verbindungen zu den sakroiliakalen Ligamenten auf.

3.2.2 Innervation

Histologische Analysen bestätigen die Existenz von Nervenfasern in den ISG und in den angrenzenden Ligamenten (Steinke et al., 2022).

Die Aussagen über die versorgenden Nerven variieren jedoch sehr stark. So scheint das ISG vorwiegend von den Rami dorsales aus der Lumbosakralregion innerviert zu werden. Eine

Versorgung über die Rami ventrales wird in der Literatur ebenso erwähnt (Vleeming et al., 2012).

Klinisch wird die variierende Innervation in der Heterogenität der Schmerzareale bei PatientInnen mit ISG-Problematiken widergespiegelt (Maassen, 2013, S. 88).

3.2.3 Sexualdimorphismus

Kiapour et al. (2020) und Vleeming et al. (2012) arbeiteten in ihren Reviews über die ISG die geschlechterspezifischen Unterschiede in der Anatomie des Beckens heraus. Männer neigen dazu ein langes und schmales Becken mit einer länglichen, eher konisch geformten Beckenhöhle zu haben – die Beckenhöhle von Frauen hingegen erscheint kürzer und zylindrisch. Das weibliche Sakrum präsentiert sich breiter, unebener, weniger gekrümmt und weiter nach dorsal gekippt. Außerdem weisen Frauen eine größere Range of motion (ROM) der ISG, einen dickeren sakralen Knorpelüberzug, eine kleinere Oberfläche der ISG, größere Ligg. sacroiliaca interossea sowie kleinere anteriore und posteriore iliosakrale Ligamente auf. Darüber hinaus spielt der hormonelle Einfluss, insbesondere das Relaxin, eine weitere wichtige Rolle. Dieses Hormon erhöht im Zuge einer Schwangerschaft die ROM der ISG durch die Erhöhung der Laxität der Bänder, um das Becken optimal auf die bevorstehende Geburt vorzubereiten. Die AutorInnen dieser Reviews kommen zu dem Schluss, dass Frauen anfälliger für Schmerzen im Bereich der ISG und des Beckens sind.

3.3 Das Iliosakralgelenk – Biomechanik und funktionelle Ketten

3.3.1 Osteokinematik versus Arthrokinematik

Die Osteokinematik beschreibt die deutlichen, von außen erkennbaren Knochenbewegungen – das heißt, Bewegungen des gesamten Beckens im Raum in der Frontal-, Sagittal- und Transversalebene. Weiterlaufend beeinflussen diese osteokinematischen Bewegungen die Wirbelsäule (vor allem den lumbosakralen Übergang) und die Hüftgelenke (Maassen, 2013, S. 90):

- Eine Ventralkippung (Anteversion) des Beckens führt in der Regel zu einer Verstärkung der Lordose in der LWS und zu einer Flexion in den Hüftgelenken. Eine Dorsalkippung wirkt sich gegenteilig aus.
- Rotationsbewegungen des Beckens bewirken ebenso Rotationen in der LWS und den Hüftgelenken.
- Ein einseitiges Absinken des Beckens, zum Beispiel (z.B.) nach rechts, löst eine Lateralflexion der LWS nach links sowie eine Flexion im rechten und eine Adduktion im linken Hüftgelenk aus.

Bei der Arthrokinematik werden die relativen Bewegungen der Gelenksflächen zueinander bei einem osteokinematischen Bewegungsablauf beschrieben. Dies bedeutet auf die ISG bezogen (Maassen, 2013, S. 90-91):

- Es lassen sich Rotationsbewegungen in den ISG mit einem Bewegungsumfang von durchschnittlich 2° bis 4° nachweisen (Klein et al., 2017, S. 528; Maassen, 2013, S. 90). Die Frage um die Bewegungsamplitude der ISG wird in der Literatur jedoch kontrovers diskutiert (Kiapour et al., 2020; Vleeming et al., 2012).
- Die ISG bewegen sich um schräg stehende, helikoidale Achsen, welche einen dreidimensionalen Bewegungsablauf bewirken. Sie besitzen keine gemeinsame Achse (Maassen, 2013, S. 90-91).
- Die Hauptkomponente der Bewegung findet in der sagittalen Ebene statt (Maassen, 2013, S. 91):

Bei dem ISG ist das Sakrum das Punctum fixum und das Ilium das Punctum mobile, während es beim Sakroiliakgelenk (SIG) umgekehrt ist – das Ilium stellt den Fixpunkt dar und das Sakrum den beweglichen Teil (Meert, 2022, S. 56; Mitchell & Mitchell, 2005, S. 39).

Sakroiliakale Bewegungsmöglichkeiten bestehen in der Nutation (Flexion) mit der Sakrumbasis nach anterior und inferior sowie in der Gegenrotation (Extension) mit der Basis nach posterior/superior. Die Bewegungen des Iliums finden vorwiegend im Sinne einer Rotation nach anterior oder posterior statt. Bei der anterioren Bewegungsrichtung kommt es zu einer gekoppelten Bewegung nach kaudal und lateral, während die posteriore Richtung mit einer Bewegung nach kranial und medial gekoppelt ist (Corts, 2023, S. 168 & 404; Klein et al., 2017, S.528; Maassen, 2013, S. 91).

3.3.2 Der Self-Locking-Mechanismus

Im Beckengürtel erfolgt die Kraftübertragung von kranial nach kaudal und umgekehrt. Die hierbei entstehenden, entgegengesetzt wirkenden Kräfte führen im Becken, vor allem in den ISG, zu einem Selbstverriegelungsmechanismus im Sinne eines Form- und Kraftschlusses, welche an der Stabilität der ISG mitwirken (Corts, 2023, S. 406; Meert, 2022, S. 56).

Beim Formschluss (Form Closure) kommt es durch die Form der ISG zu einem zwischen den beiden Ossa ilia eingekeilten Sakrum. Unterstützt wird die Form Closure durch die komplementäre Beschaffenheit der Gelenksoberfläche der ISG und durch die starken, zusammenhaltenden Ligamente. Dieser Mechanismus bezieht sich jedoch auf eine theoretisch stabile Situation im Gelenk, bei der keine zusätzlichen Kräfte notwendig sind, um

das System aufrecht zu erhalten. Dies würde bedeuten, dass praktisch keine Mobilität in den ISG möglich wäre (Vleeming et al., 2012).

Bei inkonstanten Belastungen werden die ISG über lateral wirkende Kräfte stabilisiert. Dies wird als Kraftschluss (Force Closure) bezeichnet. Diese stabilisierenden Kompressionskräfte werden durch die geraden und überkreuzten Ligamente, Faszien und Myofaszialketten sowie durch die Art der Sakrumbewegung in Form der Nutation ermöglicht. Hierbei kommt es zu einer Fixation des Sakrums nach kaudal und mit der Basis nach ventral in das Becken (Corts, 2023, S. 406; Meert, 2022, S. 56 & 140).

Beim Modell des Self-Locking-Mechanismus spielen die Alae ossis ilii als Hebelarme für myofasziale Ketten des Rumpfes und der unteren Extremität eine bedeutende Rolle. Die Statik und Dynamik des Körpers ist folglich abhängig von der Mobilität der beiden Ilia und des Sakrums. So kann aufgrund dieser myofaszialen und artikulären Ketten ein vermeintlich kleines Problem eine große Auswirkung haben (Meert, 2022, S. 140).

3.3.3 Stoßdämpfersystem als Funktionseinheit

Wie im Kapitel 3.1. erwähnt, stellt die Beckenregion eine Funktionseinheit aus sieben Gelenken dar. Diese Einheit kann aus biomechanischer Sicht als ein Stoßdämpfersystem betrachtet werden, wessen Funktionalität auf der Deformierbarkeit der Knochen und der Mobilität der Gelenke basiert (Klein et al., 2017, S. 528).

Die Bewegungsamplitude der ISG (siehe Kapitel 3.3.1.) spielt in diesem Stoßdämpfersystem eine wichtige Rolle. Degenerative Veränderungen am Gelenksspalt bis hin zur Verknöcherung der Gelenksflächen können mit dem Alter beobachtet werden. Dies kann zu einer Verringerung beziehungsweise einem Verlust der Mobilität führen und so womöglich Kompensationen an den angrenzenden Gelenken auslösen (Klein et al., 2017, S. 528-529).

Von der biomechanischen Erläuterung über das Pubisgelenk und das Sakrokokzygealgelenk als Teil dieser Funktionseinheit wird im Rahmen dieser Masterarbeit abgesehen.

3.3.4 Funktionelle, osteopathische Ketten

Aufgrund der Komplexität und der Vielseitigkeit dieses Themas werden in diesem Kapitel zwar wichtige funktionelle Ketten mit Beeinflussung der ISG beschrieben – es besteht jedoch keine Gewähr auf Vollständigkeit.

Durch die zentrale Stellung des Sakrums innerhalb des Beckens können parietale, viszerale und kraniosakrale Dysfunktionen, sowie unphysiologische, myofasziale Kraftzüge und ligamentäre Strains aus vielen Körperregionen zu Funktionsstörungen des Kreuzbeins und somit zu sakroiliakalen Fehlfunktionen führen (Corts, 2023, S. 168).

Dysfunktionen des Sakrums können sich unter anderem durch folgende Symptome äußern (Corts, 2023, S. 170):

- Schmerzen im Bereich der unteren LWS, der ISG und des Beckenbodens
- Ausstrahlende Schmerzen in die Leistenregion und den Oberschenkel
- Nervenirritation des Ischiadicus
- Kopfschmerzen

Corts (2023, S. 404-406) beschreibt eine vorstellbare Spannungserhöhung des Lig. sacrotuberale bei Kontraktion des M. gluteus maximus oder des M. biceps femoris und somit eine weiterlaufende Kraftkette auf das Ilium und Sakrum. Von kranial könnte eine myofasziale Wirkungskette über den M. erector spinae und die Fascia thoracolumbalis auf die ISG wirken.

Van Wingerden et al. (2004) bestätigen in ihrer In-Vivo-Studie einen Einfluss auf die Festigkeit der ISG durch die Aktivierung des M. erector spinae, des M. biceps femoris, des M. gluteus maximus und des kontralateralen M. latissimus dorsi – bei letzterem jedoch in einem geringeren Ausmaß.

Willard et al. (2012) heben in ihrem Review hervor, dass die Fascia thoracolumbalis ein wichtiges Bindungsglied bei der dreidimensionalen Kraftübertragung von der oberen Extremität nach kaudal und umgekehrt von der unteren Extremität nach kranial darstellt. Die Lumbosakralregion fungiert dabei als wichtiger Kreuzungspunkt.

Weiters kann die Mechanik der ISG über eine einseitige oder beidseitige Spannungserhöhung der Beckenbodenmuskulatur beeinträchtigt werden. Die im Kapitel 3.3.2. beschriebene Force Closure der ISG kann durch den Beckenbodentonus erhöht werden und so dessen Mobilität beeinflussen. Vice versa könnte sich auch eine Beckenbodenschwäche auf die Stellung des Sakrums im Sinne einer Nutation auswirken und so einen Einfluss auf die ISG nehmen (Corts, 2023, S. 166-168; Maassen, 2013, S. 86).

Auch Pool-Goudzwaard et al. (2004) konnten in ihrer Studie den Einfluss einer beidseitigen Tonuserhöhung im Beckenboden auf die ISG nachweisen. Dieser Effekt war jedoch nur bei den seziierten Frauen ersichtlich. Außerdem stellten sie fest, dass eine vermehrte Spannung im Beckenboden bei beiden Geschlechtern eine Kontranutation des Sakrums auslöst.

Über myofasziale (z.B. Diaphragma pelvis und urogenitale), neurale (Rückenmark), durale und ligamentäre Verbindungen (Ligg. longitudinalia anterius und posterius) besteht eine Korrespondenz über das Sakrum mit dem Kranium (Synchondrosis sphenobasilaris [SSB], einzelne Schädelknochen) und / oder der oberen HWS (Corts, 2023, S. 168).

Über die Anheftung der Dura mater auf Höhe S2/S3 ist das Sakrum ein wesentlicher Bestandteil des kraniosakralen Systems. Während der kranialen Inspirationsphase bewegt

das Sakrum in eine kraniale Flexion, was aus biomechanischer Sicht einer Kontranutation entspricht. Die kraniale Exspirationsphase läuft konträr ab (Corts, 2023, S. 170).

Die mittlere Transversalachse des Sakrums, welche durch das ISG im anterioren Abschnitt von S2 verläuft, ist nicht nur eine Bewegungsachse des primär respiratorischen Mechanismus (PRM), sondern sie ist auch die Hauptnutationsachse des Sakrums sowie die Achse für Sakrumbewegungen ausgelöst durch die willkürliche Atembewegung (Corts, 2023, S. 170; Mitchell & Mitchell, 2005, S. 41-42).

Der PRM treibt die kraniosakrale Bewegung an - die SSB fungiert hierbei als Impulsgeber. Die SSB leitet außerdem die Bewegung auf alle Anteile des Neuro- und Viszerokraniums sowie auf das Sakrum weiter. Somit ist die ungestörte Bewegung des Sakrums zwischen den beiden Ilii für die freie Bewegung aller korrespondierenden Strukturen wichtig (Corts, 2023, S. 406).

Das gesamte Becken bildet die untere Begrenzung der abdominalen Kavität und umgibt einen Teil der Viszera. Somit können sich viszerale Spannungen und Dysfunktionen auf die Funktion und Mobilität des Beckens auswirken (Maassen, 2013, S. 83).

Ein in Nutation fixiertes Sakrum könnte dadurch über komplexe, osteopathische Verbindungen im kleinen Becken beispielsweise auf einer Ptose des Uterus (Lig. sacrouterinum) sowie einer Dysfunktion der Nieren, des Zäkums (Mesoappendix), des Colon sigmoideum (Mesocolon sigmoideum) oder des Rektums beruhen (Corts, 2023, S. 168).

Weitere Einflüsse auf das Sakrum können über das vegetative Nervensystem durch den sakralen Parasympathikus (S2-S5) wirken. Dieser versorgt über die Nervi splanchnici pelvici Teile des Dickdarms, das Rektum, die Harnblase sowie die Genitalien (Corts, 2023, S. 252-253).

4 DIAGNOSTIK VON SAKROILIAKALEN DYSFUNKTIONEN

Die im Kapitel 3.2. erwähnten inter- und intraindividuellen Unterschiede in der Anatomie und Physiologie der ISG beziehungsweise die im Kapitel 3.3.4. beschriebenen Einflüsse (myofaszial, ligamentär, viszeral, dural, ...), welche auf das Sakrum und somit die ISG wirken, erschweren die Diagnostik von sakroiliakalen Dysfunktionen (Vincent & Dobler, 2017, S. 529).

Eine Auflistung von sakroiliakalen Dysfunktionen mit den dazugehörigen Befunden der statischen und dynamischen Palpation kann dem Anhang B entnommen werden.

4.1 Statische und dynamische Palpation

Die Indikation zur Anwendung spezifischer Behandlungstechniken ergibt sich aus der Untersuchung heraus. Hierbei machen OsteopathInnen neben der Anamnese (Ohren) und der Inspektion (Augen) vor allem von ihren eigentlichen Sinneswerkzeugen Gebrauch – den Händen. Im parietalen System zählt man die statische und dynamische Palpation zu den manuellen Untersuchungstechniken (Maassen, 2013, S. 35).

Bei der statischen Palpation kommt es zur Beurteilung von Weichteilgewebe und knöchernen Strukturen. Auch das Auffinden möglicher Druckdolenzen stellt einen Teil davon dar. Bei der dynamischen Palpation hingegen werden in Form von Bewegungstests potenzielle Mobilitätseinschränkungen erfasst. Hierbei wird auf das Bewegungsausmaß, den Bewegungsverlauf, das Endgefühl und eventuell auftretende Schmerzen geachtet (Maassen, 2013, S. 35).

Rajendran und Gallagher (2011) beurteilen bei der statischen Palpation des Sakrums dessen Position anhand der Tiefe des Sulcus sacralis im Seitenvergleich und anhand des Vergleichs der AIL-Positionen im anterior-posterior Aspekt.

In einem Review bezüglich der Palpation von knöchernen Orientierungspunkten am Becken (Spina iliaca anterior superior, SIPS, AIL in der Transversalebene und Frontalebene, Sulcus sacralis, Processi transversi von L1 bis L5) fassten die Autoren die Ergebnisse von neun Reliabilitätsstudien zusammen. Es zeigte sich, dass das palpatorische Auffinden knöcherner Referenzpunkte keine reliable, diagnostische Methode darstellt – vor allem im Intertester-Vergleich. Die Intratester-Reliabilität erzielte in allen palpatorisch erfassten Punkten eine bessere Übereinstimmung (Stovall & Kumar, 2010).

Maassen (2013, S. 93-95) und Fryer (2017, S. 212-220) empfehlen zur Beurteilung einer Sakrumdysfunktion die Kombination aus einer statischen und dynamischen Palpation des Beckens. Sie geben zu bedenken, dass eine isolierte, statische Beckenasymmetrie

wahrscheinlich häufig vorkommt, jedoch kein eindeutiges Zeichen für eine biomechanische Dysfunktion in dieser Region ist. Um die Aussagekraft der statischen Palpation zu bestärken, wird daher die Kopplung mit einem oder mehreren positiven Bewegungs-, Federungs- und / oder Schmerzprovokationstests empfohlen.

In der Literatur werden eine Vielzahl von Tests (= dynamische Palpation) zur Bestimmung einer sakroiliakalen Dysfunktion beschrieben (Maassen, 2013, S. 92-99; Vincent & Dobler, 2017, S. 529-539). Es zeigt sich jedoch, dass sich kein Test allein als zuverlässig bewährt hat, sondern erst die Anwendung mehrerer ISG-Tests eine adäquate Beurteilung der ISG wahrscheinlicher macht (Broadhurst & Bond, 1998; Cibulka & Koldehoff, 1999).

4.2 Fehlerquellen bei Palpationen

Palpationen werden von der Subjektivität des / der jeweiligen Therapeuten / Therapeutin sowie aber auch der PatientInnen beeinflusst. So hat jeder / jede BehandlerIn einen anderen Maßstab für Palpationsqualitäten wie ‚weich‘, ‚rigide‘, ‚elastisch‘, und so weiter. Dies kann zu Fehlerquellen beim interkollegialen Austausch von Palpationsbefunden führen. Außerdem kommt es zu unwillkürlichen Veränderungen der Körperspannung der PatientInnen abhängig davon, von welcher Person sie berührt werden (und umgekehrt). Auch dies kann die Objektivität von Palpationen beeinträchtigen (Och, 2017, S. 146).

Die Qualität einer Bewegung kann über die Palpation des Endgefühls (Widerstand oder Nachgeben) beurteilt werden. Es kommt zur Bewertung der Elastizität und Flexibilität. Mit der Erfassung des Endgefühls kann eine Aussage über die potenzielle Ursache einer Dysfunktion gemacht werden. Es lassen sich folgende Qualitäten beschreiben (Fossum, 2017, S. 172):

- **‚schwammig‘** (Gelenk wird an der Barriere gehalten, welche jedoch nachlässt)
z.B. bei intraartikulären Ödemen oder bei einer veränderten viskoelastischen Qualität des periartikulären Gewebes
- **Früher, steigender Widerstand mit einem elastischen Endgefühl**
z.B. bei hypertoner Muskulatur oder myofaszialen Verkürzungen
- **Festes, etwas elastisches Endgefühl** (Bewegungsstopp kommt abrupter als bei der hypertonen Barriere)
z.B. bei Kapselfibrosen oder einem Stopp durch Bänder und Muskeln
- **Festes, nicht elastisches Endgefühl mit abruptem Stopp**
z.B. bei degenerativen Veränderungen

Mitchell und Mitchell (2005, S. 165-166) bezweifeln die Zuverlässigkeit eines Mobilitätstests, bei dem das Testergebnis auf der Beurteilung des wahrgenommenen Widerstandes beruht, aufgrund mangelnder Quantifizierung und objektiver Messparameter. Hierfür führen sie den lumbalen Federtest an.

O'Haire und Gibbons (2000) diskutieren in ihrer Studie eine ungenaue Palpation sowie Identifikation von anatomischen Referenzpunkten, welche für die adäquate Durchführung vieler Mobilitätstests vorausgesetzt wird, als eine häufige Fehlerquelle.

Haneline und Young (2009) fassten in ihrem Review Artikeln zur Intra- und Intertester-Reliabilität von statischen Palpationen an der Wirbelsäule und den ISG zusammen. Sie heben hervor, dass in einigen der inkludierten Studien eine unabhängige Person die zu palpierenden Strukturen vormarkierte, um den Störfaktor einer ungenauen Palpation entgegenzuwirken und um so zu gewährleisten, dass die UntersucherInnen die gleichen Referenzpunkte verwenden.

4.3 Erfahrung und Palpation

Der aktuell verfügbaren Literatur zufolge scheinen Schulungseinheiten die Reliabilität der Palpationsergebnisse von OsteopathInnen zu verbessern (Degenhardt et al., 2010; Fryer et al., 2005; Lavazza et al., 2018; Lavazza et al., 2024).

Degenhardt et al. (2010) erzielten nach einem vier Monate andauernden Konsenstraining eine Aufrechterhaltung und Verbesserung der Intertester-Reliabilität zweier OsteopathInnen bei der Durchführung von vier palpatorischen Testungen an der Lendenwirbelsäule.

Auch in der Studie von Fryer et al. (2005) konnte in der Trainingsgruppe eine geringfügige Verbesserung der Intertester-Reliabilität bei zwei von vier statischen Palpationen am Becken und des Vorlauftests im Sitz und der Intratester-Reliabilität bei drei von vier Beckenpalpationen sowie des Vorlauftests im Sitz erreicht werden. Die Intratester-Reliabilität wies höhere Werte wie die Intertester-Reliabilität auf.

Lavazza et al. (2024) verglichen in drei Gruppen den Effekt von zwei unterschiedlichen Trainingsprogrammen und keinem Training auf die Palpationsergebnisse des Trochanter major und der SIPS. Sie stellten fest, dass maßgeschneiderte, individuelle Schulungseinheiten eine wirksame Methode darstellen, um die Leistung der TesterInnen zu verbessern – vor allem hinsichtlich der Palpation der SIPS. Auch das Interesse dürfte eine Rolle in der korrekten Palpation der untersuchten knöchernen Referenzpunkten spielen.

In der Studie von Lavazza et al. (2018) wurde untersucht, ob die Art (Individual- oder Gruppentraining) und Anzahl der Übungseinheiten die Übereinstimmung der Palpationsergebnisse von Trochanter major und SIPS beeinflussen. Die Testungen führten OsteopathInnen mit unterschiedlichen Erfahrungsniveaus aus. Es stellte sich heraus, dass sich Studierende im Laufe des Trainings nicht verbesserten – erfahrene OsteopathInnen hingegen profitierten von den Schulungen und erzielten verbesserte Reliabilitäts-Werte.

Auch Vaughan (2002) hebt in seinem Review die fachliche Expertise der testenden Person als einen entscheidenden Faktor für das Ergebnis der Intertester-Reliabilität hervor. Je höher die

Erfahrungswerte der TesterInnen sind, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit einer Übereinstimmung.

4.4 Der lumbosakrale Spring-Test

Dobler (2017, S. 534) und Maassen (2013, S. 95) führen den lumbosakralen Federtest mit kleinen Unterschieden an. Eine Gegenüberstellung der beiden Testbeschreibungen findet sich in Tabelle 1.

Bei dieser Studie wurde nach vorangegangener Diskussion mit den beiden Raterinnen der 'Nutationstest für das Sakrum' nach Dobler (2017, S. 534) verwendet. Der ausschlaggebende Punkt für die Wahl dieser Art der Testdurchführung war die Position der Hände. Während die Fingerspitzen der direkt am PatientInnensakrum aufliegenden Hand bei Dobler (2017, S. 534) in Richtung Os coccygis deuten (siehe Abbildung 1), weisen diese bei Maassen (2013, S. 95) nach lateral (siehe Abbildung 2). Im Zuge des Trainings wurde festgestellt, dass es durch die Handposition beim 'Federungstest' nach Maassen (2013, S. 95) vermehrt zu einer ungewollten, rotatorischen Komponente bei der Testdurchführung gekommen ist. Daher fiel die Entscheidung zu Gunsten des 'Nutationstests für das Sakrum' (Dobler, 2017, S. 534) aus.

Um ein möglichst hohes Maß an Standardisierung zu erzielen, wurden der Testbeschreibung nach Dobler (2017, S. 534) kleine Modifikationen hinzugefügt. Die genaue Anleitung zur Durchführung des lumbosakralen Spring-Tests kann dem Anhang C entnommen werden.

Abbildung 1: Handposition ‚Nutationstest für das Sakrum‘ nach Dobler (2017, S. 534)

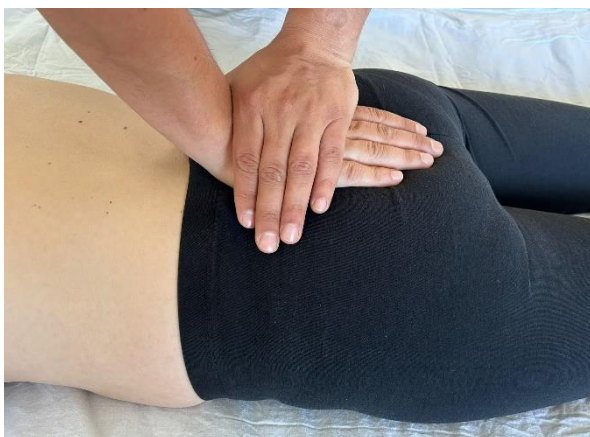


Abbildung 2: Handposition ‚Federungstest‘ nach Maassen (2013, S. 95)



Tabelle 1: Lumbosakraler Spring-Test - Ausführung nach Dobler und nach Maassen

	Nutationstest für das Sakrum nach Dobler (2017, S. 534)	Federungstest nach Maassen (2013, S. 95)
Ausgangsstellung PatientIn	Bauchlage	Bauchlage
Ausgangsstellung TherapeutIn	stehend – lateral des Beckens	stehend – neben der Testperson
Handposition	Handwurzelbereich der kranialen Hand Kontakt mit Sakrumbasis kaudale Hand im Doppelkontakt	beide Hände aufeinander
Druckapplikation	Sakrumbasis	direkt kranial der Verbindungslinie zwischen den beiden SIPS
Druckrichtung	anterior und leicht inferior	anterior
Testdurchführung	Schub an der Sakrumbasis a) langsam und mit zunehmender Kraft ODER b) repetitives Drücken und Loslassen	Federnder Druck während einer forcierten Expiration
Testinterpretation	Beurteilung der Mobilität des Sakrums a) Normalbefund bei freier Beweglichkeit b) Hinweis auf Dysfunktion bei verringerter Beweglichkeit	a) Federung möglich (weich/elastisch): Dysfunktion der Sakrumbasis nach anterior b) Federung weniger gut möglich (fest/rigide): Dysfunktion der Sakrumbasis nach posterior Anmerkung: Beurteilung des Tests erfolgt bei gesicherten Hinweisen auf eine Sakrumdysfunktion durch vorab durchgeführte Tests

5 FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN

Bei dieser Intertester-Reliabilitätsstudie soll herausgefunden werden, inwieweit der lumbosakrale Spring-Test in Bauchlage reliabel ist und dadurch die häufige Anwendung dieses Federtests in der osteopathischen Praxis gerechtfertigt ist.

5.1 Forschungsfrage

Erreichen zwei OsteopathInnen mit der gleichen Grundausbildung bei der Mobilitätsuntersuchung des Sakrums in Nutation durch den lumbosakralen Spring-Test an symptomatischen und asymptomatischen ProbandInnen übereinstimmende Testergebnisse?

5.2 Hypothesen

Nullhypothese (H0):

Die Ergebnisse des lumbosakralen Spring-Tests, durchgeführt von zwei OsteopathInnen, stimmen nicht überein und liegen unter dem gesetzten Cut-Off-Wert von $k = 0.40$ (McHugh, 2012).

Alternativhypothese (H1):

Die Ergebnisse des lumbosakralen Spring-Tests, durchgeführt von zwei OsteopathInnen, stimmen überein und liegen über dem gesetzten Cut-Off-Wert von $k = 0.40$ (McHugh, 2012).

6 METHODOLOGIE

6.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine methodologische Studie im Sinne der Untersuchung der Intertester-Reliabilität.

Zwei OsteopathInnen werden in die Durchführung des lumbosakralen Spring-Tests, welcher im Praxisalltag nach bereits vorausgegangen statischen und dynamischen Palpationsbefunden im Rahmen der Verifizierung einer sakroiliakalen Dysfunktion angewandt wird, eingeschult. Es kommt zur voneinander unabhängigen Testung von mehreren ProbandInnen durch die beiden RaterInnen. Dabei wird das Potential zur 'Federung' an der Sakrumbasis und somit die Mobilität in Nutation beurteilt. Zur Auswahl steht ein 'negatives' (Federung möglich / Mobilität nicht eingeschränkt) oder 'positives' (Federung weniger gut möglich / Mobilität eingeschränkt) Testergebnis.

6.2 Stichprobenbeschreibung

6.2.1 Einschlusskriterien

Laut Patijn (2019) müssen bei einer Intertester-Reliabilitätsstudie nicht ausschließlich symptomatische ProbandInnen inkludiert werden, da im Rahmen solch einer Studie nicht die Existenz einer spezifischen Diagnose verifiziert wird, sondern die Reproduzierbarkeit eines Diagnoseverfahrens.

In der vorliegenden Arbeit waren daher zur besseren Aussagekraft des Ergebnisses symptomatische und asymptotische Männer und Frauen über 18 Jahre zur Studienteilnahme berechtigt. Weiters wurden all jene Personen inkludiert, welche die Bauchlage als Ausgangsstellung für die Testdurchführung einnehmen konnten. Außerdem sollte die Teilnahme der ProbandInnen auf Freiwilligkeit beruhen, da für sie kein direkter Nutzen besteht.

Die Überprüfung der Einschlusskriterien erfolgte telefonisch im Vorfeld der Studie sowie ein weiteres Mal am Tag der Studiendurchführung im Zuge der Einwilligungserklärung und Datenerhebung (siehe Anhang D) vor der Durchführung der Testung.

6.2.2 Ausschlusskriterien

Um die Sicherheit der ProbandInnen gewährleisten zu können, hat sich die Studienleitung dazu entschieden, all jene Personen von der Studie auszuschließen, welche Zustände zur Behinderung einer sicheren Testdurchführung aufweisen.

Fossum (2017, S. 176-177) listet absolute Kontraindikationen für Manipulationstechniken im Allgemeinen auf. Der lumbosakrale Spring-Test entspricht zwar keiner Manipulationstechnik per se, es wird jedoch dabei ein deutlicher Druck an der Sakrumbasis ausgeübt, weshalb ein paar der aufgelisteten Kontraindikationen durchaus auf diesen Federungstest übertragbar sind und eine sichere Testdurchführung behindern. Zu diesen zählen:

- Cauda-Equina-Syndrom
- frische Fraktur, (unabgeklärtes) Trauma mit starker Schmerzsymptomatik und / oder Malignität im Beckenbereich

Außerdem waren Frauen mit dem Wissen über eine bestehende Schwangerschaft nicht zur Teilnahme an dieser Studie berechtigt. Einerseits wird eine Testung im Bereich des Sakrums aufgrund der hohen spontanen Abortrate im ersten Trimester als zu risikoreich erachtet (Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine, 2012) und andererseits stehen für die Studiendurchführung keine schwangerschaftsspezifischen Liegen oder Lagerungsmaterialien, die eine sichere Bauchlage gewährleisten könnten, zur Verfügung.

Weiters wurden all jene Personen von der Studie exkludiert, welche akute Verletzungen, offene Wunden und / oder frische Operationen am Abdomen aufwiesen, da die schmerzfreie Bauchlage als Ausgangsstellung für den lumbosakralen Spring-Test möglich sein musste.

Da die Druckapplikation bei dem untersuchten Test an der Sakrumbasis erfolgt, zählen außerdem akute Verletzungen, frische Operationen und / oder offene Wunden in der Lumbosakralregion zu den Ausschlusskriterien.

Die Ausschlusskriterien wurden telefonisch im Vorfeld der Studie sowie ein weiteres Mal am Tag der Studiendurchführung im Zuge des Gesundheitfragebogens (siehe Anhang E) vor der Durchführung der Testung überprüft. Auch eine Inspektion des Abdomens und der Lumbosakralregion hinsichtlich etwaiger offener Wunden wurde von der Studienleitung durchgeführt.

6.3 Beschreibung der RaterInnen

Zur Gewährleistung einer besseren Vergleichbarkeit der TesterInnen, war die Voraussetzung zur Studienteilnahme eine abgeschlossene Osteopathie-Basisausbildung an der Wiener Schule für Osteopathie (WSO) mit dem Grundstudium in Physiotherapie. Außerdem soll die

Bereitschaft zur Studienteilnahme auf freiwilliger Basis beruhen. Dies wurde im Zuge der Einwilligungserklärung und Datenerhebung (siehe Anhang F) vor der Studiendurchführung erhoben.

Bei den beiden Testerinnen handelt es sich um zwei praktizierende Osteopathinnen im Alter von 33 Jahren (Raterin A) und 50 Jahren (Raterin B). Sie sind Kolleginnen in einer freiberuflichen Praxis in Graz. Beide sind vom Grundberuf Physiotherapeutinnen und haben ihre Ausbildung in den Jahren 2014 (Raterin A) und 1998 (Raterin B) abgeschlossen. Das osteopathische Grundstudium absolvierten beide Testerinnen an der WSO. Raterin B beendete dieses im Jahr 2020 und Raterin A 2022. Zum Zeitpunkt der Studiendurchführung waren beide Raterinnen an der Universität für Weiterbildung Krems inskribiert und befanden sich im Prozess der Fertigstellung ihrer Masterarbeit.

Beide Testerinnen sind mit dem lumbosakralen Spring-Test in Bauchlage vertraut. Er wird im Praxisalltag regelmäßig angewandt. Die zu Studienzwecken standardisierte Version dieser Sakrumtestung wurde ein Monat vor der Durchführung der Studie erprobt, um einen routinierten Testablauf gewährleisten zu können. Eine detaillierte Beschreibung der Trainingsphase kann dem Kapitel 6.7. entnommen werden.

6.4 Materialien

Für die Testdurchführung wurden zwei elektrisch höhenverstellbare Therapieliegen der Marken 'gymna.PRO' und 'Practical' verwendet. Diese wurden auf keine fixierte Höhe eingestellt. Dies beruhte darauf, dass die Körpergröße der beiden Testerinnen variiert und die Testung des Sakrums ergonomisch erfolgen sollte. Außerdem besaßen beide Liegen ein Kopfteil mit einem Gesichtsloch. Dies war für die Ausgangstellung der Bauchlage erforderlich, um potenziell weiterlaufende Bewegungen über eine unphysiologische Kopfposition durch Rotation oder Extension zu vermeiden.

Die Studienautorin erstellte mehrere Dokumente, welche vor der Studiendurchführung an die beiden Raterinnen und vor den Testdurchführungen an die ProbandInnen ausgehändigt wurden. Für die Testpersonen beinhalteten diese das Studieninformationsblatt (siehe Anhang G), die Einwilligungserklärung und Datenerhebung (siehe Anhang D) und den Gesundheitsfragebogen (siehe Anhang E). Die beiden Osteopathinnen erhielten die Einwilligungserklärung und Datenerhebung (siehe Anhang F) und einen Beurteilungsbogen (siehe Anhang H).

6.5 Zielparameter

In dieser Studie werden primäre und sekundäre Zielparameter angegeben.

6.5.1 Primäre Zielparameter

Die abhängige Variable stellt das Testergebnis des lumbosakralen Spring-Tests mit den Antwortmöglichkeiten 'positiv' und 'negativ' dar.

Der / die testende OsteopathIn ist die unabhängige Variable.

6.5.2 Sekundäre Zielparameter

Der weitere Zielparameter ergibt sich aus der Selbsteinschätzung des Testers / der Testerin, welche mittels einer dichotomen CRS erhoben wird. Wie 'sicher' oder 'unsicher' ist sich der / die RaterIn bezüglich des Testergebnisses? Dadurch soll eruiert werden, ob die Intertester-Reliabilität und die subjektiven Angaben der testenden OsteopathInnen zur Korrektheit ihrer Testergebnisse korrelieren.

6.6 Vorbereitungsphase

Nachdem Raterin A und Raterin B für die Durchführung der Testung sowie die Praxis XUNDOS in Gleisdorf als Ort der Studiendurchführung feststanden, wurde ein für alle passendes Datum zur Abwicklung dieser Intertester-Studie festgelegt.

Zwei Monate vor geplantem Studienbeginn wurde mit der Akquirierung der ProbandInnen gestartet. Dies erfolgte einerseits über die Studienautorin, wobei dabei im familiären Umfeld sowie im Bekannten- und PatientInnenkreis der Autorin nach InteressentInnen gesucht wurde. Andererseits unterstützten (Praxis-)KollegInnen und Verwandtschaft der Studienautorin bei der Akquise.

Zudem wurde ein Monat vor der Studiendurchführung ein Aushang gestaltet, welcher in den Praxen der Studienautorin in Gleisdorf und Anger bei Weiz sowie in der Praxis XUNDOS aufgelegt wurde. Weiters wurde dieser Aufruf zur Studienteilnahme in einem Gleisdorfer Fitnessstudio, in einem Gleisdorfer Supermarkt sowie in der Wohnstraße der Studienautorin in Gleisdorf und der Siedlung der Eltern der Autorin in Graz aufgehängt. Außerdem erfolgte eine Verteilung dieses Informationsschreibens in den Statusnachrichten der Social Media Plattformen 'Facebook' und 'WhatsApp'.

Wie in dem Leitfaden für Reliabilitätsstudien von Patijn (2019) empfohlen (siehe Kapitel 2.2.), wurde für diese Studie die Datenauswertung von 40 getesteten Personen angestrebt. Um potenzielle, kurzfristige Ausfälle am Tag der Studienaufführung ausgleichen zu können, hat die Studienleitung alle Anmeldungen zur Studie, welche die telefonisch erhobenen Ein- und Ausschlusskriterien erfüllten, angenommen und einen Termin im vorab erstellten Zeitplan zugeteilt.

Insgesamt erklärten sich 53 ProbandInnen bereit, an der Studie teilzunehmen. Zwei Tage vor der Studiendurchführung wurden alle TeilnehmerInnen von der Studienautorin telefonisch kontaktiert und nochmals an die Studie erinnert. Im Zuge der Telefonate schieden vier ProbandInnen aufgrund von akuter, unabgeklärter Schmerzsymptomatik im Beckenbereich mit neurologischen Defiziten in der unteren Extremität (1x), Terminkollisionen (2x) und einer frischen Unterleibsoperation mit anhaltender Schmerzsymptomatik (1x) aus.

6.7 Trainingsphase

Wie im Kapitel 2.2. erwähnt, empfiehlt Patijn (2019) das Abhalten einer sorgsam durchgeführten Trainingsphase. Diese Beschreibung wurde als Orientierung für die zugrundeliegende Studie herangezogen.

Die beiden Testerinnen wurden ein Monat vor der Studiendurchführung zu einer standardisierten Ausführung des lumbosakralen Spring-Tests eingeschult und über die Interpretation der Testergebnisse informiert. Dies erfolgte am 14.12.2023 durch die Studienleitung in der Praxis der Raterinnen in Graz. Weiters beanspruchte die Palpation der SIPS einen Teil des Trainings, da dies für den zu untersuchenden Federtest vorausgesetzt wird.

Im Rahmen der Einschulung wurde die Ausführung der beiden lumbosakralen Spring-Tests, wie im Kapitel 4.4. beschrieben, von den Raterinnen an der Studienautorin erprobt. In einer gemeinsamen Diskussions- und Feedbackrunde fiel die Entscheidung aufgrund der akkurater empfundenen Handposition auf die Testbeschreibung von Dobler (2017, S. 534). Anschließend wurde der Nutationstest für das Sakrum nach Dobler (2017, S. 534) an zehn Personen durchgeführt und in einer erneuten Debatte und Evaluation weiter optimiert, um eine möglichst standardisierte Ausführung des Testes und Interpretation der Ergebnisse zu erzielen. Auch das Feedback teilnehmender ProbandInnen wurde in der Diskussion berücksichtigt. Dieses führte außerdem dazu, dass die Palpation der SIPS von Raterin A erneut geübt werden musste.

Die standardisierte und optimierte Niederschrift des Nutationstests am Sakrum (siehe Anhang C) wurde an die Testerinnen ausgehändigt. Sie wurden dazu aufgefordert diesen in ihrer osteopathischen Praxis zu integrieren, beziehungsweise im Falle einer bereits erfolgten Integration diesen an die zu Studienzwecken vereinheitlichte Form zu adaptieren. Somit sollte gewährleistet werden, dass beide Testerinnen mit einer Vorlaufzeit von einem Monat den Test an genügend PatientInnen erprobt haben und so für die Studiendurchführung mit dem lumbosakralen Spring-Test ausreichend vertraut sind.

Die Testergebnisse wurden im Anschluss von der Studienleitung statistisch mittels Cohens Kappa Koeffizienten mit einer Kreuztabelle ausgewertet und mit dem Statistikprogramm

GraphPad online nochmals überprüft. Der genaue Auswertungshergang kann Anhang I entnommen werden.

Bei der Berechnung der Intertester-Reliabilität für den Probedurchlauf konnten folgende Werte ermittelt werden: Der Kappa Koeffizient erzielt einen Wert von $k = 0.60$, was in der Kappa-Grenzwert-Tabelle nach Landis und Koch (1977), welche im Kapitel 6.9.1. in der Tabelle 2 ersichtlich ist, mit einer 'moderaten Übereinstimmung' umschrieben werden kann. Der im Zuge dessen ermittelte P_0 ergibt 0.80. Das dazugehörige 95% Konfidenzintervall (95% KI) liegt zwischen 0.146 und 1.000.

Laut Patijn (2019) gilt eine Trainingsphase als beendet, wenn $P_0 \geq 0.80$ ist. Da dieser Richtwert im Rahmen des Testdurchlaufes erzielt werden konnte, konnte das bereits in der Vorbereitungsphase ins Auge gefasste Datum für die Studiendurchführung endgültig fixiert werden.

6.8 Studienphase

Diese Intertester-Studie wurde innerhalb eines Vormittages am Samstag, dem 13.01.2024 in den Praxisräumlichkeiten der Praxis XUNDOS in Gleisdorf durchgeführt. Die Praxis besteht aus einem Wartebereich und insgesamt drei Therapieräumen. Davon wurden zwei benachbarte Räume für die Testungen ausgewählt, um die Wegstrecke der beiden Raterinnen beim Raumwechsel möglichst gering zu halten. Das dritte Therapiezimmer diente als Rückzugsort für das Studienteam in der Pause und zu organisatorischen Zwecken. In der frei zugänglichen Praxisküche wurde ein Obst- und Getränke-Buffett errichtet.

Um 07:30 Uhr, eine halbe Stunde vor dem Eintreffen der ersten ProbandInnen, hat sich das Studienteam in der Praxis XUNDOS getroffen. Nach der finalen Kennzeichnung der PatientInnendokumente mit A bis X für die erste Hälfte der Testdurchläufe und a bis x für die zweite Hälfte, wurden die Testungsräume so hergerichtet, dass ein reibungsloses Vorgehen möglich war (Therapieliege von rechts frei zugänglich, Gesichtsaussparung im Kopfteil der Liege freigelegt). Anschließend wurden mit den beiden Raterinnen der geplante Ablauf nochmals klar durchbesprochen, die Funktionsweise der elektrischen Höhenverstellung der Therapieliegen verdeutlicht und etwaige Fragen geklärt.

Die ProbandInnen wurden von der Studienleitung in Empfang genommen und erneut über den Studienablauf informiert. Sie erhielten das Studieninformationsblatt (siehe Anhang G), die Einwilligungserklärung (siehe Anhang D) sowie den Gesundheitsfragebogen (siehe Anhang E) und waren dazu aufgefordert, die Dokumente durchzulesen, auszufüllen und zu unterschreiben. Die Studienleitung überprüfte die Unterlagen auf ihre Vollständigkeit und

etwaige Ausschlusskriterien und führte eine Inspektion des unteren Rückens und des Sakrums sowie des Abdomens auf potenzielle Hautdefekte oder frische Wunden durch.

Im zugeteilten Praxisraum legten sich die ProbandInnen auf der dafür vorgesehenen Therapieliege auf den Bauch – den Unterkörper bis zur Unterwäsche entkleidet. Der lumbosakrale Spring-Test wurde, wie in der Trainingsphase erprobt, von der jeweiligen Therapeutin durchgeführt und das Ergebnis am Beurteilungsbogen (siehe Anhang H) schriftlich notiert. Auch die Selbsteinschätzung zum jeweiligen Testresultat wurde mittels einer dichotomen CRS mit 'sicher' oder 'unsicher' am Beurteilungsbogen angegeben. Im Anschluss daran tauschten die beiden Osteopathinnen den Raum. Danach wurde der lumbosakrale Federtest ein weiteres Mal von der zweiten Osteopathin durchgeführt. Die jeweiligen Testergebnisse der Raterinnen durften untereinander nicht besprochen werden.

Um 08:00 Uhr startete der erste Testdurchlauf mit den ersten beiden ProbandInnen. Für jeden Testdurchlauf wurden zehn Minuten eingerechnet und es wurde jedes Mal per Los entschieden, von welcher der beiden Raterinnen der / die jeweilige ProbandIn zuerst getestet wurde. Die zehnminütige Zeitspanne inkludierte das Ein- / Austreten, das Aus- / Anziehen und das Hinlegen / Aufstehen der PatientInnen, sowie die Durchführung des lumbosakralen Spring-Testes durch Testerin A beziehungsweise B, das Wechseln der Therapieräume durch die beiden Osteopathinnen und die Wiederholung der Testung durch die andere Therapeutin. Ein Testdurchlauf wurde als beendet angesehen, nachdem die beiden ProbandInnen insgesamt zweimal getestet wurden und den Raum wieder verlassen haben. Nach zwölf Testdurchläufen (A bis X) wurde eine halbstündige Pause gemacht, um einer Ermüdung der Testerinnen und einer damit einhergehenden, potenziellen Konzentrationsminderung entgegenzuwirken. Im Anschluss wurden zwölf weitere Testdurchläufe (a bis x) durchgeführt. Die ProbandInnen wurden nach vollendeter Teilnahme von der Studienleitung mit einem kleinen Dankeschön verabschiedet.

6.9 Datenverarbeitung und Analyse

Der Großteil der statistischen Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mittels Excel-Tabellen durch die Studienautorin, Kampl Alina. Zusätzlich wurde das im Internet frei zugängliche, statistische Berechnungsprogramm GraphPad by Dotmatics zur Überprüfung und Ergänzung herangezogen.

6.9.1 Kappa Koeffizient nach Cohen

Da das Messniveau der in dieser Studie erhobenen Daten nominalskaliert ist, kann zur Berechnung der Intertester-Reliabilität der Kappa Koeffizient nach Cohen herangezogen werden.

Die Kalkulation des Kappa-Wertes ist das meistverwendete Verfahren zur Beurteilung der Übereinstimmung zweier BeobachterInnen beim Vorliegen von kategorialen Merkmalen. Der Kappa-Koeffizient k kann Werte zwischen +1 (bei maximaler Übereinstimmung) und -1 (bei mangelhafter Übereinstimmung) annehmen (Grouven et al., 2007). Das konkrete Maß der Übereinstimmung mit den dazugehörigen Kappa Grenzwerten, welches von Landis und Koch (1977) näher definiert wurde, wird in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Kappa Grenzwerte nach Landis & Koch (1977)

$k < 0.00$	Poor agreement	Schlechte Übereinstimmung
$k = 0.00 - 0.20$	Slight agreement	Geringe Übereinstimmung ist gegeben
$k = 0.21 - 0.40$	Fair agreement	Ausreichende Übereinstimmung
$k = 0.41 - 0.60$	Moderate agreement	Moderate Übereinstimmung
$k = 0.61 - 0.80$	Substantial agreement	Beachtliche Übereinstimmung
$k = 0.81 - 1.00$	Almost perfect agreement	Fast vollkommene Übereinstimmung

Zu jedem Kappa-Wert wurden in dieser Studie das korrespondierende 95% KI sowie die von Patijn (2019) empfohlenen P_0 - und P_{index} -Werte berechnet. Die Formeln zur Ermittlung von P_0 und P_{index} können dem Anhang I entnommen werden.

Das Konfidenzintervall ist ein Zahlenintervall und gibt an, in welchem Wertebereich sich der wahre Mittelwert der Grundgesamtheit mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit befindet. In der Literatur wird das 95% KI am häufigsten angewendet – das heißt, dass der wahre Mittelwert der Grundgesamtheit mit einer 95%igen Wahrscheinlichkeit in dem berechneten Zahlenintervall liegt (Schäfer & Schöttker-Königer, 2015, S. 79 – 81).

6.9.2 Confidence-Rating-Scale

Die Selbsteinschätzung zum erhobenen Testergebnis vermerkten die beiden Raterinnen am Bewertungsbogen mittels 'sicher' oder 'unsicher' (siehe Anhang H).

In der Evaluation der Daten erfolgte eine Gliederung in drei Untergruppen, wobei für jede Subgruppe die Interrater-Reliabilität mittels dem Kappa Koeffizienten separat ermittelt wurde und das 95% KI sowie P_0 und P_{index} berechnet wurden:

1. ProbandInnen, bei denen sich beide Raterinnen sicher waren
2. ProbandInnen, bei denen die eine Raterin sicher und die andere Raterin unsicher war
3. ProbandInnen, bei denen sich beide Raterinnen unsicher waren

7 ERGEBNISSE

In diesem Kapitel wird zunächst die statistische Auswertung deskriptiv dargestellt. In weiterer Folge kommt es zur Betrachtung der Intertester-Reliabilität sowie der damit in Korrelation gesetzten Selbsteinschätzung der Raterinnen mittels der CRS. Anschließend wird ein Teil der erhobenen Daten in einer explorativen Analyse näher evaluiert.

Am Tag der Studiendurchführung waren 49 ProbandInnen für die Studienteilnahme angemeldet. Von 47 Personen konnten die Daten für diese Studie erhoben und in weiterer Folge in die statistische Auswertung inkludiert werden. Die zwei Ausfälle ergaben sich daraus, dass ein Proband das Mindestalter von 18 Jahren nicht erfüllte und eine Probandin den Ort der Studiendurchführung verwechselte und es daher nicht mehr rechtzeitig zur Studienteilnahme schaffte.

7.1 Soziodemographische Daten

An dieser Studie nahmen insgesamt 36 Frauen (76.60%) und elf Männer (23.40%) teil. Das arithmetische Mittel für das Alter der ProbandInnen lag zum Zeitpunkt der Studiendurchführung bei 44.74 Jahre mit einer Standardabweichung (SD) von 14.14 Jahren. Die jüngste Probandin war an diesem Tag 22 Jahre alt und die älteste Probandin 77 Jahre.

Im Zuge des in Anhang E nachzuschlagenden Gesundheitsfragebogens wurden die Körperregionen 'Halswirbelsäule', 'Brustwirbelsäule', 'Lendenwirbelsäule' und 'Kreuzbein / Steißbein' auf Beschwerden innerhalb der letzten zwölf Monate abgefragt.

Für die zugrundeliegende Arbeit wurden all jene ProbandInnen als 'symptomatisch' definiert, welche in den Bereichen 'Lendenwirbelsäule' und / oder 'Kreuzbein / Steißbein' Symptome angegeben haben.

In Summe konnten 29 ProbandInnen (61.70%) der Kategorie 'symptomatisch' zugeordnet werden und 18 Personen (38.30%) fielen in die Kategorie 'asymptomatisch'.

7.1.1 Altersverteilung nach Geschlecht

Weiblich:

Im Durchschnitt betrug das Alter der Frauen 45.83 Jahre mit einer SD von 14.85 Jahren. Die jüngste Probandin war zum Zeitpunkt der Testung 22 Jahre alt und die älteste Probandin 77 Jahre.

Männlich:

Das Durchschnittsalter der Männer lag bei 41.18 Jahre mit einer SD von 11.37 Jahren. Der jüngste Proband war am Tag der Studiendurchführung 23 Jahre alt und der älteste Proband 57 Jahre.

7.1.2 Altersverteilung nach 'symptomatisch' / 'asymptomatisch'

Symptomatisch:

Das Durchschnittsalter der ProbandInnen mit Beschwerden im Bereich der 'Lendenwirbelsäule' und / oder 'Kreuzbein / Steißbein' betrug 47.31 Jahre mit einer SD von 15.22 Jahren. Der jüngste, 'symptomatische' Proband war 23 Jahre alt und die älteste Probandin 77 Jahre.

Asymptomatisch:

Das Durchschnittsalter der StudienteilnehmerInnen ohne Beschwerden im Bereich der 'Lendenwirbelsäule' und / oder 'Kreuzbein / Steißbein' lag bei 40.61 Jahre mit einer SD von 11.40 Jahren. Zum Zeitpunkt der Testung war die jüngste, 'asymptomatische' Person 22 Jahre alt und die älteste Person 60 Jahre.

7.1.3 Verteilung von 'symptomatisch' / 'asymptomatisch' nach Geschlecht

Weiblich:

24 der 36 teilnehmenden Frauen (66.67%) gaben an, Beschwerden im Bereich 'Lendenwirbelsäule' und / oder 'Kreuzbein / Steißbein' zu haben und fielen somit in die Kategorie 'symptomatisch'. Zwölf Frauen (33.33%) waren 'asymptomatisch'.

Männlich:

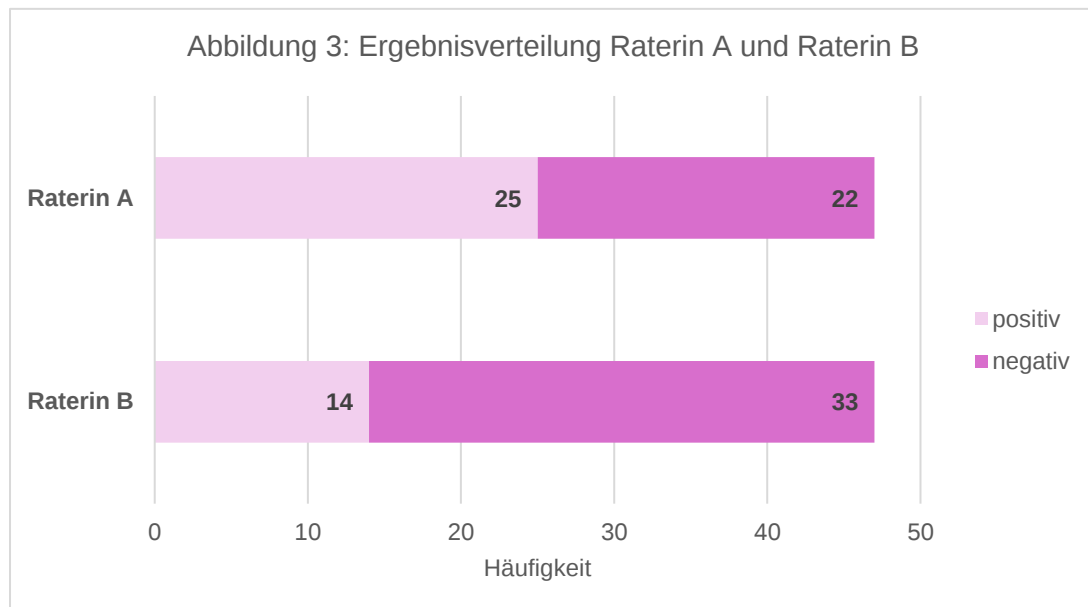
Fünf der elf männlichen Teilnehmer (45.45%) konnten der Kategorie 'symptomatisch' zugeteilt werden. Sechs Männer (54.55%) hatten keine Beschwerden und zählten somit als 'asymptomatisch'.

7.2 Ergebnisse der Testerinnen

Raterin A hat bei 25 von 47 Testungen (53.19%) den lumbosakralen Spring-Test mit einem 'positiven' Ergebnis bewertet und bei 22 ProbandInnen (46.81%) den Federungstest mit einem 'negativen' Ergebnis angegeben.

Raterin B konnte bei 14 von 47 ProbandInnen (29.79%) einen 'positiven' und bei 33 Personen (70.21%) einen 'negativen' lumbosakralen Spring-Test feststellen.

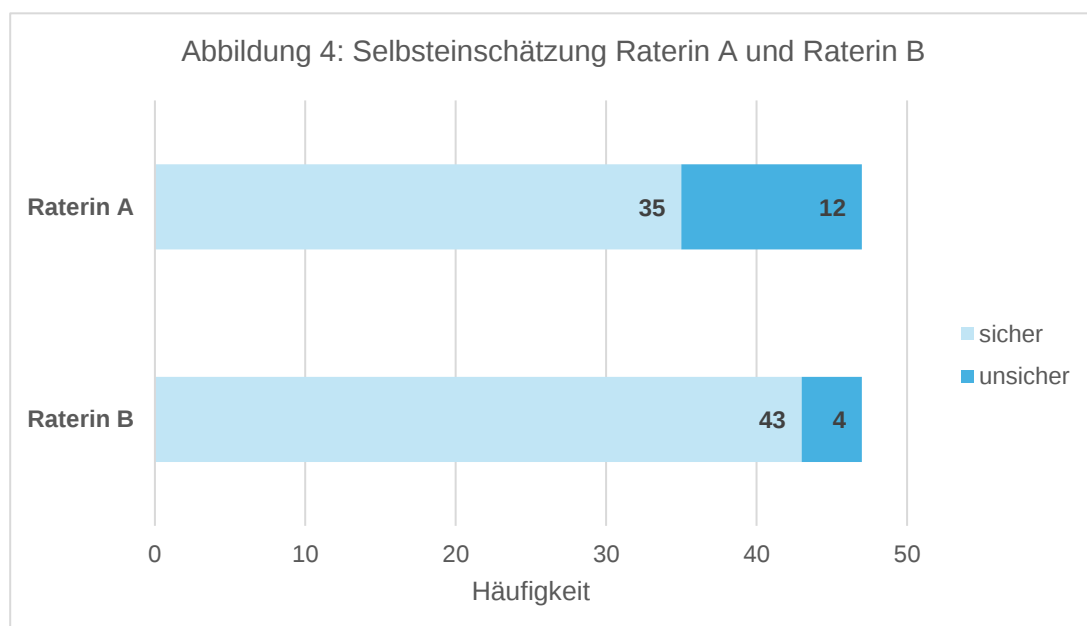
Abbildung 3 stellt die unterschiedliche Ergebnisverteilung von Raterin A und Raterin B graphisch dar.



7.3 Selbsteinschätzung der Testerinnen

Bei der Auswertung der CRS bezüglich der Sicherheit der jeweiligen Testergebnisse wurde ersichtlich, dass sich Raterin B häufiger sicher war als Raterin A. Raterin B fühlte sich bei 43 ihrer durchgeführten Testungen (91.49%) 'sicher' und gab bei vier Testungen (8.51%) an sich 'unsicher' zu sein. Raterin A schätzte ihr Ergebnis bei 35 Testungen (74.47%) mit 'sicher' und bei zwölf Testungen (25.53%) mit 'unsicher' ein.

Die graphische Darstellung der Selbsteinschätzung der Testerinnen findet sich in Abbildung 4.



7.4 Ergebnisse der Testerinnen, abhängig von ihrer Sicherheit

In diesem Kapitel werden die Testresultate in absoluten Zahlen angegeben – aufgeteilt nach der ‘sicheren’ oder ‘unsicheren’ Selbsteinschätzung der Raterinnen bei den jeweiligen Ergebnissen. Um die Auswertung möglichst übersichtlich zu gestalten, wird zuerst Raterin A abgehandelt, dann Raterin B und zuletzt die kumulierten Zahlen.

7.4.1 Raterin A

Raterin A war sich bei insgesamt 35 der durchgeführten Testungen ‘sicher’. Bei 14 dieser 35 Testungen (40%) kam sie auf ein ‘negatives’ Testergebnis. Bei den restlichen 21 Testungen (60%) beurteilte sie das Testergebnis mit ‘positiv’.

In Bezug auf die ‘unsicheren’ Testergebnisse von Raterin A, war sie sich bei zwölf Testungen ‘unsicher’. Darunter fielen 8 Testungen (66.67%) mit einem ‘negativen’ Testergebnis aus und vier Testungen (33.33%) mit einem ‘positiven’.

7.4.2 Raterin B

Raterin B gab insgesamt 43-mal an, sich bei ihren Resultaten ‘sicher’ zu sein. Davon kam sie bei 32 Testungen (74.42%) auf ein ‘negatives’ Testergebnis und bei den restlichen elf Testungen (25.58%) auf ein ‘positives’.

Bezüglich der ‘unsicheren’ Testergebnisse von Raterin B, wurden vier Testresultate mit ‘unsicher’ bewertet. Bei drei der vier Testungen (75%) beurteilte sie das Testergebnis mit ‘positiv’. Ein Test (25%) fiel ‘negativ’ aus.

7.4.3 Kumulierte Zahlen von Raterin A und Raterin B nach Sicherheit

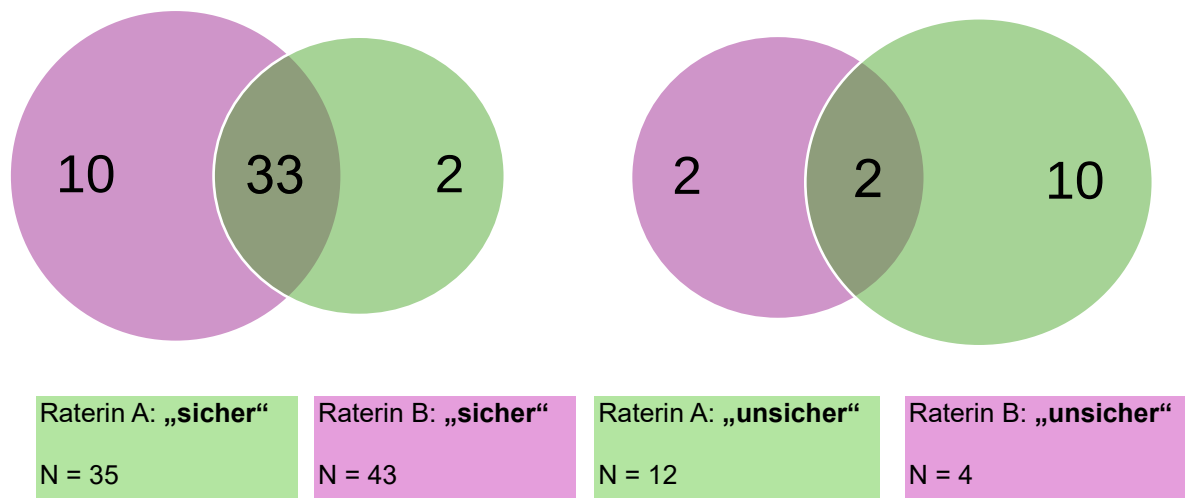
Nimmt man die Gesamtanzahl der von beiden Testerinnen mit der CRS beurteilten Testungen, unabhängig davon, welche Raterin zu welchem Ergebnis gekommen ist, kommt man zu folgenden Resultaten:

Insgesamt kam es zu 94 durchgeführten Testungen durch die beiden Raterinnen. Davon wurden in Summe 78 Testungen (82.98%) mit ‘sicher’ und 16 Testungen (17.02%) mit ‘unsicher’ bewertet. Bei den ‘sicheren’ Angaben fielen 32 Testungen (41.03%) mit einem ‘positiven’ Testergebnis aus und 46 Testungen (58.97%) mit einem ‘negativen’. Bezüglich der ‘unsicheren’ Angaben wurden sieben Testungen (43.75%) mit ‘positiv’ und neun Testungen (56.25%) mit ‘negativ’ beurteilt.

7.5 Übereinstimmung der Sicherheiten

Bei 33 der 47 durchgeführten Testungen (70.21%) waren sich Raterin A und Raterin B bezüglich der Selbsteinschätzung ihrer Testergebnisse übereinstimmend 'sicher'. Zwei Testungen (4.26%) wurden einheitlich mit einem 'unsicheren' Resultat bewertet. Bei zwölf Testungen (25.53%) beurteilte eine der Raterinnen ihr Testergebnis mit 'sicher', während die andere Raterin angab sich bei ihrem Testbefund 'unsicher' zu sein. Zu demonstrativen Zwecken sind die Ergebnisse dieses Abschnittes in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Menge und Überschneidungen – „sicher“ und „unsicher“



7.6 Intertester-Reliabilität aller Ergebnisse

In diesem Kapitel wird die Übereinstimmung aller von Raterin A und Raterin B durchgeführten Testungen ermittelt, unabhängig davon, ob sie ihr jeweiliges Testergebnis mit 'sicher' oder 'unsicher' bewertet haben.

Die Auswertung erfolgte mittels Cohens Kappa Koeffizienten. Er kann einen Wert zwischen -1 und +1 annehmen, wobei +1 das beste Ergebnis mit der 'maximalen Übereinstimmung' bedeutet. Nähere Informationen dazu können im Kapitel 6.9.1. nachgelesen werden.

Wie in der in Tabelle 3 dargestellten Kreuztabelle evident wird, liegt die prozentuelle Übereinstimmungsrate bei 59.58%. Das heißt, dass die beiden Raterinnen bei 59.58% der 47 teilnehmenden ProbandInnen zu übereinstimmenden Ergebnissen gekommen sind. In 40.42% der getesteten Personen ist keine Übereinstimmung ersichtlich.

Das statistische Berechnungsprogramm GraphPad by Dotmatics ermittelte folgende Werte: Der Kappa Koeffizient nach Cohen liegt bei $k = 0.212$. Dies entspricht in der Kappa-Grenzwert-

Tabelle nach Landis und Koch (1977), welche in Tabelle 2 im Kapitel 6.9.1. dargestellt wird, einer 'ausreichenden Übereinstimmung'. Das dazugehörige 95% KI ergibt einen Wertebereich von -0.034 bis 0.458.

Bei der Berechnung von P_0 und P_{index} konnten folgende Werte ermittelt werden: $P_0 = 0.596$ und $P_{\text{index}} = 0.415$.

Tabelle 3: Kreuztabelle – Gesamtergebnis (unabhängig von der CRS)

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B - Gesamtergebnis					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	10	15	25
		% d. Gesamt-A	21.28%	31.91%	53.19%
	negativ	A	4	18	22
		% d. Gesamt-A	8.51%	38.3%	46.81%
Gesamt	A	14	33	47	
	% d. Gesamt-A	29.79%	70.21%	100%	
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			59.58%
		Keine Übereinstimmung			40.42%

7.7 Korrelation der Interrater-Reliabilität und CRS

Im folgenden Kapitel werden die Testbefunde mit den Ergebnissen der CRS in Zusammenhang gesetzt. Aufgrund der dichotomen Antwortmöglichkeit bei der CRS mit 'sicher' oder 'unsicher' sowie der Anzahl von zwei Testerinnen können drei mögliche Konstellationen kreiert werden:

1. Alle Ergebnisse, bei denen sich beide Raterinnen bezüglich ihres Testergebnisses übereinstimmend 'sicher' waren (siehe Kapitel 7.7.1.)
2. Alle Ergebnisse, bei denen eine Raterin 'sicher' war, die andere Raterin allerdings 'unsicher' (siehe Kapitel 7.7.2.)
3. Alle Ergebnisse, bei denen sich die beiden Raterinnen einstimmig 'unsicher' waren (siehe Kapitel 7.7.3.)

7.7.1 Beide Raterinnen 'sicher'

Bei 33 der insgesamt 47 getesteten ProbandInnen (70.21%) waren sich sowohl Raterin A als auch Raterin B bei der Bewertung ihrer Testergebnisse mittels CRS übereinstimmend 'sicher'. Um die Übereinstimmung in dieser Konstellation zu erhalten, wurde der Kappa-Wert mit diesen 33 StudienteilnehmerInnen berechnet. Die genauen Ergebnisse der Auswertung sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Die prozentuelle Übereinstimmungsrate liegt bei 51.51%*. Bei 48.48%* ist es zu keiner Übereinstimmung beider Raterinnen gekommen.

Der mit GraphPad by Dotmatics berechnete Kappa Koeffizient nimmt bei dieser Konstellation einen Wert von $k = 0.093$ an und entspricht somit einer 'geringen Übereinstimmung'. Das dazugehörige 95% KI liegt zwischen -0.183 und 0.368.

P_0 und P_{index} nehmen bei dieser Konstellation folgende Werte an: $P_0 = 0.515$ und $P_{\text{index}} = 0.424$.

Tabelle 4: Kreuztabelle – beide Raterinnen 'sicher'

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B – Gesamtsicherheit = beide Raterinnen ‘sicher’					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	6	13	19
		% d. Gesamt-A	18.18%	39.39%	57.57%
	negativ	A	3	11	14
		% d. Gesamt-A	9.09%	33.33%	42.42%
Gesamt	A	9	24	33	
	% d. Gesamt-A	27.27%	72.72%	100%*	
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			51.51%
		Keine Übereinstimmung			48.48%
* Durch das Auf- / Abrunden auf zwei Dezimalstellen kann dieser Wert um 0.01% abweichen.					

7.7.2 Eine Raterin 'sicher', die andere Raterin 'unsicher'

Diese Konstellation kommt zustande, wenn sich eine der beiden Raterinnen bezüglich ihres Testergebnisses 'sicher' ist und die andere Raterin dieses jedoch mit 'unsicher' bewertet. Bei dieser Auswertung wird allerdings nicht berücksichtigt, welche der beiden Raterinnen das 'sichere' Testresultat und welche das 'unsichere' Resultat hatte.

Bei zwölf der 47 untersuchten TeilnehmerInnen (25.53%) beurteilte eine der Raterinnen ihr Testergebnis mit 'sicher', während die andere Raterin angab sich bei ihrem Testbefund 'unsicher' zu sein. Die Intertester-Reliabilität wurde bei diesen zwölf Personen mittels Cohens Kappa Koeffizienten berechnet. Es besteht jedoch die Notwendigkeit zu erwähnen, dass durch die geringere Personenanzahl das Ergebnis der Berechnung (siehe Tabelle 5) weniger aussagekräftig ist.

Tabelle 5: Kreuztabelle – eine Raterin 'sicher' – eine Raterin 'unsicher'

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B – Gesamtsicherheit = eine Raterin ‘sicher’					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	3	2	5
		% d.	25%	16.67%	41.67%
		Gesamt-A			
	negativ	A	1	6	7
		% d.	8.33%	50%	58.33%
		Gesamt-A			
Gesamt	A	4	8	12	
	% d.	33.33%	66.67%	100%	
	Gesamt-A				
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			75%
		Keine Übereinstimmung			25%

Die prozentuelle Übereinstimmungsrate beträgt 75%. Bei 25% der mittels der CRS bewerteten Testergebnisse gab es keine Übereinstimmung.

Bei der statistischen Berechnung kommt es zu folgenden Werten: Der Kappa Koeffizient liegt bei $k = 0.471$. Dies bewerteten Landis und Koch (1977) mit einer 'mittelmäßigen Übereinstimmung'. Das dazugehörige 95% KI wird zwischen -0.035 und 0.976 angegeben. P_0 und P_{index} ergeben 0.75 und 0.375.

7.7.3 Beide Raterinnen 'unsicher'

Diese Konstellation ergibt sich, wenn sich beide Raterinnen in Bezug auf ihren Testbefund übereinstimmend 'unsichere' Angaben hatten. Zwei der insgesamt 47 getesteten Personen (4.26%) wurden einheitlich mit einem 'unsicheren' Resultat bewertet. Die Ermittlung der Interrater-Reliabilität bei diesen beiden ProbandInnen erfolgte mittels Cohens Kappa Koeffizienten. Die Aussagekraft des berechneten Ergebnisses ist aufgrund der stark reduzierten Personenanzahl zu hinterfragen.

Tabelle 6 macht ersichtlich, dass die prozentuelle Übereinstimmungsrate, der von beiden Raterinnen mit 'unsicher' bewerteten Testergebnisse, bei 100% liegt. Hierbei ist es zu keinen Unstimmigkeiten gekommen.

Der mit GraphPad by Dotmatics berechnete Kappa Koeffizient nimmt somit bei dieser Konstellation einen Wert von $k = 1.000$ an und entspricht somit einer '(fast) vollkommenen Übereinstimmung'. Das dazugehörige 95% KI liegt zwischen 1.000 und 1.000.

Die Berechnung von P_0 und P_{index} ergibt folgende Werte: $P_0 = 1.000$ und $P_{\text{index}} = 0.5$.

Tabelle 6: Kreuztabelle – beide Raterinnen 'unsicher'

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B – Gesamtsicherheit = beide Raterinnen ‘unsicher’					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	1	0	1
		% d. Gesamt-A	50%	0%	50%
	negativ	A	0	1	1
		% d. Gesamt-A	0%	50%	50%
Gesamt	A	1	1	2	
	% d. Gesamt-A	50%	50%	100%	
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			100%
		Keine Übereinstimmung			0%

7.8 Explorative Analyse

Im Zuge einer explorativen Analyse wurden die Übereinstimmungen aller vor und nach der Pause stattgefundenen Testungen sowie die Intertester-Reliabilität aller männlichen und weiblichen Testergebnisse separat ausgewertet. Diese Analyse wurde unabhängig von der CRS durchgeführt. Zur Veranschaulichung wird zuerst der Abschnitt vor der Pause gefolgt von dem Abschnitt nach der Pause und anschließend die geschlechterspezifische Evaluierung abgehandelt.

Die Auswertung erfolgte mittels Cohens Kappa Koeffizienten. Er kann einen Wert zwischen -1 und +1 annehmen, wobei +1 das beste Ergebnis mit der 'maximalen Übereinstimmung' bedeutet. Nähere Informationen dazu können im Kapitel 6.9.1. nachgelesen werden.

7.8.1 Intertester-Reliabilität vor der Pause

Vor der Pause kam es zur Testung von 23 Personen. Die prozentuelle Übereinstimmungsrate liegt bei 69.57%*. Bei 30.44%* der ProbandInnen ist es zu keiner Übereinstimmung gekommen (siehe Tabelle 7).

Bei der statistischen Berechnung ergibt der Kappa Koeffizient einen Wert von $k = 0.401$. Landis und Koch (1977) bewerten dies mit einer 'ausreichenden Übereinstimmung'. Das dazugehörige 95% KI liegt zwischen 0.066 und 0.737. P_0 und P_{index} nehmen die Werte 0.696 und 0.413 an.

Tabelle 7: Kreuztabelle – Gesamtergebnis vor der Pause (unabhängig von der CRS)

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B - Gesamtergebnis vor der Pause					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	6	6	12
		% d. Gesamt-A	26.09%	26.09%	52.18%
	negativ	A	1	10	11
		% d. Gesamt-A	4.35%	43.48%	47.83%
Gesamt	A	7	16	23	
	% d. Gesamt-A	30.44%	69.57%	100%*	
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			69.57%
		Keine Übereinstimmung			30.44%
* Durch das Auf- / Abrunden auf zwei Dezimalstellen kann dieser Wert um 0.01% abweichen.					

7.8.2 Intertester-Reliabilität nach der Pause

Nach der Pause wurden 24 ProbandInnen getestet. Wie in Tabelle 8 veranschaulicht wird, beträgt die prozentuelle Übereinstimmungsrate 50%. Bei ebenso 50% der TeilnehmerInnen ist keine Übereinstimmung ersichtlich.

Bei dem mit GraphPad by Dotmatics ermittelten Kappa Koeffizienten nimmt dieser einen Wert von $k = 0.034$ an. Der Kappa-Grenzwert-Tabelle nach Landis und Koch (1977) zufolge spricht dies dafür, dass eine 'geringe Übereinstimmung' vorhanden ist. Das dazugehörige 95% KI wird zwischen -0.316 und 0.383 angegeben.

Bei der Ermittlung von P_0 und P_{index} konnten folgende Werte berechnet werden: $P_0 = 0.5$ und $P_{\text{index}} = 0.417$.

Tabelle 8: Kreuztabelle – Gesamtergebnis nach der Pause (unabhängig von der CRS)

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B - Gesamtergebnis nach der Pause					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	4	9	13
		% d. Gesamt-A	16.67%	37.50%	54.17%
	negativ	A	3	8	11
		% d. Gesamt-A	12.50%	33.33%	45.83%
Gesamt	A	7	17	24	
	% d. Gesamt-A	29.17%	70.83%	100%	
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			50%
		Keine Übereinstimmung			50%

7.8.3 Intertester-Reliabilität der männlichen Probanden

Im Zuge der Studie wurden insgesamt elf männliche Probanden getestet. Es wird darauf hingewiesen, dass die Aussagekraft des Ergebnisses aufgrund der geringen, männlichen Teilnehmerzahl vermindert ist.

Tabelle 9 macht ersichtlich, dass die prozentuelle Übereinstimmungsrate bei 90.91% liegt. Bei 9.09% der Männer ist es zu keiner Übereinstimmung gekommen.

Die statistische Ermittlung des Kappa Koeffizienten ergibt einen Wert von $k = 0.792$, was laut Landis und Koch (1977) mit einer 'beachtlichen Übereinstimmung' zu werten ist. Das dazugehörige 95% KI liegt zwischen 0.413 und 1.000, der Wert von P_0 bei 0.909 und von P_{index} bei 0.318.

Tabelle 9: Kreuztabelle – Gesamtergebnis Männer (unabhängig von der CRS)

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B - Gesamtergebnis Männer					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	3	1	4
		% d. Gesamt-A	27.27%	9.09%	36.36%
	negativ	A	0	7	7
		% d. Gesamt-A	0%	63.64%	63.64%
Gesamt	A	3	8	11	
	% d. Gesamt-A	27.27%	72.73%	100%	
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			90.91%
		Keine Übereinstimmung			9.09%

7.8.4 Intertester-Reliabilität der weiblichen Probanden

Insgesamt haben 36 Testungen an weiblichen Probandinnen stattgefunden. Die Ergebnisse der Auswertung werden in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Kreuztabelle – Gesamtergebnis Frauen (unabhängig von der CRS)

Kreuztabelle Raterin A * Raterin B - Gesamtergebnis Frauen					
		Raterin B		Gesamt	
		positiv	negativ		
Raterin A	positiv	A	7	14	21
		% d. Gesamt-A	19.44%	38.89%	58.33%
	negativ	A	4	11	15
		% d. Gesamt-A	11.11%	30.56%	41.67%
Gesamt	A	11	25	36	
	% d. Gesamt-A	30.55%	69.45%	100%	
Legende: A ... Anzahl		Übereinstimmung			50%
		Keine Übereinstimmung			50%

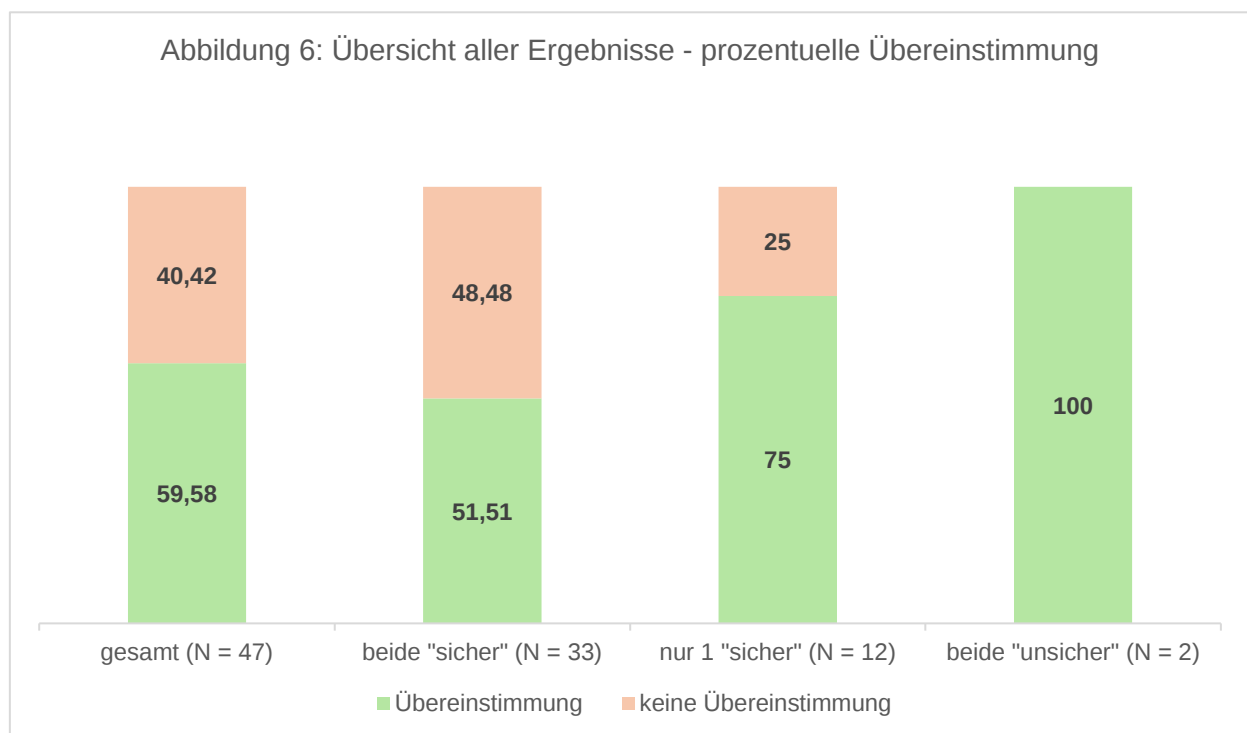
Bei 50% der getesteten Frauen kamen die beiden Raterinnen zu einem übereinstimmenden Ergebnis, bei 50% nicht.

Das statistische Berechnungsprogramm GraphPad by Dotmatics ermittelte folgende Werte: Der Kappa Koeffizient nach Cohen liegt bei $k = 0.061$. Dies entspricht in der Kappa-Grenzwert-Tabelle nach Landis und Koch (1977) einer 'geringen Übereinstimmung'. Das dazugehörige 95% KI ergibt einen Wertebereich von -0.215 bis 0.336.

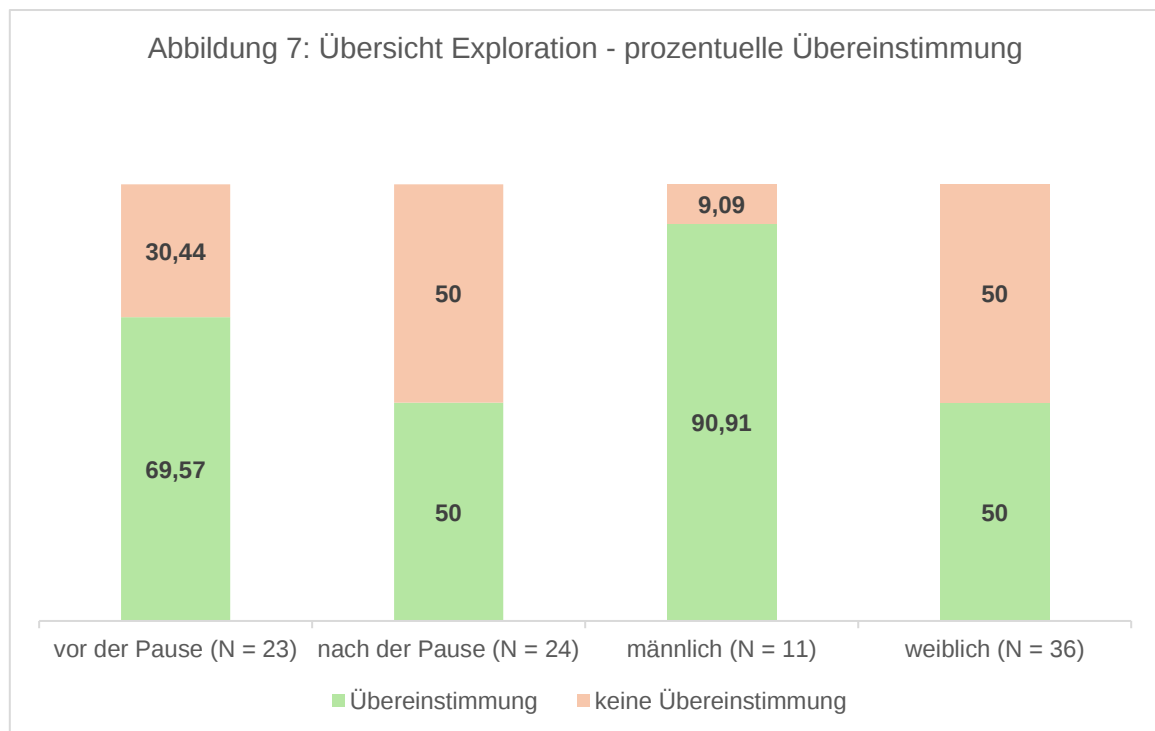
Bei der Ermittlung von P_0 und P_{index} konnten folgende Werte berechnet werden: $P_0 = 0.5$ und $P_{\text{index}} = 0.444$.

7.9 Übersicht der Ergebnisse

In Abbildung 6 wird veranschaulicht, dass bei der zugrundeliegenden Studie die prozentuelle Übereinstimmungsrate der Ergebnisse am besten war, wenn sich beide Raterinnen 'unsicher' waren. Es gilt jedoch zu bedenken, dass bei dieser Konstellation mit nur zwei ProbandInnen die Aussagekraft des Ergebnisses stark reduziert ist.



Eine zusammenfassende Übersicht der prozentuellen Übereinstimmung der explorativen Analyse kann der Abbildung 7 entnommen werden. Es zeigt sich, dass die Testergebnisse der Raterinnen vor der Pause häufiger übereinstimmten als nach der Pause und die Übereinstimmungsrate bei den männlichen Probanden höher war als bei den weiblichen Probandinnen.



Aus Gründen der Übersicht fasst Tabelle 11 die Ergebnisse zum Kappa Koeffizienten nach Cohen zusammen.

Tabelle 11: Ergebnisübersicht

	Personenanzahl	Kappa	95% KI
Gesamtergebnisse	47	k = 0.212	-0.034 - 0.458
• Männer	11	k = 0.792	0.413 - 1.000
• Frauen	36	k = 0.061	-0.215 - 0.336
• Vor der Pause	23	k = 0.401	0.066 - 0.737
• Nach der Pause	24	k = 0.034	-0.316 - 0.383
Beide 'sicher'	33	k = 0.093	-0.183 - 0.368
Nur eine 'sicher'	12	k = 0.471	-0.035 - 0.976
Beide 'unsicher'	2	k = 1.000	1.000 - 1.000

8 DISKUSSION

In diesem Kapitel soll es zu einer Evaluierung und Reflexion des Ergebnisteils kommen. Außerdem soll die Methodik der Studie mit ihrer Vorbereitungs-, Trainings-, und Studienphase kritisch diskutiert und hinsichtlich Verbesserungsmöglichkeiten näher betrachtet werden.

8.1 Interpretation der Ergebnisse

Nach der Auswertung der Testergebnisse dieser Intertester-Reliabilitätsstudie wird ersichtlich, dass der damit untersuchte, lumbosakrale Spring-Test, wie er als 'Nutationstest für das Sakrum' von Dobler (2017, S. 534) beschrieben wird, zur Mobilitätsüberprüfung des Sakrums in Nutation und somit zur Verifizierung einer sakroiliakalen Dysfunktion nicht reliabel ist. Er erzielt den gesetzten Cut-Off-Wert von $k = 0.40$ (McHugh, 2012) nicht. Aus diesem Grund kommt es zur Verwerfung der Alternativhypothese. Dadurch erlangt die Nullhypothese Gültigkeit. Diese lautet wie folgt:

Die Ergebnisse des lumbosakralen Spring-Tests, durchgeführt von zwei OsteopathInnen, stimmen nicht überein und liegen unter dem gesetzten Cut-Off-Wert von $k = 0.40$ (McHugh, 2012).

Bei der Intertester-Reliabilität aller 47 durchgeführten Testungen nimmt Cohens Kappa Koeffizient einen Wert von $k = 0.212$ an. Dies entspricht in der Kappa-Grenzwert-Tabelle nach Landis und Koch (1977) einer am unteren Richtwert grenzenden 'ausreichenden Übereinstimmung', was einer hohen Zufallserwartung der Testergebnisse gleichkommt.

Kommt es zu einer separaten Betrachtung der Interrater-Reliabilität aller vor und nach der halbstündigen Pause durchgeführten Untersuchungen, lässt sich dahingehend eine abfallende Tendenz der Übereinstimmung beobachten.

Vor der Pause wurden 23 ProbandInnen getestet. Es ist zu einer prozentuellen Übereinstimmungsrate von 69.57%* gekommen. Dies bedeutet, dass es bei über zwei Drittel der getesteten Personen übereinstimmende Testbefunde durch die beiden Raterinnen gegeben hat. Der Kappa Koeffizient nach Cohen beträgt $k = 0.401$, was nach Landis und Koch (1977) ebenso mit einer 'ausreichenden Übereinstimmung' bewertet werden kann. Diesmal befindet sich der Wert allerdings an der oberen Grenze dieser Übereinstimmungssparte und grenzt an einer 'mittelmäßigen (moderaten) Übereinstimmung'.

Nach der Pause wurde an 24 Personen der lumbosakrale Spring-Test durchgeführt. Die prozentuelle Übereinstimmungsrate hat sich auf 50% verringert, wodurch nur mehr die Hälfte der ProbandInnen mit einheitlichen Testergebnissen beurteilt wurden. Cohens Kappa Wert

ergibt $k = 0.034$, womit laut Landis und Koch (1977) eine 'geringe Übereinstimmung' noch gegeben ist. Dieser Wert verpasst allerdings nur knapp die Bewertung mit einer 'schlechten Übereinstimmung' und entspricht annähernd der Zufallserwartung.

Bei der geschlechterspezifischen Analyse der Intertester-Reliabilität präsentieren sich deutliche Unterschiede im Maß der Übereinstimmung der beiden Raterinnen. Die Übereinstimmungsrate bei der Testung der männlichen Probanden ist wesentlich höher als bei der Testung der Frauen.

Die Überprüfung des lumbosakralen Spring-Tests wurde an elf Männern durchgeführt. Es ist zu einer prozentuellen Übereinstimmungsrate von 90.91% gekommen. Dieser positive Übereinstimmungswert spiegelt sich in einem Kappa-Wert von $k = 0.792$ wider. In der Kappa-Grenzwert-Tabelle von Landis und Koch (1977) ergibt dies eine 'beachtliche Übereinstimmung' – grenzend an eine 'fast vollkommene Übereinstimmung'. Die geringe Personenanzahl macht dieses Ergebnis jedoch weniger aussagekräftig.

Die Testergebnisse der 36 untersuchten Frauen erlangen eine prozentuelle Übereinstimmung von 50% und entsprechen mit einem Kappa Koeffizient von $k = 0.061$ einer 'geringen Übereinstimmung' nach Landis und Koch (1977) und somit annähernd einer Zufallserwartung.

Aufgrund des Studienergebnisses von Cooperstein et al. (2010), bei welchem die Berücksichtigung einer CRS bei der Ergebnisauswertung das Maß der Übereinstimmung der RaterInnen verbesserte, wurde auch in dieser Intertester-Reliabilitätsstudie eine CRS herangezogen, um eine potenzielle Korrelation mit den Testergebnissen aufzuzeigen.

Bei der Auswertung der Interrater-Reliabilität bezogen auf die Subgruppe 'beide Raterinnen sicher' vermindert sich der Kappa Koeffizient auf $k = 0.093$, was mit einer 'geringen Übereinstimmung' nach Landis und Koch (1977) gleichzusetzen ist und annähernd einer Zufallserwartung gleichkommt.

Bei der Analyse der Intertester-Reliabilität in den anderen beiden Subgruppen 'eine Raterin sicher – eine Raterin unsicher' und 'beide Raterinnen unsicher' verbesserte sich der Kappa-Wert in beiden Fällen. War sich eine Testerin 'sicher' und die andere Testerin 'unsicher', so stimmten die Ergebnisse bei drei Viertel der ProbandInnen überein und ergeben einen Kappa Koeffizienten von $k = 0.471$. Waren sich die beiden Raterinnen übereinstimmend 'unsicher', so lag die prozentuelle Übereinstimmungsrate bei 100% mit einem Kappa-Wert von $k = 1.000$. Die Aussagekraft dieser Ergebnisse ist jedoch aufgrund der geringen Anzahl der ProbandInnen in den beiden Subgruppen von einmal zwölf und einmal zwei Personen stark vermindert - falls eine Interpretation dieser Resultate überhaupt möglich oder sinnvoll ist.

Somit konnte in der vorliegenden Arbeit die von Cooperstein et al. (2010) beschriebene Korrelation der Intertester-Reliabilität mit der Selbsteinschätzung der RaterInnen mittels einer CRS nicht bestätigt werden.

Über die Gründe für die geringe Übereinstimmungsrate zwischen den beiden Raterinnen dieser Studie können nur Mutmaßungen angestellt werden. Überlegungen dazu sollen in den nachfolgenden Kapiteln angeführt und diskutiert werden.

8.2 Ermüdung der Testerinnen

Wurde die Intertester-Reliabilität aller vor und nach der halbstündigen Pause evaluierter ProbandInnen separat berechnet, so änderte sich das Maß der Übereinstimmung deutlich. Auf diesen Punkt wird bereits im vorherigen Kapitel 8.1. hingewiesen und mit den statistischen Daten untermauert.

Vor der Pause erzielten Raterin A und Raterin B wesentlich bessere Übereinstimmungswerte ($k = 0.401$) als nach der Pause ($k = 0.034$). Diese Abwärtstendenz der Testergebnisse bezogen auf die Intertester-Reliabilität könnte mit einer Ermüdung der beiden testenden Osteopathinnen und einer damit einhergehenden Konzentrationsverminderung erklärt werden.

Die Einplanung einer 30-minütigen Pause hätte diesem Effekt eigentlich entgegenwirken sollen. Es gilt daher zu hinterfragen, ob die Pause zu kurz war und die beiden Testerinnen mehr Zeit gebraucht hätten, um sich wieder zu erholen.

Eine weitere Überlegung dahingehend ist, dass sich die ursprünglich gedachte Wirksamkeit der Pause konträr ausgewirkt haben könnte. Das Angebot im Pausenraum umfasste eine Verpflegung der beiden Osteopathinnen mit einer kleinen Jause. Somit wäre es möglich, dass die Ermüdung durch eine postprandiale Somnolenz sogar gefördert wurde.

Es wäre allerdings auch denkbar, dass die abnehmende Ermüdung und Konzentrationsleistung gar nicht der ausschlaggebende Punkt für die abfallende Übereinstimmungstendenz vor und nach der Pause sind. Diese Beobachtung könnte ebenso auf eine Unterbrechung des Arbeitsflusses der beiden Raterinnen zurückzuführen sein und so einen negativen Einfluss auf das Testergebnis haben. Nun stellt sich die Frage, ob das Einhalten von Pausen bei klein angelegten Reliabilitätsstudien, wie es diese Studie mit 47 ProbandInnen war, und schnell durchgeführten Testungen, wie es der in dieser Studie untersuchte lumbosakrale Spring-Test ist, überhaupt notwendig ist.

Die Dauer eines Testdurchlaufes wurde für die Studiendurchführung mit zehn Minuten pro Durchgang kalkuliert. Die genaue Auflistung, welche Inhalte ein Testdurchlauf umfasste, sind im Kapitel 6.8. näher erläutert. Die retrospektive Evaluierung dieser Zeitkalkulation hat gezeigt, dass das Zeitfenster von zehn Minuten je Testdurchlauf großzügig berechnet war. Somit hatten

die beiden Testerinnen zwischen den einzelnen Testdurchläufen genügend Zeit für kurze Erholungspausen, um einer mentalen Ermüdung entgegenzuwirken.

Zusammenfassend könnte im Falle dieser Studie die Sinnhaftigkeit der halbstündigen Pause nach der Hälfte aller Testdurchläufe hinterfragt werden und somit über ein verändertes Testresultat gemutmaßt werden.

8.3 Erfahrung der Testerinnen

Bei der vorliegenden Arbeit mussten die RaterInnen vom Grundberuf PhysiotherapeutInnen sein und ihre Osteopathie-Grundausbildung an der WSO absolviert haben, um an der Studie teilnehmen zu dürfen. Die Berufserfahrung war kein Einschlusskriterium.

Wie aus der Beschreibung der Testerinnen hervorgeht (siehe Kapitel 6.3.), verfügt Raterin B über 16 Jahre mehr Berufserfahrung als Physiotherapeutin wie Raterin A. Im Vergleich zu Raterin A kann Raterin B somit deutlich höhere Erfahrungswerte bezüglich der Palpation aufweisen. Auch die Osteopathie-Grundausbildung hat Raterin B zwei Jahre vor Raterin A abgeschlossen, weshalb sie sich auch hierbei auf höheren Erfahrungswerten stützen kann.

Mehr Erfahrung könnte daher auch mehr Selbstbewusstsein beim Arbeiten und bei der Interpretation von Palpationsergebnissen bedeuten. Bei der Selbsteinschätzung zur Testsicherheit mittels der CRS (siehe Kapitel 7.3.) fühlte sich Raterin B bezüglich ihrer Testergebnisse wesentlich 'sicherer' als Raterin A. Sie bewertete 43 der 47 stattgefundenen Testungen (91.49%) mit 'sicher'. Raterin A hingegen gab nur bei 35 der 47 getesteten ProbandInnen (74.47%) an, sich betreffend des Testergebnisses 'sicher' zu sein.

Somit könnte der Faktor 'Berufserfahrung' einen Störfaktor darstellen und durch die damit verringerte Vergleichbarkeit der beiden Testerinnen das Studienergebnis beeinflussen.

Vaughan (2002) bestätigen diese Annahme in ihrem Review, indem sie hervorheben, dass eine Übereinstimmung bei erfahrenen TesterInnen wahrscheinlicher ist.

8.4 Einschulung der Testerinnen

Degenhardt et al. (2010), Fryer et al. (2005), Lavazza et al. (2018) und Lavazza et al. (2024) kommen zu dem Ergebnis, dass sich die Palpationsergebnisse von OsteopathInnen im Hinblick auf den Intertester- und / oder Intratester-Vergleich durch Schulungseinheiten verbessern und legen solche nahe.

Daher wurden beide testenden Osteopathinnen im Zuge der Trainingsphase, wie in Kapitel 6.7. näher beschrieben, ein Monat vor der Studiendurchführung hinsichtlich des genauen Testablaufs beim lumbosakralen Spring-Test eingeschult und im Rahmen einer kleinen

Pilotstudie erprobt. Die Einschulung und erste Diskussion erfolgte unmittelbar vor dem Probedurchlauf.

Patijn (2019) legt eine Beendigung der Trainingsphase und einen Übergang zur Studienphase nahe, sobald bei der Auswertung des Testdurchlaufes $P_0 \geq 0.80$ ergibt. Dies war bei der zugrundeliegenden Arbeit bereits beim ersten Mal der Fall. Der Kappa-Koeffizient mit $k = 0.6$ kann mit einer 'moderaten Übereinstimmung' grenzend an eine 'beachtliche Übereinstimmung' nach Landis und Koch (1977) bewertet werden. Es gilt allerdings zu bedenken, dass die Aussagekraft dieser Daten aufgrund der kleinen Personenanzahl reduziert ist.

Bei der tatsächlichen Studie mit 47 Testpersonen hingegen fällt die Berechnung der Intertester-Reliabilität wesentlich schlechter aus. Der Kappa-Wert ergibt $k = 0.212$ und ist daher mit einer 'ausreichenden Übereinstimmung' grenzend an eine 'geringe Übereinstimmung' nach Landis und Koch (1977) zu beurteilen.

Es stellt sich daher die Frage, warum die Ergebnisse zwischen dem Trainingsdurchlauf und der tatsächlichen Studie variieren und die Übereinstimmungsrate zwischen den beiden Raterinnen am Tag der Studiendurchführung deutlich vermindert war verglichen mit der Pilotstudie.

Wie bereits weiter oben erwähnt, wurde der Probedurchlauf unmittelbar nach der Einschulung und der damit stattgefundenen Kalibrierung der beiden Testerinnen durchgeführt. Man kann davon ausgehen, dass die beiden Raterinnen auf die nur kurz davor erprobten Fähigkeiten bezüglich des lumbosakralen Spring-Tests wie Druckstärke, Bewegungsamplitude, Schnelligkeit beim 'Federn' oder Ergebnisinterpretation leichter zurückgreifen konnten und bessere Referenzen hatten.

Am Tag der Studiendurchführung wurde zwar auf etwaige Fragen zur Testung des lumbosakralen Spring-Tests Rücksicht genommen, es fand jedoch keine neuerliche Kalibrierung der beiden testenden Osteopathinnen vor Studienbeginn statt. Somit ist es möglich, dass die Raterinnen den Federungstest hinsichtlich seiner Durchführung zwar korrekt ausgeführt haben, aber sie bezüglich der dafür notwendigen, eher subjektiv beeinflussten Qualitäten wie Druckstärke oder Interpretation der Palpationsbefunde nicht ausreichend aufeinander abgestimmt waren.

Die Zeitspanne von einem Monat zwischen dem Probedurchlauf und der Studiendurchführung war als Vorlaufzeit gedacht, damit die beiden testenden Osteopathinnen genügend Zeit hatten, den bei der Einschulung erprobten und zu Studienzwecken standardisierten lumbosakralen Spring-Tests in der täglichen Praxis zu integrieren und an genügend PatientInnen zu üben. Aufgrund der fehlenden Kalibrierung am Tag der Studiendurchführung könnte diese Zeitspanne jedoch zu lange gewesen sein, um auf die in der Einschulung erworbenen

Fähigkeiten adäquat zurückgreifen zu können. Dies könnte einen potenziellen Störfaktor darstellen und einen Einfluss auf die nur gering übereinstimmenden Testergebnisse gehabt haben.

Es empfiehlt sich daher die Planung einer intensiveren Trainingsphase mit eventuell mehr Trainingseinheiten. Außerdem sollte unmittelbar vor Studienbeginn eine obligatorische Schulungseinheit zur Kalibrierung der beiden TesterInnen eingeplant werden.

Zudem könnte der von Lavazza et al. (2018) beschriebene Umstand, dass erfahrene OsteopathInnen mehr von Schulungseinheiten profitieren würden, auch in dieser Studie zu tragen kommen.

Wie im vorherigen Kapitel erwähnt, weist Raterin B deutlich höhere Erfahrungswerte auf als Raterin A. Würde man die Schlussfolgerung von Lavazza et al. (2018) auf die in dieser Studie ausgewählten Testerinnen übertragen, so würde das bedeuten, dass Raterin B einen größeren Nutzen von der Einschulung ziehen konnte als Raterin A. Somit wäre es denkbar, dass auch dieser Faktor durch eine verringerte Vergleichbarkeit der Testerinnen die Intertester-Reliabilität beeinflusst haben könnte.

8.5 Standardisierung der Testdurchführung

Die Literaturrecherche bezüglich des lumbosakralen Spring-Tests gestaltete sich schwerer als gedacht. Wie bereits in der Einleitung dieser Arbeit hervorgehoben wird, beruhten diese Schwierigkeiten einerseits auf dem Aspekt, dass es für diesen Test etliche Bezeichnungen gibt. Andererseits variieren die Angaben zur näheren Testbeschreibung oder sind aus der Literatur nicht ersichtlich.

Um ein möglichst hohes Maß an Übereinstimmung zu erlangen, benötigt es in einer Intertester-Reliabilitätsstudie eine weitgehende Standardisierung des zu untersuchenden Tests. Aus diesem Grund wurde in dieser Studie zur Überprüfung der sakroiliakalen Mobilität anhand des lumbosakralen Spring-Tests die Testbeschreibung von Dobler (2017, S. 534) herangezogen.

Weitere Standardisierungsmaßnahmen wurden nach dem Probedurchlauf bei einer anschließenden Diskussion mit den beiden Raterinnen hinzugefügt. Eine Auflistung dieser inklusive ihrer kritischen Betrachtung lautet wie folgt:

- Das Verwenden der im Kopfteil der Therapieliegen befindlichen **Aussparung für das Gesicht** war die erste Anpassungsmaßnahme. Damit sollte eine möglichst neutrale Kopf- beziehungsweise Halswirbelsäulenposition gewährleistet werden, um weiterlaufende Bewegungen und Spannungsveränderungen über myofasziale, durale, neurale und ligamentäre Funktionsketten von kranial nach kaudal zu umgehen.

- Weiters wurde deklariert, dass die **Füße nicht** mit einer Knierolle **unterlagert** werden. Was hierbei jedoch nicht bedacht wurde, ist die potenzielle Auswirkung der extendierten Kniegelenke durch eine daraus resultierende, vermehrte Vorspannung der ischiocruralen Muskelgruppe. Dies könnte eine weiterlaufende Kraftkette von dem M. biceps femoris, über das Lig. sacrotuberale und so auf das Ilium und Sakrum auslösen und dadurch die Spannungsverhältnisse im Bereich des Sakrums und der ISG verändern. Vleeming et al. (1989) beschreiben genau diese funktionelle Kette. Diese Betrachtungsweise lässt somit Raum zur Diskussion offen, ob die Verwendung einer Knierolle zur Unterlagerung der Füße sinnvoller gewesen wäre und in weiterer Folge zu veränderten Testergebnissen geführt hätte.
- Außerdem sollten die beiden Raterinnen **rechts von den ProbandInnen stehen**. Diese Standardisierungsmaßnahme berücksichtigt die Händigkeit der testenden Person jedoch nicht, was durchaus einen Einfluss auf das Testergebnis haben könnte. Es wäre möglich, dass die dominante Hand hinsichtlich der Palpationsfähigkeiten sensibler ist, wie die nicht-dominante Hand und daher akkuratere Resultate erzielt. Lawrance et al. (2016) bestätigen in ihrer Studie über das Training von Stereognosie-Fähigkeiten, dass ProbandInnen bei der Münzdiskriminierung typischerweise ihre dominante Hand zum Palpieren verwenden würden und heben hervor, dass ein Üben mit der nicht-dominanten Hand sinnvoll wäre, um die Palpationsfähigkeit an die dominante Hand anzugleichen.
Das Erheben der Händigkeit wurde in dieser Studie allerdings verabsäumt, weshalb dahingehend keine genauere Aussage getroffen werden kann.
- Das **Aufsuchen der Verbindungslinie zwischen den beiden SIPS**, wie es Maassen (2013, S. 95) in seiner Testbeschreibung angibt, wurde der standardisierten Testbeschreibung hinzugefügt. Dies erschien sinnvoll, da die Hauptnutationsachse des Sakrums durch S2 geht und die Höhe der beiden SIPS der ungefähren Höhe von S2 entspricht (siehe Kapitel 3.3.4). Somit sollte gewährleistet werden, dass der Kontaktpunkt für die Applikation des Druckes kranial der Bewegungsachse auf Höhe der Sakrumbasis gewählt wird.
Dieser Punkt umfasst jedoch auch das akkurate, palpatorische Auffinden der SIPS. Bereits beim Probedurchlauf ergaben sich dahingehend Schwierigkeiten, indem mehrere ProbandInnen das Feedback lieferten, dass Raterin A und Raterin B unterschiedlich greifen würden. Bei einer näheren Analyse nach dem Testdurchlauf stellte sich heraus, dass Raterin A Probleme beim Auffinden der SIPS hatte.
Auch Stovall und Kumar (2010) untermauern diese Beobachtung, indem sie feststellten, dass die Palpation der SIPS keine zuverlässige Methode in der Befunderhebung darstellt.

Nun stellt sich auch bei diesem Punkt die Frage, ob die fehlende Schulungseinheit zur Kalibrierung der beiden Testerinnen unmittelbar vor Studienbeginn zu variierenden Bereichen der Druckapplikation geführt hat und damit einen Einfluss auf die Palpationsergebnisse hatte.

O'Haire und Gibbons (2000) stützen diese Annahme. Demnach stellen ungenaue Palpationsergebnisse eine häufige Fehlerquelle bei der adäquaten Durchführung von Mobilitätstests dar.

Dieser Störfaktor hätte mit einer Vormarkierung der knöchernen Referenzpunkte minimiert werden können. Im Falle der zugrundeliegenden Studie hätte dies eine Vormarkierung der SIPS bedeutet. Im Zuge der Vorbereitungs-, Trainings- und Studienphase wurde an diese Standardisierungsmaßnahme jedoch nicht gedacht.

- Dobler (2017, S. 534) beschreibt in seiner Testausführung ein 'repetitives Drücken und Loslassen' ohne eine Angabe über die Häufigkeit. Im Zuge des Standardisierungsprozesses wurde dies mit einem '**federnden Druck (2-3x)**' ersetzt. Die Begründung basiert darauf, dass ein potenziell zu häufiges 'Federn' durch den / die ErsttesterIn eine mobilisierende Wirkung auf das Sakrum haben könnte und so der / die ZweittesterIn mit einer anderen Grundvoraussetzung konfrontiert wird und dadurch zu anderen Testresultaten gelangt wie der / die erste TesterIn.

Um in dieser Studie diesen gelenksmobilisierenden Effekt zu minimieren, sollten die beiden testenden Osteopathinnen innerhalb von maximal zwei bis drei 'Federungen' zu ihrem Testbefund kommen.

- Im Rahmen des Anpassungsprozesses wurde bei der **Ergebnisinterpretation** des lumbosakralen Spring-Tests aufgrund der detaillierteren Erläuterung die Beschreibung von Maassen (2013, S. 95) hinzugefügt und mit der Definition eines 'positiven' beziehungsweise 'negativen' Testresultats von Cislo et al. (1991) ergänzt. Somit gab es bei dieser Studie folgende Antwortmöglichkeiten:
 - Federung möglich (weich/elastisch): NEGATIVES Testergebnis
 - Federung weniger gut möglich (fest/rigide): POSITIVES Testergebnis

Auf solch eine nur schwer objektivierbare Ergebnisinterpretation wird im Kapitel 8.7. näher eingegangen.

Im Rahmen des Standardisierungsprozesses des lumbosakralen Spring-Tests wurde die Position der oberen Extremität nicht diskutiert. Doch auch diese könnte über die myofasziale Wirkungskette über die Fascia thoracolumbalis eine Spannungsveränderung im Bereich der ISG bewirken. Der M. latissimus dorsi stellt ebenso eine Verbindung von Schultergürtel und Sakrum dar und könnte bei lateral des Kopfes abgelegten Armen die Spannungsverhältnisse im Sakrumbereich beeinflussen. Diese Umstände könnten veränderte Testergebnisse

verursachen. Ein Platzieren der oberen Extremitäten neben dem Körper erscheint als eine sinnvolle Position.

8.6 Beschreibung der Stichprobe

In diesem Kapitel soll die soziodemographische Auswertung näher betrachtet und kritisch diskutiert werden.

8.6.1 Frauen versus Männer

Das weibliche Interesse zur Studienteilnahme war mit über drei Viertel (76.60%) deutlich höher als das männliche (23.40%). Es lässt sich darüber spekulieren, ob sich Frauen aufgrund einer Untersuchung am Becken mehr angesprochen gefühlt haben wie Männer. Ein weiterer Grund dafür könnte sein, dass der Großteil der teilnehmenden ProbandInnen aus dem familiären Umfeld sowie Freundes- und Bekanntenkreis der Studienautorin stammen. Denn auch hier überwiegt das weibliche Geschlecht.

Bei der geschlechterspezifischen Analyse der Intertester-Reliabilität präsentieren sich deutliche Unterschiede im Sinne einer wesentlich höheren Übereinstimmungsrate bei der Testung der elf männlichen Probanden ($k = 0.792$) als bei der Testung der 36 Frauen ($k = 0.061$). Näheres dazu wurde bereits im Kapitel 8.1. beschrieben.

Bei der kritischen Evaluierung dieses Ergebnisses könnte der Sexualdimorphismus eine Rolle spielen. Kiapour et al. (2020) und Vleeming et al. (2012) heben eine vermehrte Mobilität der ISG und ‚ungünstigere‘, anatomische Gegebenheiten des Beckens bei der weiblichen Bevölkerung hervor. Diese Gegebenheiten könnten somit auch einen Einfluss auf Testungen im Bereich des Beckens, wie es der lumbosakrale Spring-Test ist, haben und dessen Ergebnisinterpretation beeinflussen.

Außerdem sind Frauen vor dem Klimakterium von monatlichen, hormonellen Schwankungen im Zuge der Menstruation betroffen. Diese Hormone beeinflussen nicht nur den weiblichen Zyklus, sondern wirken auf den gesamten Körper. Einen wichtigen Punkt dabei stellt die Wirkung der weiblichen Geschlechtshormone auf das Gewebe dar. Dadurch veränderte Spannungsverhältnisse primär bedingt durch Wassereinlagerungen im Gewebe könnten durchaus veränderte Testergebnisse beim lumbosakralen Spring-Test bewirken.

Auch die Stauungsthematik im Becken, welche vor allem prämenstruell auftritt, sowie die vegetative Rückkoppelung durch die parasympathische Versorgung der Geschlechtsorgane kommend von S2-S5 könnten sich im Zuge des weiblichen Zyklus auf die Gewebequalität im Bereich des Sakrums auswirken und so palpatorische Befunde erschweren.

Diese in den letzten beiden Absätzen erwähnten, hormonell und vegetativ bedingten Einflüsse betreffen ebenso Frauen während des Klimakteriums, weshalb die interindividuellen Testergebnisse dieser Zielgruppe auch Schwankungen unterliegen könnten.

Um genaue Rückschlüsse dahingehend treffen zu können, hätten dafür notwendige Daten im Zuge der Datenerhebung erfolgen müssen. Somit wäre eine Erweiterung des entworfenen Gesundheitsfragebogens um Folge Fragen interessant gewesen:

- *Befinden Sie sich derzeit in der Menopause (Wechsel)?*
- *Haben Sie momentan Ihre Menstruation?*
- *Falls nein, in welcher Zyklushälfte glauben Sie sich zu befinden? Vor oder nach dem Eisprung?*

8.6.2 ‚symptomatisch‘ versus ‚asymptomatisch‘

Es zeigt sich, dass knapp zwei Drittel (61.70%) aller StudienteilnehmerInnen der Kategorie ‚symptomatisch‘ zugeordnet werden konnten. Dieser hohe Anteil an ProbandInnen mit Beschwerden in der Lendenwirbelsäule und / oder Kreuzbein / Steißbein könnte einerseits auf dem großen Symptom-Zeitintervall von zwölf Monaten beruhen.

Auch Alrabai et al. (2022) kommen zu einem ähnlichen Ergebnis. Die Prävalenz von LBP in den letzten zwölf Monaten bei MedizinstudentInnen einer Universität in Saudi-Arabien lag bei 67.6%. Innerhalb der letzten sieben Tage hingegen, gaben nur mehr 38.2% der StudienteilnehmerInnen Schmerzen in der unteren Lumbalregion an.

Rückblickend wäre daher entweder eine Verkürzung dieses Symptom-Zeitintervalls oder ein einfaches Abfragen der aktuellen Beschwerderegionen sinnvoller gewesen. Dies würde akutere Personen herausfiltern, welche eventuell klarer interpretierbare, palpatorische Testbefunde mit sich ziehen würden.

Andererseits könnte der im vorherigen Kapitel erwähnte, hohe Frauenanteil bei dieser Studie diese Feststellung begründen. Kiapour et al. (2020) und Vleeming et al. (2012) beschreiben in ihren Reviews die weibliche Bevölkerung als vulnerablere Gruppe für Beschwerden im Bereich der ISG und des Beckens. Auch Alrabai et al. (2022) kommen in ihrer Studie zu dem Schluss, dass LBP bei Frauen häufiger vorkommt als bei Männern.

Die Ergebnisse dieser Arbeit können diesen Aspekt bestätigen. Zwei Drittel aller an dieser Studie teilnehmenden Frauen wurden der Kategorie ‚symptomatisch‘ zugeteilt. Bei den Männern traf dies auf 45.45% zu.

Ein Grund dafür, dass Frauen häufiger zu Symptomen im Beckenbereich neigen, könnte die Schwangerschaft beziehungsweise Geburt eines oder mehrerer Kinder sein. Schwangerschaften und Geburten haben einen großen Einfluss auf das weibliche Becken und

deren Beckenboden. Post-partum könnten eine veränderte Gelenksmechanik im gesamten Beckengefüge oder Teilen davon, Spannungserhöhungen der Beckenbodenmuskulatur (z.B. durch Geburtsverletzungen) sowie eine Beckenbodenschwäche bestehen bleiben und so das Sakrum und die ISG beeinflussen.

Auch in einer retrospektiven Kohortenstudie von Zhang et al. (2023) werden Schwangerschaften und Geburten als Risikofaktoren für chronische, funktionelle Rückenschmerzen angeführt.

Es wäre somit für konkretere Rückschlüsse und weitere Diskussionspunkte interessant gewesen, den Gesundheitsfragebogen für Frauen um folgende Fragen zu erweitern:

- *Haben Sie Kinder?*
- *Wenn ja, wie viele?*
- *Wenn ja, war es eine Spontangeburt oder ein Kaiserschnitt?*

Bei Männern hingegen dürften durch den Sexualdimorphismus ‚günstigere‘, anatomische Gegebenheiten vorliegen, wodurch eine größere Stabilität in den ISG gegeben ist und eine bessere Kraftübertragung möglich ist. Dies könnte dafürsprechen, dass im Rahmen dieser Studie die männlichen Teilnehmer vermehrt der ‘asymptomatischen’ Kategorie zugeteilt werden konnten.

Die Definition für ‘symptomatische’ ProbandInnen mit den Beschwerderegionen Lendenwirbelsäule und / oder Kreuzbein / Steißbein sollte noch infrage gestellt werden. Wie bereits im Kapitel 3.3.4. im Zuge der Beschreibung potenzieller, funktioneller, osteopathischer Wirkungsketten erläutert wird, sind die Einflüsse, welche auf die ISG wirken können, umfassend. Auch vica versa können sakroiliakale Dysfunktionen weit reichende Auswirkungen haben.

Es liegt daher nahe, dass die Einteilung in die ‘symptomatische’ Kategorie lediglich anhand von ‘Beschwerden in der Lendenwirbelsäule und / oder Kreuzbein / Steißbein’ keine Rückschlüsse auf das Vorhandensein einer sakroiliakalen Dysfunktion zulässt. Da es in dieser Studie jedoch nicht darum geht, ob eine Person tatsächlich eine sakroiliakale Fehlfunktion hat, sondern, ob zwei OsteopathInnen beim lumbosakralen Spring-Test auf dasselbe Ergebnis kommen, erscheint eine Gliederung in ‘symptomatisch’ und ‘asymptomatisch’ zu repräsentativen Zwecken trotzdem als sinnvoll.

8.7 Subjektivität von Palpationen

Die Interpretation von Palpationsqualitäten, wie ‚weich‘ oder ‚rigid‘, unterliegen stark der Subjektivität der testenden Person. Aus diesem Grund wird in der Literatur die Sinnhaftigkeit von Mobilitätstests, bei denen das Testergebnis auf der Evaluierung des subjektiv

wahrgenommenen Endgefühls beruht, hinterfragt (Freburger & Riddle, 2001; Mitchell & Mitchell, 2005, S. 165-166).

Der in dieser Studie untersuchte, lumbosakrale Spring-Test kann dieser Kategorie zugeordnet werden. Im Falle von Tests betreffend der ISG könnte zudem eine adäquate Interpretation der Testbefunde durch die großen inter- und intraindividuellen Unterschiede in der Anatomie der ISG erschwert werden.

Trotzdem ist es in einer Berufssparte wie der Osteopathie, in der das Hauptarbeitsmittel die eigenen Hände darstellen, wichtig, dass auf die palpatorischen Fähigkeiten vertraut werden können. Auch Mobilitätstests mit nur schwer objektivierbarer Testbefunde sollten daher hinsichtlich der wissenschaftlichen Gütekriterien einer Überprüfung unterliegen.

Darüber hinaus kommt es im Normalfall nicht zu einer isolierten Anwendung des lumbosakralen Spring-Tests im Zuge des osteopathischen Befundungsprozesses einer sakroiliakalen Dysfunktion. Er kann Teil einer Testbatterie sein, welche mit einer statischen Palpation des Beckens startet und mit einem oder mehreren Mobilitäts-, Federungs- und / oder Schmerzprovokationstests fortgesetzt wird. Jeder Test sollte zwar für sich reliabel sein, aber Studien zeigen, dass die Summe der angewandten ISG-Tests die Intertester-Reliabilität verbessert (Broadhurst & Bond, 1998; Cibulka & Koldehoff, 1999).

Es wäre daher interessant, ob es zu anderen Studienergebnissen gekommen wäre, hätte die Überprüfung des lumbosakralen Spring-Tests im Rahmen einer vorgegebenen Testbatterie stattgefunden. Außerdem könnte eine Untersuchung des Intratester-Vergleichs veränderte Übereinstimmungswerte aufweisen.

9 KONKLUSION

9.1 Zusammenfassung

Sakroiliakale Dysfunktionen können einerseits über die zentrale Stellung des Sakrums, einem wichtigen Kreuzungspunkt der parietalen, viszeralen und kraniosakralen Osteopathie, und andererseits über funktionelle Ketten weitreichende Auswirkungen auf den gesamten Körper haben. Daher ist die adäquate Diagnostik solcher Fehlfunktionen im osteopathischen Befundungsprozess von bedeutender Relevanz und besonderem Interesse. Dies spielt insbesondere für die Wahl der passenden Therapiemethode / Behandlungstechnik eine wichtige Rolle.

Aufgrund der großen intra- und interindividuellen Unterschiede in der Anatomie der ISG sowie der vielen Einflüsse, welche auf myofaszialer, ligamentärer, viszeraler, duraler und / oder neuraler Ebene auf das Sakrum und die ISG wirken, ist die Diagnostik sakroiliakaler Dysfunktionen erschwert. Daher werden in der osteopathischen Diagnosefindung statische Palpationen mittels anatomischer Referenzpunkten mit dynamischen Palpationen im Sinne von Mobilitäts-, Federungs- oder Schmerzprovokationstests gekoppelt. Außerdem zeigt die Studienlage, dass sich selten ein diagnostischer Test allein als zuverlässig bewährt hat. Erst die Durchführung mehrerer ISG-Tests lässt eine adäquatere Beurteilung der ISG zu und verbessert die Übereinstimmungswerte im Intertester-Vergleich.

Der lumbosakrale Spring-Test ist ein Federungstest zur Mobilitätsbewertung des Sakrums in Nutation, welcher Umfragen zufolge im osteopathischen Alltag eine häufige Anwendung findet. Eine Beurteilung dessen anhand der wissenschaftlichen Gütekriterien hat bisher noch nicht stattgefunden.

Die Studienautorin stellt sich daher die Frage, ob dieser Test ein reliables Tool im Prozess der sakroiliakalen Diagnosestellung darstellt und somit der häufige Einsatz im osteopathischen Alltag gerechtfertigt ist.

Im Zuge dieser Studie wurde der lumbosakrale Federungstest, ausgeführt von zwei Osteopathinnen an insgesamt 47 symptomatischen und asymptomatischen Personen, hinsichtlich seiner Intertester-Reliabilität überprüft. Die Beurteilung der Beweglichkeit des Sakrums erfolgte mittels 'positiven' (Mobilität eingeschränkt) oder 'negativen' (Mobilität nicht eingeschränkt) Angaben. Zusätzlich bewerteten die Raterinnen ihre Testergebnisse anhand einer dichotomen CRS mit 'sicher' oder 'unsicher'. Somit sollte eine genauere Analyse der Ergebnisse ermöglicht werden.

9.2 Schlussfolgerung

Im Zuge dieser Intertester-Reliabilitätsstudie wird ersichtlich, dass der damit untersuchte, lumbosakrale Spring-Test zur Mobilitätsüberprüfung des Sakrums in Nutation und dadurch zur Verifizierung einer potenziellen, sakroiliakalen Dysfunktion nicht reliabel ist. Es ist zu einer 'ausreichenden Übereinstimmung' mit einem Kappa-Wert von $k = 0.212$ gekommen, was den gesetzten Cut-Off-Wert von $k = 0.40$ unterschreitet. Dieses Ergebnis kann mit einer hohen Zufallserwartung gleichgesetzt werden.

Bei der geschlechterspezifischen Analyse hingegen können Tendenzen aufgezeigt werden, wodurch der lumbosakrale Spring-Test, angewandt an Männern, auf ein wesentlich zuverlässigeres Ergebnis kommt als bei Frauen. Das Maß der Übereinstimmung betrug bei den männlichen Probanden $k = 0.792$, was mit einer 'beachtlichen Übereinstimmung' einhergeht - grenzend an einer 'fast vollkommenen Übereinstimmung'. Bei den Frauen ergibt der Kappa-Wert $k = 0.061$, was einer 'geringen Übereinstimmung' grenzend an einem Zufallsergebnis entspricht.

Bei einer näheren Betrachtung der Intertester-Reliabilität vor und nach der Pause konnte festgestellt werden, dass die Übereinstimmungswerte vor der Pause ($k = 0.401$) höher waren als nach der Pause ($k = 0.034$). Der Faktor 'Ermüdung' oder eine durch die Pause bedingte Unterbrechung des Arbeitsflusses könnten die Gründe für diese Beobachtung sein.

Wird die CRS mit den Testergebnissen in Kontext gesetzt, kann keine relevante Korrelation dahingehend nachgewiesen werden.

Bei der Auswertung der Subgruppe 'beide Raterinnen sicher' zeigt sich ein Kappa Koeffizient von $k = 0.093$, was mit einer 'geringen Übereinstimmung' und einem annähernden Zufallsergebnis gleichzusetzen ist.

Werden die anderen beiden Subgruppen 'eine Raterin sicher – eine Raterin unsicher' und 'beide Raterinnen unsicher' analysiert, liegt der Kappa-Wert in der ersten Gruppe bei $k = 0.471$ und in der zweiten Gruppe bei $k = 1.000$. Dies würde im ersten Fall einer 'moderaten Übereinstimmung' und im zweiten Fall einer '(fast) vollkommenen Übereinstimmung' entsprechen. Aufgrund der geringen Personenanzahl in diesen beiden Untergruppen ist die Aussagekraft dieser Ergebnisse vermindert – falls eine Interpretation dieser Resultate überhaupt möglich und sinnvoll ist.

9.3 Ausblick

Die Autorin der vorliegenden Arbeit ist der Meinung, dass der lumbosakrale Spring-Test kein reliables Tool zur Mobilitätsbeurteilung des Sakrums in Nutation im Prozess der osteopathischen Diagnosefindung einer sakroiliakalen Dysfunktion darstellt. Einerseits fehlt es an objektivierbaren Referenzen zur eindeutigen Interpretation der Testergebnisse und

andererseits erzielt dieser Test bei der zugrundeliegenden Studie mangelhafte Übereinstimmungswerte im Intertester-Vergleich.

Für eine gewissenhafte Rechtfertigung zur Anwendung des lumbosakralen Spring-Tests sind weitere Studien notwendig. Diese könnten folgende Punkte aufgreifen und im Studiendesign integrieren:

- *Vermeidung ungenauer Palpationsergebnisse der SIPS durch Vormarkierung*
- *Veränderung der standardisierten Ausgangsstellung der ProbandInnen*
- *Intensivierung der Trainingsphase*
- *Kalibrierung der TesterInnen unmittelbar vor der Studie*
- *Auswahl zweier RaterInnen mit gleichem Ausbildungsstand und ähnlicher Erfahrung*
- *Setzen einer längeren oder gar keiner Pause während der Testdurchläufe*
- *Überprüfung im Zuge einer Testbatterie*
- *Durchführung einer Intratester-Reliabilitätsstudie*

LITERATURVERZEICHNIS

- Alrabai, H. M., Aladhayani, M. H., Alshahrani, S. M., Alwethenani, Z. K., Alsahil, M. J. & Algarni, A. D. (2021). Low Back Pain Prevalence and Associated Risk Factors among Medical Students at Four Major Medical Colleges in Saudi Arabia. *Journal of Nature and Science of Medicine*, 4(3), 296-302. https://doi.org/10.4103/jnsm.jnsm_132_20
- Broadhurst, N. A. & Bond, M. J. (1998). Pain Provocation Tests for the Assessment of Sacroiliac Joint Dysfunction. *Journal of Spinal Disorders*, 11(4), 341-345.
- Chuang, C.-W., Hung, S.-K., Pan, P.-T. & Kao, M.-C. (2019). Diagnosis and interventional pain management options for sacroiliac joint pain. *Tzu Chi Medical Journal*, 31(4), 207–210. https://doi.org/10.4103/tcmj.tcmj_54_19
- Cibulka, M. T. & Koldehoff, R. (1999). Clinical Usefulness of a Cluster of Sacroiliac joint Tests in Patients With and Without Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 29(2), 83–92.
- Cislo, S., Ramirez, M. A. & Schwartz, H. R. (1991). Low back pain: Treatment of forward and backward sacral torsions using counterstrain technique. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 91(3), 255–259.
- Consorti, G., Basile, F., Pugliese, L. & Petracca, M. (2018). Interrater Reliability of Osteopathic Sacral Palpatory Diagnostic Tests Among Osteopathy Students. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 118(10), 637–644. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2018.132>
- Cooperstein, R., Haneline, M. & Young, M. (2010). Interexaminer reliability of thoracic motion palpation using confidence ratings and continuous analysis. *Journal of Chiropractic Medicine*, 9, 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2010.06.004>
- Corts, M. (2023). *Anatomie für Osteopathen: Lehrbuch und Atlas* (2. Aufl.). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b000000633>

- Dal Farra, F., Risio, R. G., Vismara, L. & Bergna, A. (2021). Effectiveness of osteopathic interventions in chronic non-specific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102616>
- Degenhardt, B. F., Johnson, J. C., Snider, K. T. & Snider, E. J. (2010). Maintenance and Improvement of Interobserver Reliability of Osteopathic Palpatory Tests Over a 4-Month Period. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 110(10), 579–586.
- Dobler, T. K. (2017). Kreuzbein-Darmbein-Gelenk (Iliosakralgelenk) – Diagnostik: Tests und Bewegungsprüfung. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 528–540). Elsevier.
- Educational Council on Osteopathic Principles (2009). Spring test. In *Glossary of Osteopathic Terminology*. Stand April, 2009.
- Freburger, J. K. & Riddle, D. L. (2001). Using published evidence to guide the examination of the sacroiliac joint region. *Physical Therapy*, 81(5), 1135–1143.
- Fossum, C. (2017). Klinische Praxis und Forschung: einige Ausblicke – Die Gegenwart. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 131-133). Elsevier.
- Fossum, C. (2017). Nebenwirkungen und Kontraindikationen der Behandlung - Kontraindikationen. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 176-177). Elsevier.
- Fossum, C. (2017). Osteopathische Diagnosefindung – Einführung. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 137). Elsevier.
- Fossum, C. (2017). Segmentale Untersuchung – Somatische Dysfunktion eines Gelenks. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 172-173). Elsevier.

- Fossum, C. & Sommerfeld, P. (2017). Kreuzbein-Darmbein-Gelenk (Iliosakralgelenk) – Osteopathische Beziehungen. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 541–544). Elsevier.
- Fryer, G. (2017). Muskel-Energie-Technik (MET). In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 212–220). Elsevier.
- Fryer, G. (2000). Muscle energy concepts - a need for change. *Journal of Osteopathic Medicine*, 3(2), 54–59.
- Fryer, G., McPherson, H. C. & O'Keefe, P. (2005). The effect of training on the inter-examiner and intra-examiner reliability of the seated flexion test and assessment of pelvic anatomical landmarks with palpation. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 8, 131-138. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2005.08.004>
- Fryer, G., Morse, C. M. & Johnson, J. C. (2009). Spinal and sacroiliac assessment and treatment techniques used by osteopathic physicians in the United States. *Osteopathic Medicine and Primary Care*, 3(4). <https://doi.org/10.1186/1750-4732-3-4>
- Grouven, U., Bender, R., Ziegler, A. & Lange, S. (2007). Der Kappa-Koeffizient. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 132, e65–e68. <https://doi.org/10.1055/s-2007-959046>
- Haneline, M. T. & Young, M. (2009). A Review of Intraexaminer and Interexaminer Reliability of Static Spinal Palpation: A Literature Synthesis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(5), 379–386. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.04.010>
- Himme, A. (2007). Gütekriterien der Messung: Reliabilität, Validität und Generalisierbarkeit. In Albers, S., Klapper, D., Konradt, U., Walter, A. & Wolf, J. (Hgg.), *Methodik der empirischen Forschung* (S.375). Gabler Verlag Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9121-8>
- Kiapour, A., Joukar, A., Elgafy, H., Erbulut, D. U., Agarwal, A. K. & Goel, V. K. (2020). Biomechanics of the Sacroiliac Joint: Anatomy, Function, Biomechanics, Sexual

- Dimorphism, and Causes of Pain. *International Journal of Spine Surgery*, 14(1), 3-13.
<https://doi.org/10.14444/6077>
- Klein, P., Klein, F., Sommerfeld, P. & Vincent, L. (2017). Diagnostik: Tests und Bewegungsprüfung - Biomechanik. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 528-529). Elsevier.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
- Lavazza, C., Milano, V., Abenavoli, A. & Maggiani, A. (2018). How type and number of training sessions influence the reliability of palpation. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 22, 396-401. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.07.012>
- Lavazza, C., Zangoni, G., Sozzi, F. & Abenavoli, A. (2024). A tailored training based on students' and teachers' needs to improve palpation skills: A quantitative part of a mixed-method study. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 51, 1-8.
<https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2023.100703>
- Lawrance, S. E., Voll, C. A. & Emlich Jochum, J. (2016). Enhancing palpation skills through the use of stereognosis drills. *Athletic Training Education Journal*, 11(3), 146-151.
<https://doi.org/10.4085/1103146>
- Maassen, A. (2013). Behandlungsprinzipien: Parietaler Bereich. In W. Langer & E. Hebgen (Hgg.), *Lehrbuch Osteopathie* (S. 35–37). Karl F. Haug Verlag.
- Maassen, A. (2013). Parietale Osteopathie – Osteopathie des Bewegungsapparates. In W. Langer & E. Hebgen (Hgg.), *Lehrbuch Osteopathie* (S. 45–187). Karl F. Haug Verlag.
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22 (3), 276-282. <https://doi.org/10.11613/BM.2012.031>
- Meert, G. F. (2022). *Das Becken aus osteopathischer Sicht: Funktionelle Zusammenhänge nach dem Tensegrity-Modell* (4. Aufl.). Elsevier.

- Mitchell, F. L. & Mitchell, P. K. G. (2005). *Handbuch der MuskelEnergieTechniken Band 3* (2. Aufl.). Hippokrates Verlag.
- Mitchell, T. D., Urli, K. E., Breitenbach, J. & Yelverton, C. (2007). The predictive value of the sacral base pressure test in detecting specific types of sacroiliac dysfunction. *Journal of Chiropractic Medicine*, 6, 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.jcme.2007.04.003>
- Och, V. (2017). Palpation – Palpation: Praxis. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 146). Elsevier.
- O’Haire, C. & Gibbons, P. (2000). Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing sacroiliac anatomical landmarks using palpation and observation: pilot study. *Manual Therapy*, 5(1), 13–20. <https://doi.org/10.1054/math.1999.020>
- Patijn, J. (2019). Reproducibility protocol for diagnostic procedures in Manual/Musculoskeletal Medicine: Edition 2019. *Manuelle Medizin*, 57(6), 451–479. <https://doi.org/10.1007/s00337-019-00581-5>
- Peace, S. & Fryer, G. (2004). Methods Used by Members of the Australian Osteopathic Profession to Assess the Sacroiliac Joint. *Journal of Osteopathic Medicine*, 7(1), 26–33.
- Pool-Goudzwaard, A. L., Hoek van Dijke, G., Van Gurp, M., Mulder, P., Snijders, C. & Stoeckart, R. (2004). Contribution of pelvic floor muscles to stiffness of the pelvic ring. *Clinical Biomechanics*, 19(6), 564–571. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.02.008>
- Pool-Goudzwaard, A. L., Kleinrensink, G. J., Snijders, C. J., Entius, C. & Stoeckart, R. (2001). The sacroiliac part of the iliolumbar ligament. *Journal of Anatomy*, 199(4), 457–463. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2001.19940457.x>
- Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine (2012). Evaluation and treatment of recurrent pregnancy loss: a committee opinion. *Fertility and Sterility*, 98(5), 1103–1111. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.06.048>

- Rajendran, D. & Gallagher, D. (2011). The assessment of pelvic landmarks using palpation: A reliability study of undergraduate students. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 14, 57-60. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2010.10.005>
- Rubin, D. I. (2007). Epidemiology and Risk Factors for Spine Pain. *Neurologic Clinics*, 25, 353-371. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.01.004>
- Schäfer, A. & Schöttker-Königer, T. (2015). *Statistik und quantitative Methoden für Gesundheitsberufe*. Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45519-7>
- Scherfer, E. & Bossmann, T. (2011). *Forschung verstehen: ein Grundkurs in evidenzbasierter Praxis* (2. Aufl.). Pflaum Verlag München.
- Steinke, H., Saito, T., Kuehner, J., Reibetanz, U., Heyde, C.-E., Itoh, M. & Voelker, A. (2022). Sacroiliac innervation. *European Spine Journal*, 31, 2831-2843. <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07353-1>
- Stovall, B. A. & Kumar, S. (2010). Reliability of Bony Anatomic Landmark Asymmetry Assessment in the Lumbopelvic Region: Application to Osteopathic Medical Education. *Journal of Osteopathic Medicine*, 110(11), 667-674.
- Van Wingerden, J. P., Vleeming, A., Buyruk, H. M. & Raissadat, K. (2004). Stabilization of the sacroiliac joint in vivo: verification of muscular contribution to force closure of the pelvis. *European Spine Journal*, 13(3), 199-205. <https://doi.org/10.1007/s00586-003-0575-2>
- Vaughan, B. (2002). Inter-examiner reliability in detecting cervical spine dysfunction: A short review. *Journal of Osteopathic Medicine*, 5(1), 24-27.
- Vincent, L. & Dobler, T. K. (2017). Diagnostik: Tests und Bewegungsprüfung - Bewegungsprüfungen. In T. Liem & T. K. Dobler (Hgg.), *Leitfaden Osteopathie: Parietale Techniken* (S. 529-539). Elsevier.
- Vleeming, A., Pool-Goudzwaard, A. L., Hammudoghlu, D., Stoeckart, R., Snijders, C. J. & Mens, J. M. A. (1996). The Function of the Long Dorsal Sacroiliac Ligament – Its Implication for Understanding Low Back Pain. *Spine*, 21(5), 556-562.

- Vleeming, A., Schuenke, M. D., Masi, A. T., Carreiro, J. E., Danneels, L. & Willard, F. H. (2012). The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of Anatomy*, 221, 537-567. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01564.x>
- Vleeming, A., Stoeckart, R. & Snijders, C. J. (1989). The sacrotuberous ligament: a conceptual approach to its dynamic role in stabilizing the sacroiliac joint. *Clinical Biomechanics*, 4(4). 201–203. [https://doi.org/10.1016/0268-0033\(89\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0268-0033(89)90002-8)
- Wieczorek, A., Campau, E., Pionk, E., Gabriel-Champine, M. E. & Ríos-Bedoya, C. F. (2021). A Closer Look into the Association between the Sacroiliac Joint and Low Back Pain. *Spartan Medical Research Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.51894/001c.21971>
- Willard, F. H., Vleeming, A., Schuenke, M. D., Danneels, L. & Schleip, R. (2012). The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *Journal of Anatomy*, 221. 507-536. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01511.x>
- Zhang, M., Cooley, C., Ziadni, M. S., Mackey, I. & Flood, P. (2023). Association between history of childbirth and chronic, functionally significant back pain in later life. *BMC Women's Health*, 23(4). <https://doi.org/10.1186/s12905-022-02023-2>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Handposition 'Nutationstest für das Sakrum' nach Dobler (2017, S. 534)	20
Abbildung 2: Handposition 'Federungstest' nach Maassen (2013, S. 95)	20
Abbildung 3: Ergebnisverteilung Raterin A und Raterin B	33
Abbildung 4: Selbsteinschätzung Raterin A und Raterin B	33
Abbildung 5: Menge und Überschneidungen – 'sicher' und 'unsicher'	35
Abbildung 6: Übersicht aller Ergebnisse - prozentuelle Übereinstimmung	43
Abbildung 7: Übersicht Exploration - prozentuelle Übereinstimmung	44

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Lumbosakraler Spring-Test - Ausführung nach Dobler und nach Maassen	21
Tabelle 2: Kappa Grenzwerte nach Landis & Koch (1977)	30
Tabelle 3: Kreuztabelle – Gesamtergebnis (unabhängig von der CRS)	36
Tabelle 4: Kreuztabelle – beide Raterinnen ‘sicher’	37
Tabelle 5: Kreuztabelle – eine Raterin ‘sicher’ – eine Raterin ‘unsicher’	38
Tabelle 6: Kreuztabelle – beide Raterinnen ‘unsicher’	39
Tabelle 7: Kreuztabelle – Gesamtergebnis vor der Pause (unabhängig von der CRS)	40
Tabelle 8: Kreuztabelle – Gesamtergebnis nach der Pause (unabhängig von der CRS)	41
Tabelle 9: Kreuztabelle – Gesamtergebnis Männer (unabhängig von der CRS)	42
Tabelle 10: Kreuztabelle – Gesamtergebnis Frauen (unabhängig von der CRS)	42
Tabelle 11: Ergebnisübersicht	44

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AIL	Angulus Inferior Lateralis
CRS	Confidence-Rating-Scale
ISG	Iliosakralgelenk
k	Kappa-Koeffizient
LBP	Low Back Pain
Lig. / Ligg.	Ligamentum / Ligamenta
LWS	Lendenwirbelsäule
M.	Musculus
PRM	primär respiratorischer Mechanismus
ROM	Range of motion
SD	Standardabweichung
SIG	Sakroiliakalgelenk
SIPS	Spina Iliaca Posterior Superior
SSB	Synchondrosis sphenobasilaris
WSO	Wiener Schule für Osteopathie
z.B.	zum Beispiel
95% KI	95% Konfidenzintervall

ANHANG A

Literaturrecherche

Im Suchzeitraum von Mai 2023 bis Mai 2024 wurde in den Datenbanken PubMed, Google Scholar und Osteopathic Research sowie in diversen osteopathischen Lehrbüchern aus der Heimbibliothek nach Literatur für die zugrundeliegende Studie gesucht.

Im Zuge der Literaturrecherche wurde mit folgenden Keywords in den unterschiedlichsten Kombinationen via 'AND' / 'OR' und Abkürzungen via '*' nach studienrelevanter Literatur gesucht:

SIJ, Low Back Pain, lumbosakraler Spring Test, Spring Test, Nutationstest, sacral base pressure test, Federtest, OMT, Prone Position, Sacrum, dysfunction, prevalence, osteopathy, contraindication, mobility, reliability, Kappa-Koeffizient, pregnancy, spontaneous abortion, Intertester-Reliabilität, assessment, pelvic landmarks, palpation

Große Teile aus den anatomischen und biomechanischen Grundlagen stammen aus osteopathischen Fachbüchern aus der Heimbibliothek der Studienautorin.

ANHANG B

Vincent und Dobler (2017) benennen im 'Leitfaden Osteopathie' sakroiliakale Dysfunktionen und beschreiben die dazugehörigen Befunde der statischen und dynamischen Palpation. Dazu zählen:

- Unilaterale Flexion links:
Vorlauf links, AIL links inferior, Nutation normal, Gegennutation eingeschränkt
- Unilaterale Flexion rechts:
Vorlauf rechts, AIL rechts inferior, Nutation normal, Gegennutation eingeschränkt
- Unilaterale Extension links:
Vorlauf links, AIL links superior, Nutation eingeschränkt, Gegennutation normal
- Unilaterale Extension rechts:
Vorlauf rechts, AIL rechts superior, Nutation eingeschränkt, Gegennutation normal
- Torsion L/L:
Vorlauf rechts, Sulcus rechts tiefer, AIL rechts anterior, Nutation normal, Gegennutation eingeschränkt
- Torsion R/R:
Vorlauf links, Sulcus links tiefer, AIL links anterior, Nutation normal, Gegennutation eingeschränkt
- Torsion L/R:
Vorlauf links, Sulcus links flacher, AIL links posterior, Nutation eingeschränkt, Gegennutation normal
- Torsion R/L:
Vorlauf rechts, Sulcus rechts flacher, AIL rechts posterior, Nutation eingeschränkt, Gegennutation normal
- Bilaterale Flexion:
Nutation normal, Gegennutation eingeschränkt
- Bilaterale Extension:
Nutation eingeschränkt, Gegennutation normal

ANHANG C

Der lumbosakrale Spring-Test

ABLAUF:

- Der / die ProbandIn befindet sich in Bauchlage und steckt sein/ihr Gesicht in die dafür vorgesehene Aussparung im Kopfteil der Liege.
- Die Füße sind nicht mit einer Knierolle unterlagert.
- Der / die OsteopathIn steht auf Höhe des Beckens rechts neben dem / der ProbandIn.
- Es wird die Verbindungslinie zwischen den beiden Spinae Iliacae Posteriores Superiores (SIPS) aufgesucht.
- Die craniale, rechte Hand nimmt direkt oberhalb dieser Linie mit dem Handwurzelbereich Kontakt mit der Sakrumbasis auf.
- Die linke Hand verstärkt die rechte Hand im Doppelkontakt.
- Es erfolgt ein federnder Druck an der Sakrumbasis nach anterior und leicht inferior (2-3x).

Es wird die Beweglichkeit des Sakrums beurteilt:

- Federung möglich (weich / elastisch) – NEGATIVES Testergebnis
- Federung weniger gut möglich (fest / rigide) – POSITIVES Testergebnis

- Im Anschluss gibt der / die OsteopathIn an, wie SICHER oder UNSICHER er / sie sich bei dem Testergebnis des / der jeweiligen ProbandIn ist.

ANHANG D

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

ZUR STUDIENTEILNAHME

DIE INTERTESTER-RELIABILITÄT DES LUMBOSAKRALEN SPRING-TESTS IN BAUHLAGE

Studienleiterin: Kampl Alina

Studienort: Praxis XUNDOS, Josefa-Posch-Straße 3, 8200 Gleisdorf

Name: _____ Geschlecht: _____

Geburtsdatum: _____

Hiermit bestätige ich, ... (BITTE ANKREUZEN)

- ☐ ... dass ich das Informationsblatt zur Studie gelesen und verstanden habe.
- ☐ ... dass ich über den Ablauf der Studie Bescheid weiß und von der Studienleitung ausreichend aufgeklärt wurde.
- ☐ ... dass meine Teilnahme auf freiwilliger Basis beruht.
- ☐ ... dass meine personenbezogenen Angaben und der beiliegende Fragebogen wahrheitsgemäß beantwortet wurden.
- ☐ ... dass ich der anonymen Speicherung meiner persönlichen Daten zustimme.

Ort, Datum

Unterschrift ProbandIn

ANHANG E

Gesundheitsfragebogen

	JA	NEIN
1) Ich bin schwanger?	☐	☐
2) Innerhalb der letzten zwölf Monate hatte ich Beschwerden in folgenden Bereichen:	JA	NEIN
• Halswirbelsäule • Brustwirbelsäule • Lendenwirbelsäule • Kreuzbein / Steißbein	☐ ☐ ☐ ☐ 	☐ ☐ ☐ ☐
3) Ich habe Symptome, die auf ein Cauda-Equina-Syndrom hinweisen:	JA	NEIN
• Taubheitsgefühl an der Innenseite der Oberschenkel und im Intimbereich • Harn- / Stuhlinkontinenz • Das Gefühl 'auf Watte zu gehen'	☐ ☐ ☐ 	☐ ☐ ☐
4) Im Bereich untere Lendenwirbelsäule / Kreuzbein habe ich:	JA	NEIN
• Akute Verletzungen • Frische Operationen • Offene Wunden	☐ ☐ ☐ 	☐ ☐ ☐
5) Im Beckenbereich habe ich:	JA	NEIN
• Einen frischen Knochenbruch • Ein unabgeklärtes Trauma (z.B.: Sturz auf das Gesäß) mit starken Schmerzen • Metastasen / eine Tumorerkrankung	☐ ☐ ☐ 	☐ ☐ ☐
6) In der Bauchregion habe ich:	JA	NEIN
• Akute Verletzungen • Frische Operationen • Offene Wunden	☐ ☐ ☐ 	☐ ☐ ☐

ANHANG F

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

ZUR STUDIENTEILNAHME

DIE INTERTESTER-RELIABILITÄT DES LUMBOSAKRALEN SPRING-TESTS IN BAUHLAGE

Studienleiterin: Kampl Alina

Studienort: Praxis XUNDOS, Josefa-Posch-Straße 3, 8200 Gleisdorf

Name: _____ Geschlecht: _____

Geburtsdatum: _____

Hiermit bestätige ich, ... (BITTE ANKREUZEN)

- ... dass ich über den Ablauf der Studie Bescheid weiß und von der Studienleitung ausreichend aufgeklärt und eingeschult wurde.
- ... dass meine Teilnahme auf freiwilliger Basis beruht.
- ... dass ich vom Grundberuf PhysiotherapeutIn bin (abgeschlossen im Jahr: _____).
- ... dass ich meine osteopathische Grundausbildung an der WSO absolviert habe (abgeschlossen im Jahr: _____).
- ... dass ich der anonymen Speicherung meiner persönlichen Daten zustimme.

Ort, Datum

Unterschrift TesterIn

ANHANG G

Informationsblatt zur Studienteilnahme

Sehr geehrte Teilnehmerin! Sehr geehrter Teilnehmer!

Vielen lieben Dank, dass Sie sich dafür bereit erklärt haben, an der Studie zu meiner Masterarbeit mit dem Thema

*‘DIE INTERTESTER-RELIABILITÄT DES LUMBOSAKRALEN SPRING-TESTS IN
BAUHLAGE’*

teilzunehmen!

In der Osteopathie stellt die Diagnostik des Beckenbereichs einen wichtigen Teil in der Befundung dar. Der lumbosakrale Federtest, welcher in meiner Masterarbeit näher beurteilt wird, ist ein häufig angewandter Test zur Beurteilung der Beweglichkeit des Kreuzbeines. Hierbei wird ein federnder Druck im oberen Bereich des Kreuzbeines ausgeübt. Es soll herausgefunden werden, ob zwei OsteopathInnen bei der Testung zu übereinstimmenden Ergebnissen kommen.

ABLAUF:

Sie legen sich mit Unterwäsche bekleidet in Bauchlage auf die Therapieliege. Das Gesicht wird in die dafür vorgesehene Aussparung im Kopfteil der Liege platziert. Der / die erste TesterIn führt nun den Federtest an Ihnen durch. Anschließend wechseln die OsteopathInnen den Raum. Die Testung wird ein weiteres Mal von der / dem anderen TesterIn ausgeführt. Im Anschluss gilt die Austestung, als beendet und Sie können sich wieder anziehen und den Raum verlassen.

UM KEINEN EINFLUSS AUF DAS TESTERGEBNIS ZU NEHMEN, DÜRFEN SIE BITTE
NICHT MIT DEN OSTEOPATHINNEN SPRECHEN!

Vielen herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

KAMPL ALINA

ANHANG H

Beurteilungsbogen Beispiel

ProbandIn	Positiv	Negativ		Sicher	Unsicher
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
M					
N					
O					
P					
Q					
R					
S					
T					
U					
V					
W					
X					

ANHANG I

Dies ist die statistische Auswertung des Probedurchlaufs in der Trainingsphase mittels einer einfach dargestellten Kreuztabelle.

	A	B	Total
A	3 (a)	2 (b)	5
B	0 (c)	5 (d)	5
Total	3	7	10 (N)

P_0 wurde mittels folgender Formel berechnet:

$$P_0 = (a + d) / N$$

Im Zuge des Testdurchlaufes nahm P_0 einen Wert von **0,8** an, weshalb die Trainingsphase beendet werden konnte.

Die Berechnung von P_e erfolgte mittels folgender Formel:

$$P_e = [(a + b) / N \times (a + c) / N] + [(c + d) / N \times (b + d) / N]$$

P_e ergab einen Wert von **0,5**.

Somit konnte der Kappa Koeffizient mittels folgender Formel ermittelt werden:

$$k = (P_0 - P_e) / (1 - P_e)$$

Beim Probedurch lag dieser bei **k = 0,6**, was in der Kappa-Grenzwert-Tabelle nach Landis und Koch (1977), wie in Tabelle 2 dargestellt, einer 'moderaten Übereinstimmung' entspricht.

Wie von Patijn (2019) empfohlen, soll auch der P_{index} angegeben werden. Dieser wurde mittels folgender Formel berechnet:

$$P_{\text{index}} = [a + (b + c) / 2] / N$$

P_{index} nahm einen Wert von **0,4** an.

Das mit dem statistische Berechnungsprogramm GraphPad by Dotmatics ermittelte **95% KI** liegt zwischen **0,146 und 1,000**.