

**Osteopathische Nachbehandlung alter offener Appendektomien und
ihre Auswirkung auf chronische Rückenschmerzen – eine
pragmatische, quasirandomisierte, kontrollierte Pilotstudie**

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Studium Universitätslehrgang Osteopathie MSc

eingereicht von

Maria Rottensteiner, BSc

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Universität für Weiterbildung Krems

Betreuerin: Sarah Bolick, MSc

Betreuer: Raimund Engel, MSc D.O.

Graz, 05.06.2025

EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Maria Rottensteiner, BSc, erkläre hiermit an Eides statt:

Ich habe meine Masterarbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient.

Folgende KI-gestützte Tools wurden unterstützend zur wissenschaftlichen Eigenleistung verwendet:

- ChatGPT40 für die Verfassung des englischen Abstracts

Ich bin für sämtliche Inhalte meiner Arbeit, einschließlich der durch KI-gestützte Tools generierten oder unterstützten Passagen, allein verantwortlich und die Einhaltung wissenschaftlicher Standards liegt in meiner alleinigen Verantwortung.

Ich habe meine Masterarbeit oder wesentliche Teile daraus bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.

Ich habe, falls die Masterarbeit mein Unternehmen und/oder eine_n externe_n Kooperationspartner_in betrifft, diese über Titel, Form und Inhalt der Masterarbeit unterrichtet und ihr_sein Einverständnis eingeholt.

Datum: 05.06.2025

Unterschrift:



DANKSAGUNGEN

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Partner Matthias Defregger, MSc, bedanken. Bei ihm kann ich meiner Faszination für die Osteopathie Ausdruck verleihen und er hört geduldig und meist gespannt zu. In den sechs Jahren meiner Osteopathieausbildung ist er mit mir gewachsen.

Ein wichtiger Dank geht an meine Bruder Mag. Josef Rottensteiner, der mir über sechs Jahre ohne zu zögern einen Schlafplatz bei sich in Wien gewährte. Danke an meine Mutter Gertrude Rottensteiner und meine Schwester Elisabeth Steinlechner dafür, dass sie mich immer motivieren und meine größten Anhängerinnen sind. Danke an meinen Vater Ing. Josef Rottensteiner, der mein ganzes Leben an mich glaubte und mir nebenbei nützliche Fähigkeiten für die Osteopathie vererbte und vorlebte.

Einen weiteren Dank möchte ich meinen Studienkolleg:innen der Gruppe „Humer(o)us“ aussprechen. In unserer Gruppe herrschte eine besondere Dynamik. Ganz speziell möchte ich mich bei Alina Kampl und bei Pia Hofko bedanken. Meine zwei Hauptvertrauten und unermüdlichen Lernpartnerinnen prägten meine Osteopathieausbildung ganz besonders.

Für die Zeit des Verfassens der Masterthesis möchte ich mich herzlich bei meiner Tochter für die ausgedehnten Mittagsschläfchen bedanken. Natürlich gilt besonderer Dank meinen Helfer:innen bei der Betreuung, die mir Zeit zum Schreiben verschafften.

Besonderer Dank geht an die Rehabilitationsklinik Judendorf-Straßengel, die die Räumlichkeiten für die Durchführung der klinischen Studie zur Verfügung stellte.

Weiter möchte ich mich herzlich bei der Wiener Schule für Osteopathie für die großartige Ausbildung bedanken. Die Qualität der Vortragenden ist enorm und die Ausbildung schafft einen Spagat zwischen fundiertem Wissen und wichtigen Erfahrungswerten.

Danke an Frau Sarah Bolick, MSc für die Betreuung meiner Masterthesis.

ABSTRACT DEUTSCH

Ziel: Ziel dieser Pilotstudie ist es, zu untersuchen, ob die osteopathische Nachbehandlung einer offenen Appendektomie (AE) zusätzlich zur stationären Rehabilitation einen positiven Effekt auf chronische Rückenschmerzen (cLBP) hat. Darüber hinaus wird die Durchführbarkeit einer klinischen Studie parallel zur Rehabilitation getestet.

Methodik: 16 Personen, die wegen ihres cLBP stationär auf Rehabilitation sind und mindestens zehn Jahre zuvor eine offene AE hatten, werden in die externe Pilotstudie aufgenommen und per Los in eine Interventionsgruppe (IG n = 9) und Kontrollgruppe (KG n = 7) mit Scheinbehandlung aufgeteilt. Die Intervention stellt die osteopathische Nachbehandlung der AE da, welche anhand anatomischer und funktioneller Verbindungen vordefiniert ist und aus Narbenbehandlung und gezielter viszeraler Mobilisation besteht. Die Zielparameter sind die Schmerzintensität, die globale Beweglichkeit in Flexion und Lateralflexion (LF) und die subjektive funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerzen.

Ergebnisse: Die momentane und maximale Schmerzintensität und die globale LF zeigen sich in beiden Gruppen signifikant verbessert. Die subjektiven funktionellen Einschränkungen können in der IG signifikant reduziert werden. Das Ausmaß der Verbesserungen unterscheidet sich zwischen den Gruppen bei keinem der drei Zielparameter signifikant.

Diskussion: Zumal in der KG höhere Ausgangswerte vorliegen, zeigen sich trotz fehlender signifikanter Gruppenunterschiede prozentuale Tendenzen zugunsten der IG, vor allem bei der globalen Flexion und den funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerzen. Die Befundung und Nachbehandlung von Abdominaloperationen scheint wichtig bei der Behandlung chronischer Schmerzzustände. Die Machbarkeitskriterien werden erfüllt. Osteopathie scheint eine sinnvolle Ergänzung zu Strukturen des bestehenden Gesundheitssystems und könnte unkompliziert integriert werden.

Schlagnworte: peritoneale Adhäsionen, Appendektomie, chronischer Rückenschmerz, Osteopathie, Viszerale Mobilisation

ABSTRACT ENGLISCH

Aim: The aim of this pilot study is to investigate whether osteopathic post-treatment of an open appendectomy (AE), in addition to inpatient rehabilitation, has a positive effect on chronic low back pain (cLBP). Furthermore, the feasibility of conducting a clinical trial parallel with the rehabilitation program is assessed.

Study design: A pragmatic, quasi-randomized, controlled pilot study

Method: 16 individuals undergoing inpatient rehabilitation for cLBP, who had undergone open AE at least ten years prior, are included in the external pilot study. Participants are randomly allocated by lottery to either an intervention group (IG, n = 9) or a control group (KG, n = 7) receiving sham treatment. The osteopathic intervention is predefined based on anatomical and functional connections and targets scar treatment and visceral mobilization. The primary outcome measures are pain intensity, global mobility in flexion and lateralflexion (LF), and subjective functional impairment due to cLBP.

Results: Both groups demonstrated significant improvements in current and maximal pain intensity, as well as global LF. However, subjective functional impairment was significantly reduced only in the IG. The magnitude of improvements did not differ significantly between groups for any of the three primary outcome measures.

Discussion: Since the KG exhibits higher baseline values, percentage-based trends favor the IG, particularly in global flexion and functional impairment due to cLBP. These findings suggest, that the assessment and post-treatment of abdominal surgeries may be a critical component in the management of chronic pain conditions. The feasibility criteria were met, indicating that osteopathy could serve as a valuable and seamlessly integrable adjunct to existing healthcare structures.

Keywords: peritoneal adhesion, appendectomy, Low back pain, osteopathy, visceral mobilisation

INHALTSVERZEICHNIS

EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG	I
DANKSAGUNGEN	II
ABSTRACT DEUTSCH	III
ABSTRACT ENGLISCH	IV
1 Einleitung	5
1.1 Problemaufriss	5
1.2 Relevanz der Studie	6
1.3 Arbeitsansatz und Ziele der Masterthesis	7
2 Theoretischer Hintergrund	9
2.1 Low back Pain	9
2.2 Appendektomie	10
2.3 Postoperative peritoneale Adhäsionen	11
2.3.1 Mechanismen der postoperativen peritonealen Adhäsionsbildung	12
2.3.2 Postoperative peritoneale Adhäsionen und manuelle Behandlungseffekte	14
2.4 Narben	16
2.5 Viszerale Osteopathie	19
2.6 Relevante anatomische Strukturen und Erklärungsansätze für die Verbindung zwischen AE und cLBP	22
2.6.1 Bauchwand und funktionelle myofasziale Wirkungsketten	22
2.6.2 Peritoneum	26
2.6.3 Caecum	27
2.6.4 Appendix vermiformis	29
2.6.5 Musculus iliopsoas	30
2.6.6 Omentum majus	32
2.6.7 Dünndarm	32
2.6.8 Colon und Faszie von Toldt	34
2.6.9 Nieren	36
2.6.10 Innervation und viszerosomatischer Zusammenhang auf neurologischer Ebene	37

3	Forschungsfrage und Hypothesen	40
3.1	Forschungsfrage	40
3.2	Hypothesen	40
4	Methodik	42
4.1	Forschungsdesign	42
4.2	Stichprobenbeschreibung	42
4.2.1	Einschlusskriterien	42
4.2.2	Ausschlusskriterien	43
4.2.3	Stichprobengröße	43
4.2.4	Stichprobengenerierung	44
4.3	Materialien und Parameter	45
4.3.1	Schmerzintensität mittels Numeric Rating Scale	45
4.3.2	Globale Beweglichkeit der Wirbelsäule mittels Maßbandes	46
4.3.3	Funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerz mittels Roland-Morris Disability Questionnaire	48
4.3.4	Erhebungsblatt	49
4.3.5	Räumlichkeiten	50
4.3.6	Verwendete Programme	50
4.4	Studienablauf	50
4.4.1	Aufnahme bis Abschlussmessung	52
4.4.2	Abbruchkriterien	53
4.4.3	Personal	53
4.4.4	Verblindung	54
4.4.5	Kosten, Risiken und mögliche Nutzen für Studienteilnehmer:innen	55
4.4.6	Datenschutz	56
4.5	Intervention	57
4.5.1	Osteopathische Intervention in der Versuchsgruppe	57
4.5.2	Intervention in der Kontrollgruppe	60
4.6	Datenaufbereitung und -analyse	61
5	Ergebnisse	64

5.1	Demographische Beschreibung der Stichprobe	64
5.2	Ergebnisse Schmerzintensität.....	70
5.3	Ergebnisse Beweglichkeit	73
5.4	Ergebnisse Funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerzen.....	75
6	Diskussion	79
6.1	Machbarkeitskriterien und Durchführbarkeit	79
6.1.1	Ziel-Rekrutierungsrate von 48 %	79
6.1.2	Ziel-Retentionsrate von 80 %	79
6.1.3	Hohe Sicherheit der Intervention	80
6.1.4	Hohe Akzeptanz der Intervention.....	80
6.1.5	Durchführbarkeitsrate der Intervention von 80 %.....	80
6.1.6	Messwiederholungen von 20 %.....	81
6.2	Ergebnisinterpretation	81
6.2.1	Schmerzintensität.....	82
6.2.2	Beweglichkeit	83
6.2.3	Funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerz	83
6.3	Diskussion der Methodik	84
6.3.1	Studienplanung und Studiendesign	84
6.3.2	Stichprobe.....	85
6.3.3	Studienablauf	87
6.3.4	Interventionen	88
6.4	Informelle Rückmeldungen durch Teilnehmende und Beobachtungen	90
6.5	Diskussion der osteopathischen Relevanz	91
7	Konklusion	94
7.1	Zusammenfassung.....	94
7.2	Schlussfolgerung.....	95
7.3	Ausblick	95
	LITERATURVERZEICHNIS.....	97
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	106
	TABELLENVERZEICHNIS	107

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	108
ANHANG A	109
ANHANG B	110
ANHANG C	111
ANHANG D	112
ANHANG E	113
ANHANG F	114

1 EINLEITUNG

Die vorliegende Masterarbeit befasst sich mit der osteopathischen Nachbehandlung alter Appendektomien (AE) und untersucht ihre potenziellen Auswirkungen auf chronische Rückenschmerzen.

1.1 Problemaufriss

Die akute Appendizitis ist die häufigste inflammatorische Erkrankung der Bauchhöhle (Palabiyik & Demir, 2021) und die Appendektomie gilt nach wie vor als die Standardtherapie (Prammer-Waldhör et al., 2021). Postoperative Adhäsionen nach gastrointestinalen Operationen stellen ein wichtiges Public Health Problem dar. Schätzungsweise entwickeln sich nach unteren abdominalen Laparotomien bei 67-93 % peritoneale Adhäsionen (Ouaissi et al., 2012).

Zusätzlich zu peritonealen Adhäsionen, können auch Narben Weichteilgewebe in sämtlichen Schichten, wie der Haut, dem subkutanen Gewebe, den superficialen und tiefen Faszien, den Muskeln und den Gewebeschichten innerhalb der Abdominalhöhle beeinflussen. Die Aktivität der Narbe scheint mit dem Alter nicht abzunehmen, auch Narben aus früher Kindheit können beeinträchtigen (Lewit & Olsanska, 2004). Postoperatives Narbengewebe scheint Einfluss auf die Entstehung chronischer Schmerzen zu haben. In einer Fall-Kontroll-Studie traten bei 92 von 104 Frauen mit chronischen Schmerzen (Fibromyalgie, chronischer Low Back Pain) diese nach mindestens einer Operation auf. Die Schmerzhäufigkeit zeigte positive Korrelation mit der vergangenen Zeit nach der Operation. Die schmerzfreie Kontrollgruppe (KG) hatte statistisch weniger Operationen in der Geschichte und die Schmerz-Werte zeigten sich bei multiplen Operationen höher (Murat & Altinbilek, 2019).

Zirka 80 % der weltweiten Bevölkerung leiden im Laufe des Lebens unter Rückenschmerzen (Schürer, 2016). Low back Pain (LBP) ist ein weit verbreitetes komplexes Symptom und betrifft alle Altersgruppen. Von 1990 bis 2015 sind global gesehen die durchschnittlichen Lebensjahre pro Person, welche von Einschränkungen durch LBP geprägt sind, um 54 % gestiegen. Die direkten medizinischen, direkten nicht-medizinischen (z.B. Anfahrten, alternative Behandlungsversuche) und indirekten

Kosten (z.B. Krankenstand), welche durch LBP entstehen, sind enorm. Sie variieren unter den Ländern. Ein weiterer Anstieg von Kosten und Einschränkung durch LBP wurde für die kommenden Jahrzehnte prognostiziert (Hartvigsen et al., 2018).

Weichteilgewebe müssen geschmeidig gleiten und sich dehnen können, damit sich umgebende Muskulatur, Gelenke und die Wirbelsäule harmonisch ohne Widerstand frei bewegen können. Aus funktioneller Sicht müssen sich die Viszera bei jeder Rumpfbewegung mitbewegen können. Der beeinträchtigende Einfluss von reduzierter Weichteilmobilität auf den Bewegungsapparat wird oft unterschätzt (Valouchová & Lewit, 2009). Tamer et al. (2017) wiesen auf die notwendigen wissenschaftlichen Untersuchungen der viszeralen Einflüsse auf muskuloskelettale Störungen wie chronischen Low back pain (cLBP) hin.

1.2 Relevanz der Studie

Sowohl postoperative Adhäsionen als auch LBP stellen wichtige Public Health Probleme dar (Ouaissi et al., 2012; Hartvigsen et al., 2018). Es stellt sich die Frage, inwiefern eine stattgefunden AE die Wirbelsäule über die Jahre belasten und schädigen kann. Da postoperative Adhäsionen und abdominale Narben den Bewegungsapparat sowohl auf mechanischen als auch auf neurologischen Weg negativ beeinflussen können (Palabiyik & Demir, 2021), könnten Restriktionen in Folge einer AE direkt oder indirekt Einfluss auf die Lendenwirbelsäule (LWS) üben.

Im klinischen Alltag sind eindruckliche Fälle zu beobachten, in denen sich erfolgte abdominale Operationen und Narbengewebe auf die Haltung, das Bewegungsverhalten und den Bewegungsapparat auswirken. Kobesova et al. (2007) beschrieben einen Einzelfall, bei dem die Verklebungen einer Appendektomienarbe nach 20 Jahren zu starken persistierenden und therapieresistenten Schmerzen und damit einhergehenden massiven Bewegungseinschränkungen führte. Die empfindlichen Strukturen wurden mittels Schonhaltung angenähert um Reizung und Schmerzauslösung in Abdomen, Leiste, Oberschenkel und der LWS zu reduzieren. Im hinkenden Gang musste das rechte Bein mit einer Krücke entlastet werden und die weiterlaufende Bewegung in Lendenwirbelsäulenextension wurde vermieden. Bereits eine manuelle Behandlung der Appendektomienarbe verursachte sofortige Besserung

der Symptomatik und der Proband konnte sich wieder aufrichten und war weitgehend schmerzfrei.

Die Wichtigkeit der spannungsfreien Beweglichkeit der Organe und Weichteilgewebe für den Bewegungsapparat ist bekannt (Valouchová & Lewit, 2009). Es ist möglich, dass durch Mobilitätsverbesserung im Abdomen Schmerzreduktion, verbesserte Beweglichkeit und Erleichterung im Rücken der Betroffenen eintreten und deren Lebensqualität steigt. Würde sich die Nachbehandlung einer stattgefundenen AE als wichtige Komponente im Management von LBP herausstellen, könnte diese Erkenntnis vielen LBP-Patient:innen helfen.

Es ist zu bedenken, dass aufgrund der Häufigkeit der AE das Wissen über den möglichen negativen Einfluss auf den Rücken für die Therapeut:innen wichtig wäre. Die viszerale Adhäsionen und die Narbe könnten in die therapeutische Herangehensweise, in Befund und bei Bedarf in die Behandlung, integriert werden und so LBP wo möglich von Anfang an ursächlich behandelt werden. Die Häufigkeit von Symptombehandlungen und das Auftreten von rezidivierenden Schmerzepisoden könnten reduziert werden. Die hohen direkten und indirekten Kosten und individuellen Einschränkungen und Belastungen, die durch LBP entstehen (Hartvigsen et al., 2018) könnten geschmälert werden. Im Optimalfall wird die unmittelbare postoperative Nachversorgung von abdominalen Operationen angeregt, um prophylaktisch zu agieren und langfristig Kosten des Gesundheitssystems zu verringern. Die Osteopathie scheint mit ihren multiplexen Ansätzen und Techniken der optimale Zugang zu sein, um der Vielfältigkeit der Auswirkungen, die Abdominaloperationen nach sich ziehen können, gerecht zu werden.

1.3 Arbeitsansatz und Ziele der Masterthesis

Die Effektivität der Osteopathie bei cLBP bezüglich Schmerzintensität und Funktionalität wurde bereits bestätigt. Licciardone et al. (2005) und Franke et al. (2014) zeigten in Systematic Reviews die positiven Effekte von Osteopathic manipulative treatment (OMT) und Dal Farra et al. bestärkten 2021 in ihrem Systematic Review mit Metaanalyse die Evidenz, dass Osteopathie bei cLBP effektiv ist. Obwohl die viszerale Therapie einen großen Teil der Osteopathie darstellt, ist diese im Hinblick auf Beschwerdebilder des Bewegungsapparates noch wenig erforscht bzw. in

osteopathischen Studien zum Teil nicht inkludiert. Viszerale Techniken werden in der Literatur häufig im Hinblick auf viszerale Probleme untersucht (Tamer et al., 2017).

Ein Ziel dieser Masterthesis ist es, zu überprüfen, ob die osteopathische Nachbehandlung einer vor Jahren stattgefundenen AE Einfluss auf cLBP hat. Um Transparenz bezüglich der osteopathischen Herangehensweise zu gewähren, wurde anhand bestehender Literatur und anatomischer und funktioneller Bedingungen ein Behandlungsablauf definiert, welcher mittels Wahl der osteopathischen Techniken bzw. mittels der Anpassung der Intensität je nach Gewebeantwort individuell adaptiert werden kann.

Die Autorin hat sich für eine Umsetzung der klinischen Studie parallel zu einem Rehabilitationsaufenthalt entschieden, da die Häufigkeit der auffälligen Appendektomien und deren oftmalige Auswirkung auf die LWS bei der Rehabilitationsklientel auffiel und zur Umsetzung der klinischen Studie motivierte. Viele Patient:innen, die wegen ihres Rückens einen Rehabilitationsaufenthalt absolvieren, haben bereits lange Schmerzen und viele Therapien und Interventionen durchgeführt. Ist laut Lewit und Olsanska (2004) eine Narbe an der Entstehung myofaszialer Schmerzen beteiligt, kann die Behandlung dieser der effektivste Weg sein. Bleibt laut ihnen die Narbe unbehandelt, könnte das die Ursache für therapeutisches Versagen und Rezidive sein. Zusätzlich schien dieser Weg sinnvoll, da die Integration osteopathischer Interventionen in einen wichtigen Pfeiler des bestehenden Gesundheitssystems in diesem Forschungsfeld noch nicht untersucht wurde. Die Osteopathie sollte als mögliche sinnvolle Ergänzung zu einem bereits bestehenden erfolgreichen System untersucht werden. Die Eingliederung der Osteopathie in den intramuralen Bereich und damit das Ermöglichen des Zuganges zu diesem Therapieansatz, unabhängig von finanzieller und sozialer Situation der betroffenen Person, stellt ein Langzeitziel der Arbeit dar.

Im Zuge dieser Pilotstudie sollen neben der Effektivität der Intervention die Machbarkeit der Studie überprüft und Daten als Planungsgrundlage für eine etwaige größere Folgestudie generiert werden.

2 THEORETISCHER HINTERGRUND

Im folgenden Kapitel werden relevante Hintergrundinformationen aufgearbeitet, um die Thematik und mögliche viszerosomatische Zusammenhänge nachvollziehbar zu machen. Zuerst werden LBP und die offene AE beleuchtet. Anschließend wird auf postoperative peritoneale Adhäsionen und auf Narben eingegangen. Die viszerale Osteopathie wird erklärt und in Kontext gesetzt. In weiterer Folge werden relevante anatomische Strukturen beschrieben und funktionelle Zusammenhänge als Erklärungsansätze für viszerosomatische Verbindung von der AE zur LWS behandelt.

2.1 Low back Pain

Derzeit gilt LBP weltweit als führende Ursache für Einschränkung. Am weitesten verbreitet und belastendsten ist LBP unter der arbeitenden Bevölkerung (Hartvigsen et al., 2018).

LBP ist definiert als Schmerz lokalisiert zwischen dem unteren Rippenbogen und den Glutealfalten, häufig begleitet von Schmerzen oder neurologischen Symptomen in einem oder in beiden Beinen (Dionne et al., 2008). Bei der Mehrheit der Menschen mit LBP ist derzeit keine eindeutige nozizeptive Ursache der Beschwerden identifizierbar (Hartvigsen et al., 2018). In der Literatur wird spezifischer Rückenschmerz, mit nachweislicher struktureller Ursache, von unspezifischem Rückenschmerz, ohne feststellbare Schmerzursache, unterschieden (Schürer, 2016).

Die meisten LBP-Episoden sind zu Beginn kurz andauernd. Rezidive gelten als häufig und bei einem kleinen Anteil bleiben die Schmerzen und die Beeinträchtigung anhaltend, weshalb LBP immer mehr als langanhaltender Zustand verstanden wird (Hartvigsen et al., 2018). In wissenschaftlichen Publikationen werden verschiedene Definitionen hinsichtlich des zeitlichen Verlaufes von LBP verwendet. Am häufigsten wird die Einteilung in akut (bis 29 Tage), subakut (30 Tage bis 12 Wochen) und chronisch (>12 Wochen) verwendet (Schürer, 2016).

Der lumbosakrale Übergang ist durch eine komplexe Verbindung zwischen Abdomen, Becken und unterer Extremität charakterisiert. Die Beckenregion ist durch ihre funktionelle Komplexität mit zahlreich miteinander korrespondierenden faszialen,

parietalen, viszeralen und kraniosakralen Strukturen und Gefäß- und Nervenstraßen geprägt (Corts, 2023, S. 146). Das Verständnis des vielschichtigen myofaszialen Systems des Rumpfes mit der Fascia thoracolumbalis (FTL) und ihren myofaszialen Insertionen und funktionellen Zusammenhängen ist Grundlage zur effektiven Rehabilitation der Patient:innen mit Schmerzen des lumbalen Rückens (Stecco, 2016, S. 203).

Die Belastung durch LBP sollte laut Hartvigsen et al. (2018) als Public Health Problem tituiert werden, um kosteneffektive und spezifische Strategien für das Management von LBP zu finden, und so die Konsequenzen der derzeitigen und künftigen Belastungen durch LBP zu mildern.

2.2 Appendektomie

Die akute Appendizitis ist die häufigste inflammatorische Erkrankung der Bauchhöhle (Palabiyik & Demir, 2021). Die durchschnittliche internationale Inzidenz beträgt 100 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner (Andric et al., 2020). 2019 wurden 11.784 Personen wegen einer Erkrankung der Appendix stationär in Österreichs Akutkrankenhäusern aufgenommen, die AE gilt als Standardtherapie und wird als hochfrequente Leistung eingestuft (Prammer-Waldhör et al., 2021).

Es wird geraten, bereits prätherapeutisch mittels Sonographie je nach Ausprägungsgrad zwischen einer komplizierten und einer unkomplizierten Appendizitis zu unterscheiden, da einige unkomplizierte Appendizitis-Fälle zuverlässig initial konservativ mittels Antibiotika behandelt werden können. Da es zu Rückfällen kommen kann, ist die Rolle der konservativen Behandlung noch nicht ganz klar und die chirurgische Entfernung der entzündeten Appendix vermiformis bleibt derzeit die effektivste Therapie (Andric et al., 2020).

Die offene AE mittels Schnittes im rechten Unterbauch wird seit über einem Jahrhundert durchgeführt (McBurney, 1894). Obwohl die laparoskopische Herangehensweise beschrieben von Semm (1983) in der Literatur klinische Vorteile aufweist und schon vielerorts als Standardtherapie gilt, setzt sich diese noch nicht flächenmäßig durch (Palabiyik & Demir, 2021). Bei laparoskopischer AE wird vermehrt über intraabdominelle Abszesse berichtet, während es bei einer offenen AE eine

höhere Rate an Wundinfektionen und Passagestörungen gibt. Beide Zugänge sind legitim und weiterhin international stark vertreten (Andric et al., 2020).

Bei der offenen AE erfolgt ein Wechselschnitt im rechten unteren Abdominalquadranten unterhalb des McBurney Punktes – die Haut, die Subcutis und die Scarpa-faszie werden eröffnet. Die Aponeurose des M. obliquus externus wird im Faserverlauf gespalten und die Fasern des M. obliquus internus und M. transversus abdominis stumpf voneinander getrennt. Das Peritoneum wird in craniocaudaler Richtung inzidiert. Nach Identifikation des Caecums wird dieses erfasst, nach oben außen gedreht und aus der Bauchhöhle luxiert, um die Appendixbasis einsehen zu können. Die Mesoappendix vermiformis mit der A. appendicularis wird durchtrennt und anschließend die Appendix vermiformis basisnahe abgetrennt und entfernt. Der Verschluss des Caecums erfolgt mit einer Tabakbeutelnaht. Ist das Caecum retroperitoneal fixiert, muss die Präparation intraabdominell erfolgen. Die Bauchdecke wird schichtweise geschlossen. Das Legen einer zwei- bis dreitägigen Drainage ist nur bei einer Peritonitis indiziert (Schumpelick et al., 2000).

2021 wurde in einer prospektiven beobachtenden Studie bei Kindern sechs Monate nach einer offenen AE bei 18,4 % chronischer postoperativer Schmerz in der rechten Unterbauchregion in Bewegung oder Ruhe festgestellt. Bei Kindern ist chronischer Schmerz mit größerer postoperativer funktioneller Einschränkung assoziiert. Die Entstehungsmechanismen dieser Schmerzen sind nicht vollständig geklärt, Nervenreizungen scheinen eine wichtige Rolle zu spielen. Diese könnten intraoperativ oder durch postoperative Fibrosierung und Narbenbildung verursacht werden (Palabiyik & Demir, 2021).

2.3 Postoperative peritoneale Adhäsionen

Postoperative Adhäsionen sind pathologische Verbindungen, die sich in Körperhöhlen zwischen Oberflächen bilden und können als dünner Film aus Bindegewebe imponieren oder sich als dicke faserige Bündel, die Blutgefäße und Nervengewebe enthalten, präsentieren. Die frühere Ansicht postoperativer Adhäsionen als reines Narbengewebe wurde von einem aktuellen Verständnis der Strukturen mit dynamischer und regenerierender Natur, welche durch Zell- und Immunreaktionen charakterisiert sind, abgelöst (Fatehi Hassanabad et al., 2021).

Menzies und Ellis untersuchten bereits 1990 über drei Jahre im Zuge von Laparotomien 210 Personen mit mindestens einer vorausgegangenen Bauchoperation. Sie stellten fest, dass 93 % (195 Personen) davon intraabdominale Adhäsionen aufwiesen, welche klar der Operation zugeordnet werden konnten. Im Vergleich zeigte die KG (n = 115) ohne vorausgegangene Bauchoperation nur bei 10,4 % der Personen Adhäsionen. Zusätzlich zeigte die Studie Erkenntnisse bezüglich des erhöhten Risikos für Darmverschlüsse in Folge postoperativer Adhäsionen. Von 86 durchgeführten Laparotomien aufgrund eines Darmverschlusses in Folge von bestehenden Adhäsionen, waren 80 % der für den Darmverschluss verantwortlichen Adhäsionen postoperativer Natur, bei 2,3 % entzündlicher Genese und bei 4,7 % handelte es sich um kongenitale Adhäsionen. Die Mehrheit der Operationen, die in diesem Falle eine Obstruktion nach sich zogen, waren im unteren Abdominalbereich caudal des Colon Transversum zu finden (76 %) und 15 % davon in Folge einer AE.

Da postoperative Adhäsionen eine erhebliche klinische und finanzielle Belastung für betroffene Personen und das Gesundheitssystem weltweit darstellen, wurde in den letzten Jahrzehnten intensiv über peritoneale Adhäsionen im chirurgischen Umfeld geforscht (Flutur et al, 2023; Herrick & Wilm, 2021). Trotz kontinuierlicher Fortschritte konnten die komplexen Mechanismen bezüglich Pathogenese und Ätiologie noch nicht vollständig geklärt und identifiziert werden. Es ist wahrscheinlich, dass postoperative Adhäsionen einer multifaktoriellen Ursache unterliegen (Fatehi Hassanabad et al., 2021).

2.3.1 Mechanismen der postoperativen peritonealen Adhäsionsbildung

Die postoperative Adhäsionsbildung ist durch drei zentrale Prozesse geprägt: erstens durch die Hemmung fibrinolytischer Systeme und den Abbaus der extrazellulären Matrix, zweitens durch die Induktion einer Entzündungsreaktion mit der Produktion von Zytokinen und des transformierenden Wachstumsfaktors Beta und drittens durch die Entstehung von Gewebhypoxie, die eine vermehrte Expression des vaskulären endothelialen Wachstumsfaktors induziert (Coccolini et al., 2013).

Das Gleichgewicht zwischen Fibrinproduktion und Fibrinolyse ist entscheidend für den Unterschied zwischen normaler peritonealer Gewebeheilung und pathologischer Adhäsionsbildung. Bei Zellschädigung kommt es zur Hypoxie und zur Aktivierung der

Gerinnungskaskade mit gesteigerter Thrombinbildung – einem zentralen Aktivator von Fibrin. Ablagerungen von Fibrinmonomeren können eine Polymatrix bilden, an der Fibroblasten und extrazelluläre Matrix haften, wodurch Kapillareinwuchs ermöglicht wird – das Gerüst für die Entstehung dauerhafter Adhäsionen ist geschaffen (Fatehi Hassanabad et al., 2021). Peritoneale Adhäsionen sind Gewebeneubildungen mit eigenständiger Struktur, die innerviert, vaskularisiert und von Lymphgefäßen durchzogen sind (Bordoni et al., 2023).

Herrick und Wilm (2021) sowie Fatehi Hassanabad et al. (2021) fassten in ihren Übersichtsarbeiten zentrale Erkenntnisse zum aktuellen Forschungsstand über die komplexen Mechanismen, die die Adhäsionsbildung beeinflussen, zusammen. Zelluläre und immunologische Prozesse spielen hierbei eine zentrale Rolle. Verschiedene Immun- und Entzündungszellen – darunter Makrophagen, Mastzellen, residente Fibroblasten, polymorphkernige Leukozyten, Thrombozyten und Mesothelzellen – migrieren in das betroffene Gewebe ein und setzen eine Vielzahl bioaktiver Substanzen frei. Dazu zählen unter anderem Plasmin (Fibrinolyse), verschiedene Zytokine sowie Wachstumsfaktoren, die in verschiedenen Stadien die Adhäsionsbildung modulieren. Neben der zellulären Komponente tragen auch Entzündungsmediatoren im Rahmen der lokalen postoperativen Entzündungsreaktion maßgeblich zur Entstehung und zum Ausprägungsgrad peritonealer Adhäsionen bei. Substanzen wie Interleukine, der transformierende Wachstumsfaktor Beta, Matrix-Metalloproteinasen, das proinflammatorische Neuropeptid Substanz P und Serotonin beeinflussen unter anderem die fibrinolytische Kapazität und profibrotische Signalwege. Das Zusammenspiel der eingewanderten Zellen und der ausgeschütteten Entzündungsmediatoren reguliert die Entzündungsreaktion, die Zellmigration, die Proliferation, die Angiogenese und den Gewebeumbau. Diese Vorgänge bestimmen letztlich den Übergang von physiologischer Wundheilung zur pathologischen Adhäsionsbildung. Zusätzlich kann postoperative Hypoxie die Aktivierung von Plasmin hindern und so die fibrinolytische Aktivität weiter verringern. Akute Gewebhypoxie stimuliert die Fibroblasten zur Produktion profibrotischer Faktoren, fördert die Proliferation von Adhäsionsfibroblasten und steigert die Expression des vaskulären endothelialen Wachstumsfaktors. Die genauen molekularen Mechanismen und Wechselwirkungen innerhalb dieser vielschichtigen Prozesse gelten jedoch weiterhin als nicht vollständig geklärt.

Da die Nervenfasern in Verbindung mit Blutgefäßen auftreten, scheint Angiogenese eine entscheidende Rolle in der Regulation des Wachstums der Adhäsionen und der Nervenfasern in Adhäsionen zu spielen, die genauen Mechanismen werden nicht verstanden. Die Tatsache, dass auch von Blutgefäßen unabhängige Nervenverästelungen in Adhäsionen gefunden wurden, legt nahe, dass auch dieses Wachstum durch etwas Zusätzliches, wie z.B. durch Entzündungsmediatoren, stimuliert wird (Sulaiman et al., 2001).

Im Sinne der chirurgischen Prophylaxe wurden verschiedene Barriersysteme und Medikamente untersucht, um die Bildung von Adhäsionen bereits intraoperativ zu vermeiden (Bordoni et al., 2023). Aufgrund der Komplexität der multifaktoriellen Mechanismen ist es noch nicht gelungen, Adhäsionen intraoperativ konsistent sicher und wirksam vorzubeugen (Flutur et al., 2023). Bei bereits bestehenden postoperativen peritonealen Adhäsionen mit negativen klinischen Auswirkungen stellt die Adhäsiolese häufig die Therapie der Wahl dar, geht jedoch bei einer Re-Operation mit einem hohen Risiko für erneute Adhäsionsbildung einher (Bordoni et al., 2023).

2.3.2 Postoperative peritoneale Adhäsionen und manuelle Behandlungseffekte

Postoperative Adhäsionen können die physiologische Organmobilität einschränken und über Querverbindungen zu Läsionsketten führen. Je ungünstiger das Verhältnis zwischen Adhäsionen und freien Gleitflächen ist, umso stärker können die Auswirkungen sowohl auf das betroffene Organ selbst, als auch auf die angrenzenden Gewebe sein. Die Überlastung von Mechanorezeptoren kann reflektorische lokale und allgemeine Spasmen auslösen, welche sich negativ auf die Durchblutung und Funktion auswirken können. Die postoperative Hautnarbe scheint nur die Spitze des Eisberges zu sein, tiefe peritoneale Adhäsionen in Folge chirurgischer Eingriffe müssen zur Wiederherstellung der physiologischen Organmobilität und -funktion manuell nachbehandelt werden (Barral & Mercier, 2005, S. 16-18). Am häufigsten entstehen Adhäsionen nach abdominalen Operationen zwischen Omentum majus und der Narbe an der anterioren Abdominalwand, zwischen peritonealen Oberflächen (Dünndarm/ Dünndarm, Dünndarm/ Operationsstelle, Dünndarm/ Narbe), an der Operationsstelle selbst oder vom Omentum majus zur Operationsstelle (Menzies & Ellis, 1990).

Wasserman et al. (2019) untersuchten in einem systematischen Review die Effekte von Weichteilmobilisationstechniken im Bereich des Abdomens auf adhäsionsbezogene Schmerzen und Funktionseinschränkungen postoperativer und nicht-postoperativer Natur. Neun Artikel wurden eingeschlossen und analysiert mit insgesamt 220 Menschen und 70 Ratten als Teilnehmende. In vier Studien standen chronische postoperative Beschwerden mit lang vergangenen Abdominaloperationen im Zentrum, die in Summe moderate Evidenz lieferten, dass Weichteilmobilisation des Abdomens Schmerzreduktion bringen kann und starke Evidenz anzeigten, dass die Narbenmobilität verbessert und die Narbendicke verringert werden kann. Außerdem stellten sie eine Verbesserung von Funktion und Lebensqualität durch Weichteilmobilisationstechniken am Abdomen fest. Die drei analysierten Studien, die sich mit akuten postoperativen Bauchnarben beschäftigten, zeigten, dass starke Evidenz der manuellen Weichteilmobilisation im Bereich des Abdomens im Hinblick auf die Prävention von Adhäsionen, auf die Schmerzreduktion, die Reduktion der Schmerzmedikamente und die Verbesserung eines Ileus besteht.

Für die Erkenntnisse bezüglich direkter postoperativer manueller viszeraler Behandlung waren vor allem zwei in vitro Studien an Ratten wegweisend. Bove und Chapelle (2011) untersuchten an 30 Ratten die Auswirkung von gezielter anatomiebezogener viszeraler Mobilisation nach einer intraoperativ absichtlich provozierten Ausbildung von Adhäsionen durch Abschürfung im Bereich des Caecums und des Peritoneums parietale. Die Präventions-Gruppe, die ab dem ersten bis zum siebten postoperativen Tag täglich 5-10 Minuten viszeral mobilisiert wurde, zeigte signifikant weniger und in der Ausprägung geringere Adhäsionen, als die Gruppen, die nur einmal am siebten Tag nach der Operation oder gar nicht viszeral behandelt wurden. Die Hypothese, dass bei manueller Unterstützung der Organmobilität nach Operationen Adhäsionen vorgebeugt und gelöst werden können, wurde bestätigt, was auch im klinischen Alltag so erscheint. Die Autor:innen vermuteten, dass durch die Organmobilität in der Präventionsgruppe Stase und Entzündung von Anfang an vermindert und so die Ausbildung von Adhäsionen reduziert werden konnte.

2013 zeigten Chapelle und Bove in einer weiteren Studie mit Ratten, dass eine experimentelle Abdominaloperation, neben einem postoperativen Ileus mit verlängerter gastrointestinalen Transitzeit, eine intraperitoneale Entzündung verursachte: Die Konzentration des totalen Proteins und die Anzahl der Leukozyten in der Peritonealflüssigkeit stiegen durch die erfolgte Abdominaloperation signifikant an.

Mittels postoperativer viszeraler Massage in den ersten 12 Stunden nach der Abdominaloperation konnte in dieser Studie die intraperitoneale Entzündung signifikant reduziert werden. Da das Maß der entzündlichen Prozesse in der Pathogenese der Adhäsionen eine große Rolle spielt, könnte sich dieser präventive Ansatz als der zukünftige Weg herausstellen. Außerdem zeigte sich in dieser Studie der gastrointestinale Transit gesteigert und der postoperative Ileus reduziert.

An Menschen untersuchten Le Blanc-Louvry et al. (2002) den Effekt der direkt postoperativen Bauchmassage (erste sieben Tage postoperativ) mittels eines Gerätes. Über Sog wurde bei 50 Personen nach einer Colectomie eine Hautfalte gebildet und mobilisiert. In der Interventionsgruppe (IG) waren die Schmerzen und die notwendigen Schmerzmedikamente signifikant geringer und die Dauer des postoperativen Ileus war kürzer.

Durch peritoneale Adhäsionen grenzen verschiedene Gewebeschichten nicht nur aneinander, sondern werden kontinuierlich (Bordoni et al., 2023). Bevor eine laparoskopische Adhäsiolektomie zur Reduktion chronischer Beschwerden angedacht wird, was derzeit schulmedizinisch neben der Gabe von Analgetikum die gängige Herangehensweise ist, und man so das Risiko von neuer Adhäsionsbildung eingeht, sollte der konservative Ansatz mittels einer manuellen Mobilisation des Abdomens inklusive Narbenbehandlung erfolgen (Kelly et al., 2019). Die manuelle Lyse einer solchen Adhäsion dauert im Rattenmodell bei Bove und Chapelle (2011) zwischen 15 Sekunden und zwei Minuten.

Auf die Studienlage der klinischen Effekte der manuellen viszeralen Behandlungsansätze und Adhäsionslösung, auch bei chronischen Beschwerdebildern, wird im Kapitel 2.5 Viszerale Osteopathie weiter eingegangen. Zusätzlich werden die möglichen Vorteile, die eine osteopathische Nachbehandlung im Vergleich zu herkömmlicher manueller Nachbehandlung beinhaltet, im Kapitel 6.5 Diskussion der osteopathischen Relevanz erörtert.

2.4 Narben

Die Hautheilung und Narbenbildung teilt sich in vier Phasen: Hämostase, Entzündung, Proliferation und Remodellierung. In der ersten Rekonstitutionsphase des verletzten Gewebes, der Hämostase, kommt es zur Koagulation und Ablagerung von Fibrin und

einer provisorischen Matrix. Wachstumsfaktoren und andere Zytokine leiten die zweite Phase, die Entzündung ein und Neutrophile, Makrophagen, Fibroblasten und glatte Muskelzellen wandern ein. Dieser über zelluläre, enzymatische und immunologische Faktoren komplex gesteuerte Prozess steigert unter anderem die Gefäßerweiterung und reguliert den Kollagenaufbau und -abbau. Der reinigende Entzündungsvorgang kann etwa eine Woche andauern. Überlappend beginnt die Proliferationsphase, bei der unter anderem über Wachstumsfaktoren gesteuerte Fibroblasten in die provisorisch gebildete extrazelluläre Matrix aus Fibrin und Kollagen einwandern. Die Wunde wird über vermehrte Kollagenproduktion verstärkt und es entstehen Myofibroblasten, um die Zugkraft zu erhöhen und offene Fläche der Läsion zu reduzieren, bevor nach der Kontraktion ihre Apoptose beginnt, extrazelluläre Matrix abgebaut wird und die Aktivität der Fibroblasten gestoppt wird. Die letzte Heilungsphase, die Remodellierung, kann Jahre dauern und hat das Hauptziel, Kollagen Typ3 in das stärkere Kollagen Typ1 umzubauen. Es resultiert Gewebe, das weniger spezifisch angeordnet ist, mehr Festigkeit, dafür aber weniger Elastizität, aufweist. Bei physiologischem Ablauf verliert die Hautnarbe langsam ihr erythematöses Aussehen (Bordoni & Zanier, 2013).

Bei dysfunktionalen Narben kann die Elastizität und die Gleitfähigkeit von Gewebe in verschiedenen Schichten beeinflusst werden. Im klinischen Bild zeigen sich bei dysfunktionalen Narben erhöhter Hautwiderstand, reduzierte Hautdehnbarkeit und die Hautfalte über der Narbe ist beim Abheben häufig verdickt, eingezogen und empfindlich (Kobesova et al., 2007).

Es gibt verschiedene Gründe, die die Narbenbildung negativ beeinflussen können, wie zum Beispiel genetische Veranlagung oder das Alter. Die genauen Prozesse sind noch nicht verstanden, die am häufigsten vertretene Hypothese ist die der neuroinflammatorischen oder neurogenen Entzündung. Dabei scheint es zu einer neuroinflammatorischen Überstimulation über einen Reflexbogen auf spinaler Ebene zu kommen. Verlängerte Produktion von Wachstumsfaktoren und Zytokinen, anormale Spannungsverhältnisse, gesteigerte Freisetzung von Neuropeptiden und die Reizung sensorischer Nerven scheinen eine begünstigende Rolle zu spielen (Bordoni & Zanier, 2013).

In einem Pilotversuch an 6 Ratten verwendeten Bove und Chapelle (2011) einen größeren Bauchschnitt als in der folgenden Hauptstudie. Es zeigten 100 % der Tiere

Adhäsionen, in der Hauptstudie mit kleinerem Schnitt waren in der KG drei frei von Adhäsionen. Die Beobachtung weist darauf hin, dass die Größe der Inzision und die Ausprägung des abdominalen Traumas eine positive Korrelation mit der Ausprägung der Adhäsionen zu haben scheint.

Analyse von Narbengewebe zeigte, dass die gesamte Subkutis in fibröses Gewebe umgewandelt wird und so eine starre Verbindung zwischen der Haut und der tiefen Faszie entsteht. Als Folge können Narben keine Belastungen mehr abfangen – bei jeder mechanischen Belastung der Narbe wird auch die tiefe Faszie belastet und die in ihr liegenden Rezeptoren aktiviert. Umgekehrt werden mit jeder Muskelaktivierung auch die Rezeptoren der tiefen Faszie und die der lokalen Haut aktiviert. Das könnte die Erklärung sein, wie es durch mechanische Belastung der Narbe zu Hyperstimulation von bestimmten Rezeptoren und zu Störungen der Afferenzen kommen kann. Daraus könnte überempfindliches und schmerzhaftes Narbengewebe resultieren (Stecco, 2016, S. 45).

Chamorro Comesaña et al. untersuchten 2016 in einer longitudinalen Pilotstudie den Effekt von manuell induzierten myofaszialen oberflächlichen und tiefen Narbentechniken bei mindestens eineinhalb Jahre alten, vollständig abgeheilten Sectio-Narben bei zehn gesunden Frauen. Es zeigten sich bei allen Teilnehmenden Verbesserungen der Narbenstruktur. Oberflächlich konnte eine Verringerung der Dicke der Narbenfalte festgestellt werden. In der Tiefe zeigte sich eine mittels Ultraschalles gemessenen Reduktion der Dicke der narbigen Veränderungen im Bereich der Aponeurose. Neben den lokalen Verbesserungen konnten funktionelle positive Auswirkungen auf die LWS durch die Narbenbehandlung festgestellt werden. Die mittlere Flexion steigerte sich beim Schober Test und erreichte den Normbereich. Auch die Lebensqualität verbesserte sich am stärksten in der Rubrik Schmerz und bei abgefragten Häufigkeiten war die Verbesserung der Rückenproblemen durch die abdominale Behandlung am eindeutigsten.

Die klinische Wichtigkeit einer Narbe sollte mittels palpatorischer Untersuchung abgeschätzt werden. Aktive Narben könnten eine häufig übersehene Ursache für Schmerzen am Bewegungsapparat sein. Mittels sanfter manueller Techniken kann ermittelt werden, ob eine aktive Narbe einen ursächlichen Faktor für ein Problem des Bewegungsapparates darstellt und sich die Behandlung positiv auf dieses auswirkt. Vor allem wenn diese Evaluierung in einem frühen Stadium der Entstehung eines Problems passiert, könnten wertvolle Ressourcen gespart werden (Kobesova et al.,

2007). Über die Verbindungen der Bauchfaszie mit dem Sternum und dem Os pubis können Abdominalnarben zu weitlaufenden Haltungsproblemen, Rückenschmerzen und Funktionsstörungen beim Gehen führen. Eine Narbe kann Symptome im neurologischen, faszialen und viszeralem Bereich hervorrufen (Bordoni & Zanier, 2013).

Wasserman et al. (2018) untersuchten in ihrer Studie die Nachbehandlung stattgefundenener Kaiserschnitte mittels Soft Tissue Mobilisationstechniken und erreichten mit superficialen Rollgriffen auf der Narbe und am Abdomen kombiniert mit lumbothorakalen Massagegriffen signifikante Verbesserungen mit hoher klinischer Relevanz und hohen Effektstärken. Neben der Schmerzreduktion, der verbesserten Narbenmobilität und der Druckschmerzschwelle zeigten sich auch die funktionellen Einschränkungen hervorgerufen durch die Sectio signifikant verbessert. Die Autor:innen gaben zu bedenken, dass diese Effekte bereits nach vier Anwendungen erzielt werden konnten und dass dies eine kostengünstige und effektive Behandlung sei. Die Effektivität der zusätzlichen tiefen Narbenbehandlung konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden.

Chamorro Comesaña et al. (2016) beobachteten in ihrer Studie, dass die strukturellen Veränderungen durch Narbenbehandlung in der Tiefe länger zu dauern scheinen als die Veränderungen an der Oberfläche. Außerdem fiel auf, dass sich auch bei oberflächlich kaum wahrnehmbaren Narben mit geringer Dicke in der Tiefe im Bereich der Aponeurose narbige Verdickungen zeigten.

Wasserman et al. (2018) berichteten in ihrer Studie über einen von ihnen beobachteten Zusammenhang zwischen der vergangenen Zeit seit der Operation und der Effektivität der durchgeführten Soft Tissue Techniken: Obwohl die Techniken auch bei jahrzehntealten Kaiserschnittnarben signifikant effektiv blieben, schien die Größe des Effekts mit zunehmender vergangener Zeit seit der Operation abzunehmen. Narben können außerdem durch stressvolle Situationen wie Infektionskrankheiten auch nach adäquater Nachbehandlung reaktiviert werden (Lewit & Olsanska, 2004).

2.5 Viszerale Osteopathie

In Europa ist die Behandlung innerer Organe nach Barral die Standardmethode der viszeralem Osteopathie. Dabei werden die Organe als mechanische Gelenke

betrachtet. Durch Gleitflächen, Omenta, Mesenterien und Ligamenta, die untereinander oder am Bewegungsapparat festgemacht sind, sind gewisse Bewegungsmöglichkeiten vorgegeben bzw. limitiert. Unter Organmobilität versteht man in der viszerale Osteopathie die Bewegung zwischen zwei Organen oder zwischen einem Organ und einer muskuloskelettalen Struktur. Einerseits können Automatismen wie die Atmung oder die Peristaltik von Hohlorganen Organbewegung verursachen oder sie folgt der Motorik des Bewegungsapparates. Die Organe werden in der Behandlung auf Gleitfähigkeit und Beweglichkeit geprüft und bei Bedarf mobilisiert, bis das normale Bewegungsausmaß wieder hergestellt ist. Zusätzlich enthält dieses Konzept die Homogenisierung der viszerale Motilität – der intrinsischen Bewegung der Organgewebe (Barral & Mercier, 2005, S. 10-16). Auch bei Finet und William's viszeralem Konzept steht die Wiederherstellung der physiologischen Organmobilität im Mittelpunkt. Die Herangehensweise ist weniger invasiv, die Gleitfähigkeit wird über das ventrale Peritoneum mobilisiert. William A. Kuchera (D.O.) und Michael L. Kuchera (D.O.) ergänzen die viszerale Therapie mit der Beeinflussung der Organzirkulation durch das Optimieren von Ver- und Entsorgung über Arterien, Venen, vegetative Nerven und lymphatischen Gefäßen (Hebgen, 2013, S. 40/41).

Tamer et al. (2017) zeigten, dass die Applikation von viszerale osteopathischen Techniken in Kombination mit struktureller Osteopathie und Bewegungsübungen effektiv bei cLBP im Hinblick auf Schmerzreduktion und Verbesserung der Funktion ist. In der Studie brachte die zusätzliche viszerale osteopathische Behandlung Vorteile im Bereich der Lebensqualität. Vor allem in den Rubriken Energie und mentale Gesundheit konnte ein zusätzlicher Mehrwert festgestellt werden.

Tozzi et al. (2010) kamen in ihrer Studie mit Echt-Zeit-Ultraschallmessung zu dem Ergebnis, dass gezielte viszerale Therapie eine effektive Methode ist, die Organmobilität und gestörtes Gleiten in Faszien-schichten zu verbessern. Sie stellten außerdem fest, dass das verbesserte Gleiten der Nieren mit einer Schmerzreduktion von LBP einhergeht. Bei den in der Studie angewandten Techniken handelte es sich um eine in der Osteopathie häufig verwendete Kombination aus direkten und indirekten Techniken.

Auch Liedler und Woisetschläger berichteten 2019, dass sich die osteopathische Nachbehandlung einer erfolgten Sectio positiv auf die Symptome von cLBP auswirkt. Behandelt wurde in ihrer Studie mittels drei osteopathischer Techniken, die darauf

abzielen, Adhäsionen im Gewebe zu lindern und die Gleitfähigkeit in den verschiedenen Schichten wieder herzustellen. Es zeigte sich eine klinisch relevante Verbesserung der Rückenschmerzen und eine signifikant größere Reduktion der funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerzen in der IG im Vergleich zur KG, die eine Narbenbehandlung nach Thomson erhielt.

Die Ergebnisse einer Single-Case-Studie von Kelly et al. (2019) demonstrierten, dass auch in chronischem Stadium mit einer OP die über 30 Jahre zurücklag noch Ergebnisse bezüglich der Schmerzempfindlichkeit des Abdomens und der Narbenmobilität erzielt werden konnten. Sie zeigten an zwei Fällen mit chronischen Schmerzen nach komplexen abdominalen Operationen, dass durch Soft Tissue Mobilisation des Abdomens inklusive gezielter viszeraler Manipulation und Narbenbehandlung eine Reduktion der Sensitivität des Abdomens auf Druck und eine Verbesserung der Narbenmobilität erreicht werden konnten.

Die direkte postoperative Nachbehandlung mittels viszeraler Therapie hat sich noch nicht durchgesetzt, obwohl die Untersuchungen von Chapelle und Bove (2013) vielversprechend sind und unter anderem die postoperative intraperitoneale Entzündung eingedämmt werden konnte. Neben den untersuchten Parametern beobachteten sie in ihrer Studie, dass die direkte postoperative viszerale Massage von den unседierten Ratten überraschend gut toleriert wurde und es selbst bei vulnerablen Nähten zu keinen Verletzungen kam. Sie vermuteten anhand dieser Erfahrungen, dass sanfte viszerale Mobilisation direkt postoperativ sicher zu sein scheint, solange allgemeine Sicherheitsmaßnahmen wie das Einhalten der Präventionsmaßnahmen im Hinblick auf Infektionen respektiert werden, eine adäquate Kommunikation betrieben wird und ein stetiges Einholen von Feedback der Patient:innen erfolgt. Werden diese Ergebnisse bestätigt und weiter ausgebaut, könnte die manuelle viszerale Mobilisation in die postoperative Versorgung und Patientenedukation aufgenommen werden. Es ist möglich, dass viszerale Mobilisation eine ökonomisch wichtige und effektive Möglichkeit wird, abdominale Adhäsionen vorzubeugen und sie zu behandeln (Bove & Chapelle, 2011). Die sanfte osteopathische Herangehensweise könnte sich optimal für Postoperative Behandlung eignen.

Dieser Überblick über die Forschungslage zeigt, dass es positive Effekte manueller viszeraler Techniken im Hinblick auf die Reduktion der Adhäsionsgenese und der Reduktion der klinischen Auswirkungen bereits bestehender Adhäsionen gibt. Es

scheint, dass Beschwerden im Bewegungsapparat durch die Nachbehandlung der Abdominaloperationen reduziert werden können. Eine definitive Aussage zur manuellen Auflösung von Adhäsionen kann nicht getroffen werden, da es zu wenige qualitativ hochwertige Studien in diesem Feld gibt.

2.6 Relevante anatomische Strukturen und Erklärungsansätze für die Verbindung zwischen AE und cLBP

Es gibt verschiedene Wege, wie sich durch eine erfolgte AE entstandene Restriktionen auf die LWS auswirken können. Einerseits kann durch Narbengewebe das Gleiten von Muskel- und Faszienschichten gestört werden und funktionelle Defizite können entstehen (Stecco, 2016, S. 45). Andererseits kann es beim Bestehen peritonealer Adhäsionen zu einer mechanischen Zugwirkung auf die LWS kommen (Chamorro Comesaña et al., 2016). Weiter wird ein viszerosomatischer Zusammenhang von Folgen abdominaler Operationen auf die LWS auf neurologischer Ebene diskutiert (McSweeney et al., 2012).

Im folgenden Kapitel wird ein Überblick über mögliche Verbindungen zwischen Restriktionen durch eine erfolgte AE und der LWS aufgezeigt. Relevante anatomische Strukturen werden beschrieben und mögliche funktionelle Zusammenhänge erläutert.

2.6.1 Bauchwand und funktionelle myofasziale Wirkungsketten

Das Funktionieren des myofaszialen abdominalen Systems hat enorme posturale und respiratorische Bedeutung (Corts, 2023, S. 152). Bei einer offenen AE werden alle Schichten der Bauchwand eröffnet und weisen Vernarbungen auf, die Spannungen verursachen und die Funktion und Kraftübertragung beeinträchtigen können. Da der Übergang zwischen den Bauchmuskeln und der Fascia thoracolumbalis für die segmentale Kontrolle der LWS wichtig ist (Stecco, 2016, S. S207), werden in diesem Kapitel der myofasziale Aufbau des Rumpfes, seine Kontinuität und die funktionellen Zusammenhänge beschrieben. Die faszialen anatomischen Inhalte in diesem Abschnitt orientieren sich hauptsächlich an den Präparationen und Forschungen von Stecco.

Die oberflächliche Rumpffaszie kann vom Thorax bis zum Ligamentum inguinale verfolgt werden und geht komplett in die oberflächliche Oberschenkel faszie über. Die Dicke der oberflächlichen Faszie variiert, im Unterbauch bildet sie eine gut abgegrenzte weiße Schicht, die sogenannte Scarpa-Faszie. Richtung Ligamentum inguinale nimmt die Dicke weiter zu. Die craniocaudale Zugfestigkeit ist im Unterbauch höher als die transversale, was spezifische Verstärkung der Struktur zeigt (Stecco, 2016, S. 142-144). Zur Medianlinie hin ist die Scarpafaszie fest mit der Linea alba und der Symphysis pubis verbunden. Schlecht verheiltes Narbengewebe oberhalb der Schambeinsymphyse kann die elastische Kontinuität beeinträchtigen und zu Missempfindungen im Narbengewebe und Schmerzen führen (Corts, 2023, S. 148). Die oberflächliche Rumpffaszie teilt das Subkutangewebe in oberflächliches und tiefes Fettgewebe. Das tiefe Fettgewebe stellt im unvernarbten Zustand eine perfekte Ebene für das Gleiten des Subkutangewebes auf der tiefen Faszie da (siehe Abschnitt 2.4 Narben). Zusätzlich zur Linea alba ist die oberflächliche Faszie posterior entlang der Dornfortsätze mit der Haut und der tiefen Faszie verbunden. In der LWS entspringen von den Processi spinosi dicke fächerförmige Bündel der tiefen Septen (Stecco, 2016, S. 142-144, S. 184).

Die tiefe Bauchfaszie besteht aus den drei myofaszialen Schichten der Bauchmuskeln. Der Musculus (M.) obliquus externus abdominis, der M. obliquus internus abdominis und der M. transversus abdominis besitzen je eine epimysiale Faszie mit propriozeptiver Funktion und eine aponeurotische Faszie für die Kraftübertragung. Lockeres Bindegewebe zwischen den epimysialen Faszien gewährt im unversehrten Zustand Gleiten der Schichten aufeinander. Nach caudal entspricht das Ligamentum inguinale dem Unterrand der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis und bildet den Verbindungspunkt zwischen den Faszien von Bauch und Oberschenkel. Die oberflächlichen Fasern des M. obliquus externus abdominis verschmelzen mit der Fascia lata, die tiefen inserieren am knöchernen Becken (Stecco, 2016, S. 165). Der mit dem Zwerchfell verzahnte M. transversus abdominis ist in der Lage, Organe in der Bauchhöhle zu komprimieren und sie Richtung Wirbelsäule zu drücken. So kann die Ausatmung, die Entleerung von Darm und Blase und die Körperstatik und -stabilität unterstützt werden (Corts, 2023, S. S54). Ein ineffizienter M. transversus abdominis kann einen Verlust der Koordination zwischen den ventralen hypaxialen und den dorsal epaxialen Muskeln möglich machen (Stecco, 2016, S. 175).

Die aponeurotischen Faszien der drei Laminae verschmelzen zu der den M. Rectus abdominis umfassenden Rektusscheide. Sie hat propriozeptive und kraftübertragende Eigenschaften und weist eine wichtige harmonisierende Funktion auf. Durch die Insertion der drei myofaszialen Laminae anterior in die Rektusscheide bzw. posterior in die Fascia thorakolumbalis (siehe Tabelle 1) besteht eine myofasziale Kontinuität, welche die Musculi (Mm.) erector spinae und den M. rectus abdominis synchronisiert. Ein chronisch erhöhter Tonus der Bauchmuskulatur kann die Anpassungsfähigkeit der Rektusscheide an multidirektionale Muskelkontraktionen hindern und so die Funktion der Rückenmuskulatur beeinträchtigen. Bei Kontraktion der Mm. obliqui abdomini werden in einem funktionierenden myofaszialen System die Rektusscheide und die den M. erector spinae umscheidende FTL gedehnt, die Faszien werden fester und verstärken die Muskelkraft im Rücken und Rumpf (Stecco, 2016, S. 165, S. 173-175). Valouchová und Lewit (2009) zeigten, dass Abdominalnarben die Muskelaktivität der Bauchmuskulatur verändern können. Mittels Elektromyographie stellten sie bei Rückenschmerzpatient:innen mit einer aktiven Narbe im Hypogastrium (elf von dreizehn Narben durch AE) eine Seitendifferenz der Muskelaktivität des M. Rectus abdominis im Vergleich zur KG fest. Die Behandlung der Narben nach dem Barriere-Release-Prinzip zeigte in dieser Untersuchung eine Reduktion dieser Aktivitätsasymmetrie und außerdem eine sofortige signifikante Linderung der Rückenschmerzen.

Tabelle 1

Die drei Laminae der tiefen Rumpffaszie und ihre Kontinuität

TIEFE RUMPF- FASZIE	THORAX	ABDOMEN	FTL
LAMINA SUPERFICIALIS	Fascia pectoralis	Faszie des M. obliquus externus abdominis	→ Lamina posterior
LAMINA MEDIA	Fascia clavipectoralis	Faszie des M. obliquus internus abdominis	→ Lamina anterior
LAMINE PROFUNDE	Faszie der Mm. intercostales	Faszie des M. transversus abdominis	→ Lamina anterior + Psoasfaszie

Note: FTL = Fascia thoracolumbalis

Die FTL stellt eine zentrale Struktur dar, die den Rücken stabilisiert und eine wichtige Rolle bei der Verteilung von Belastungen spielt. Die zweilagige aponeurotische Faszie bildet ein Faszienkompartiment für die paraspinale Muskulatur, in dem die Kräfte verschiedener Rumpfmuskeln zusammenlaufen (Stecco, 2016, S. 183, S. 197).

Die Lamina posterior der FTL wird von den Faszien des M. obliquus externus abdominis, des Mm. latissimus dorsi, des M. gluteus maximus und des M. serratus gebildet. Sie inseriert am Ligamentum supraspinale und den Processi spinosi bis auf Höhe L4, darunter kreuzen Kollagenfasern zur Gegenseite und zum Becken. Als Verbindung von M. gluteus maximus und M. latissimus dorsi der Gegenseite macht sie den Komplex zu einem wichtigen Rumpfdreher, Stabilisator der LWS, Verteiler von Kräften und Verbinder beider Körperhälften mit oberer und unterer Extremität. Die Lamina anterior der FTL wird von den Faszien des M. obliquus internus abdominis und des M. transversus abdominis gebildet und inseriert an den Querfortsätzen der LWS. Ein Teil der Faszie des M. transversus abdominis setzt sich als Faszie des Mm. quadratus lumborum und M. psoas major fort. Diese wird in dreilagigen Modellen als dritte Schicht bezeichnet und im Abschnitt 2.6.5 im Zuge der Psoas-Faszie genauer beleuchtet (Stecco, 2016, S. 203).

Die Raphe lateralis ist die laterale Verschmelzung der Lamina anterior und posterior der FTL und reicht von der zwölften Rippe bis zur Crista iliaca. Sie ist ein verdichteter Komplex aus Bindegewebe, an dem alle Kräfte der inserierenden Muskeln entlanglaufen und so bei intakter Funktion auf die Blätter verteilt werden, um nicht auf einzelne Wirbelkörper zu wirken. Auch nach caudal verschmelzen die Blätter der FTL und inserieren an der Spina iliaca posterior superior und dem Lig. sacrotuberale und tragen bei, die Integrität der unteren LWS und des Iliosacralgelekes zu erhalten (Stecco, 2016, S. 208-209).

Das Achsenskelett kann beim Funktionieren des myofaszialen Systems besser stabilisiert und die Kompression der unteren Lumbalsegmente reduziert werden. Beim Anheben einer schweren Last, scheint bei ausgewogenen physiologischen Spannungsverhältnissen das Kontrahieren der Bauchmuskulatur und die Zunahme der Spannung im Zwerchfell eine wichtige Spannungssteigerung der FTL zu erzeugen, die eine solide Struktur für die Aktion der Rückenmuskeln schafft und die Kraft der Rückenmuskeln steigert (Stecco, 2016, S. 208).

2.6.2 Peritoneum

Die Cavitas peritonealis ist eine von Peritoneum ausgekleidete Höhle. Die Vorderwand der Cavitas peritonealis besteht hauptsächlich aus Muskeln und Faszien. Die Rückwand hingegen stellt gleichzeitig die Vorderwand des Spatiums retroperitoneale dar und wird zu einem erheblichen Teil von dort liegenden Organen gebildet (Schünke et al., 2018, S. 384).

Das Bauchfell kleidet die Wand mit dem Peritoneum parietale aus und umhüllt mittels des Peritoneums viszerale die Organe. Für intraperitoneal liegende Organe bildet das Peritoneum als Aufhängung Mesenterien, die die Leitungsbahnen enthalten. Extraperitoneal liegende Organe sind nicht oder nur zum Teil von Peritoneum bedeckt (Schünke et al., 2018, S. 209).

Zwischen dem parietalen und viszeralen Peritoneum bleibt ein Spaltraum, in dem bis zu 100 Milliliter der Peritonealflüssigkeit zirkuliert. Diese wird vom Peritonealmesothel sezerniert und resorbiert und verbessert das Gleiten der peritonealen Flächen. Zahlreiche Lymphstomata stehen mit der Flüssigkeit in direktem Kontakt, wodurch das Peritoneum eine wichtige immunologische Funktion hat (Bordoni et al., 2023). Durch die große epitheliale Oberfläche des Peritoneums können bakterielle Toxine bei Verletzungen oder transmuralen Perforationen leicht resorbiert werden und schnell in den Kreislauf gelangen. Eine bakterielle Peritonitis stellt ein lebensbedrohliches Krankheitsbild dar (Schünke et al., 2018, S. 363).

Caudal schlägt das Peritoneum parietale auf die Oberfläche der Harnblase um und bedeckt die oberen Bereiche von Uterus und die Vorderwand des Rectums. Bei der Frau sind die Ovarien und die Tubae uterinae komplett mit Peritoneum bedeckt und damit intraperitoneale Organe. Beim Mann wird der Ductus deferens im kleinen Becken ebenfalls von parietalem Peritoneum bedeckt (Schünke et al., 2018, S. 393).

Die guten Gleiteigenschaften im peritonealen Raum, die Drainagemöglichkeiten in den Spalträumen und die freie Beweglichkeit der intraperitonealen Organe sind wichtige Aspekte für den Stoffwechsel, die physiologische Organtätigkeit und die Zirkulation. Der Motor für die Drainage ist die Bewegung des Zwerchfells und der Viszera (Corts, 2023, S. 88). Verletzungen, Inzisionen und Entzündungen können peritoneale Schäden nach sich ziehen und zu Adhäsionen und narbigen Verwachsungen, sogenannten Briden, führen (Schünke et al., 2018, S. 363). Das Peritoneum kann als

Teil der Zentralsehne durch seine Lage und Ausweitung im gesamten Bauchraum fasziale Spannungen auf andere Organe und Strukturen vom Kranium bis ins kleine Becken weiterleiten. Es hat zu allen intraperitonealen Organen Kontakt und Lagebeziehung zu den meisten retro- und extraperitonealen Strukturen (Corts, 2023, S. 88). Die Begründer eines Konzepts für viszerale Osteopathie Finet und Williame konnten in den 80er Jahren röntgen- und ultraschallgestützt zeigen, dass sich das manuelle Verschieben des ventralen Peritoneums auf entfernte Regionen überträgt. Sie vergleichen die peritoneale Hülle mit einem Luftballon, an dem man an einer Stelle drückt oder zieht und sich der Zug über den ganzen Luftballon ausbreitet und ihn verformt (Hebgen, 2013, S. 40-41).

Intraperitoneale Organe müssen sich bei Körperbewegungen oder funktionellen Volumenschwankungen entlang ihrer Gleitflächen frei bewegen können, was durch Verwachsungen und Adhäsionen in Folge von peritonealen Verletzungen gehindert werden kann (Meert, 2017, S. 98). Bove und Chapelle (2011) konnten in ihrer Studie an Ratten beobachten, dass viszerale Mobilisation ab dem ersten postoperativen Tag neben der Prävention von Adhäsionen sich auch positiv auf die Heilung des Inzisionsbereiches des Peritoneums parietale auszuwirken scheint.

2.6.3 Caecum

Das taschenförmige Caecum ist der proximalste Teil des Dickdarms und zeigt alle für den Dickdarm typischen anatomischen Charakteristika wie Tänen, Haustren und Appendices epiploicae. Es ist etwa 6 cm lang und 8 cm weit und endet blind – der caecale Fundus wird von einer Dom-förmigen Haustre gebildet (Schumpelick et al., 2000). Das Caecum liegt unter der Valvula ileocaecalis, über welche das terminale Ileum in den Dickdarm mündet. Dieser dichte Sphinkter verhindert den Rückstrom von Dickdarminhalt und Bakterien in den Dünndarm und öffnet nur periodisch. Der Tonus der Sphinkteren im Verdauungstrakt wird über das vegetative und enterische Nervensystem gesteuert. Über das enterische Nervensystem steht die Valvula ileocaecalis in engem funktionellem Austausch mit dem Sphinkter odi und der Flexura duodenojejunalis und sie beeinflussen sich gegenseitig (Corts, 2023, S. 106). Der im Normalfall gut bewegliche Ilio-caecale Übergang zeigt nach Appendektomien häufig reduzierte Beweglichkeit (Barral & Mercier, 2005, S. 148). Das Caecum weist eine

zweite Öffnung auf – das Ostium appendicis vermiformis führt caudal in das Lumen der Appendix vermiformis (Schünke et al., 2018, S. 238).

Durch mögliche Störungen der embryonalen Darmdrehung können unzählige Lagevarianten des Caecums und der Appendix vermiformis auftreten. Der Normvariante entsprechend liegt das Caecum in der rechten Fossa iliaca (Schünke et al., 2018, S. 239). Meist liegt es dem M. iliacus auf und reicht teilweise bis zum M. psoas major oder nach caudal über die Linea terminalis ins kleine Becken vor. Ist das Caecum gefüllt, berührt es die vordere Körperwand, ist es entleert kollabiert es und Dünndarmschlingen können sich davorlegen (Schumpelick et al., 2000). Zusätzlich zu den genannten Strukturen steht das Caecum in enger topographischer Verbindung zum dorsalen Peritoneum, der Hülle der Arteria und Vena iliaca externa, dem N. cutaneus femoris lateralis, dem N. femoralis und dem N. genitofemoralis (Hebgen & Kuschel, 2013, S. 218).

Das Caecum liegt weitgehend intraperitoneal, das Ausmaß der sekundär retroperitonealen Abschnitte variiert (Schünke et al., 2018, S. 209). Man unterscheidet je nach Anheftungsausprägung das Caecum fixum (vollständig sekundär retroperitoneal), das Caecum mobile (schwach ausgebildetes Mesocaecum) und ein Caecum liberum (voll ausgebildetes Mesocaecum, intraperitoneal) (Schumpelick et al., 2000). Meist liegt eine Mischform vor und es ist inferior-medial über einen Teil des Mesenteriums verankert und im oberen Anteil über die Toldt-Faszie mit dem dorsalen Peritoneum parietale der dorsalen Bauchwand verschmolzen (Corts, 2023, S. 108). Durch die Anheftungsstellen der Organe und die Radix mesenterica ergeben sich in der Peritonealhöhle Drainageräume und Recessi. In diesen unvollständig abgegrenzten Räumen kann die Peritonealflüssigkeit frei strömen. Die Spalträume befinden sich zwischen den Organen oder zwischen Wand und Organ. Unter anderen sind rund um das Caecum drei Drainageräume zu finden, nämlich der Recessus retrocaecalis, der Recessus ilio-caecalis inferior und der Recessus ilio-caecalis superior (Schünke et al., 2018, S. 364). Sie sind für das Gleiten der Organe wichtig. Lokale Entzündungen können Adhäsionen nach sich ziehen und die Mobilität einschränken (Corts, 2023, S. 90).

In einer Studie von Bove und Chapelle (2011) mit experimentell operierten Ratten entwickelten sich bei sieben von zehn Ratten am dritten postoperativen Tag Adhäsionen zwischen Caecum und Abdominalwand. Diese wurden in einer Gruppe sofort mittels viszeraler Therapie behandelt und am siebten postoperativen Tag zeigte

sich in der Enduntersuchung in diesem Bereich bei keiner der Ratten mehr eine solche Adhäsion. Die Autor:innen verdeutlichten dies in ihrer Arbeit mit einem Vorher-Nachher-Beispielbild, an dem eine Adhäsion des Caecums mit der Abdominalwand durch manuelle Techniken lysiert wurde. Es zeigte sich deutlich, dass erst nach der externen manuellen Lösung der adhäsiven anterioren Fixation das Caecum an seinen ursprünglichen Platz zurückgleiten konnte.

Caecale Adhäsionen nach Entzündungen oder Operationen kommen häufig vor und können zum Teil bis zum Peritoneum des rechten Ovars reichen. Die Beweglichkeit der Darmschlingen, insbesondere des Caecums und des Colon sigmoideums, kann sich unter anderem direkt auf die Mobilität und Spannung der Faszien des M. psoas und M. iliacus, des Sacrums und der Iliacalarterie auswirken (Meert, 2017, S98-99).

Meca Valverde (2016) konnte bei appendektomierten Personen den signifikant größeren Effekt von Caecummobilisation auf die Beweglichkeit des rechten Hüftgelenkes im Vergleich zu Hüftmobilisation nachweisen. Auch Prodingler untersuchte im Zuge seiner Masterthesis (2024), ob sich eine direkte viszerale Mobilisation des Caecums auf eine eingeschränkte Hüftextension bei appendektomierten Personen auswirkt. Es zeigte sich unmittelbar nach der Behandlung eine signifikant verbesserte Hüftextension sowohl im Thomas-Test als auch funktionell umgesetzt im Gang. Zusätzlich schien sich die Caecummobilisation in dieser Studie auf die Beckenstellung auszuwirken.

2.6.4 Appendix vermiformis

Die Appendix vermiformis ist beim Erwachsenen eine stiftähnliche Struktur mit einer durchschnittlichen Länge von 9 cm und entspringt posterio-medial unter der Valvula ileocaecalis aus dem Caecum. Am Ostium appendicis vermiformis findet sich eine Schleimhautfalte, die sogenannte Gerlach-Klappe (Schumpelick et al., 2000).

Der Wandaufbau der Appendix vermiformis ist für ein Darmrohr typisch und enthält zahlreiche Krypten. Auffällig ist die starke Besiedelung der Lamina propria mucosa und der Lamina submucosa mit Lymphfollikel in Form von Peyer-Plaques. Die Appendix vermiformis gilt als lymphatisches Organ und wird aufgrund ihrer großen immunologischen Aktivität auch als Darmonsille bezeichnet (Schünke et al., 2018, S. 239).

Die Appendix vermiformis liegt intraperitoneal und hat ein eigenes kleines Mesenterium, das Mesoappendix vermiformis, in der die Arteria und Vena appendicularis, Lymphgefäße und Nerven verlaufen (Schünke et al., 2018, S. 239). Sie weist unterschiedliche Lagen auf. Am häufigsten liegt die Appendix vermiformis aufsteigend retrocaecal, auch absteigend in das Becken ist sie oft zu finden. Seltener wird die transversal retrocaecale und die aufsteigende paracaecale Lage beschrieben (Schumpelick et al., 2000). Die Appendix vermiformis kann topographisch neben dem Dünndarm und dem M. iliopsoas in direkter Verbindung mit dem rechten Ovar und variabel mit der Blase, dem Rectum und dem Uterus stehen (Hebgen & Kuschel, 2013, S. 218).

Die Appendix vermiformis hat eine spezielle Myoarchitektur mit horizontalen Kollagenfasern, welche ihr Lumen im Gegenzug zum Caecum nur minimal dehnbar macht. Sie sezerniert täglich 2-3ml Mukus, wodurch es bei einer Obstruktion zu zunehmender Dehnung des Lumens kommt und es innerhalb einiger Stunden einer akuten Entzündung zu einer Perforation kommen kann. Die Dehnung stimuliert viszeroafferente Nervenendigungen und führt zu diffusen Schmerzen im Abdomen. Sobald der Entzündungsprozess die Serosa der Appendix und das parietale Peritoneum involviert, kommt es zum charakteristischen rechtsseitigen Unterbauchschmerz (Schumpelick et al., 2000). Beim Vorliegen einer Appendizitis gilt das Auftreten von Druckschmerzen am McBurney-Punkt und am Lanz-Punkt als unsicheres klinisches Zeichen. Vor allem bei Lagevarianten kann Druckschmerz auch sonst wo im Abdomen auftreten. Bleibt eine Appendizitis unbehandelt, kann es zu einem Durchbruch der Entzündung durch die Wand kommen und Bakterien gelangen aus dem Darmlumen in die Peritonealhöhle, was zügig zu einer lebensbedrohlichen Peritonitis führen kann (Schünke et al., 2018, S. 238-239).

2.6.5 Musculus iliopsoas

Der M. iliopsoas ist durch seinen Verlauf ein Verbindungsglied zwischen TLÜ, LWS und unterer Extremität und verläuft im Retroperitonealraum (Corts, 2023, S. 118). Der M. psoas major entspringt vom zwölften Brust- bis zum fünften Lendenwirbelkörper und den Disci intervertebralis. Der M. iliacus entspringt im Bereich der Fossa iliaca.

Die zwei Teile ziehen durch die Lacuna musculorum und inserieren gemeinsam am Trochanter minor des Femurs (Schünke et al., 2022).

Die Faszie des M. iliopsoas wird als Ausläufer der Bauchwandfaszie betrachtet und stellt die Fortsetzung der Faszie des M. transversus abdominis dar. Die Lamina anterior der Fascia transversalis bedeckt den M. iliopsoas und den M. quadratus lumborum und verschmilzt mit dem Ligamentum longitudinale anterius, dem Periost der Wirbelkörper und dem intervertebralen Faserknorpel und weist Kontinuität mit der Faszie des M. transversus abdominis der Gegenseite auf. Der M. rectus abdominis ist so myofaszial mit dem M. quadratus lumborum und dem M. psoas verbunden – Abdomen, Rücken und Becken stehen aus funktioneller Sicht in engem Zusammenhang. Nach distal setzt sich die Faszie des M. iliopsoas ins Becken fort und vereint sich mit der Fascia iliaca, um dann in den Oberschenkel zu ziehen und mit der Fascia lata zu verschmelzen (Stecco, 2016, S. 201-202, S. 209).

Das Caecum steht in enger Lagebeziehung zum M. iliopsoas und der Fascia iliaca (Corts, 2023, S. 110). In einer anatomischen Studie konnten bindegewebige Verbindungen zwischen Caecum und M. psoas major nachgewiesen werden (Bromm, 2008). Adhäsionen des caecalen Peritoneums kommen häufig vor und können die Spannung auf die darunterliegende Faszie iliaca und den M. iliopsoas übertragen. Posterolateral im Bereich des Caecums befindet sich zwischen dem viszeralem und parietalem Peritoneum, das mit der Fascia iliaca verwachsen ist, eine wichtige Gleitfläche. Darmprobleme wie z.B. Appendizitis könnte zu einem Hypertonus des M. iliopsoas führen (Meert, 2017, S. 99, S. 187). Alle Äste des Plexus lumbalis verlaufen hinter der Faszie des M. psoas major (Stecco, 2016, S. 209).

Nach cranial geht die Faszie des M. iliopsoas partiell in die Fascia diaphragmatica über (Stecco, 2016, S. 209). Der M. quadratus lumborum und der M. psoas major stehen über die Ligamenta arcuata laterale und mediale in direkter Verbindung mit dem Zwerchfell. Da der Truncus sympathicus und der M. psoas major im Bereich der Psoassarkade in so enger räumlicher Beziehung stehen, kann durch einen Hypertonus des M. psoas major der Truncus sympathicus unter mechanischen Druck geraten und so vegetative Störungen provozieren (Corts, 2023, S. 118).

2.6.6 Omentum majus

Das Omentum majus ist eine Peritonealduplikatur, die schürzenförmig von der großen Krümmung des Magens herabhängt und das Colon transversum und das Dünndarmkonvolut ventral bedeckt. Es ist im Normalfall sehr gut beweglich und wird bei chirurgischen Eingriffen häufig in unterschiedlichen Positionen vorgefunden (Schünke et al., 2018, S. 362).

Das Omentum majus hat eine wichtige immunologische Aufgabe und nutzt dafür unter anderem diese Beweglichkeit, um die Ausbreitung von Entzündungen zu verhindern. Durch die Freisetzung von Fibrin im Entzündungsprozess kann es zu Verklebungen und Verwachsungen zwischen dem Omentum majus und der peritonealen Schicht anderer Organe kommen. Narbig verhärtete Peritonealverklebungen können eine mechanische Beeinträchtigung darstellen (Corts, 2023, S. 94) und die Beweglichkeit des Omentum majus und des betroffenen Bereichs schmälern (Schünke et al., 2018, S. 362).

Mencies und Ellis fanden 1990 in ihrer Studie am häufigsten Adhäsionen des Omentum majus zur Rückseite der Wunde. Von 210 Personen, die davor mindestens eine Bauchoperation hatten, zeigten sich diese bei 170 Personen. Zusätzlich wurden bei 47 Personen Verklebungen des Omentum majus mit dem Operationsbereich selbst gefunden werden.

Im klinischen Alltag zeigt sich bei Adhäsionen im Bereich des Omentum majus häufig eine flektorische Haltung, es konnte dazu allerdings keine Literatur gefunden werden.

2.6.7 Dünndarm

Der Dünndarm ist das längste Einzelorgan des Körpers und wird in das Duodenum, das Jejunum und das Ileum gegliedert.

Das Duodenum liegt C-förmig retroperitoneal im Oberbauch unter und zum Teil hinter der Leber etwa auf Höhe der Lendenwirbelkörper I-III (Schünke et al., 2018, S. 376). Durch die embryologische Drehung und Verlagerung nach retroperitoneal, entsteht durch Verschmelzung des Mesenterium dorsale primitivum mit dem dorsalen Peritoneum die Faszia von Treitz, eine breite bindegewebige Lamelle, die Teile des Duodenums mit dem Pancreaskopf an der dorsalen Bauchwand anheftet. Sie geht

kontinuierlich in die fasziale Anheftung des Colon ascendens und descendens über (Strunk, 2013, S. 403).

Die intraperitoneal liegenden Dünndarmabschnitte Jejunum und Ileum liegen in Form zahlreicher Schlingen innerhalb eines Rahmens, der durch das Colon vorgegeben ist, und werden ventral vom Omentum majus bedeckt. Sie sind über die Radix mesenterii aufgehängt, welche an der Flexura duodenojejunalis beginnt und in einer Länge von 15-20 cm nach schräg unten rechts in die Fossa iliaca dextra zieht und etwa auf Höhe des dritten Lendenwirbels die Wirbelsäule kreuzt (Schünke et al., 2018, S. 363, S. 366).

Osteopathische Dysfunktionen des Dünndarms können zu unphysiologischen Spannungen führen und die Statik der LWS beeinflussen. Durch fasziale Gleitflächen hat der Dünndarm engen Kontakt zu umliegenden Organen (Harnblase, Caecum, Colon, Leber, Gallenblase, Pankreas, Niere), welche bei Dysfunktionen die gute Beweglichkeit des Dünndarms hindern können (Corts, 2023, S. 106).

Die Ergebnisse von Mencies und Ellis (1990) zeigten bei einem großen Teil, der mindestens einmal im Abdomen voroperierten Personen, den Dünndarm betreffende peritoneale postoperative Adhäsionen. Von 210 Untersuchten wiesen 42 Personen Adhäsionen vom Dünndarm zur Narbe auf, 33 Personen zeigten Adhäsionen vom Dünndarm zum Operationsgebiet und bei 17 Personen wurden Verklebungen innerhalb der Dünndarmschlingen festgestellt. Narben können die Lage und Mobilität des Dünndarms durch Verwachsungen beeinflussen und Adhäsionen in Folge lokaler Entzündungen oder abdominaler Operationen können Darmptosen begünstigen (Corts, 2023, S. 106). In einer anatomischen Studie konnte durch einen biomechanischen Zugversuch die Kraftübertragung zwischen Caecum und Flexura duodenojejunalis nachgewiesen werden (Wagner-Koch, 2009). Die Radix mesenterii kann über Zugkräfte, welche aufgrund von Dysfunktionen im Ileum, Jejunum oder Caecum entstehen, Dysfunktionen auslösen, welche die Funktionalität der LWS beeinträchtigen und sich negativ auf das korrespondierende parietale System auswirken können. Entlang der Radix mesenterii werden häufig Organsenkungen sichtbar. Die Dünndarmschlingen reichen zum Teil bis ins kleine Becken (Corts, 2023, S. 90-92). Durch die caudalen Adhäsionen der Gleitflächen des viszerale Peritoneums der Dünndarmschleifen mit dem Peritoneum parietale über den

Beckenorganen kann zusätzlich die Beweglichkeit des Sacrums eingeschränkt werden (Meert, 2017, S. 100).

Bei Adhäsionen zwischen der Bauchwand und Darmschlingen nach Operationen ist die Mobilisation der Dünndarmschlingen und die Prüfung der Dünndarmgrenzen sinnvoll (Corts, 2023, S. 106).

2.6.8 Colon und Faszie von Toldt

Das Colon ist der längste Teil des Dickdarms und bildet einen Rahmen um das Dünndarmkonvolut. Es gliedert sich in vier Abschnitte: das Colon ascendens, das Colon transversum, das Colon descendens und das Colon sigmoideum. Das Colon ascendens und descendens heften sich im vierten Embryonalmonat an der dorsalen Wand der Peritonealhöhle an und liegen damit sekundär retroperitoneal an beiden Flanken (Schünke et al., 2018, S. 367, S 377).

Beim Retroperitonealraum handelt es sich um ein Bindegewebslager für die retroperitoneal liegenden Organe und die großen Leitungsbahnen. Er befindet sich zwischen der Rückseite der Peritonealhöhle und der Vorderseite der Wirbelsäule und der Muskulatur. Die retroperitonealen Organe sind durch lockeres Binde- und Fettgewebe von den Faszien des M. quadratus lumborum, M. psoas und der FTL getrennt. Sowohl Muskeln als auch Organe können sich im Optimalfall frei gleitend bewegen bzw. den Körperbewegungen folgen (Meert, 2017, S96/97).

Im Zuge der embryologischen Drehung verschmilzt eine Umschlagfalte des Peritoneums mit der dorsalen Bauchwand und bildet die Faszie von Toldt, eine kompakte bindegewebige Struktur, die das Colon ascendens und descendens dorsal in der Peritonealhöhle fixiert (Corts, 2023, S. 108). Diese Faszie weist Kontinuität an der hinteren Abdominalwand von einer Seite zur anderen auf. Gefäße und Nerven laufen in einer Umschlagfalte von medial hinein (Strunk, 2013, S. 403).

Die rechte Colonflexur – auch Flexura hepatica genannt – ist zusätzlich über das Ligamentum hepatocolicum, das Lig. cystoduodenale und das Lig. phrenicocolicum ligamentär gehalten und weist kontinuierliche Verbindung mit möglicher Spannungsweiterleitung zu Leber, zur Gallenblase und zum Zwerchfell auf. Linkseitig ist die Colonflexur über das Ligamentum phrenicocolicum sinistrum mit dem Zwerchfell verbunden (Corts, 2023, S. 108).

Das Colon transversum liegt intraperitoneal und dient mit seinem querverlaufenden Mesocolon transversum als Grenze zwischen Ober- und Unterbauch. Auch das Colon sigmoideum liegt intraperitoneal und liegt angeheftet über das Mesocolon sigmoideum im Bereich der linken Fossa iliaca (Schünke et al., 2018, S. 367, S. 377). Durch die Aufhängebänder sind die beiden Darmabschnitte leichter beweglich als die retroperitoneal in das Bindegewebe der Peritonealhöhle eingebundenen Colonanteile (Schünke et al., 2018, S. 209).

Bei fixiertem Caecum kann sich das Colon ascendens überdehnt oder in spastischem Hypertonus präsentieren (Barral & Mercier, 2005, S. 149). Durch die vielfältigen und engen Lagebeziehungen können sich Dysfunktionen der einzelnen Colon-Abschnitte weitreichend auf die korrespondierenden Strukturen auswirken. Eine Übersicht der benachbarten Strukturen der Dickdarmabschnitte findet sich in Tabelle 2.

Tabelle 2

Enge Lagebeziehungen der einzelnen Dickdarmabschnitte (angelehnt an Corts, 2023, S. 110)

Dickdarmabschnitt	Strukturen mit enger Lagebeziehung
Caecum	Dünndarm, M. iliopsoas, Fascia iliaca, Peritoneum, Lig. inguinale, Nervus (N.) cutaneus femoris lateralis, N. femoralis, N. genitofemoralis
Appendix vermiformis	Dünndarm, Caecum, Ovar, Harnblase, Rektum
Colon ascendens	Fascia iliaca, Dünndarm, Diaphragma, 11. Rippe, Leber, N. subcostalis, N. iliohypogastricus, N. ilioinguinalis, M. quadratum lumborum, rechte Niere, Pars descendens des Duodenum
Rechte Colonflexur	Lig. phrenicocolicum/ Diaphragma, Leber, rechte Niere, pars descendens des Duodenum
Colon transversum	Leber/ Gallenblase, Omentum majus, Magen
Linke Colonflexur	Lig. phrenicocolicum/ Diaphragma, 8./9. Rippen, Magen, Milz, laterale Bauchwand
Colon descendens	10./11. Rippe, Dünndarm, linke Niere, dorsale Bauchwand, N. subcostalis, N. iliohypogastricus, N. ilioinguinalis
Colon sigmoideum	Dünndarm, Fascia iliaca, M. iliacus, N. cutaneus femoralis lateralis, Uterus, linkes Ovar, Harnblase

2.6.9 Nieren

Die Nieren liegen primär retroperitoneal eingelagert in Faszien des Nierenlagers, Fett und Bindegewebe. Die Colonflexuren, Teile des Duodenums und das Pancreas gelangen durch ihre sekundäre Retroperitonealisierung in enge Nachbarschaft. Die Nieren werden von den Anheftungsstellen des Colon ascendens und descendens an der Rückwand der Peritonealhöhle überlagert und zusätzlich von der Radix mesocoli transversi gekreuzt (Schünke et al., 2018, S. 388). Ptosien im Darmbereich können zu osteopathischen Dysfunktionen der Nieren führen (Corts, 2023, S. 116).

Die Fascia renalis umhüllt die Niere, die Nebenniere und die Fettkapsel und besteht aus zwei Anteilen. Einerseits der Fascia praerenalis, welche aus der sekundären Verwachsung des Mesocolon ascendens und descendens stammt und die Nieren von ventral umhüllt. Dieser Anteil verliert sich im Bereich des Bindegewebes der Aorta und der Vena cava (Strunk, 2013, S. 403). Andererseits besteht die Nierenfaszie dorsal aus der Fascia retrorenalis, welche stärker ausgeprägt ist und bis zu den Bindegewebsstrukturen vor der Wirbelsäule verläuft. Beide Blätter verschmelzen nach oben hin und es besteht eine Beziehung zur Zwerchfellfaszie (Strunk, 2013, S.403). Es ergibt sich eine enge Korrespondenz zwischen Nieren, Faszie des M. psoas und den hinteren Anteilen des Zwerchfells und dessen Crura (Corts, 2023, S. 152).

Eine AE kann bei ausgeprägten Adhäsionen zu einem fixierten Caecum führen, was wiederum die rechte Niere und die Leber negativ beeinflussen kann (Barral & Mercier, 2005, S. 149). Tozzi et al. (2010) untersuchten in einer kontrollierten randomisierten Studie den Einfluss myofaszialer Techniken auf die Nierenmobilität und das Gleiten derer faszialer Hüllen und zusätzlich den Einfluss dieser Mobilitätsveränderungen auf LWS-Schmerzen. Sie maßen das Ausmaß der Nierengleitbewegung (Abstand Niere-Diaphragma) mit Echt-Zeit-Ultraschallmessung bei 60 Personen mit unspezifischem LBP. In der IG (n = 30) wurden direkte Techniken entgegen der größten faszialen Spannung und indirekte myofasziale Techniken angewandt. Es zeigte sich, dass die Organmobilität der Nieren und deren umgebende myofaszialen Strukturen in der IG durch die viszerale und myofasziale Techniken im Gruppenvergleich signifikant verbessert werden konnten. Zusätzlich wurde gezeigt, dass die Mobilitätsveränderung eine Relation zu LBP hatte – verbesserte Nierenmobilität und fasziales Gleiten ging mit kurzzeitiger signifikanter Schmerzreduktion Bereich der LWS einher.

2.6.10 Innervation und viszerosomatischer Zusammenhang auf neurologischer Ebene

In der Hypothese des faziilitierten Segments wird eine Sensibilisierung bestimmter Rückenmarkssegmente über erhöhtes Input von Afferenzen beschrieben. Diese Fazilitierung kann sich über mehrere Rückenmarkssegmente aufwärts oder abwärts ausbreiten. Afferenzen aus dem viszeralen und dem propriozeptiven System scheinen bei diesem Vorgang eine große Rolle zu spielen. Somatoafferente Reize wie Statikveränderungen und viszeroafferente Reize wie z.B. Darmirritationen oder Narben stellen eine Belastung für die Rückenmarkssegmente dar. Subliminale Erregung eines Segments kann dazu führen, dass geringe weitere Reize wie z.B. Zugluft starke körperliche Reaktionen wie Muskelspannungen, Schmerzen oder Blockierungen auslösen. Fasziale oder peritoneale Spannungen können an der Entstehung von Läsionsketten der segmental verbundenen Gewebe beteiligt sein. Die Untersuchung und Behandlung von Wirbeln, Faszien und viszeralen Faszien und Bindegewebsräumen scheinen wichtig (Meert, 2017, S. 90/91).

Viszerale Dysfunktionen können die periphere und zentrale Schmerzverarbeitung verändern und somatisches Gewebe beeinflussen. Dahingehend scheinen viszerosomatische Reflexe, viszerale Hypersensitivität, referred Pain und viszerale Cross-Sensation (Viszero-viszeraler Reflex) eine Rolle zu spielen (Mc.Sweeney et al., 2012).

Die vegetativen Plexen enthalten neben efferenten, viszeromotorischen Fasern zahlreiche afferente, viszerosensible Fasern. Über große Teile des Sympathicus und Parasympathicus laufen Axone von Schmerzafferenzen aus den Eingeweiden, welche vor allem bei Läsionen in den Organen aktiv werden (Schünke et al., 2018, S. 72).

Die Ursprünge der sympathischen Nervenfasern für die Versorgung der Abdominalorgane liegen in den Seitenhörner der Rückenmarkssegmente TH5-L2 und gelangen über die Nervi (Nn.) splanchnici in den Bauchraum. Der für den Bereich des Caecums relevante N. splanchnici minor wird prävertebral im Ganglion mesentericum superius umgeschaltet und bildet den Plexus mesentericus superior. Auf diesem Weg werden Teile des Pancreas und des Duodenums, das Jejunum, das Ileum, das Caecum, das Colon bis oral der Flexura coli sinistra und die Ovarien neural versorgt. Sympathische viszerale Afferenzen aus diesen Bereichen erreichen die Wirbelsäule vor allem auf Höhe TH9-12. Der kraniale Teil des Parasympathicus hat seinen

Ursprung im Nucleus dorsalis nervi vagi in der Medulla oblongata. Präganglionäre parasympathische Nervenfasern verlaufen mittels N. vagus in den Bauchraum, die Umschaltung passiert in organnahen Ganglien der Plexen direkt am Erfolgsorgan oder in dessen Wand. Der N. vagus versorgt den Magen, die Leber, die Gallenblase, das Pancreas, das Duodenum, die Niere und Nebennierenrinde, den Dünndarm sowie das Caecum, das Colon ascendens und das Colon transversus. Aboral der Flexura coli sinistra sowie für die Beckenorgane erfolgt die parasympathische Versorgung über den sakralen Teil mit Ursprung in den Seitenhörner S2-4 (Schünke et al., 2018, S. 225-227).

Mc.Sweeney et al. zeigten 2012 an asymptomatischen Proband:innen, dass ein viszerosensorischer Stimuli durch viszerale Therapie einen Effekt auf somatisches Gewebe wie tiefe und superficiale paraspinale Muskulatur hat. Viszerale Mobilisation des Colon sigmoideums führte in ihrer Studie zu einer sofortigen Hypoalgesie im, über das vegetative Nervensystem, verbundenen Segment. Die auf Höhe L1 vermessene paraspinale Muskulatur wies nach der Mobilisation eine signifikant höhere Schmerzdruckschwelle auf als vor der Intervention.

Man vermutet, dass Schmerzafferenzen aus inneren Organen und somatische Strukturen an denselben weiterverarbeitenden Neuronen im Hinterhorn des Rückenmarks enden (Schünke et al., 2018, S. 73). Durch diese Konvergenz viszerosomatischer Informationen in multirezeptiven Neuronen und Wide-dynamic-range-Neuronen im Hinterhorn kann eine Narbe im Abdomen über Einbeziehung des Plexus mesentericus superior oder inferior weitere viszerale oder somatische Symptome der damit verbundenen Segmente hervorrufen – Feedbackschleifen entstehen (Bordoni & Zanier, 2013). Durch die Vermischung viszero- und somatoafferenter Fasern kann, neben den direkten Auswirkungen auf das Segment, das strikte Zuordnen von Schmerzentstehung und Schmerzwahrnehmung verloren gehen und sogenannter referred Pain entstehen (Schünke et al., 2018, S. 73).

Weiters können vermehrte somatische Afferenzen aus der Haut des Narbenbereichs, im Falle der Appendektomienarbe über den N. iliohypogastricus und den N. ilioinguinalis, erfolgen. Diese Nerven entstammen dem Plexus lumbalis aus TH12 und L1 und versorgen unter anderem sensibel Hautbereiche an der seitlichen und ventralen Abdominalwand (Schünke et al., 2018, S. 389). Die Hautoberfläche ist ein Weg mit dem Nervensystem zu kommunizieren (Bordoni & Zanier, 2013).

Nozizeptoren können durch mechanische, thermische und chemische Stimuli aktiviert werden. Der Ansatz des fazilitierten Segments könnte sinnvoll durch die periphere und zentrale Sensibilisierung ergänzt werden (Meert, 2017, S. 90-92).

Auch das Peritoneum parietale liefert viele Afferenzen. Es wird somatosensibel und vasomotorisch von thorakalen und lumbalen segmentalen Nerven, den Nn. spinales, und zwerchfellnah von Fasern aus dem N. phrenicus versorgt. Im Peritoneum parietale finden sich anders als im Peritoneum viscerale auch nozizeptive Fasern, welche bei Entzündungen und Verletzungen Schmerzafferenzen an das zentrale Nervensystem senden und klare, genau lokalisierbare Schmerzen verursachen können. Vater-Pacini-Körper in der Serosa reagieren auf Zug und Volumenänderungen (Corts, 2023, S. 88).

Es wird diskutiert, ob auch die Adhäsionen selbst eine Schmerzafferenz darstellen könnten. Peritoneale Adhäsionen sind hoch vaskularisiert und enthalten dichte kollagene Bänder gesäumt von Fettgewebe. Sulaiman et al. (2001) konnten sensorische Nervenfasern in allen von ihnen immunhistochemisch untersuchten peritonealen Verwachsungen eindeutig identifizieren, unabhängig von Lokalisation, Größe, „Alter der Adhäsion“ oder operativer Vorgeschichte. Es wurden auch dünne, nicht myelinisierte Nervenfasern gefunden welche C-Fasern oder A-delta-Fasern sein könnten und in der Schmerzleitung eine Rolle spielen könnten. Nervenfasern kamen in ihren Untersuchungen in abdominalen Verwachsungen reichlicher vor als in pelvinen Adhäsionen. Die meisten Nervenfasern waren in Verbindung mit Blutgefäßen lokalisiert und parallel zur Längsachse der Adhäsion angeordnet. Einige Fasern zweigten allerdings von den Längsfasern ab und verästelten sich in den Verwachsungen unabhängig von den Blutgefäßen. Die Nervenfasern an der Peritonealoberfläche zeigten eine zufällige Ausrichtung. Es liegt nahe, dass diese Fasern in der Lage sind Schmerz nach entsprechender Stimulation weiterzuleiten. Das Vorkommen sensorischer Nervenfasern alleine führte nicht zwingend zu Schmerzen – es wurden auch sensorische Nervenfasern in Adhäsionen schmerzfreier Personen gefunden. Es könnte sein, dass sie non-funktional waren oder wiederholte oder sich summierende Reize bedurft hätten, um Schmerz zu übermitteln. Eine Kombination aus Ausdehnung, Hypoxie und Entzündung könnte demnach über Stimulation der sensorischen Fasern in den Adhäsionen direkt zur Wahrnehmung chronischer abdomino-pelviner Schmerzen führen. Bei eingeschränkter Organmobilität könnten bereits dehnungsempfindliche Nervenfasern vermehrt stimuliert werden.

3 FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN

Das Ziel dieser Studie ist es zu klären, ob die osteopathische Nachbehandlung einer AE bei Personen mit cLBP einen zusätzlichen Mehrwert zur stationären Rehabilitation bringt.

Darüber hinaus soll im Rahmen dieser Pilotstudie die Durchführbarkeit und Machbarkeit einer groß angelegten Hauptstudie evaluiert werden.

3.1 Forschungsfrage

Hat osteopathische Nachbehandlung einer vor Jahren vollzogenen Appendektomie bei Menschen mit chronischem Low Back Pain zusätzlich zur stationären Rehabilitation einen positiven Einfluss auf die Schmerzintensität, die Beweglichkeit und die subjektive funktionelle Einschränkung im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung?

3.2 Hypothesen

1. Nullhypothese

Zusätzliche osteopathische Nachbehandlung einer alten Appendektomie im Zuge des Rehabilitationsaufenthaltes von Menschen mit chronischem Low Back Pain hat keinen statistisch signifikanten positiven Einfluss auf die Schmerzintensität im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung.

1. Alternativhypothese

Zusätzliche osteopathische Nachbehandlung einer alten Appendektomie im Zuge des Rehabilitationsaufenthaltes von Menschen mit chronischem Low Back Pain hat einen statistisch signifikanten positiven Einfluss auf die Schmerzintensität im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung.

2. Nullhypothese

Zusätzliche osteopathische Nachbehandlung einer alten Appendektomie im Zuge des Rehabilitationsaufenthaltes von Menschen mit chronischem Low Back Pain hat keinen statistisch signifikanten positiven Einfluss auf die Beweglichkeit der Wirbelsäule im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung.

2. Alternativhypothese

Zusätzliche osteopathische Nachbehandlung einer alten Appendektomie im Zuge des Rehabilitationsaufenthaltes von Menschen mit chronischem Low Back Pain hat einen statistisch signifikanten positiven Einfluss auf die Beweglichkeit der Wirbelsäule im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung.

3. Nullhypothese

Zusätzliche osteopathische Nachbehandlung einer alten Appendektomie im Zuge des Rehabilitationsaufenthaltes von Menschen mit chronischem Low Back Pain hat keinen statistisch signifikanten positiven Einfluss auf die subjektive funktionelle Einschränkung im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung.

3. Alternativhypothese

Zusätzliche osteopathische Nachbehandlung einer alten Appendektomie im Zuge des Rehabilitationsaufenthaltes von Menschen mit chronischem Low Back Pain hat einen statistisch signifikanten positiven Einfluss auf die subjektive funktionelle Einschränkung im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung.

4 METHODIK

Das folgende Kapitel beschreibt die methodische Vorgehensweise, die der Durchführung der Untersuchung zugrunde liegt.

4.1 Forschungsdesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine pragmatische klinische quasirandomisierte kontrollierte Pilotstudie.

4.2 Stichprobenbeschreibung

Im folgenden Abschnitt wird die Stichprobe beschrieben. Zuerst werden die Ein- und Ausschlusskriterien dargelegt. Anschließend wird auf die Stichprobengröße eingegangen und die Generierung der Stichprobe erläutert.

4.2.1 Einschlusskriterien

Die Einschlusskriterien wurden möglichst breit gehalten, um eine große Grundgesamtheit unter den LBP Betroffenen zu erreichen und verschiedene Erscheinungsformen eines möglicherweise negativen langfristigen Einflusses der AE auf die Wirbelsäule abzudecken.

Postoperatives Narbengewebe scheint chronische Schmerzen zu begünstigen. Murat und Altinbilek (2019) untersuchten in einer Fall-Kontroll-Studie, wie lange nach einer Operation cLBP entsteht. Bei der Mehrheit der untersuchten Patient:innen lagen zwischen Operation (Abdomen, Gynäkologisch, Orthopädisch) und Auftreten der Schmerzen mehr als 10 Jahre. Da in der vorliegenden Pilotstudie die Reduktion des langfristigen direkten und indirekten Einflusses einer erfolgten offenen AE auf die LWS untersucht werden sollte, wurde das „Mindestalter“ der AE auf 10 Jahre festgelegt. Dieses Kriterium wurde im Zuge der Aufnahme erfragt.

Ein weiteres Einschlusskriterium war, dass LBP chronisch – seit mindestens 12 Wochen – bestehen musste. Die Personen wurden dahingehend gefragt, wie lange die aktuellen Rückenschmerzen bereits persistierten. Der Bewegungsapparat kann durch abdominale Adhäsionen und Narben über verschiedene Wege direkt oder indirekt negativ beeinflusst werden (Valouchová & Lewit, 2009; Murat & Altinbilek, 2019; Lewit & Olsanska, 2004; Sulaiman et al., 2001; Palabiyik & Demir, 2021). Welche sekundären Schäden dadurch über die Jahre lokal im Bereich der LWS entstehen können, ist unklar und wahrscheinlich individuell unterschiedlich. Aus diesem Grund wurde sowohl spezifischer als auch unspezifischer LBP eingeschlossen. Da viele Patient:innen erst nach erfolgter Operation auf Rehabilitation gehen, wurden auch wirbelsäulenoperierte Personen eingeschlossen.

4.2.2 Ausschlusskriterien

Es gibt einige schwerwiegende Gründe für persistierenden Rückenschmerz, die erkannt und gezielt behandelt werden müssen. Malignität, vertebrale Frakturen, Infektionen und entzündliche rheumatische Erkrankungen wurden von der Studie ausgeschlossen (Harvigsen et al., 2018). Potentiell Teilnehmende wurden konkret nach dem Bestehen dieser Krankheitsbilder befragt und zusätzlich die ärztlichen Diagnosen kontrolliert.

Da der langjährige Einfluss einer AE untersucht werden sollte, wurden Personen mit bekanntem traumatischem Auslöser der Rückenschmerzen aus der geplanten Studie ausgeschlossen.

4.2.3 Stichprobengröße

Studien, die eine ähnliche inhaltliche Untersuchung erforschten, wurden bisher in anderer Umgebung untersucht. Bei der vorliegenden Studie war in der Planungsphase wenig Information zur Durchführbarkeit der klinischen Untersuchung parallel zu einem Rehabilitationssetting vorhanden. Es war im Vorhinein weder abzuschätzen wie viele der Personen auf Rehabilitation den Kriterien entsprechen, noch wie viele davon zusätzlich zu einem bereits straff gefüllten Tagesablauf an einer externen Studie teilnehmen wollen. Weiter zeigte sich die Einstufung der zu erwartenden Effektstärke

durch die vielen Maßnahmen, die im Zuge des Rehabilitationsaufenthaltes parallel erfolgten, als schwierig. Es galt zu bedenken, dass der Einfluss der zwei osteopathischen Interventionen durch die reichlichen anderen Rehabilitationsmaßnahmen untergehen könnte. Aufgrund des Fehlens von Untersuchungen in ähnlichen Studiensettings konnte im Vorhinein keine genaue Fallzahlenberechnung vorgenommen werden.

Whitehead et. al (2016) beschrieben in ihrem Paper verschiedene Arten, die optimale Stichprobengröße für Pilotstudien zu ergründen. Sind in der Planungsphase einer Pilotstudie die zu erwartenden Effektstärken nicht bekannt, ist das Zurückgreifen auf eine Faustregel attraktiv. Die Autor:innen präsentierten in ihrem Paper eine abgestufte Form einer Faustregel, die je nach ungefähr geschätztem Bereich der zu erwartenden Effektstärken die optimalen Teilnehmendenzahlen vorgibt. Erwartet man demnach eine Effektstärke im moderaten Bereich ($r = 0.3-0.7$) sind für eine Power von 80 % laut den Autor:innen zehn Teilnehmende pro Gruppe notwendig. In der vorliegenden Pilotstudie konnten insgesamt 16 Teilnehmende eingeschlossen werden. Die IG zählte neun, die KG 7 Personen. In dieser klinischen Pilotstudie sollte unter anderem die Machbarkeit und Durchführbarkeit der gewählten Herangehensweise (Art der Intervention, Studie parallel zu Rehabilitationsaufenthalt, Integration der Osteopathie ins Gesundheitssystem) erprobt und evaluiert werden, um die Ausgangsbedingungen für eine mögliche Folgestudie zu optimieren und eventuelle Störfaktoren aufzuzeigen.

4.2.4 Stichprobengenerierung

Die Generierung der Stichprobe erfolgte aus der Rehabilitations-Klientel. Personen, die aufgrund ihrer chronischen lumbalen Rückenschmerzen einen stationären Rehabilitationsaufenthalt in der Klinik Judendorf-Straßengel absolvierten, wurden für die externe Studie akquiriert. Die Hauptdiagnose der Patient:innen musste im Bereich der LWS liegen und es musste mindestens zehn Jahre zuvor eine AE stattgefunden haben. Patient:innen wurden über einen Aushang über die laufende externe Studie informiert. Zusätzlich setzte Klinik-Personal LWS-Patient:innen bei der Aufnahme über die Möglichkeit der Studienteilnahme, welche unabhängig zur Rehabilitation freiwillig wahrgenommen werden konnte, in Kenntnis. Die Patient:innen erhielten die

Information über die Möglichkeiten der Kontaktaufnahme. Bei passenden Kriterien passierte die Aufnahme in die Studie.

4.3 Materialien und Parameter

Im folgenden Kapitel werden die erhobenen Parameter, die dazu verwendeten Materialien und die Durchführung der Erhebungen und Messungen beschrieben. Der primäre Zielparameter, die Schmerzintensität, und die sekundären Zielparameter, die globale Beweglichkeit der Wirbelsäule und die subjektive funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerzen, werden dahingehend erläutert. Weiter wird auf das Erhebungsblatt und die darin erhobenen Parameter, die verwendeten Räumlichkeiten und die verwendeten Programme eingegangen.

4.3.1 Schmerzintensität mittels Numeric Rating Scale

Chapman et al. (2011) analysierten in einem Systematic Review Outcome-Messverfahren, die in Studien mit cLBP-Patient:innen verwendet werden, auf Häufigkeit, Reliabilität, Validität und Responsivität. Die Numeric Pain Rating Scale wird, neben der Visuellen Analogskala, am häufigsten für die Ermittlung der Schmerzintensität verwendet und gilt als Goldstandard für die Messung von Schmerz. Die Numeric Rating Scale (NRS) zeigte sich laut ihren Ergebnissen als responsiv auf cLBP. Es konnten in ihrem Systematic Review keine Studien eingeschlossen werden, die die Validität der NRS untersuchen. Karcioğlu et al. (2018) untersuchten in einem Systematic Review drei Schmerzskalen bei chronischem Schmerz. Die NRS wurde als reliabel, valide und als geeignet für den klinischen Gebrauch eingestuft.

Die NRS ist eine Skala von null bis zehn Punkten, auf der Personen ihre Schmerzen bezüglich der Intensität beziffern können (Chapman et al., 2011). Da bei chronischen Schmerzzuständen die Intensität häufig variiert, wurden in der vorliegenden klinischen Studie jeweils drei Schmerzwerte erhoben: der momentane Schmerz (P-mom), der stärkste Schmerz in den letzten sieben Tagen (P-max) und das geringste Schmerzlevel der letzten sieben Tage (P-min). Die Teilnehmenden erhielten zu beiden Messzeitpunkten (Baseline T0, Abschlussmessung T1) ein Messblatt zur Beurteilung der Schmerzintensität (siehe Anhang C). Sie wurden darauf schriftlich und zusätzlich

verbal gebeten, auf den drei Skalen die jeweilige Schmerzintensität (P-mom, P-max, P-min) im Bereich der LWS anzugeben, indem sie eine Zahl gut erkennbar markieren. Die Skalen waren mit den Zahlen von null bis zehn nummeriert und zusätzlich stand links bei null „Keine Schmerzen“ und rechts bei zehn „Stärkste vorstellbare Schmerzen“ geschrieben.

Zusätzlich wurde auf den Messblättern der Schmerzintensität die Einnahme von Schmerzmedikamenten abgefragt. Die Teilnehmenden wurden aufgefordert anzugeben, ob sie auf Schmerzmedikamente angewiesen sind und wenn ja, welche und wie viele sie benötigen.

4.3.2 Globale Beweglichkeit der Wirbelsäule mittels Maßbandes

Die Ermittlung der Beweglichkeit (Range of motion) wird laut Chapman et al. (2011) in cLBP-Studien häufig als Outcome-Parameter verwendet. Die analytische Auswertung konnte in ihrem Systematic Review nicht aufgenommen werden, da die verwendeten Messverfahren für Range of Motion in den eingeschlossenen Studien zu unterschiedlich waren. Fraeulin et al. (2020) untersuchten in ihrer Inter- und Intrareliabilitätsstudie verschiedene klinische ROM-Testverfahren. Die Ergebnisse zeigten für Messung der globalen Lateralflexion (LF) und für die Messung des Finger-Boden-Abstandes (FBA) nahezu perfekte Inter- und Intratester Reliabilität (ICC = .89-.98). Aufgrund der sehr guten Ergebnisse wurden die Messmethoden aus dieser Studie verwendet. Die globale Flexion wurde in vorliegender Studie über den FBA ermittelt (siehe Abbildung 1). Die Ausgangstellung beschrieben Fraeulin et al. (2020) klar: Der Teilnehmende steht auf einem 15 cm hohen stabilen Podest, die Spurbreite beträgt einen Fußbreit. Die Kniegelenke sind gestreckt und müssen während der gesamten Messung in Extension bleiben. Dann wird die Person aufgefordert, die Zeigefinger beider Hände seitlich aneinanderzulegen und sich nach vorne zu beugen, um mit den Fingern so weit wie möglich Richtung Boden zu langen. Die Distanz zwischen dem längsten Finger und dem Boden (Stehfläche auf Podest) wird senkrecht mit einem Maßband gemessen. Durch die Verwendung des Podestes, können sehr bewegliche Personen über die Stehfläche hinaus nach unten langen und es kann die Distanz in Minus-Zentimeter (vom Podest-Boden nach unten) gemessen werden. Es

wurde ein konventionelles Maßband verwendet, der Abstand wurde in Zentimeter mit einer Kommastelle gemessen.

Abbildung 1

Messung globale Beweglichkeit: Finger-Boden-Abstand (links) und Lateralflexion (rechts) mit Maßband



Die Messung der globalen Beweglichkeit in die LF wurde ähnlich vermessen. Fraeulin et al. (2020) beschrieben für diese Messung eine standardisierte Ausgangstellung und Durchführung (siehe Abbildung 1). Die zu vermessende Person steht aufrecht mit gestreckten Knien an der Wand, sowohl die Fersen als auch der Rücken haben und halten während der Messung Kontakt zur Wand. Durch die angelehnte Position werden während der Bewegung Abweichungen in der Sagittalebene vermieden. Die Spurbreite beträgt einen Fußbreit. Die Person wird dann aufgefordert, mit der ipsilateralen Hand der zu messenden Richtung so weit wie möglich seitlich am Bein nach unten Richtung Boden zu gleiten. Die messende Person stellte dabei sicher, dass während der Bewegung der Kontakt vom Rücken zur Wand gehalten wurde, die Beine gestreckt und die Fersen am Boden blieben. Die Distanz zwischen der Fingerspitze

des längsten Fingers und dem Boden wurde senkrecht mit dem Maßband gemessen und notiert. Die Messung der LF wurde nach rechts (LFre) und links (LFli) hintereinander durchgeführt. Das verwendete Messblatt kann in Anhang D eingesehen werden.

4.3.3 Funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerz mittels Roland-Morris Disability Questionnaire

Der Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ) und der Oswestry Disability Index sind laut Chapman et al. (2011) die am häufigsten verwendeten Fragebögen für funktionelle Einschränkungen bei cLBP und wurden in diesem Systematic Review beide erfolgreich auf Validität, Reliabilität und Responsivität auf cLBP getestet. Chiarotto et al. (2016) sahen im direkten Vergleich von RMDQ und Oswestry Disability Index mittels eines Systematic Reviews keine eindeutigen Gründe, einen beider Fragebögen zu bevorzugen. Sie fanden im Vergleich bessere Konstruktvalidität für den RMDQ und bessere Test-Retest Reliabilität für den Oswestry Disability Index. Davidson und Keating (2002) verglichen fünf Low back disability Scores. Obwohl in dieser Studie der RMDQ als insuffizient bezüglich der Reliabilität eingestuft wurde, konnte aufgrund der ähnlichen Responsivität der Fragebögen keine Empfehlung einer Bevorzugung einer dieser fünf Fragebögen gegeben werden.

Da auch in der Rehabilitationsklinik, in der die Pilotstudie durchgeführt wurde, standardmäßig der RMDQ für Patient:innen mit Rückenproblemen verwendet wird, wurde dieser für die Evaluierung der funktionellen Einschränkungen durch die Rückenprobleme herangezogen.

Exner und Keel (2000) evaluierten eine deutsche Version des RMDQ. Die Reliabilität lag dort mit 0,83-0,85 hoch, die Konstruktvalidität ergab mittelmäßige Korrelationen zum Oswestry Disability Index präoperativ ($r = 0,55$) und hohe Korrelation postoperativ ($r = 0,92$). Der RMDQ enthält 24 Aussagen, die so gewählt sind, dass sie die wichtigsten Aspekte des täglichen Lebens abdecken. Zu jeder Aussage kommt der Bezug zum Rücken hinzu, um klar zu machen, dass es um die Einschränkungen geht, die durch die Rückenprobleme entstehen (z.B.: „Ich habe Mühe, mich im Bett zu drehen wegen meines Rückens“). Die deutsche Version von Exner und Keel (2000) hat den Vorteil, dass die Befragten entweder „trifft zu“ (1 Punkt) oder „trifft nicht zu“ (0 Punkte)

ankreuzen müssen – es handelt sich also um eine 2-stufige-Ratingskala. Dadurch können nicht-zutreffende von fehlenden Eintragungen unterschieden werden. Der Fragebogen kann von Patient:innen selbstständig innerhalb von etwa fünf Minuten ausgefüllt werden. Ein Patient:innen-Score variiert von 0 Punkten (keine Einschränkung durch Rückenprobleme) bis maximal 24 Punkten (schwerste Einschränkung durch Rückenprobleme).

Die Teilnehmenden bekamen zum Baseline-Testzeitpunkt T0 und zur Abschlussmessung T1 den RMDQ auf Papier (siehe Anhang E) ausgehändigt und wurden gebeten, diesen selbstständig auszufüllen. Wurde eine Zeile übersehen oder ausgelassen, wurden die Teilnehmenden am Ende darauf hingewiesen und gebeten, auch in dieser Zeile entweder „trifft zu“ oder „trifft nicht zu“ anzukreuzen.

4.3.4 Erhebungsblatt

Für die Erhebung der demographischen Daten und der Informationen bezüglich der Rückenschmerzen und der AE wurde ein Erhebungsblatt gefertigt, welches im Anhang B ersichtlich ist. Dieses wurde im Zuge der Aufnahme seitens der Studienleitung mittels Befragung (und mit zusätzlicher Einsicht auf die Krankenakte im Falle der LWS-Diagnosen, der Ausschlusskriterien und der zusätzlichen Bauch- und Unterleibsoperationen) ausgefüllt. Das Alter in Jahren und das Geschlecht wurden erhoben. Zusätzlich wurden die LWS-Diagnosen, die bereits gestellt wurden, notiert und die Teilnehmenden befragt, in welchem Alter sie rememberlich das erste Mal Rückenschmerzen hatten.

In Bezug auf die AE wurde das Alter, in dem sie stattfand, erhoben. Laut Lewit und Olsanska (2004) können auch Narben aus der frühen Kindheit beeinträchtigen und die Inzidenz dafür scheint laut den Autor:innen bei postoperativen Eiterungen und Wundheilungsstörungen höher. Aufgrund dessen wurde im Erhebungsbogen erfragt, ob und wenn ja welche Komplikationen im Zuge der AE auftraten.

In einer Untersuchung von Murat und Altinbilek (2019) über den Zusammenhang von Operationen und der Entstehung chronischer Schmerzen zeigten sich bei multiplen Operationen in der Geschichte die Schmerz-Werte höher. Im Erhebungsbogen wurden daher andere Bauch- und Unterleibsoperationen in der Vergangenheit mit erhoben.

4.3.5 Räumlichkeiten

Die klinische Pilotstudie wurde in der Klinik Judendorf-Straßengel durchgeführt. Die Untersuchung erfolgte extern und hatte nichts mit dem Rehabilitationsaufenthalt zu tun – die Teilnehmenden wurden klar und deutlich darüber aufgeklärt. Zu Studienzwecken konnte ein Raum innerhalb des Rehabilitationsgebäudes angemietet werden, damit die Teilnahme für die Proband:innen möglichst unkompliziert erfolgen konnte. Der angemietete Raum war ein ausgestatteter Therapieraum mit einer höhenverstellbaren Liege. Es waren optimale Voraussetzungen für die Behandlungen gegeben.

4.3.6 Verwendete Programme

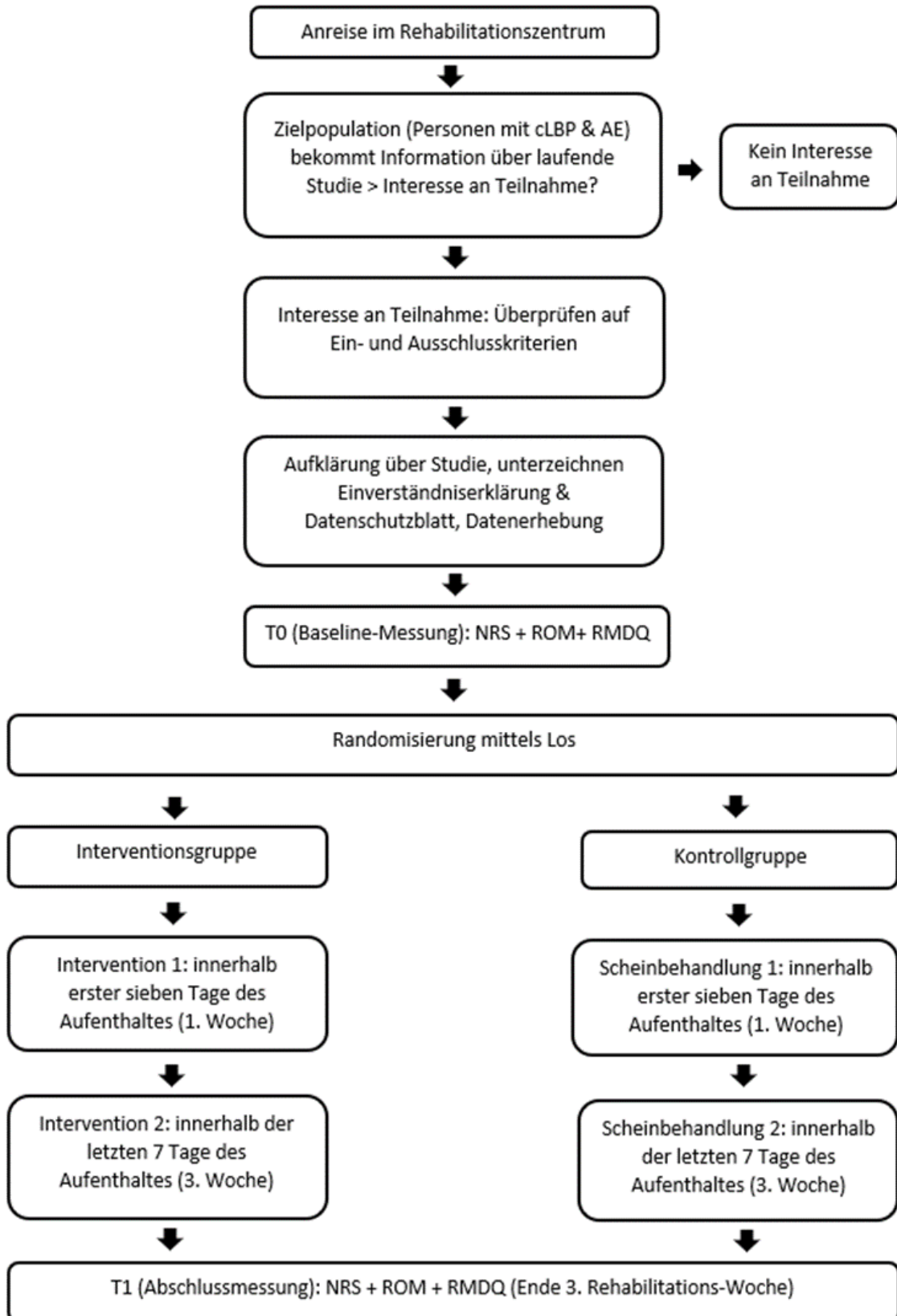
Im Zuge des Verfassens der Masterthesis wurden die Software Excel und Word verwendet. Die statistische Auswertung wurde an eine neutrale Person ausgelagert. Zur statistischen Analyse wurde die Software SPSS verwendet.

4.4 Studienablauf

Im folgenden Kapitel wird der Studienablauf genauer beschrieben. Zusätzlich wird auf die Abbruchkriterien, das mitwirkende Personal, die Wege der Verblindung, die Kosten, Risiken und Nutzen und den Datenschutz eingegangen. Eine graphische Übersicht des Ablaufes ist in Abbildung 2 in Form eines Flussdiagrammes dargestellt.

Abbildung 2

Flussdiagramm Studienablauf



4.4.1 Aufnahme bis Abschlussmessung

Im Abschnitt 4.2.4 Stichprobengenerierung wurde bereits die Rekrutierung der chronischen Rückenschmerzpatient:innen aus der Rehabilitationsklientel beschrieben. Da die klinische Pilotstudie parallel zu der mindestens dreiwöchigen, stationären Rehabilitation lief, war sichergestellt, dass alle Teilnehmenden über den Zeitraum der Untersuchung Behandlung nach Gold-Standard erhielten.

Die Aufnahme in die klinische Pilotstudie erfolgte am Beginn der Rehabilitation. Interessierte Personen wurden von der Studienleiterin auf Ein- und Ausschlusskriterien überprüft und ausführlich aufgeklärt. War die freiwillige Teilnahme erwünscht, folgte die Unterzeichnung der Einverständniserklärung und des Datenschutzblattes. Das Erhebungsblatt wurde ausgefüllt und im Anschluss fand der erste Messzeitpunkt T0 (Baseline) statt. Da die Personen noch keiner Gruppe zugeteilt waren, konnte die Studienleiterin die Messungen durchführen, ohne bewusst oder unbewusst beeinflussen zu können. Die Beweglichkeit in die globale Flexion und die LF wurde mit dem Maßband vermessen. Das Messblatt zur Erhebung der Schmerzintensität und der Fragebogen zur Ermittlung der funktionellen Einschränkung durch die Rückenschmerzen (RMDQ) wurden von den Teilnehmenden selbstständig ausgefüllt und durch die Studienleiterin auf Vollständigkeit überprüft.

Nach abgeschlossener Messung T0 erfolgte die zufällige Zuteilung zu IG bzw. KG. Es wurde eine Quasirandomisierung mittels Losziehung durchgeführt. Jede teilnehmende Person zog selbst ein mit einem Zahlencode versehenes Los für die jeweilige Gruppenzuteilung. Die Zuteilung war nur der Studienleiterin bekannt.

Die Proband:innen erhielten zwei Behandlungen innerhalb von drei Wochen. Die Termine für die zwei Behandlungen und für die Abschlussmessung wurden bereits bei der Aufnahme fixiert, um die etwa gleichen Abstände sicherzustellen. Die erste Behandlung fand innerhalb der ersten sieben Tage (Woche 1) des Rehabilitationsaufenthaltes statt. Die zweite Behandlung wurde innerhalb der letzten sieben Tage (Woche 3) des Aufenthaltes durchgeführt. Eine Behandlung dauerte 45 Minuten. Die Abschlussmessung erfolgte durch eine von drei ausgewählten, neutralen und verblindeten Physiotherapeutinnen am Ende der dritten Woche des Rehabilitationsaufenthaltes.

Nach abgeschlossener Abschlussmessung und damit Teilnahme an der klinischen Studie konnten die Proband:innen bei Interesse mit der Studienleiterin das Gespräch suchen und Fragen stellen (z.B. welcher Gruppe sie angehörten, ob weiterer Behandlungsbedarf besteht etc..).

4.4.2 Abbruchkriterien

Teilnehmende konnten jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahme widerrufen und aus der klinischen Studie ausscheiden. Es entstanden dadurch keine Nachteile für ihre weitere medizinische Betreuung in Bezug auf ihren Rehabilitationsaufenthalt.

Es war auch möglich, dass die Studienleiterin entscheidet, die Teilnahme an der klinischen Studie vorzeitig zu beenden, ohne vorher das Einverständnis der jeweiligen Person einzuholen. Die Gründe hierfür konnten sein:

- a) Die teilnehmende Person konnte den Erfordernissen der klinischen Studie nicht entsprechen;
- b) Die Studienleiterin hatte den Eindruck, dass eine weitere Teilnahme an der klinischen Studie nicht im Interesse der jeweiligen Person war.

Im Falle eines frühzeitigen Abbruchs des Rehabilitationsaufenthaltes einzelner Proband:innen, musste auch die Studienteilnahme dieser vorzeitig beendet werden.

4.4.3 Personal

An der vorliegenden Studie haben neben der Studienleiterin drei weitere Personen aktiv mitgewirkt. In Tabelle 3 ist eine Übersicht über die in der klinischen Studie mitarbeitenden Personen ersichtlich.

Die Endmessung der Beweglichkeit (FBA, LF) wurde von insgesamt drei Personen durchgeführt. Alle drei Messenden sind Physiotherapeutinnen in der Klinik Judendorf-Straßengel. Sie sind durch ihren Beruf mit Patient:innenkontakt, mit Messungen und mit dem Beobachten und Vermeiden von Ausweichbewegungen vertraut. Die Messenden wurden vor Studienbeginn in die genaue Ausführung der Messung

eingeführt und diese wurde gemeinsam beübt. Zusätzlich wurden auf dem Messblatt für die Beweglichkeit die wichtigsten Schritte der Messung vermerkt. Das Messblatt kann im Anhang D eingesehen werden

Tabelle 3

Übersicht Personal

Tätigkeit	Name	Qualifikation
Aufklärung, Einverständniserklärung, Datenschutzblatt	Maria Rottensteiner	Physiotherapeutin seit 2013
		Osteopathin in Ausbildung
Überprüfung Ein- & Ausschlusskriterien	Maria Rottensteiner	Physiotherapeutin seit 2013
		Osteopathin in Ausbildung
Randomisierung	Teilnehmer:in zieht Los	
	Maria Rottensteiner	Physiotherapeutin seit 2013
Messung/Erhebung Zielparameter		Osteopathin in Ausbildung
	Maria Rottensteiner (T0)	Physiotherapeutin seit 2013
	Elena Kürner (T1)	Physiotherapeutin seit 2022
	Lena Schneeberger (T1)	Physiotherapeutin seit 2022
Behandlung Interventionsgruppe	Verena Waldner (T1)	Physiotherapeutin seit 2018
	Maria Rottensteiner	Physiotherapeutin seit 2013
Behandlung Kontrollgruppe		Osteopathin in Ausbildung
	Maria Rottensteiner	Physiotherapeutin seit 2013
		Osteopathin in Ausbildung

4.4.4 Verblindung

Die Teilnehmenden waren in Bezug auf ihre Gruppenzugehörigkeit verblindet. Die Quasirandomisierung erfolgte mit einem Zahlencode, der keinen Hinweis auf die Gruppe lieferte. Die Personen in der KG bekamen eine Scheinbehandlung, die wie in der IG Hands-On und im ähnlichen Körperbereich durchgeführt wurde. Damit sollte

sichergestellt werden, dass bei einem Austausch zwischen den Proband:innen kein Rückschluss auf die Gruppe möglich war. Zusätzlich sollte gewährleistet werden, dass das Personal der Rehabilitationsklinik, wie zum Beispiel die behandelnden Physiotherapeut:innen, bei Erzählungen durch die Teilnehmenden bezüglich der Gruppenzugehörigkeit verblindet blieb und nicht bewusst oder unterbewusst beeinflussen konnte. Die IG und die KG wurden von der gleichen Person behandelt, damit auch dadurch keine Rückschlüsse gezogen werden konnten.

Alle Personen, die im Zuge der Studie Messungen durchführten, waren im Hinblick auf die Gruppen verblindet.

Die Verblindung der behandelnden Person war nicht möglich.

Die statistische Auswertung wurde ausgelagert und erfolgte durch eine neutrale Person.

4.4.5 Kosten, Risiken und mögliche Nutzen für Studienteilnehmer:innen

Es entstanden keine finanziellen Belastungen für Studienteilnehmer:innen. Die zeitliche Belastung und der organisatorische Aufwand wurden durch die Anmietung von Behandlungsräumlichkeiten im Rehabilitationsgebäude geringgehalten.

Es waren kaum Risiken für Schädigung gegeben. Vor der Teilnahme an der Studie wurden alle Interessierten ausführlich aufgeklärt. Durch den stationären Aufenthalt war bei Bedarf die Möglichkeit zur ärztlichen Rücksprache gegeben. Vor der Interventionsbehandlung wurde auf die fachgerechte Anamnese und Befundung geachtet, um Red-Flags zu erkennen und die Intensität und Techniken optimal anpassen zu können.

Eine psychische Belastung könnte bei Personen der KG im Nachhinein entstanden sein, da diese eine Scheinbehandlung erhielten. Am Anreisetag könnte durch die Teilnahme an der klinischen Studie zusätzlicher Stress entstanden sein.

Die Patient:innen hatten durch die Studienteilnahme die Möglichkeit auf zwei zusätzliche Therapien. In der IG war durch die osteopathische Herangehensweise ein Benefit für die Teilnehmenden möglich. In der KG hatte der Placebo-Effekt potenziell positiven Einfluss auf die Symptomatik. Teilnehmende konnten so ohne Nachteile,

Kosten oder viel Aufwand zur Forschung im Bereich ihrer eigenen Beschwerden beitragen.

Stellt man die Risiken und Kosten dem Nutzen gegenüber, zeigt sich, dass die Studienteilnahme mit wenigen bis keinen Nachteilen, aber möglichen Vorteilen verbunden war.

4.4.6 Datenschutz

Die Teilnehmenden wurden zu Beginn der Studie über den Datenschutz aufgeklärt. Die Verarbeitung der Daten erfolgte ausschließlich nach erfolgter Aufklärung und schriftlicher Einwilligung, welche im Anhang F eingesehen werden kann.

Die verwendeten Erhebungsblätter, Messblätter und Dokumentationsblätter wurden bereits während der klinischen Studie mittels des gezogenen Zahlencodes (Teilnehmenden -Code) pseudoanonymisiert, um von vornherein möglichst wenige persönliche Daten sichtbar zu machen.

Die personenbezogenen Daten sowie die Pseudoanonymisierungsliste wurden ausschließlich durch die Studienleiterin, welche insbesondere auch berufsrechtlich zur Verschwiegenheit verpflichtet ist, analog verarbeitet und in Schließfächern, welche nur für sie zugänglich waren, aufbewahrt. Die Pseudoanonymisierungsliste, auf der die Namen mit dem Teilnehmenden-Code vermerkt sind, wurde separat in einem abgeschlossenen Fach aufbewahrt und nach Abschluss der klinischen Studie vernichtet. Ab diesem Zeitpunkt konnten die Erhebungsblätter und Messblätter auch durch die Studienleiterin keinen Personen mehr zugeteilt werden. Für die Auswertung und weitere Verarbeitung waren die Daten pseudoanonymisiert und es wurden an keinem Punkt der Studie persönliche Daten digitalisiert. Die veröffentlichte Masterarbeit enthält nur pseudoanonymisierte Daten.

Die unterschriebenen Einverständnis- und Datenschutzerklärungen werden laut Vorschrift sieben Jahre in einem verschlossenen, unzugänglichen Fach aufbewahrt. Nach Ablauf der gesetzlichen Aufbewahrungspflicht werden die analogen Einverständnis- und Datenschutzerklärungen geschreddert.

4.5 Intervention

Alle teilnehmenden Personen befanden sich parallel zur Durchführung der klinischen Studie auf stationärer Rehabilitation für ihre chronischen Rückenschmerzen. Sie erhielten im Zuge dieser über drei Wochen sämtliche Maßnahmen, die durch Strukturkonzepte der österreichischen Sozialversicherungsträger vorgegeben waren. Diese Leistungsprofile gaben einen Rahmen für die zu erfolgenden Therapien vor und enthielten unter anderem Trainingstherapien für Kraft und Ausdauer, Bewegungsgruppen, physikalische Therapien wie Wärmepackungen oder Elektroanwendungen, Physiotherapien und Massagen.

Alle Teilnehmenden, also die IG und die KG, erhielten im Rahmen der klinischen Studie innerhalb der drei Wochen zwei 45 minütige Behandlungen. Eine Behandlung erfolgte innerhalb der ersten sieben Tage (Woche 1) des Rehabilitationsaufenthaltes, die zweite Behandlung innerhalb der letzten sieben Tage (Woche 3).

4.5.1 Osteopathische Intervention in der Versuchsgruppe

Zusätzlich zu den üblichen Rehabilitationsmaßnahmen erhielt die IG eine osteopathische Nachbehandlung des Operationsgebietes der AE. Neben der Behandlung der Narbe und der lokalen peritonealen Adhäsionen im Bereich des Caecums wurden je nach individuellem Befund die im Laufe der Zeit entstandenen, sekundären Adaptationen der viszeralen Nachbarstrukturen osteopathisch behandelt. Aufbauend auf die im Kapitel 2.6 erläuterten relevanten anatomischen Strukturen und Verbindungen zur LWS, wurde ein Behandlungsablauf festgelegt. Die vordefinierten Strukturen wurden in der festgelegten Reihenfolge befundet und nur bei Bedarf behandelt. Eine Übersicht der osteopathischen Intervention ist in Tabelle 4 ersichtlich. Dieses definierte Paket sollte Transparenz schaffen und gleichzeitig Spielraum gewähren, die Intensität und die Auswahl der osteopathischen Technik individuell je nach Bedarf und Gewebeantwort anzupassen.

Tabelle 4

Übersicht und Abfolge der osteopathischen Intervention

Struktur	Orientierung für Wahl der Techniken
Narbe	Gleitfähigkeit in allen Schichten in alle Richtungen, Barriere-Release, myofaszialer Release, fasziales Unwinding, Rollgriff
Omentum majus	Abheben, myofaszialer Ausgleich
Caecum	Mediale Adhäsion zu psoas major, laterale Adhäsion zu F. iliaca, caudale Adhäsion und Einfluss auf Beckenboden, z.T. in Kombination mit Hüftbewegung (v.a. Ext, AR)
Dünndarm	Grenzen zu Colonrahmen & Caecum, Valvula ileocaecalis, caudale Grenze, Adaptationen Radix mesenterica/ Flexura duodenojejunalis/ Faszie von Treitz
Faszie von Toldt	Direkte Spannungsregulation und Wiederherstellen Länge rechte Flanke, Einfluss auf Fascia thoracolumbalis v.a. Raphe lateralis
Rechte Colonflexur	Direkte Spannungsregulation, Reduktion Einfluss auf Leber & Zwerchfell
Rechte Niere	Spannungsregulation Nierenlager, Organmobilität
Segmentale & globale Integration der Narbe	Indirekte Technik – zu thorakolumbalen Übergang, Sacrum

Der erste Teil der Intervention war die Behandlung der Narbe mit Fokus auf die Wiederherstellung veränderter faszialer Strukturen und deren Funktion (Chamorro Comesaña et al., 2016). In einer Untersuchung von Lewit und Olsanska (2004) wurde der Einfluss aktiver Narben auf myofasziale Schmerzen am Bewegungsapparat erforscht. Es zeigte sich bei 36 von 51 Fällen hohe Relevanz und bei weiteren 13 Fällen Teilrelevanz in Bezug auf die Schmerzlinderung – bei drei Fällen zeigte sich die Narbennachbehandlung als nicht relevant. Wie in dieser Studie beschrieben wurde auch in der vorliegenden Pilotstudie die Behandlung der Narbe mittels Barrierephänomens mit anschließendem Release integriert, welche auf die Wiederherstellung der Dehnbarkeit in alle Richtungen und die Flexibilität und Gleitfähigkeit aller Gewebe in Narbennähe abzielt. Die Barriere definierten Kobesova et al. (2007) als ersten Punkt des Widerstandes – bei pathologischen Barrieren des Gewebes könnten diese über das Verschieben und Halten der Narbe an der Barriere langsam und graduell gelöst werden. Im Optimalfall war laut den Autor:innen nach

dieser Anwendung die Narbe sowohl oberflächlich als auch in der Tiefe in allen Schichten in alle Richtungen ohne erhöhten Widerstand frei verschieblich und das Endgefühl elastisch und weich. Wie bei Wasserman et al (2018) wurden auch Rollgriffe verwendet, um die Narbenmobilität zu beeinflussen. Weiter wurde mittels myofaszialen Release-Techniken und fascialem Unwinding der Narbe in verschiedenen Schichten (Liedler und Woisetschläger, 2019) gearbeitet. Reihenfolge und Intensität der Narbenbehandlung wurden je nach Gewebeantwort angepasst. Mittels Abhebens des Narbengewebes und der Bauchdecke wurde auf Adhäsionen des Omentum majus abgezielt.

Weiter ist die freie Beweglichkeit des Caecums für den Bewegungsapparat wichtig. Die positiven Auswirkungen der Caecummobilisation auf die Hüftbeweglichkeit nach AE konnte gezeigt werden (Meca Valverde, 2016; Prodingler, 2024). Adhäsionen im Bereich des Caecums scheinen sich über anatomische Verbindungen auf vielfältige Weise fortzuleiten und auszudrücken. Fasziale, muskuläre und viszerale Strukturen können mit beeinträchtigt werden. Speziell wurde auf Adhäsionen zum M. psoas major, lateral zur Fascia iliaca mit Einfluss auf den M. iliacus und das Os Ilium und auf caudale Adhäsionen und deren Einfluss auf Beckenorgane und den Beckenboden geachtet. Bei direkter viszeraler Mobilisation wurde bei Bedarf mit aktiven oder passiven Hüftbewegungen, vor allem Hüftaußenrotation und -extension, kombiniert (Liedler und Woisetschläger, 2019).

Dysfunktionen im Bereich des Dickdarms, lokale Entzündungen und Narben in Folge von Operationen können laut Corts (2023, S. 106) osteopathische Dysfunktionen des Dünndarms nach sich ziehen, welche die LWS negativ beeinflussen können. Peritoneale Adhäsionen der Dünndarmgrenzen zum Colonrahmen, in vorliegender Studie vor allem zum Caecum und Colon ascendens, zwischen Bauchwand und Darmschlinge und die caudale Adhäsionen der Dünndarmschleifen mit Beckenorganen wurden gelöst. Da an der Radix mesenterii Organsenkungen sichtbar werden können (Corts, 2023, S. 106), wurde diese bei fixierter Geweheadaptation mitbehandelt. Weil über die Radix mesenterica eine Kraftübertragung vom Caecum bis zur Flexura duodenojejunalis möglich ist (Wagner-Koch, 2009), wurde sie befundet und bei Bedarf behandelt. Vor allem bei lange bestehendem, verändertem Zug durch Adhäsionen des Caecums könnten sekundäre Dysfunktionen entlang der Radix mesenterica oder der Flexura duodenojejunalis entstehen.

Weiter war die Behandlung der faszialen Anheftung von Teilen des Caecums und des Colons über die Faszia von Toldt an der Rumpffinnenwand ein wichtiger Teil der Intervention. Durch die anatomische Nähe könnte diese fasziale Struktur Auswirkung auf die Faszia thorakolumbalis, speziell auf die Raphe lateralis, haben. Die gesamte Länge der Toldt-Faszia wurde auf Restriktionen geprüft und die Spannung reguliert, um die Länge, Flexibilität und Dehnbarkeit der rechten Flanke zu garantieren. Die Anheftung der rechten Colonflexur am Zwerchfell und die Auswirkungen auf die Leber wurden in Befundung und Behandlung integriert.

Da Ptosen im Darmbereich zu osteopathischen Dysfunktionen der Nieren führen können (Corts, 2023, S. 116), wurde die Nierenmobilität und das fasziale Nierenlager auf Dysfunktionen geprüft und bei Bedarf mittels Spannungsregulation und Organmobilisation behandelt.

Abschließend erfolgte bei noch bestehender Notwendigkeit eine indirekte segmentale (thorakolumbalen Übergang) und globale (Sacrum) Integration der Narbe ins System.

4.5.2 Intervention in der Kontrollgruppe

Zusätzlich zu den Rehabilitationsmaßnahmen erhielten die Proband:innen der KG zwei Scheinbehandlungen, um vergleichbare Versuchsbedingungen sicherzustellen.

Die Scheinbehandlung bestand aus oberflächlichen Massagetechniken im Bereich von Abdomen und Flanke. Ein identisches Setting, einschließlich Hands-on-Behandlung, diente der Kontrolle potenzieller Verzerrungen durch Placeboeffekte, insbesondere durch Berührung induzierte positive Wirkungen. Durch die Behandlung ähnlicher Körperregionen in der IG und der KG sollte sichergestellt werden, dass die Verblindung der Teilnehmenden auch im Falle eines Austauschs untereinander aufrechterhalten blieb. Zudem sollte die Ähnlichkeit der Scheinbehandlung verhindern, dass Osteopathie erfahrene Teilnehmende die Gruppenzugehörigkeit erkennen konnten.

Aus ethischer Sicht war die angemessene Versorgung der Patient:innen der KG durch die Rehabilitationsmaßnahmen gesichert und eine Scheinbehandlung vertretbar.

4.6 Datenaufbereitung und -analyse

Die Daten wurden während der klinischen Studie analog dokumentiert, anschließend pseudoanonymisiert und im Programm Microsoft Excel gesammelt. Die digitalen Rohdaten wurden in Folge an eine neutrale Fachkraft für Statistik übermittelt, welche sie aufbereitete und in die Software SPSS eingespielte. Es erfolgte die Codierung von Variablen und die Prüfung auf Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten.

Für die deskriptive Statistik wurden je nach Messniveau Kreuztabellen, Häufigkeitstabellen, Tabellen und Diagramme mit deskriptiven Maßen erstellt. Die erfragten demographische Daten wie das Alter, das Geschlecht, das Alter bei der AE, auftretenden Komplikationen bei der AE, das Alter beim ersten Auftreten der Rückenschmerzen, die Einnahme von Schmerzmedikamenten und das Vorhandensein anderer Bauch- und Unterleibsoperationen wurden deskriptiv beschrieben. Für kategoriale Daten (zum Beispiel Geschlecht) wurden absolute Häufigkeiten und Häufigkeiten in Prozent angegeben. Dies erfolgte sowohl für die gesamte Studienpopulation als auch getrennt für die beiden Behandlungsgruppen. Für metrische Variablen (wie zum Beispiel dem Alter, Alter bei AE, Alter bei ersten Rückenschmerzen) wurde für die Zahl der gültigen Werte jeweils die zentrale Tendenz (z.B. arithmetisches Mittel) und das dazugehörige Streuungsmaß berichtet. Dies erfolgte sowohl für die gesamte Studienpopulation als auch getrennt für die beiden Behandlungsgruppen. Um einen Störeinfluss auszuschließen, wurden die Gruppen bezüglich der erfragten demographischen Merkmale statistisch auf Gleichheit überprüft. Dies passierte mittels des T-Tests für zwei unabhängige Stichproben bei metrischen und normalverteilten, bzw. mittels des Chiquadrat-Unabhängigkeitstests bei nominalverteilten Merkmalen. Auch die Outcome-Parameter Schmerzintensität, Beweglichkeit und funktionelle Einschränkungen durch die Rückenschmerzen wurden deskriptiv dargestellt.

Danach folgte die explorative Auswertung der Daten, um die Nullhypothesen (keine größere Verbesserung der mittleren Änderungen zugunsten der IG im Vergleich zur KG) zu überprüfen und etwaige Unterschiede zwischen den Gruppen bzw. Einflüsse und Effekte der Maßnahmen festzustellen. Als Signifikanzniveau wurde ein $\alpha = 0.05$ (zweiseitig) festgelegt. Für den mittleren Unterschied zwischen den beiden Gruppen wurde ein 95 %-Konfidenzintervall berechnet.

Die Schmerzintensität (NRS) bzw. die Unterschiede der Veränderung im Behandlungsverlauf zwischen den beiden Behandlungsgruppen stellten die primäre Zielgröße in dieser Studie dar. Die Teilnehmenden gaben zu Beginn und am Ende der Studie ihre aktuelle Schmerzintensität und den höchsten und geringsten Wert innerhalb der letzten sieben Tage mittels der NRS an.

Weiter wurde festgestellt, ob es Unterschiede in der Änderung der globalen Beweglichkeit in Zentimeter (FBA, LFre, LFlI) und der subjektiven funktionellen Einschränkung durch den Rückenschmerz (RMDQ) zwischen den beiden Behandlungsgruppen gab.

Zuerst wurden alle möglichen Störgrößen ermittelt und in die Untersuchung miteinbezogen, um falsche Annahmen zu vermeiden. Die Skalenniveaus wurden festgelegt und alle metrischen Variablen mittels des Shapiro-Wilk-Test (Stichprobe unter $n = 50$) auf Normalverteilung geprüft. Handelte es sich um normalverteilte Daten wurden parametrische Testverfahren angewandt. Mittels des T-Tests für zwei unabhängige Stichproben wurden die Gruppen auf Homogenität vor der Intervention und Unterschiede zwischen den Gruppen nach der Behandlung überprüft (Prüfung auf Varianzhomogenität mittels Levene Test, Signifikanzniveau 0.05 für p-Wert). Aufgrund des experimentellen Designs der Interventionsstudie mit Vorher-Nachher-Messung (T0: Baseline, T1: nach 3 Wochen) lagen die Messwerte in Paaren vor. Die Veränderungen innerhalb der zwei Gruppen wurden in Folge mittels des T-Tests für zwei abhängige Stichproben berechnet.

Zur Beantwortung der Fragestellung, ob sich die mittleren Änderungen der Schmerzintensität, der Beweglichkeit und der subjektiven funktionellen Einschränkung zwischen den beiden Behandlungsgruppen voneinander unterschied, wurden die Unterschiede zwischen den zwei Gruppen mittels der mixed ANOVA berechnet und überprüft. Die mixed ANOVA bietet neben der Berücksichtigung der Alpha-Fehler-Kumulierung den Vorteil, dass sie direkt das partielle Eta-Quadrat als Effektgröße ausgibt.

Bei den Daten, bei denen keine Normalverteilung vorlag, wurden die parameterfreie Pendants verwendet. Mittel des Mann-Whitney-U-Tests für zwei unabhängige Stichproben wurde einerseits auf Unterschiede zwischen den Gruppen vor und nach der Intervention getestet. Andererseits wurden damit Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Veränderung berechnet. Dafür wurden pro Parameter neue

Variablen bezüglich der Veränderung von T0 auf T1 (Differenzvariablen) gebildet. Der Wilcoxon-Test für zwei abhängige Stichproben wurde für die Berechnung der Veränderungen innerhalb der Gruppen herangezogen.

Um die Bedeutsamkeit der Ergebnisse zu beurteilen, wurde zusätzlich die Effektstärke berechnet. Dafür wurde der Korrelationskoeffizient (r) von Pearson berechnet. Zur Beurteilung der Größe des Effekts diente für diesen die Einteilung nach Cohen. Die Effektstärke $r = .10$ entspricht einem schwachen, $r = .30$ einem moderaten und $r = .50$ einem starken Effekt (Döring & Bortz, 2016, S. 820).

Da die mixed ANOVA direkt eine Effektgröße ausgibt, wurde für den Effektunterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf die Verbesserungen das partielle Eta-Quadrat (η^2) übernommen. Für die Interpretation gilt bei dieser Effektstärke $\eta^2 = .01$ als schwacher Effekt, $\eta^2 = .03$ als mittlerer Effekt und $\eta^2 = .14$ als starker Effekt (Döring & Bortz, 2016, S. 820).

5 ERGEBNISSE

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Pilotstudie präsentiert. Im ersten Abschnitt wird die Stichprobe demographisch beschrieben. In den darauffolgenden Abschnitten wird anhand explorativer Datenauswertung der Einfluss osteopathischer Nachbehandlung alter Appendektomien auf cLBP analysiert.

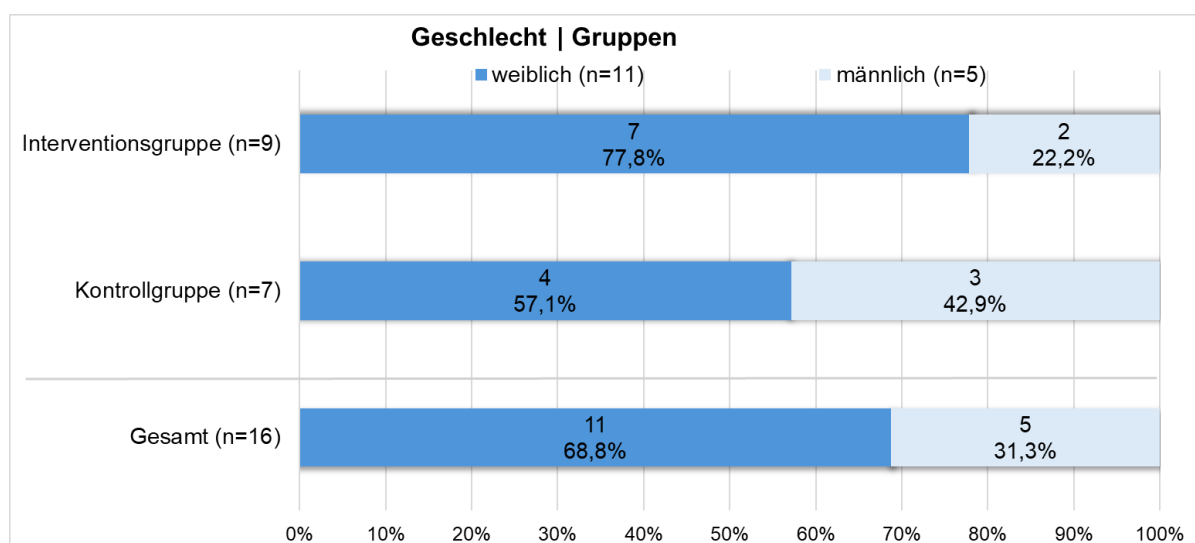
5.1 Demographische Beschreibung der Stichprobe

An der Studie nahmen insgesamt 16 Personen freiwillig teil. Die Größe der IG umfasste neun, die der KG sieben Personen.

Elf teilnehmende Personen waren weiblich und fünf männlich. Die Aufteilung auf die Gruppen ist in Abbildung 3 ersichtlich. Die Testung auf Gleichheit zwischen den Gruppen mittels des Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstests zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf das Geschlecht ($p = .365$).

Abbildung 3

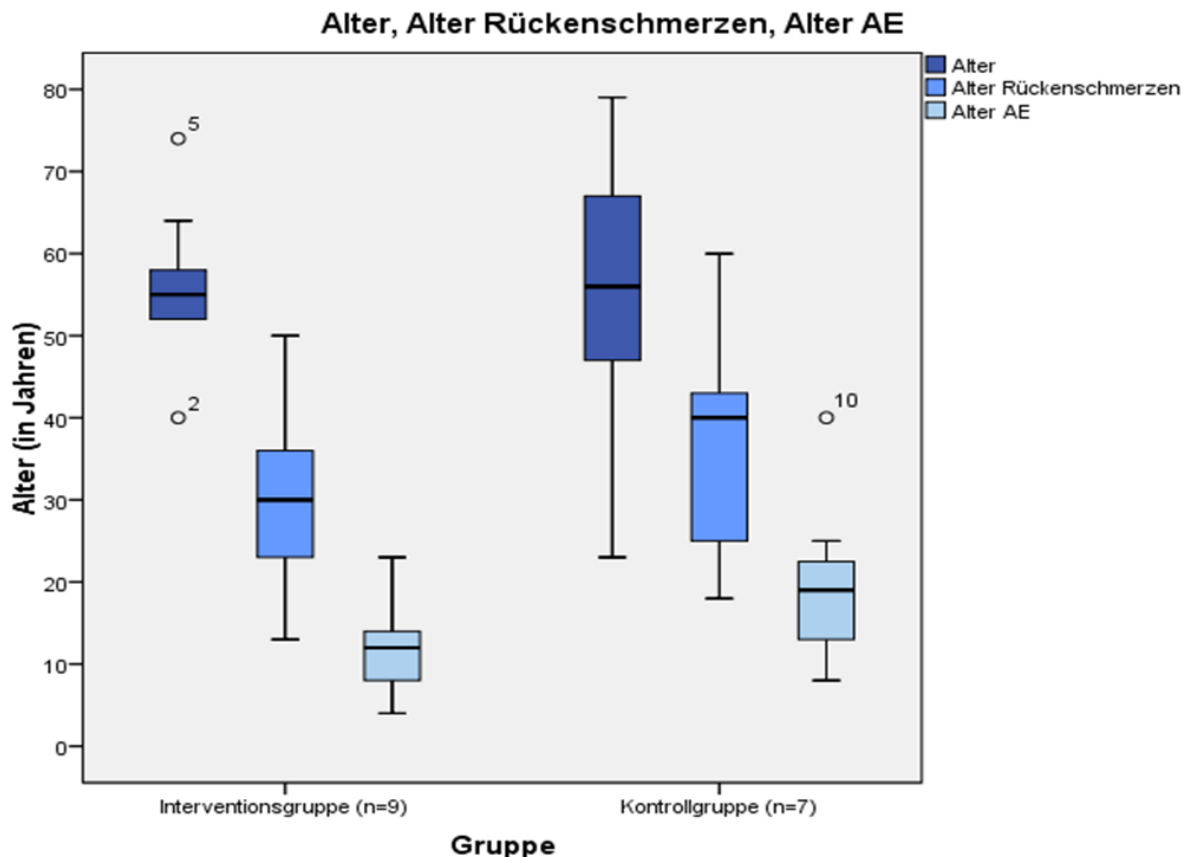
Demographische Beschreibung der Stichprobe – Geschlechterverteilung



Die Teilnehmenden waren zwischen 23 und 79 Jahren alt (Mittelwert (MW) 55.69; Standardabweichung (SD) 13.78). Das Alter, in dem erstmals erinnerlich Rückenschmerz auftrat, erstreckte sich vom 13. bis zum 60. Lebensjahr (MW 32.94 Jahre, SD 12.96). Durchschnittlich litten die teilnehmenden Personen seit 22,75 Jahren an Rückenschmerzen (SD = 11.40). Das Alter, in dem die AE erfolgte, variierte zwischen dem viertem und dem 40. Lebensjahr (MW = 15.44, SD = 8,97). Eine Übersicht der Altersverteilungen im Gruppenvergleich ist in Form eines Boxplots in Abbildung 4 dargestellt. Die Testung der demographischen Merkmale auf Gleichheit mittels T-Test für zwei unabhängige Stichproben zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf das Alter ($p = .895$), das Alter beim ersten Auftreten der Rückenschmerzen ($p = .380$) und das Alter bei der AE ($p = .093$).

Abbildung 4

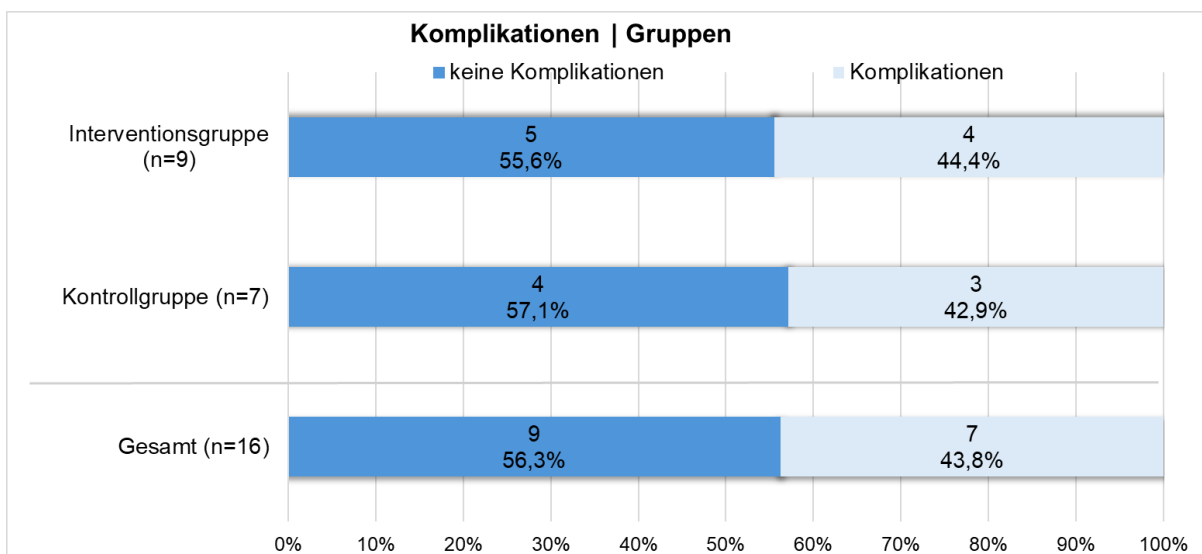
Demographische Beschreibung der Stichprobe – Alter, Alter bei erstem Rückenschmerz, Alter bei AE



Wie in Abbildung 5 ersichtlich, gaben insgesamt neun Personen Komplikationen bei ihrer AE an (Wundheilungsstörung, Eiterungen mit Drainageschlauch, subjektives emotionales Trauma, Kotsteine, postoperativer Harnwegsinfekt, kurz vor Durchbruch mit Notoperation, Fehldosierung in Narkose mit Lebensgefahr). Bezüglich der Komplikationen bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($p = .671$).

Abbildung 5

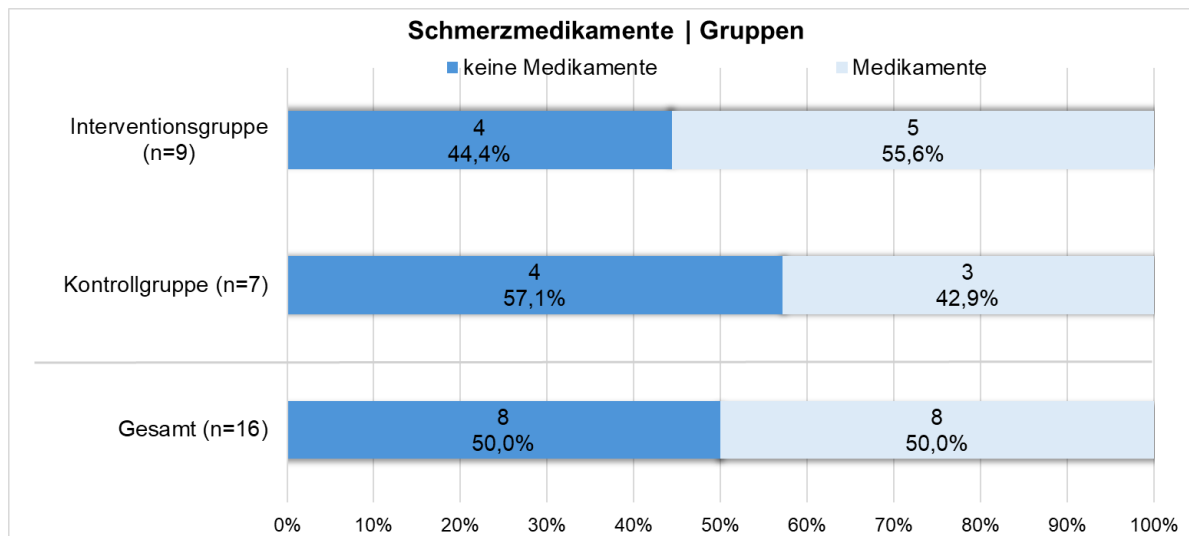
Demographische Beschreibung der Stichprobe – Komplikationen bei AE



Da in dieser Studie die Schmerzintensität die primäre Zielgröße darstellt, wurde die Einnahme der Schmerzmedikamente mit erhoben. Die Hälfte der teilnehmenden Personen nahm regelmäßig Schmerzmedikamente ein, die andere Hälfte war nicht auf Schmerzmedikamente angewiesen. Zur Baseline T0 bestand diesbezüglich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p = .500$). Die Verteilung auf die Gruppen ist in Abbildung 6 graphisch veranschaulicht.

Abbildung 6

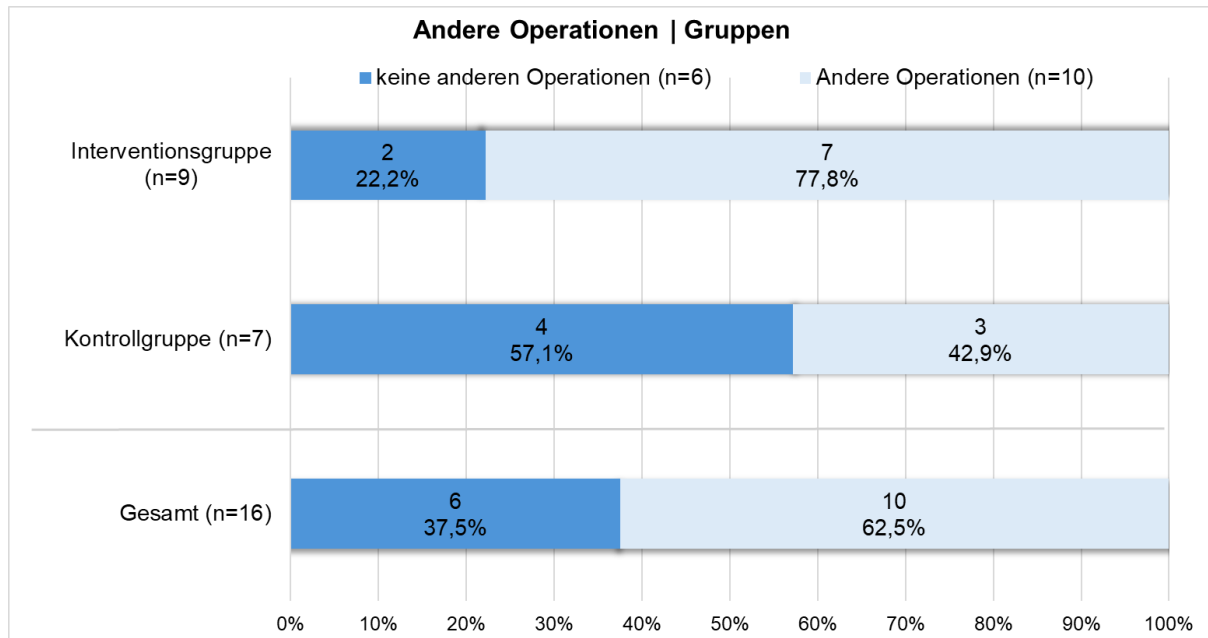
Demographische Beschreibung der Stichprobe – Einnahme Schmerzmedikamente



Insgesamt gaben zehn Personen andere Bauch- oder Unterleibsoperationen zusätzlich zur AE an. Die Aufteilung dieser Personen auf die Gruppen ist in Abbildung 7 ersichtlich, es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p = .182$). Berechnet man noch separat bei den Personen mit zusätzlichen Bauch- und Unterbauchoperationen die Häufigkeit der Operationen, zeigte die KG eine signifikant höhere Anzahl ($p = .037$). Die drei Personen in der KG hatten im Schnitt mehr zusätzliche Bauch- und Unterleibsoperationen als die sieben Personen mit zusätzlichen Operationen in der IG. Aufgrund der geringen Zahl, konnte dies in der Auswertung nicht berücksichtigt werden.

Abbildung 7

Demographische Beschreibung der Stichprobe – Andere Bauch- oder Unterleibsoperationen



Die momentane Schmerzintensität betrug zu T0 von allen Teilnehmenden durchschnittlich 4,38 auf der NRS (SD = 2.09). Die maximale Schmerzintensität der vergangenen sieben Tage wurde im Schnitt mit 6,19 Punkten angegeben (SD = 2.23). Der MW der minimalen Schmerzintensität in den letzten sieben Tagen betrug insgesamt 2,88 (SD = 1.93). Die Prüfung auf Unterschiede zur Baseline zwischen den Gruppen mittels des T-Tests für zwei unabhängige Stichproben zeigte keinen Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Schmerzintensität in allen drei Modalitäten (momentaner Schmerz $p = .308$, maximaler Schmerz $p = .135$, minimaler Schmerz $p = .471$). Die KG wies vor der Behandlung T0 höhere Mittelwerte hinsichtlich der Schmerzintensität auf (siehe Tabelle 5), die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant. Die Messung der Schmerzintensität mittels NRS wird im Abschnitt 4.3.1 genauer erläutert.

Auf die Art der globalen Beweglichkeitsmessungen geht Abschnitt 4.3.2 im Detail ein. Der FBA in der Vorbeuge betrug zur Baseline von allen teilnehmenden Personen im Schnitt 26,25 cm (SD = 18.45 cm). Die LFre (Fingerspitze bis Boden) betrug von allen Personen zu T0 durchschnittlich 56,66 cm (SD = 5,73). Nach links betrug der Abstand

bei der LF im Schnitt 57,25 cm (SD = 6,42). Wie die Testung der Beweglichkeitsdaten mittels des T-Tests für zwei unabhängige Stichproben zeigte, bestanden vor der Behandlung keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (FBA $p = .443$, LFre $p = .378$, LFli $p = .440$). Die durchschnittlichen Ausgangswerte der Beweglichkeit der einzelnen Gruppen sind in Tabelle 5 ersichtlich.

Die funktionelle Einschränkung durch die Rückenschmerzen wurde durch den RMDQ evaluiert (siehe Abschnitt 4.3.3 bzw. Anhang E). Mit 24 Punkten gilt man als maximal eingeschränkt, mit null Punkten als uneingeschränkt. Die Teilnehmenden ($n = 16$) gaben zur Baseline durchschnittlich 11,81 Einschränkungen an (SD = 5.72, min. = 2 Punkte; max. = 19 Punkte). Mit dem parameterfreien Mann-Whitney-U-Test wurde ein knapp signifikanter Unterschied der Anzahl an Einschränkungen zwischen den Gruppen zur Baseline festgestellt ($p = .050$). Die KG wies im Schnitt eine höhere Anzahl an Einschränkungen auf als die IG (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5

Übersicht Baseline-Werte der drei Zielparameter im Gruppenvergleich inklusive der Statistik des Gruppenunterschiedes

		P-mom	P-max	P-min	FBA	LFre	LFli	Einschränkungen
IG	MW	3,89	5,44	2,56	23,00	55,50	56,11	9,56
	SD	1,83	2,13	1,74	20,53	6,42	7,25	5,41
KG	MW	5,00	7,14	3,29	30,43	58,14	58,71	14,71
	SD	2,38	2,12	2,22	15,88	4,74	5,35	5,02
Gruppenunterschied	Sig. (2-seitig)	,308	,135	,471	,443	,378	,440	,050

Note: Schmerzintensität gemessen mittels Numeric-Rating-Scale 0-10 Punkte, Beweglichkeit in cm gemessen mittels Maßband, funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerz gemessen mittels Roland-Morris-Disability-Questionnaire 0-24 Punkte, P-mom = momentaner Schmerz, P-max = maximaler Schmerz, P-min = minimaler Schmerz, Schmerz maximal und minimal bezieht sich auf die letzten 7 Tage, FBA = Finger-Boden-Abstand, LFre = Lateralflexion rechts, LFli = Lateralflexion links, IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung

5.2 Ergebnisse Schmerzintensität

Die Testung auf Normalverteilung mittels Shapiro-Wilk-Tests zeigte bis auf den Parameter „T1 Schmerz minimal“ normalverteilte Schmerzparameter, welche mit dem T-Test berechnet werden konnten. Für „T1 Schmerz minimal“ würde bei signifikanten Ergebnissen zusätzlich ein parameterfreier Test zur Überprüfung der Ergebnisse herangezogen werden. In Tabelle 6 ist eine Übersicht der Ergebnisse der Schmerzintensität ersichtlich.

Tabelle 6

Übersicht Ergebnisse Schmerzintensität

		T0	T1	T0	T1	T0	T1
		P-mom	P-mom	P-max	P-max	P-min	P-min
IG	Mittelwert	2,11	3,89	5,44	3,56	2,56	2,33
	Median	2,00	4,00	6,00	4,00	2,00	2,00
	SD	1,90	1,83	2,13	2,24	1,74	1,87
	Varianz	3,61	3,36	4,53	5,03	3,03	3,50
KG	Mittelwert	3,29	5,00	7,14	5,00	3,29	2,43
	Median	3,00	5,00	8,00	5,00	3,00	3,00
	SD	2,81	2,38	2,12	3,37	2,22	2,15
	Varianz	7,91	5,67	4,48	11,33	4,91	4,62

Note: Schmerzintensität gemessen mittels Numeric-Rating-Scale 0-10 Punkte, SD = Standardabweichung, IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, P-mom = Schmerz momentan, P-max = Schmerz maximal, P-min = Schmerz minimal (Schmerz maximal und minimal betrifft die letzten 7 Tage)

Der T-Test für zwei abhängige Stichproben zeigte, dass sich der momentane Schmerz und der maximale Schmerz der letzten sieben Tage innerhalb beider Gruppen signifikant verbesserten. Die Verbesserung von T0 auf T1 der momentanen Schmerzwerte waren in der IG hochsignifikant ($p = .002$; $r = .84$) und in der KG knapp signifikant ($p = .045$; $r = .72$). Auch die Verbesserung von T0 auf T1 der maximalen Schmerzen zeigte sich in der IG als hochsignifikant ($p = .008$; $r = .78$) und in der KG als knapp signifikant ($p = .041$; $r = .72$). Die minimalen Schmerzen der letzten sieben Tage zeigten in beiden Gruppen keine signifikante Verbesserung (IG: $p = .695$; $r = .14$; KG: $p = .325$; $r = .40$). Die Höhe der Veränderungen der Schmerzintensität und deren Signifikanz sind in Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7*Veränderung der Schmerzintensität innerhalb der Gruppen von T0 auf T1*

		Gepaarte Differenzen			T	Sig. (2-seitig)	Effektstärke
T0-T1	Mittelwert	SD	Standardfehler des Mittelwertes				
IG	P-mom	1,78	1,20	,40	4,438	,002	0,84
	P-max	1,89	1,62	,54	3,507	,008	0,78
	P-min.	,22	1,64	,55	,406	,695	0,14
KG	P-mom.	1,71	1,80	,68	2,521	,045	0,72
	P-max.	2,14	2,19	,83	2,585	,041	0,73
	P-min.	,86	2,12	,80	1,072	,325	0,40

Note: Schmerzintensität gemessen mittels Numeric-Rating-Scale 0-10 Punkte, SD = Standardabweichung, IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, P-mom. = momentaner Schmerz, P-max. = maximaler Schmerz in den letzten 7 Tagen, P-min. = minimaler Schmerz in den letzten 7 Tagen

Es folgte die Prüfung auf Unterschiede der Verbesserungen zwischen den zwei Gruppen mittels der mixed ANOVA. Es gab hinsichtlich der Verbesserung der Schmerzintensität keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (P-mom: $p = .934$, $\eta^2 = .001$; P-max: $p = .793$, $\eta^2 = .005$; P-min: $p = .509$, $\eta^2 = .032$). Eine graphische Darstellung in Form eines Boxplots der Schmerzintensität im Gruppenvergleich ist in Abbildung 8 ersichtlich.

Die Berechnung der Veränderung der Schmerzmedikamenteneinnahme war aufgrund der geringen Zellbesetzung statistisch nicht aussagekräftig. In der IG konnten drei von fünf Personen die Einnahme von Schmerzmitteln reduzieren und eine Person bekam ein Muskelrelaxans hinzu. In der KG konnte niemand der drei Personen, die auf Schmerzmedikamente angewiesen waren, die Einnahme verringern. Eine graphische Übersicht ist in Abbildung 9 veranschaulicht.

Abbildung 8

Boxplot – graphische Darstellung Ergebnisse Schmerzintensität im Vergleich der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe

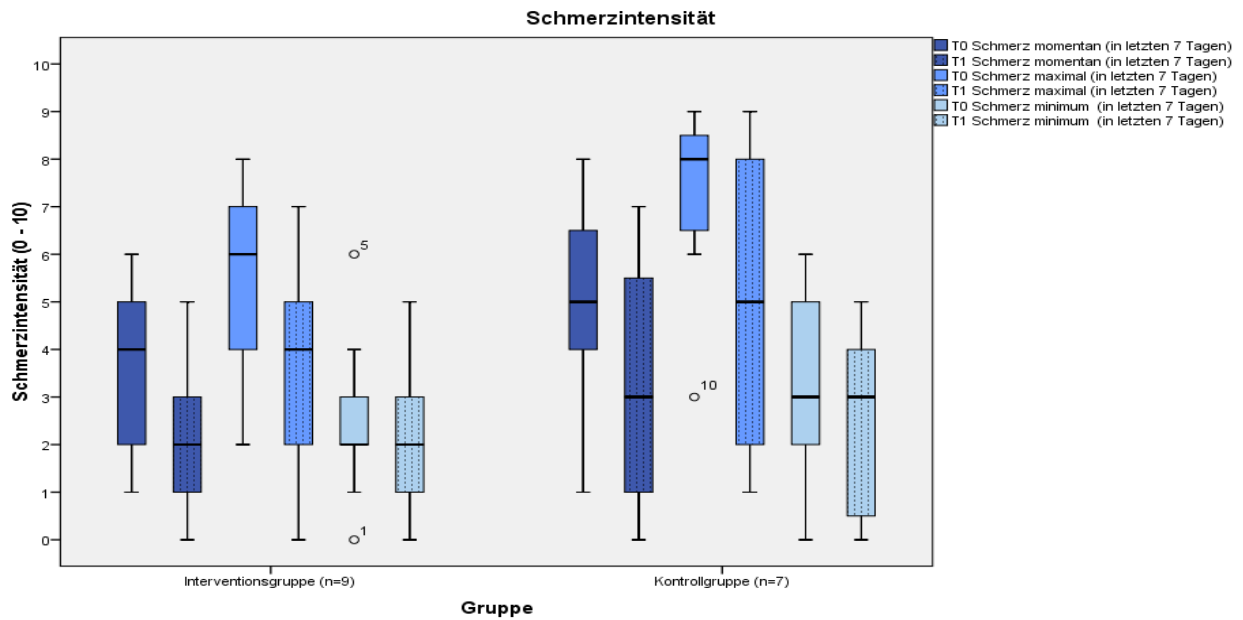
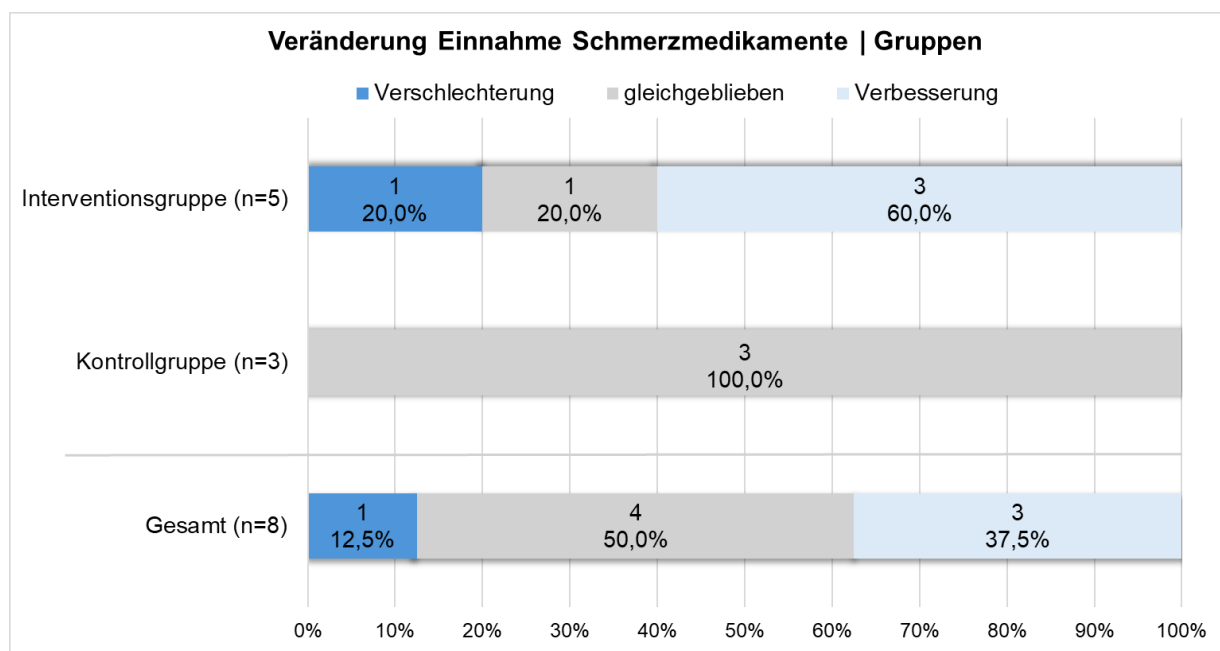


Abbildung 9

Veränderung der Einnahme von Schmerzmedikamenten im Gruppenvergleich



5.3 Ergebnisse Beweglichkeit

Die Testung der Daten der „Beweglichkeit in cm“ auf Normalverteilung mittels des Shapiro-Wilk-Tests zeigte bis auf die Veränderung des FBAs in der IG normalverteilte Daten, welche mit dem T-Test getestet werden konnten.

Die Testung der Beweglichkeitsdaten mittels des T-Tests für zwei unabhängige Stichproben zeigte zum Endmesszeitpunkt T1 einen signifikanten Unterschied der FBA-Werte zwischen der IG und der KG ($p = .033$). Der MW war mit 13,7 cm in der IG niedriger als in der KG mit 28,8 cm. In Tabelle 8 findet sich eine Übersicht über alle Messergebnisse bezüglich der Beweglichkeit.

Tabelle 8

Übersicht Ergebnisse Beweglichkeit – Fingerbodenabstand und Lateralflexion rechts und links in cm

		T0 FBA	T1 FBA	T0 LFre	T1 LFre	T0 LFli	T1 LFli
IG	Mittelwert	23,00	13,72	55,50	49,72	56,11	51,11
	Median	17,00	13,00	54,50	51,00	54,00	52,00
	SD	20,53	11,57	6,42	6,82	7,25	7,52
	Varianz	421,56	133,88	41,19	46,57	52,55	56,61
KG	Mittelwert	30,43	28,79	58,14	52,43	58,71	53,43
	Median	32,00	33,50	59,00	54,00	60,00	52,00
	SD	15,88	14,02	4,74	3,95	5,35	5,29
	Varianz	252,29	196,66	22,48	15,62	28,57	27,95

Note: globale Beweglichkeit gemessen in cm mit Maßband, SD = Standardabweichung, IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, FBA = Finger-Boden-Abstand, LFre = Lateralflexion rechts, LFli = Lateralflexion links

Die Prüfung der Daten auf Veränderung von T0 auf T1 innerhalb der zwei Gruppen (siehe Tabelle 9) mittels des T-Tests für zwei abhängige Stichproben zeigte beim Parameter FBA in keiner der beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung (IG $p = .122$; KG $p = .609$). Die Effektstärke der Veränderung des FBAs von T0 auf T1 zeigte sich in der IG hoch ($r = .52$) und in der KG schwach ($r = .21$). Die LF verbesserte sich in beiden Gruppen von T0 auf T1 hochsignifikant in beide Richtungen (IG: LFre $p = <.001$, $r = .89$; LFli $p = .005$, $r = .80$; KG: LFre $p = .004$, $r = .88$; LFli $p = .005$, $r = .87$).

Tabelle 9*Veränderungen der Beweglichkeit in cm innerhalb der Gruppen von T0 auf T1*

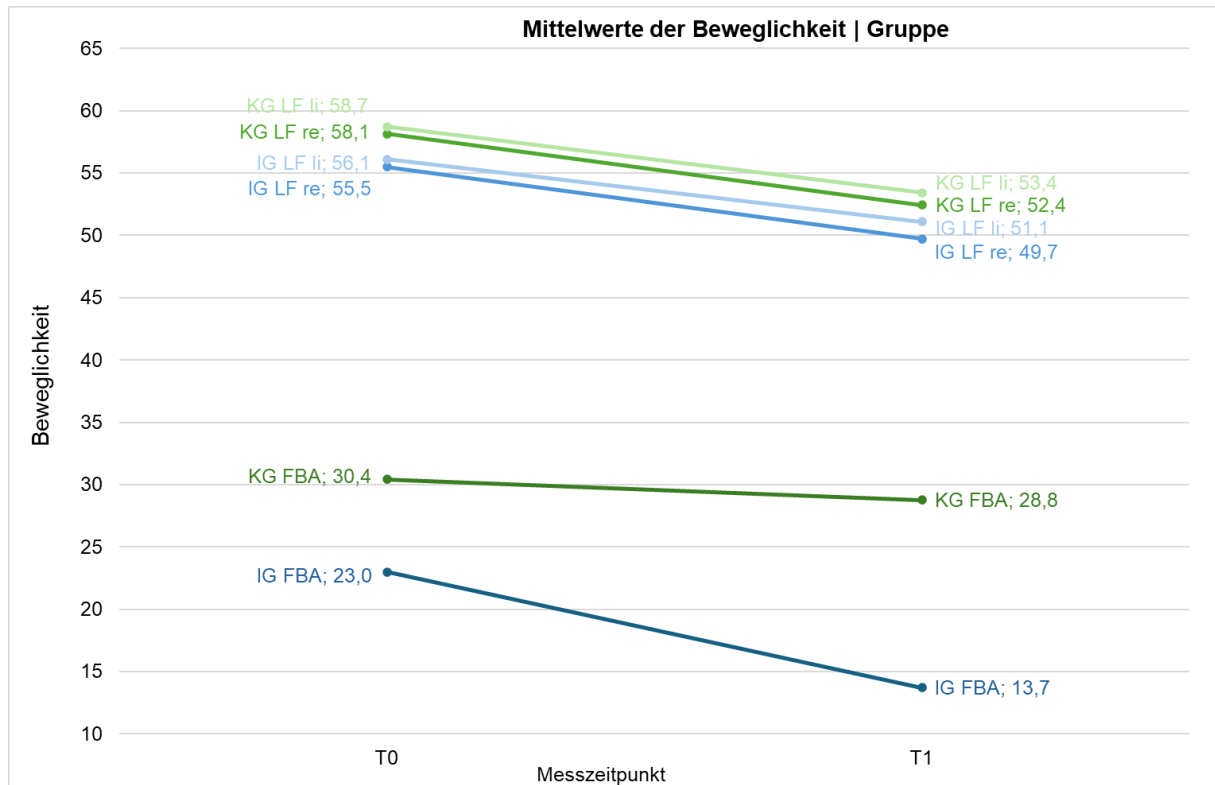
Gepaarte Differenzen							
T0-T1	Mittelwert	SD	Standardfehler des Mittelwertes	T	Sig. (2-seitig)	Effektstärke	
FBA	9,28	16,11	5,37	1,728	,122	0,52	
IG LFre	5,78	3,07	1,02	5,640	,000	0,89	
LFli	5,00	3,91	1,30	3,833	,005	0,80	
FBA	1,64	8,07	3,05	,539	,609	0,21	
KG LFre	5,71	3,25	1,23	4,650	,004	0,88	
LF li	5,29	3,25	1,23	4,301	,005	0,87	

Note: globale Beweglichkeit gemessen in cm mit Maßband, SD = Standardabweichung, IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe, FBA = Finger-Boden-Abstand, LFre = Lateralflexion rechts, LFli = Lateralflexion links

Im Gruppenvergleich zeigte sich bezüglich der Verbesserung der Beweglichkeit weder beim FBA ($p = .273$; $\eta^2 = .085$, $F = 1,303$) noch bei der LF (LFre: $p = .969$; $\eta^2 = <.001$, $F = .002$; LFli: $p = .879$; $\eta^2 = .002$, $F = .024$) ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. In Abbildung 10 ist eine graphische Darstellung der Entwicklung der mittleren globalen Beweglichkeit von T0 auf T1 im Gruppenvergleich ersichtlich.

Abbildung 10

Graphische Darstellung Entwicklung der mittleren Beweglichkeit von T0 auf T1 im Gruppenvergleich



5.4 Ergebnisse Funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerzen

Die Parameter der Einschränkungen waren bis auf „T0 Anzahl Einschränkungen“ nicht normalverteilt und konnten daher keinem T-Test unterzogen werden. Die KG wies zu Beginn mit durchschnittlich 14,7 eine höhere Anzahl an Einschränkungen auf als die IG mit durchschnittlich 9,5 Einschränkungen – dieser Unterschied der Baseline-Werte war knapp signifikant ($p = .050$).

Um die Veränderung der Einschränkungen in den Gruppen genau testen zu können, wurden für T1 Hilfsvariablen gebildet. Die 24 möglichen Einschränkungen wurden pro Proband:in aufgeteilt in die Anzahl der bestehenden Einschränkungen, die Anzahl der positiven Veränderungen (vorher da, am Ende nicht mehr da = verbessert), die Anzahl der negativen Veränderungen (vorher nicht da, nachher da = verschlechtert) und die Anzahl der gebliebenen Einschränkungen (vorher und nachher da = gleichgeblieben).

In Tabelle 10 befindet sich eine Übersicht der Ergebnisse bezüglich funktioneller Einschränkungen durch die Rückenschmerzen.

Tabelle 10

Übersicht Ergebnisse Anzahl der funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerzen

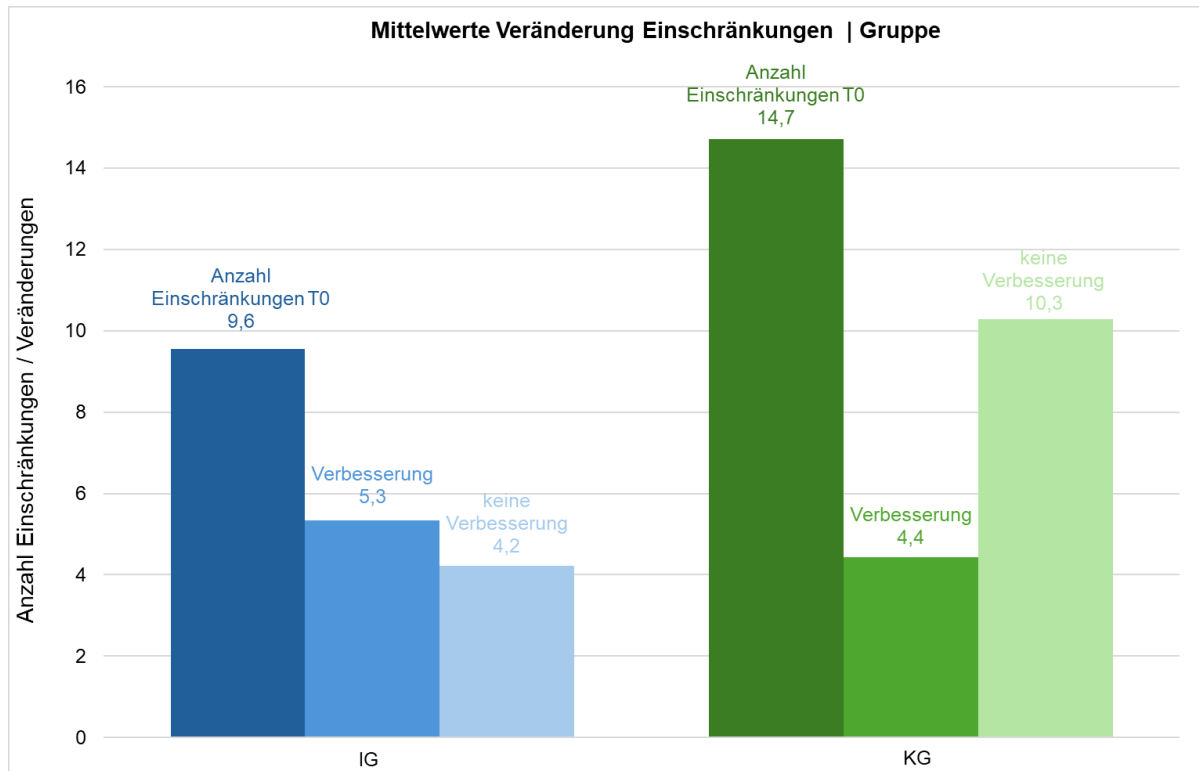
		T0 Anzahl	T1 Anzahl			
		Einschränkungen	Einschränkungen	positive	negative	gebliebene
IG	MW	9,56	5,11	5,33	,90	4,22
	Median	9,00	4,00	4,00	0,00	4,00
	SD	5,41	4,91	4,00	1,27	4,12
	Varianz	29,28	24,11	16,00	1,61	16,94
KG	MW	14,71	11,00	4,43	,71	10,29
	Median	16,00	13,00	3,00	0,00	13,00
	SD	5,02	8,00	5,16	,95	7,25
	Varianz	25,24	64,00	26,62	,91	52,57

Note: funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerz gemessen mittel Roland-Morris-Disability-Questionnaire 0-24 Punkte, SD = Standardabweichung, MW = Mittelwert, IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe

Die Veränderung innerhalb der zwei Gruppen von T0 auf T1 wurde mittels des parameterfreien Wilcoxon-Tests für zwei abhängige Stichproben geprüft. Es zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Anzahl an Einschränkungen in der IG ($p = .012$, $r = .63$). In der KG waren die Veränderungen positiv, aber nicht signifikant ($p = .089$, $r = .43$). In Abbildung 11 ist eine graphische Darstellung der Anzahl der funktionellen Einschränkungen und deren anteilige Verbesserungen pro Gruppe ersichtlich.

Abbildung 11

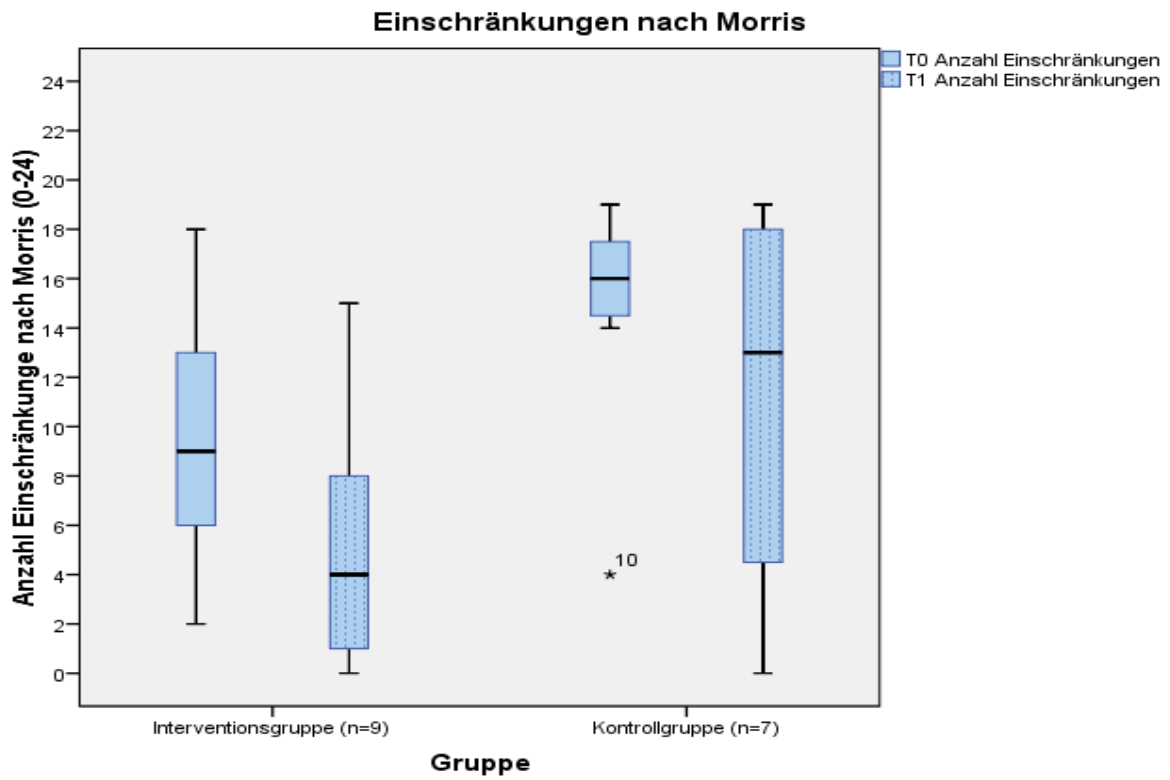
Graphische Darstellung der durchschnittlichen Anzahl an funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerz und deren anteilige Verbesserung von T0 auf T1 in den Gruppen



Die Größe der Veränderungen der Anzahl an Einschränkungen unterschied sich zwischen den Gruppen nicht signifikant ($p = .558$, $r = .15$). Auch in den Aufschlüsselungen in positive, negative und gleichbleibende Veränderungen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. In Abbildung 12 ist eine graphische Darstellung in Form eines Boxplots der Veränderung der Anzahl an funktionellen Einschränkungen von T0 auf T1 im Gruppenvergleich ersichtlich.

Abbildung 12

Boxplot – graphische Darstellung der Ergebnisse der funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerzen im Gruppenvergleich



6 DISKUSSION

Im Rahmen der folgenden Diskussion werden die Ergebnisse im Kontext der zugrunde liegenden Methodik, ihrer praktischen Machbarkeit und ihrer potenziellen Bedeutung für die osteopathische Praxis betrachtet.

6.1 Machbarkeitskriterien und Durchführbarkeit

Für Pilotstudien ist die Evaluierung der Machbarkeitskriterien charakteristisch. Im folgenden Abschnitt wird anhand der vorliegenden Pilotstudie die Machbarkeit und Durchführbarkeit einer randomisierten kontrollierten Studie mit höherer Teilnehmendenzahl evaluiert und diskutiert.

6.1.1 Ziel-Rekrutierungsrate von 48 %

27 Personen wurden im Zuge der vorliegenden klinischen Studie auf Ein- und Ausschlusskriterien überprüft und hatten Interesse an der Studie teilzunehmen. Von diesen Personen konnten 17 in die Studie aufgenommen werden, was 62,96 % entspricht. Die erforderliche Ziel-Rekrutierungsrate von 48 % konnte damit erreicht werden.

6.1.2 Ziel-Retentionsrate von 80 %

Von den in die Studie aufgenommenen 17 Personen musste eine Person aufgrund eines Gehörsturzes den Rehabilitationsaufenthalt und somit auch die Teilnahme an der Studie abbrechen. Das ergibt eine Dropoutrate von 5,88 %. Die restlichen 16 Personen konnten die Studie erfolgreich abschließen. Die Ziel-Retentionsrate von 80 % konnte somit mit 94,12 % erreicht werden.

6.1.3 Hohe Sicherheit der Intervention

Während der Durchführung der klinischen Studie wurde auf eine genau Anamnese und Befundung inklusive Sicherheitstests geachtet, um Kontraindikationen zu erkennen und die Maßnahmen bestmöglich individuell anpassen zu können. Durch die Teilnahme an der Studie wurden seitens der Teilnehmenden keine Nachteile rückgemeldet und es traten in keinem Fall Verschlechterungen oder Komplikationen auf (n = 0).

6.1.4 Hohe Akzeptanz der Intervention

Die behandelten Personen wurden vor und mehrmals während der Behandlung gebeten, unmittelbar rückzumelden, sollten sie sich nicht wohl oder sicher fühlen. Zusätzlich wurden sie und ihre Mimik genau beobachtet, um etwaiges Unwohlsein zu erkennen.

Die hohe Akzeptanz der Intervention ist positiv hervorzuheben. Die Techniken wurden sehr gut toleriert und häufig wurden sogar direkte, tiefe Gewebemobilisationen als angenehm empfunden.

Lediglich eine Person (6,25 %) zeigte ausgeprägte Hypersensibilität und Druckempfindlichkeit im Bereich der Narbe und im gesamten Abdomen, sodass in der ersten Behandlung nur indirekte Maßnahmen herangezogen werden konnten. In der zweiten Einheit zeigte sich das Abdomen deutlich verbessert und es konnten direkte Techniken integriert werden, ohne Unwohlsein oder Unsicherheit zu verursachen.

6.1.5 Durchführbarkeitsrate der Intervention von 80 %

Die Intervention konnte bei allen Teilnehmenden angemessen durchgeführt werden. Alle Personen konnten die Rückenlage einnehmen. Die notwendige Erhöhung von Kopf und Beinen zeigte sich je nach Beschwerdebild zwar unterschiedlich, schränkte die Behandlung allerdings in keiner Hinsicht ein. Da die Intensität der Techniken sehr gut angepasst werden konnte und je nach Bedarf und Reaktion des Gewebes unterschiedliche Ansätze, wenn auch in der gleichen Region, herangezogen wurden, konnte eine Durchführbarkeitsrate der Intervention von 100 % erreicht werden.

6.1.6 Messwiederholungen von 20 %

Die Fragebögen und Schmerzblätter wurden von den Teilnehmenden selbstständig ausgefüllt und anschließend von der Messperson auf Vollständigkeit überprüft. Wurde eine Zeile übersehen oder absichtlich nicht ausgefüllt, wurde die Person gebeten, dies nachzuholen. So konnten Lücken in den auszufüllenden Blättern verhindert werden. Diese Kontrollinstanz nach selbstständigem Ausfüllen ist anzuraten.

Von den 96 ausgeführten Beweglichkeitstests mussten 13 wiederholt werden, was 13,54 % entspricht. Bei 86,46 % war keine Messwiederholung notwendig, die erforderlichen 80 % konnten erreicht werden und die Tests gelten demnach als durchführbar.

In der vorliegenden Pilotstudie konnten alle Machbarkeitskriterien erfolgreich erfüllt werden. Damit gilt eine möglich folgende randomisierte kontrollierte Studie mit größerer Teilnehmendenzahl als durchführbar. Auf etwaige wichtige Punkte, die durch diese Pilotstudie aufgezeigt wurden und die in Planung und Durchführung einer zukünftigen Studie aus Sicht der Autorin beachtet werden sollten, wird in den folgenden Abschnitten ausführlich eingegangen.

6.2 Ergebnisinterpretation

Die folgenden Abschnitte behandeln die Diskussion und Interpretation der Ergebnisse dieser klinischen Pilotstudie. Aufgrund der statistischen Ergebnisse muss für jeden der drei Parameter jeweils die Nullhypothese angenommen werden. Durch osteopathische Nachbehandlung einer alten AE konnte parallel zu einem Rehabilitationsaufenthalt von Menschen mit cLBP kein statistisch signifikanter positiver Einfluss auf Schmerzintensität, Beweglichkeit oder funktionelle Einschränkungen durch Rückenschmerzen im Vergleich zu einer zusätzlichen Scheinbehandlung festgestellt werden. Trotz nicht signifikanter Unterschiede zwischen den Gruppen schienen doch Tendenzen auf, welche nicht unerwähnt bleiben sollen und im folgenden Abschnitt thematisiert und diskutiert werden.

6.2.1 Schmerzintensität

Die Verbesserung der Schmerzintensität zeigte im Gruppenvergleich keine statistisch signifikanten Unterschiede, beide Gruppen verbesserten sich im Bereich der momentanen und maximalen Schmerzen signifikant und die Mittelwerte der Verbesserungen unterschieden sich kaum.

Die Schmerzausgangswerte waren in der KG höher, was für die Interpretation und klinische Relevanz zu beachten ist. Für die Beurteilung der Messergebnisse der NRS gibt die „Initiative on Methods, Measurement and Pain Assessment in Clinical Trials“ folgende Empfehlungen aus: Veränderungen von 10-20 % gelten als wenig relevant, 30 % Abnahme als moderate Verbesserung und 50 % Schmerzreduktion als substantielle Verbesserung. Es gibt laut den Autor:innen weitere Ansichten, dass bei einer Schmerzintensität zwischen null und vier Punkten bereits eine Verbesserung von 0,5 Punkten klinisch relevant sei, ab vier Punkten wäre mindestens eine Reduktion von zwei Punkten für klinische Relevanz erforderlich (Dworkin et al., 2008). Je höher also die Schmerzen auf der NRS-Skala sind, umso mehr Reduktion ist für ein klinisch relevantes Ergebnis nötig.

In der vorliegenden Pilotstudie war die prozentuale Schmerzreduktion in der IG im Vergleich zur KG größer. Die momentanen Schmerzwerte verbesserten sich in der IG im Schnitt um 45,76 % und in der KG um 34,56 %. Die maximale Schmerzintensität betreffend zeigte die IG eine Verbesserung um 34,56 % und die KG um 29,97 %. Die höheren Schmerzausgangswerte in der KG in Kombination damit, dass die Schmerzwerte zum Zeitpunkt T1 in der IG eine geringere Streuung aufwiesen, zeigt eine Tendenz, dass die Veränderung der Schmerzparameter P-mom und P-max in der IG im Verhältnis größer und klinisch relevanter waren als in der KG.

Weiter relevant in Bezug auf die Beurteilung der Ergebnisse der Schmerzintensität ist die Veränderung der Schmerzmedikamenteneinnahme. Kann man aufgrund einer Verbesserung der Symptomatik Schmerzmedikamente erfolgreich reduzieren, stellt dies bei gleichem Schmerzwert eine Verbesserung dar. In der IG konnten drei von fünf Personen (= 60 %) die Einnahme von Schmerzmitteln reduzieren, in der KG konnte niemand der drei Personen, die auf Schmerzmedikamente angewiesen waren, die Einnahme verringern. Da dies in der statistischen Auswertung der Schmerzwerte nicht einberechnet werden konnte, sollte es in der Interpretation berücksichtigt werden.

6.2.2 Beweglichkeit

Die statistische Auswertung der globalen Beweglichkeitsmessungen zeigte keine signifikanten Unterschiede der Verbesserungen zwischen den Gruppen. Die LF verbesserte sich in beide Richtungen in beiden Gruppen signifikant. Die Verbesserungen des FBAs waren laut statistischer Analyse in beiden Gruppen nicht signifikant. Die Veränderung des FBAs in absoluten Zahlen war in der IG groß – die IG konnte sich im Durchschnitt um 9,28 cm (= 40,44

%), die KG im Vergleich um 1,64 cm (= 5,26 %) verbessern. Verbesserungen der Flexion scheinen in Bezug auf das Bewegungsverhalten von Rückenschmerzpatient:innen klinisch und alltagspraktisch relevant. Am Endzeitpunkt unterschieden sich die Werte für den FBA signifikant zwischen den Gruppen, der MW war mit 13,70 cm in der IG signifikant niedriger als in der KG mit 28,80 cm. Die Verbesserung in der IG wies eine hohe SD (SD = 16,11) auf und war nicht normalverteilt. Es ist anzunehmen, dass dadurch trotz hoher absoluter Zahlen und klinischer Relevanz keine statistische Signifikanz erreicht werden konnte. Die Effektstärke zeigte sich in der IG als stark mit $r = .52$ und in der KG als schwach mit $r = .21$.

6.2.3 Funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerz

Die durch Rückenschmerzen verursachten funktionellen Einschränkungen im Alltag wurden mittels des RMDQ erfasst. Von T0 auf T1 konnte in der IG ein signifikanter Rückgang der Einschränkungen gezeigt werden, die KG zeigte nicht signifikante Verbesserungen. Beim Vergleich der Ausprägung der Einschränkungsreduktion zwischen den Gruppen, konnte statistisch kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Anzahl an Einschränkungen wurde in der IG um durchschnittlich 4,44 Punkte und in der KG um 3,71 Punkte reduziert.

Für die Interpretation dieser Ergebnisse und die Beurteilung der klinischen Relevanz ist jedoch der jeweilige Ausgangswert entscheidend. Ostelo et al. (2008) empfehlen, die Grenze zur klinischen Relevanz abhängig vom Ausgangsgrad der Einschränkung zu bestimmen: Je höher die funktionelle Einschränkung zu Beginn, desto stärker muss die Verbesserung ausfallen, um als klinisch bedeutsam zu gelten. Die Autor:innen kamen zu dem Schluss, dass eine Verbesserung von mindestens 30 % als klinisch

relevant einzustufen ist. Setzt man die Verbesserungen der Anzahl an Einschränkungen in der vorliegenden klinischen Studie in Relation zu den Ausgangswerten, war die IG mit einer Reduktion der Einschränkungen um 46,46 % der KG mit einer Reduktion von 25,21 % klar überlegen. Die IG überstieg die Grenze der klinischen Relevanz, die KG blieb darunter.

Der vor der Intervention bestehende Unterschied zwischen den Gruppen im Hinblick auf die funktionellen Einschränkungen war signifikant und könnte eine Störgröße darstellen. Da die Signifikanz mit 0,05 knapp ausfiel, ist anzunehmen, dass dieser Unterschied die berechneten Ergebnisse nur geringfügig beeinflusst.

6.3 Diskussion der Methodik

Im folgenden Abschnitt wird die Herangehensweise und Methodik der vorliegenden klinischen Pilotstudie kritisch reflektiert und diskutiert.

6.3.1 Studienplanung und Studiendesign

Ursprünglich wurde die vorliegende Studie als randomisierte kontrollierte Studie mit einer höheren Teilnehmendenzahl geplant. Dies konnte im Rahmen dieser Masterarbeit nicht umgesetzt werden. Einerseits zeigte sich im gewählten Design der Ressourcenaufwand für eine Einzelperson zu groß bzw. für eine Masterthesis inadäquat hoch. Bisher wurden ähnliche Untersuchungen im Zuge einer Masterthesis meist als Vorher/Nachher-Versuche in einem Behandlungstermin abgehandelt. Die Umsetzung der Studie parallel zu der stationären Rehabilitation über drei Wochen war mit mehr Aufwand und Zeit verbunden. Abgesehen von den zwei 45-minütigen Behandlungen und zwei Messterminen pro Teilnehmenden, war das Rekrutieren und die Aufnahme im Rehabilitationsalltag mit hohem Zeitaufwand verbunden. Die Anwerbung, die Aufklärung und die Einverständniserklärung konnten nicht vorab, zum Beispiel per E-Mail, erledigt oder zumindest vorbereitet werden, sondern erforderten vor Ort Organisation und Zeit. Andererseits zeigte sich bei der Art der Rehabilitationspatient:innen eine Veränderung. Während des Zeitraums der Studiendurchführung (Jänner-Juli 2023) zeigte die subjektive Beobachtung, dass weniger LWS-Patient:innen als üblich auf Rehabilitation waren. Dies schmälerete die

Anzahl potenziell passender Personen und erschwerte die Rekrutierung. Die Autorin vermutet, dass das eine Spätfolge der ausbleibenden Operationen während der Coronapandemie sein könnte. Aufgrund der erläuterten Gründe wurde eine klinische Studie mit weniger Teilnehmenden umgesetzt. Sie wurde als Pilotstudie durchgeführt, um die Machbarkeit zu testen und für zukünftige Forschungen unter ähnlichen Gegebenheiten etwaige wichtige Punkte und Beobachtungen zu generieren.

Auf Rehabilitation sind häufig Personen mit chronischen therapieresistenten Schmerzzuständen mit langer medizinischer Historie. Die Relevanz des osteopathischen Blickwinkels scheint bei dieser Patient:innengruppe hoch. Durch die Umsetzung der klinischen Studie über drei Wochen parallel zu einem Rehabilitationsaufenthalt, wurde die osteopathische Nachbehandlung der AE in eine bestehende Infrastruktur des österreichischen Gesundheitswesens eingebettet. Diese Integration unterscheidet die Pilotstudie deutlich von anderen Studien in diesem Feld. Die Osteopathie wurde als sinnvoll scheinende Ergänzung eines bestehenden Pfeilers des Gesundheitssystems untersucht.

6.3.2 Stichprobe

Die Stichprobe ist mit 16 Personen, die die Studie abschlossen, gering. Die statistische Aussagekraft und Qualität dieser Studie werden dadurch geschmälert. Eine Person von den 17 startenden musste den Rehabilitationsaufenthalt aufgrund eines akuten Krankheitsbildes abbrechen und schied aus der Studie aus. Da bei dieser Person nur die Aufnahmedaten vorliegen und keine Zwischenmessung nach der ersten Behandlung erfolgte, wurden die Daten in der Auswertung nicht berücksichtigt.

Bei der Durchführung der Pilotstudie stellte sich die Vorselektion der Stichprobe als essenziell bzw. ihr Fehlen als limitierend heraus. Kobesova et al. (2007) postulierten, dass die Befundung und Diagnose einer aktiven und symptomatischen Narbe der erste wichtige Schritt ist und es dann einzuschätzen gilt, ob die Narbe für das Problem der betroffenen Person relevant ist. In der vorliegenden Studie wurde meist schon in der Befundung deutlich, ob der AE-Bereich auffällig war und ob es einen Einfluss auf die LWS gab. Prodingler (2024) wählte in seiner Masterthesis das Vorhandensein einer rechtsseitigen Hüftextensionseinschränkung bei appendektomierten Personen als Einschlusskriterium und erhöhte damit die Wahrscheinlichkeit eines

viszerosomatischen Zusammenhangs von vorneherein. Für zukünftige Studien ist diese vorselektierende Vorgehensweise seitens der Studienleiterin empfohlen. Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch eine 2-teilige Arbeit, die einerseits die Intertesterreliabilität von Inhibitionstest oder eine Testbatterie für Narbe und Adhäsionen untersucht und andererseits im zweiten Teil die als auffällig befundenen Personen in KG und IG teilt. Kobesova et al (2007) beschrieben einen sehr eindrücklichen Fall, bei dem eine 20 Jahre alte Appendektomienarbe starke Schmerzen und Funktionseinschränkungen verursachte. Auch in der vorliegenden klinischen Studie gab es sehr eindeutige Fälle, bei denen sich nach der Behandlung ein deutlich verbessertes Bewegungsverhalten mit geringeren Schmerzen zeigte. Die vorgeschlagene Vorselektion erhöht die Rate an Personen mit klaren viszerosomatischen Zusammenhängen von Vornherein und könnte so zu eindeutigeren Studienergebnissen führen.

Die vorliegende Pilotstudie zeigte im Hinblick auf die Stichprobe die Problematik multipler Abdominaloperationen neben der AE auf. Murat und Altinbilek (2019) zeigen in ihrer Studie, dass sich die Anzahl an erfolgten Operationen in der Geschichte auf die Intensität bei chronischen Schmerzen auszuwirken scheint – je mehr Operationen, umso höher die Schmerzen. Da innerhalb der Rehabilitation sehr viele mehrfachoperierte Personen stationär sind, musste auf dieses Kriterium als Ausschlussfaktor verzichtet werden. Im Optimalfall sollte keine andere Bauch- oder Unterleibsoperation bestehen, solange kein ganzheitlicher osteopathischer Ansatz untersucht wird. Bei den behandelten Teilnehmenden schienen zum Teil andere, vor allem gynäkologische Operationen auffällig und die LWS potentiell beeinflussend. In dieser klinischen Untersuchung stand die osteopathische Nachbehandlung der AE und der dadurch beeinträchtigten Nachbarstrukturen im Zentrum. Es wurde keine ganzheitliche osteopathische Herangehensweise herangezogen, andere Operationen blieben unbehandelt. Verbesserungen könnten so limitiert und Ergebnisse verzerrt worden sein. Liedler und Woisetschläger (2019) wählten in ihrer Studie zur Nachbehandlung von Kaiserschnittnarben und ihre Auswirkung auf LBP maximal eine weitere vorliegende Abdominal- oder Unterleibsoperation als Ausschlusskriterium um den Störfaktor zu minimieren. Können andere Abdominaloperationen wie in vorliegender Studie nicht ausgeschlossen werden, könnte eine alternative Herangehensweise, in der alle Abdominaloperationen nachbehandelt werden und deren Einfluss auf den Bewegungsapparat untersucht wird, erwogen werden.

Die bereits erwähnte, häufig bestehende Multimorbidität der Rehabilitationspatient:innen kann von verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet werden. Einerseits könnten durch das Vorliegen verschiedener Vorerkrankungen Bias und Verzerrungen der Ergebnisse entstanden sein. Die lange Chronifizierung und die zum Teil bereits bestehenden erheblichen geschädigten Strukturen könnten verfälscht und limitiert haben. Andererseits könnte man diese Klientel für die vorliegende Studie als außertourlich passend ansehen, da Abdominalnarben eine häufig übersehene Ursache für myofasziale Schmerzen und Destruktion, unter anderem des Bewegungsapparates, zu sein scheinen (Kobesova et al., 2007). Viele dieser Patient:innen hatten Rezidive und therapieresistente Beschwerden erlebt.

6.3.3 Studienablauf

Die zufällige Aufteilung der Teilnehmenden auf die zwei Gruppen wurde als Quasirandomisierung mittels vorgefertigter Lose mit den Gruppen zugeordneten Zahlencodes durchgeführt. Aufgrund der geringen Teilnehmendenzahl wurde auf eine echte Randomisierung verzichtet, um sicherzustellen, dass die Gruppengrößen möglichst gleich sind. Durch die Zahlencodes konnten die Teilnehmenden die gezogenen Lose im Rehaalltag untereinander nicht vergleichen, wie es z.B. bei der Ziehung von rot/ blau der Fall gewesen wäre.

Die Vorgehensweise der Verblindung zeigte sich als gut umsetzbar und effektiv. Durch die ähnliche Durchführung der Scheinbehandlung konnten Teilnehmende, die bereits Erfahrungen mit Osteopathie hatten, keinen Rückschluss auf die Gruppenzugehörigkeit ziehen. Die dadurch sichergestellte indirekte Verblindung des Rehabilitations-Personals, im Falle von Erzählungen der Teilnehmenden, zeigte sich als sinnvoll. Es wurden drei messende Physiotherapeutinnen eingeschult und eingesetzt, damit trotz Ausfällen die Messung zeitgerecht durch eine neutrale verblindete und vortrainierte Person erfolgen konnte. Die messenden Personen kannten weder die Teilnehmenden, noch ihre Gruppenzugehörigkeit. Die behandelnde Person konnte durch das gewählte Design nicht verblindet agieren. Die statistische Auswertung erfolgte durch eine neutrale, befähigte Person.

In Bezug auf das Rehabilitationssetting ist positiv hervorzuheben, dass durch den stationären Aufenthalt für alle Teilnehmenden während der klinischen Studie ähnliche

Umgebungsbedingungen wie Unterbringung, Tagesablauf, Ernährung und sportliche Betätigung herrschten. Stark erschwerend könnte der Rehabilitationsrahmen im Hinblick auf das Erzielen klarer Studienergebnisse wirken. Die Schmerzreduktion und Verbesserung der Funktion ist innerhalb der Rehabilitation über drei Wochen das Ziel verschiedenster Maßnahmen wie Physiotherapie, Trainingstherapie oder physikalischer Maßnahmen wie Wärme oder Elektrotherapie. Die Gefahr, dass Effekte der zu untersuchenden Intervention weniger klar hervortreten, ist gegeben.

6.3.4 Interventionen

Die Wahl der zu setzenden Interventionsanzahl ist ein wichtiger Faktor für klinische Studien. In der durchforsteten Literatur wurde die Anzahl der viszeralen und narbenmobilisierenden Interventionen unterschiedlich gewählt. Wasserman et al. (2018) zeigten, dass vier Einheiten von narbenbezogener Soft Tissue Mobilisation effektiv im Hinblick auf chronische Schmerzen und funktionelle Einschränkungen nach Kaiserschnitt waren. Sie beobachteten in ihrer Studie, dass die Größe des Behandlungseffektes mit der seit der Operation vergangenen Zeit abnahm, auch wenn sich die Techniken bei Jahrzehnte alten Narben noch als effektiv erwiesen. Da die AE bei den Teilnehmenden der vorliegenden Pilotstudie mindestens 10 Jahre zurück lag, stellt sich die Frage, ob aufgrund der abnehmenden Effektivität bei alten Narben mehrere Behandlungen notwendig wären und klarere Ergebnisse erbringen würden. Bei Teilnehmenden mit sehr auffälligen Narben oder stark verklebten AE-Bereichen fiel in der osteopathischen Nachbehandlung im Zuge der klinischen Studie auf, dass diese in zwei Einheiten zwar verbessert, aber zum Teil nicht zufriedenstellend gelöst werden konnten.

Als Behandlungsansatz wurde eine Abfolge an zu befundenden und behandelnden Strukturen vordefiniert. Einerseits wurde dadurch Transparenz bezüglich der Intervention geschaffen. Andererseits wurde Einheitlichkeit gewährt, da bei allen Teilnehmenden die gleichen Strukturen in gleicher Reihenfolge auf Restriktionen und fixierte sekundäre Adaptationen untersucht wurden und bei Bedarf Behandlung erfolgte. Es wurde eine homogene Vorgehensweise vorgegeben, die Raum für Individualität lies. Osteopathisches Arbeiten erfordert die individuelle Anpassung und Variabilität der angewandten Techniken und Zugänge je nach Gewebeantwort.

Aufgrund dessen wurde bezüglich der Techniken lediglich eine Orientierung vorgegeben.

Neben Vorteilen wie der Transparenz, der Nachvollziehbarkeit und der Einheitlichkeit, brachte die Vorgehensweise der Intervention auch Nachteile mit sich. Es wurde keine ganzheitliche osteopathische Herangehensweise untersucht, dafür wäre ein Black-Box Design notwendig. Selbst wenn im Zuge der Befundung ein anderer wichtiger Einfluss auf die LWS auffiel, wurde dieser nicht mitbehandelt, um die Studienergebnisse nicht zu verfälschen. Es wurden lediglich die lokalen und von dort in die Ferne geleiteten Restriktionen in Verbindung mit der AE dem Interventionsprotokoll entsprechend behandelt. Weiter kritisch zu betrachten sind die vielen unterschiedlichen anatomischen Bereiche und Techniken, die die Intervention enthält. Wasserman et al. (2018) resümierten in ihrer Studie, dass es für klare Aussagen bezüglich der Wirksamkeit besser ist, einzelne Techniken zu untersuchen. In vorliegender Studie kann kein Rückschluss auf einzelne Techniken gezogen werden. Da allerdings Kompensationen individuell sehr unterschiedlich sein können, scheint ein Mittelweg zwischen Black-Box Behandlung und einer einzelnen Technik zur Untersuchung des Einflusses der osteopathischen Nachbehandlung einer Bauchoperation folgerichtig. Die im Abschnitt 6.3.2 empfohlene Vorselektion scheint für die in dieser Pilotstudie gewählte Intervention unumgänglich.

Ein weiterer zu nennender Punkt ist die Behandlung aller Teilnehmenden durch die Studienleiterin. Einerseits wurde dadurch die Verblindung der Teilnehmenden und des Personals in der Rehabilitationsanstalt unterstützt. Dies war wichtig, da beim Fehlen der Verblindung des Personals die Teilnehmenden, z.B. durch behandelnde Physiotherapeut:innen, unbewusst oder bewusst im Rehabilitationsalltag maßgeblich beeinflusst hätten werden können. Andererseits könnte durch die Behandlung durch die Studienleiterin ein Bias entstehen und unbewusste Beeinflussung erfolgen. Als weitere Herausforderung stellte sich die Scheinbehandlung in der KG durch eine Osteopathin dar. Einige Proband:innen reagierten bei der Hands-On-Scheinbehandlung sehr schnell und unbeabsichtigte Gewebeentspannung trat auf. Da für die bessere Verblindung in ähnlichen Körperbereichen scheinbehandelt wurde wie in der IG, könnte dies zu Verzerrungen geführt haben.

Das Erlernen der Eigenbehandlung der Narbe wird im klinischen Alltag integriert. In dieser Pilotstudie wurde darauf verzichtet. Vor allem für Langzeit-Follow-Ups könnte

die Integration ein Weg sein, um Effekte zu verbessern und zu erhalten. Laut Lewit und Olsanska (2004) können Narben durch stressvolle Situationen wie zum Beispiel Infektionskrankheiten auch nach adäquater Nachbehandlung reaktiviert werden. Die Edukation und Selbstbehandlung von Narben scheinen im klinischen Alltag wichtig, um bei lange bestehenden Restriktionen Effekte zu erhalten und Selbstwirksamkeit zu steigern.

6.4 Informelle Rückmeldungen durch Teilnehmende und Beobachtungen

Im Zuge der Evaluierung der Machbarkeitskriterien „Sicherheit und Akzeptanz der Intervention“ wurde großer Wert auf das Einholen und Dokumentieren der Rückmeldungen der Teilnehmenden gelegt. Aus ganzheitlicher osteopathischer Sicht zeigten sich im Zuge dessen in der IG erwähnenswerte Beobachtungen. Sie veranschaulichen, wie weit und vielfältig sich Abdominalnarben und peritoneale Adhäsionen auswirken können.

Eine Person meldet rück, dass sich die seit fünf Jahren konstant bestehenden rechtsseitigen als Arthrose-Schmerzen diagnostizierten Fingergelenks- und Zehengelenkschmerzen vollständig rückgebildet haben, obwohl diese in der Reha aus subjektiver Sicht nicht behandelt wurden. Bei einer weiteren Person zeigten sich nach der Behandlung Wassereinlagerungen in beiden Beinen reduziert, was subjektiv merklich bei Hosen und Stiefeln auffiel. Zusätzlich zeigte sich bei dieser Person reduzierter Blähbauch, was subjektiv die Lebensqualität hob.

Vier von neun Personen der IG gaben direkt nach der ersten Behandlung stark reduzierte Rückenschmerzen in der Bewegung an und die endgradigen Bewegungen in Flexion und LF zeigten sich im Gegensatz zu direkt vor der Behandlung schmerzfrei. Ihr Spontanverhalten (z.B. Schuhe anziehen) war aus Therapeutesicht verbessert und mit weniger Schonverhalten verbunden. Bei einer Person mit stark auffälliger Narbe zeigte sich keine eingeschränkte Flexion oder LF der Wirbelsäule, hingegen war die Hüftextension rechts stark eingeschränkt. Nach der ersten Behandlung ist diese im Gang weitgehend frei, die Person nimmt dies als angenehm freies Gefühl im Gang wahr.

Weiter wurden als subjektive Folgen der Behandlung auffallend guter Schlaf, elastisches Allgemeingefühl, subjektiv geradere Haltung, weniger häufiges Harnlassen und weicherer, leichter abzusetzender Stuhlgang angegeben.

Den eindrücklichsten Fall stellte eine durch Rückenschmerzen massiv eingeschränkte Person dar. Das Stehen war vor der ersten Behandlung maximal 30 Sekunden möglich und sämtliche Bewegungen waren höchst eingeschränkt und mit ausgeprägtem Schonverhalten verbunden. Die Narbe und die viszerale Umgebung waren stark auffällig und die Narbenbehandlung löste unmittelbar den typischen zentralen lumbalen Schmerz aus. Direkt nach der ersten osteopathischen Behandlung war der Rückenschmerz deutlich reduziert und die Spontanbewegung stark verbessert. Eine informelle Messung des FBA direkt vor und nach der Intervention durch die Studienleiterin zeigt eine Verbesserung um 18 cm. Am Ende der Studie zeigt sich das Abdomen deutlich weicher und die Person hat zusätzlich zu den Erfolgen bezüglich Rückenschmerzen, Beweglichkeit und Einschränkungen innerhalb von drei Wochen zehn Kilogramm abgenommen.

6.5 Diskussion der osteopathischen Relevanz

Die Notwendigkeit der Osteopathie scheint in diesem spezifischen Feld groß. Eine Narbe kann Symptome und Adaptationen in neurologischen, fasziellen und viszeralen Bereichen hervorrufen (Bordoni & Zanier, 2013). Über die viszerosomatischen und viszeroviszeralen Reflexe und Konvergenzphänomene können in Folge peritonealer Adhäsionen vielschichtige und komplexe Problematiken entstehen. Die Osteopathie bietet ein enormes Repertoire an verschiedenen Zugängen, Techniken und Behandlungsebenen, welche in der Behandlung verflochtener Pathogenesen entscheidend sein können und die individuelle Anpassung ermöglichen. Bordoni et al. (2023) schlagen aufgrund des entzündlichen Umfelds, in dem Adhäsionen entstehen und „leben“ einen möglichst sanften und nicht invasiven osteopathischen Zugang vor. Dahingegen scheinen zum Teil direkte Techniken entsprechend dem Barriere-Release-Phänomen notwendig (Chamorro Comesaña et al., 2016; Liedler & Woisetschläger, 2019; Kobesova et al., 2007, Lewit & Olsanska, 2004). Auch das Nervensystem kann in der osteopathischen Behandlung optimal integriert werden. Die Vielfältigkeit der Osteopathie scheint optimal für die Vielfältigkeit der Auswirkungen, die Abdominaloperationen nach sich ziehen können.

Eine osteopathische Befundung und Behandlung sollte Abdominalnarben und potentielle viszerale Adhäsionen inkludieren. Innerhalb der vorliegenden Pilotstudie fiel durch die vorgegebene Reihenfolge der Techniken auf, dass bei vielen Teilnehmenden

der IG nach der Narben- und Caecum-Mobilisation andere, vorher in der Befundung aufgefallene viszerale und parietale Spannungen, nicht mehr vorhanden waren. Es scheint sich um Kompensationen zu handeln, die sich durch die erfolgte Lösung der ursächlichen lokalen Restriktion unmittelbar reaktiv auflösen. Andere Bereiche schienen sekundär soweit adaptiert, dass sie einer eigenen gezielten Technik bedurften. Diese Beobachtung legt nahe, dass jede Abdominalnarbe unbedingt lokal genau untersucht und evaluiert werden sollte. Die Einflüsse, die eine Abdominalnarbe haben kann, scheinen durch die multiplexen anatomischen und funktionellen Verbindungen groß. Der lokale und globale Einfluss sollte nicht übersehen werden.

Im Zuge der Studie fiel auf, dass sowohl die Mittelwerte für das Alter bei der AE (IG 12.11 Jahre, KG 19.71 Jahre), als auch die Mittelwerte der erstmals auftretenden Rückenschmerzen (IG 30.33 Jahre, KG 36.29 Jahre) in der KG etwas höher als in der IG waren, die vergangene Zeit zwischen Operation und Auftreten der Schmerzen allerdings in etwa gleich groß war. Es stellt sich die Frage, ob die durch die OP entstandenen Dysfunktionen mit der Zeit kumulieren und schließlich zu Schmerzen führen. Murat und Altinbilek (2019) beobachteten, dass die Schmerzhäufigkeit positive Korrelation mit der vergangenen Zeit nach der Operation zeigte – bei der Mehrheit der untersuchten Patient:innen lagen zwischen Operation und Schmerzaufreten mehr als zehn Jahre. In vorliegender Studie vergehen in der IG durchschnittlich 18,22 Jahre, in der KG 16,58 Jahre nach der Operation, bis zum ersten Mal LBP auftrat. In der Einzelfallstudie von Kobesova et al (2007) vergingen 20 Jahre bis zum Auftauchen der LWS-Problematik nach AE. Die Autor:innen stellten drei Hypothesen auf. Narben könnten ohne Provokation ruhend sein und die Auslösung könnte durch Mikrotraumata oder körperliche Belastung passieren. Weiter könnten zusätzliche Kontrakturen der Narbe entstanden sein und zu Schmerzen geführt haben. Ebenfalls könnte das Altern und andere Umstände wie z.B. Gewichtszunahme die Kompensationsfähigkeit des Körpers zum Fall gebracht haben.

Die osteopathische Relevanz scheint in diesem Feld über lange Zeit gegeben. Einerseits wäre die unmittelbare postoperative Nachbehandlung optimal, um die Entzündung zu reduzieren und damit prophylaktisch im Hinblick auf Adhäsionsbildung zu agieren (Chapell & Bove, 2013). Bei Beschwerdefreiheit scheint die Nachbehandlung nach erfolgter Abdominaloperationen unter dem Gesichtspunkt wichtig, dass eventuell entstandene Restriktionen wie erläutert später zu Schmerzaufkommen und Einschränkung führen können. Auch bei Personen, bei

denen sich bereits Schmerzen und Einschränkungen der Funktion gezeigt haben, kann die Nachbehandlung alter abdominaler Operationen Verbesserungen bringen (Chamorro Comesaña et al., 2016; Liedler & Woisetschläger, 2019; Prodingler, 2024; Meca Valverde, 2016; Wasserman et al., 2018; Kobesova et al., 2007; Kelly et al., 2019). Aufgrund der Häufigkeit abdominaler Operationen stellt die Nachbehandlung ein großes Feld für die Osteopathie dar. Hinzu kommt, dass Narben auch nach adäquater Nachbehandlung reaktiviert werden (Lewit & Olsanska, 2004) und häufigerer Behandlung bedürfen können.

7 KONKLUSION

7.1 Zusammenfassung

Die viszerosomatischen Auswirkungen von Narben und peritonealen Adhäsionen nach abdominalen Operationen über mechanische, neurologische und funktionelle Wege scheinen bei manchen Personen enorm. Durch die vorliegende Pilotstudie konnte die Machbarkeit und Durchführbarkeit einer randomisierten kontrollierten pragmatischen klinischen Studie zur Untersuchung des Einflusses von osteopathischer Nachbehandlung alter Appendektomien auf cLBP parallel zu einem stationären Rehabilitationssetting bestätigt werden. Über einen Zeitraum von drei Wochen erfolgten pro Teilnehmenden zwei Behandlungen im Zuge der extern laufenden klinischen Studie, während alle Personen unabhängig davon sämtliche Maßnahmen der Rehabilitation bekamen, um ihren cLBP zu verbessern. Sowohl in der IG mit zusätzlicher osteopathischer Nachbehandlung einer alten AE, als auch in der KG mit zusätzlicher Scheinbehandlung zeigten sich signifikante Verbesserungen der mittleren momentanen und maximalen Schmerzintensität und der mittleren globalen Beweglichkeit in LF rechts und links. In der IG konnte zusätzlich eine signifikante Verbesserung der funktionellen Einschränkungen durch die Rückenschmerzen gezeigt werden, in der KG gibt es positive nicht signifikante Veränderungen. Im Zuge der Pilotstudie konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der Verbesserungen aller drei Zielparameter (Schmerzintensität, Beweglichkeit, funktionelle Einschränkung durch Rückenschmerz) zwischen IG und KG festgestellt werden. In der statistischen Auswertung schienen Tendenzen auf, vor allem wenn man die mittleren Veränderungen ins Verhältnis zu den jeweiligen Ausgangswerten setzte. Die Verbesserungen zeigten sich prozentual bezüglich der globalen Beweglichkeit in Flexion (Reduktion FBA in IG um 40,44 % und in KG um 5,26 %) und der Anzahl der funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerzen (Reduktion der Einschränkungen in IG um 46,46 % und in KG um 25,21 %) in der IG größer und klinisch relevanter. Bezüglich der Schmerzintensität zeigten die Verbesserungen im Verhältnis zum jeweiligen Schmerzausgangswert im Schnitt eine Tendenz zugunsten der IG (Verbesserungen momentaner Schmerz in IG um 45,76 % und in KG um 34,20 %; Verbesserung maximaler Schmerz in IG um 34,56 % und in KG um 29,97 %). Hinzu kommt, dass in der IG im Gegensatz zur KG zum Teil Schmerzmedikamente reduziert

werden konnten. Die Aussagekraft der vorliegenden Ergebnisse muss aufgrund der geringen Teilnehmendenzahl kritisch betrachtet werden.

7.2 Schlussfolgerung

Die Wirksamkeit osteopathischer Nachbehandlung alter Appendektomien im Hinblick auf die Verbesserung von chronischen Rückenschmerzen konnte in dieser Art Studie mit der geringen Teilnehmendenzahl nicht signifikant bewiesen werden. Die Ergebnisse zeigten Trends zugunsten der IG. Bei Berücksichtigung der durch die Pilotstudie generierten Verbesserungsvorschläge und einer höheren Teilnehmendenzahl ist ein aussagekräftigeres Ergebnis wahrscheinlich. Die Integration der Osteopathie scheint aufgrund der in dieser Pilotstudie beobachteten Tendenzen eine sinnvolle Ergänzung zu bereits bestehenden, erfolgreichen Strukturen des Gesundheitssystems und könnte unkompliziert eingegliedert werden. Da peritoneale Adhäsionen und Narben als häufig übersehene Ursache für myofasziale Schmerzen des Bewegungsapparates gelten, sollte die Befundung und bei Bedarf Nachbehandlung erfolgter abdominaler Operationen Standard in der Versorgung chronischer Schmerzzustände werden.

7.3 Ausblick

Die Nachbehandlung erfolgter abdominaler Operationen ist bei einigen Personen entscheidend und stellt ein großes Feld für die Osteopathie dar. Es gibt Hinweise, dass sie direkt postoperativ prophylaktisch im Hinblick auf Adhäsionsbildung wirkt und auch lange Zeit nach der Operation klinische Erfolge bringen kann. Um absolute Aussagen treffen zu können, sind weitere zukünftige Studien, die den Zusammenhang zwischen den Folgen abdominaler Operationen und somatischen Beschwerden untersuchen, wünschenswert. Dahingehend ist die Integration der Osteopathie in bereits bestehende Strukturen des Gesundheitswesens und die Untersuchung dieser interessant und möglich. Für die Planung einer auf dieser Pilotstudie aufbauenden Hauptstudie mit größerer Teilnehmendenzahl und ähnlicher Herangehensweise, muss auf den hohen notwendigen Ressourceneinsatz hingewiesen werden, welcher in der Planung nicht unterschätzt werden sollte. Da die Teilnehmendenzahl in der

vorliegenden Pilotstudie zu gering für aussagekräftige Ergebnisse ist, kann anhand der Daten keine verlässliche Fallzahlenberechnung für eine zukünftige Studie erfolgen.

Es sind zwei Punkte in der Pilotstudie besonders aufgefallen, die für die angewandte Herangehensweise mit vordefiniertem Behandlungsablauf berücksichtigt werden sollten. Einerseits sollte eine Vorselektion der Teilnehmenden im Hinblick auf die Auffälligkeit des Operationsgebietes und dessen viszerosomatischer Einfluss erfolgen. Da sich die osteopathische Intervention auf die reine Nachbehandlung der Abdominaloperation bezieht und keinen ganzheitlichen Anspruch erfüllt, ist die Vorselektion ausschlaggebend. Dies könnte in einer geteilten Arbeit mit einerseits der Untersuchung peritonealer Adhäsionen und Narben und andererseits der osteopathischen Behandlung nur der als auffällig befundenen Personen erfolgen. So könnten eindeutigere Ergebnisse generiert werden. Zusätzlich könnte mittels dieses Vorgehens der Arbeitsaufwand aufgeteilt und damit der Ressourcenaufwand reduziert werden.

Der zweite wichtige Punkt ist der Ausschluss von Personen mit mehreren Abdominaloperationen in der Geschichte. Diese könnten Einfluss auf die LWS haben und bleiben bei dem Interventionsansatz unbehandelt. Kann kein Ausschluss erfolgen, sollte die Intervention auf die Nachbehandlung aller vorhandenen Bauchoperationen ausgedehnt und der Einfluss auf den Bewegungsapparat evaluiert werden.

Innerhalb der vorliegenden Studie werden über drei Wochen zwei Behandlungen durchgeführt. Wenn es sich um lange bestehende Abdominalnarben handelt, könnte eine höhere Anzahl an Interventionen erwogen werden um den Einfluss zu vergrößern. Alternativ könnte eine Inkludierung einer Eigenbehandlung durch die Teilnehmenden erfolgen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Andric, M., Kalff, JC, Schwenk, W., Farkas, S., Hartwig, W., Türler, A., & Croner, R. (2020). Empfehlungen zur Therapie der akuten Appendizitis. *Der Chirurg*, 91(9), 700–711. <https://doi.org/10.1007/s00104-020-01237-0>
- Barral, JP, & Mercier, P. (2005). *Lehrbuch der Viszeralen Osteopathie – Band 1* (2. Aufl.). Elsevier.
- Bordoni, B., Escher, AR, & Girgenti, GT. (2023). Peritoneal Adhesions in Osteopathic Medicine: Theory, Part 1. *Cureus* 15(7), 42472. <https://doi.org/10.7759/cureus.42472>
- Bordoni, B., & Zanier, E. (2013). Skin, fascias, and scars: symptoms and systemic connections. *Journal of Multidisciplinary Healthcare* 2014(7) 11–24. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S52870>
- Bove, GM, & Chapelle, SL. (2011) Visceral mobilization can lyse and prevent peritoneal adhesions in a rat model. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 16(1), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2011.02.004>
- Bromm, S., Bartmer-Leitl, E., Keller, M., & Schwerla, F. (2010). Anatomic investigation of the connection of the iliopsoas muscle along its course from the 4th lumbar vertebra to its point of attachment at the minor trochanter. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 13 (3), 126. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2010.07.026>
- Chamorro Comesaña, A., Suárez Vicente, M., Docampo Ferreira, T., Pérez-La Fuente Varela, M., Porto Quintáns, M., & Pilat, A. (2017). Effect of myofascial induction therapy on post-c-section scars, more than one and a half years old. Pilot study.

- Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 21, 197-204.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.07.003>
- Chapelle, SL, & Bove, GM. (2013). Visceral massage reduces postoperative ileus in a rat model. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 17(1), 83-88.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.05.004>
- Chapman, JR, Norvell, DC, Hermsmeyer, JT, Bransford, RJ, DeVine, J., McGirt, MJ, & Lee, MJ (2011). Evaluating Common Outcomes for Measuring Treatment Success for Chronic Low Back Pain. *Spine*, 36(21), 54-68.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31822ef74d>
- Chiarotto, A., Maxwell, LJ, Terwee, CB, Wells, GA, Tugwell, P., & Ostelo, RW (2016). Roland-Morris Disability Questionnaire and Oswestry Disability Index: Which Has Better Measurement Properties for Measuring Physical Functioning in Nonspecific Low Back Pain? Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*, 96(10), 1620–1637. <https://doi.org/10.2522/ptj.20150420>
- Coccolini, F., Ansaloni, L., Manfredi, R., Campanati, L., Poiasina, E., Bertoli, P., Capponi, MG, Sartelli, M., Di Saverio, S., Cucchi, M., & Lazzareschi, D. (2013). Peritoneal adhesion index (PAI): proposal of a score for the “ignored iceberg” of medicine and surgery. *World Journal of Emergency Surgery*, 8(6).
<https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-6>
- Corts, M. (2023). *Anatomie für Osteopathen: Lehrbuch und Atlas* (2. Aufl.). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b000000633>
- Dal Farra, F., Risio, RG, 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>

- Davidson, M., & Keating, J. L. (2002). A Comparison of Five Low Back Disability Questionnaires: Reliability and Responsiveness. *Physical Therapy*, 82(1), 8–24. <https://doi.org/10.1093/ptj/82.1.8>
- Dionne, CE, Dunn, KM, Croft, PR, Nachemson, AL, Buchbinder, R., Walker, BF, Wyatt, M., Cassidy, JD, Rossignol, M., Leboeuf-Yde, C., Hartvigsen, J., Leino-Arjas, P., Latza, U., Reis, S., Gil del Real, MT, Kovacs, FM, Öberg, B., Cedraschi, C., Bouter, LM, ... Von Korff, M. (2008). A Consensus Approach Toward the Standardization of Back Pain Definitions for Use in Prevalence Studies: *Spine*, 33(1), 95–103. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31815e7f94>
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. (5. Aufl.). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>
- Dworkin, RH, Turk, DC, Wyrwich, KW, Beaton, D., Cleeland, CS, Farrar, JT, Haythornthwaite, JA, Jensen, MP, Kerns, RD, Ader, DN, Brandenburg, N., Burke, LB, Cella, D., Chandler, J., Cowan, P., Dimitrova, R., Dionne, R., Hertz, S., Jadad, AR,...Zavistic, S. (2008). Interpreting the Clinical Importance of Treatment Outcomes in Chronic Pain Clinical Trials: IMMPACT Recommendations. *The Journal of Pain*, 9 (2), 105-121. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.09.005>
- Exner, V., & Keel, P. (2000). Erfassung der Behinderung bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. *Der Schmerz*, 14(6), 392-400. <https://doi.org/10.1007/s004820070004>
- Fatehi Hassanabad, A., Zarzycki, AN, Jeon, K., Deniset, JF, & Fedak, PWM. (2021). Post-Operative Adhesions: A Comprehensive Review of Mechanisms. *Biomedicines* 9(8), 867. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9080867>

- Flutur, IM, Păduraru, DN, Bolocan, A., Palcău, AC, Ion, D., & Andronic, O. (2023). Postsurgical Adhesions: Is There Any Prophylactic Strategy Really Working? *Journal of Clinical Medicine*, *12*(12), 3931. <https://doi.org/10.3390/jcm12123931>
- Fraeulin, L., Holzgreve, F., Brinkbäumer, M., Dziuba, A., Friebe, D., Klemz, S., Schmitt, M., Theis, A., Tenberg, S., van Mark, A., Maurer-Grubinger, C., & Ohlendorf, D. (2020). Intra- and Inter-rater reliability of joint range of motion tests using tape measure, digital inclinometer and inertial motion capturing. *PLOS ONE*, *15*(12), e0243646. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243646>
- Franke, H., Franke, JD, & Fryer, G. (2014). Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *15*(1), 286. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-286>
- Hartvigsen, J., Hancock, MJ, Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, ML, Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Hartvigsen, J., Cherkin, D., Foster, NE, Maher, CG, Underwood, M., van Tulder, M., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, *391*(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
- Hebgen, E., & Kuschel, T. (2013). Viszerale Osteopathie – Osteopathie der Inneren Organe. In W. Langer & E. Hebgen (Hgg.), *Lehrbuch Osteopathie* (S. 188-269). Karl F. Haug Verlag.
- Hebgen, E. (2013). Behandlungsprinzipien: Viszeraler Bereich. In W. Langer & E. Hebgen (Hgg.), *Lehrbuch Osteopathie* (S 41-45). Karl F. Haug Verlag
- Herrick, SE & Wilm, B. (2021). Post-Surgical Peritoneal Scarring and Key Molecular Mechanisms. *Biomolecules*, *11*(5), 692. <https://doi.org/10.3390/biom11050692>

- Karcioglu, O., Topacoglu, H., Dikme, O., & Dikme, O. (2018). A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *The American Journal of Emergency Medicine*, 36(4), 707-714. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.008>
- Kelly, RC, Armstrong, M., Bensky, A., Foti, A., & Wasserman, JB. (2019). Soft tissue mobilization techniques in treating chronic abdominal scar tissue: A quasi-experimental single subject design. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 23(4), 805-814. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.04.010>
- Kobesova, A., Morris, CE, Lewit, K. & Safarova, M. (2007). Twenty-year-old pathogenic „active“ postsurgical scar: a case study of a patient with persistent right lower quadrant pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 30 (3), 234-238. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2007.01.005>
- Le Blanc-Louvry, I., Costaglioli, B., Boulon, C., Leroi, A., & Ducrotte, P. (2002). Does Mechanical Massage of the Abdominal Wall After Colectomy Reduce Postoperative Pain and Shorten the Duration of Ileus? Results of a Randomized Study. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 6(1), 43-49. [https://doi.org/10.1016/S1091-255X\(01\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S1091-255X(01)00009-9)
- Lewit, K., & Olsanska, S. (2004). Clinical Importance of Active Scars: Abnormal Scars as a Cause of Myofascial Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 27(6), 399–402. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2004.05.004>
- Licciardone, JC, Brimhall, AK, & King, LN (2005). Osteopathic manipulative treatment for low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 6(1), 43. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-6-43>
- Liedler, M. & Woisetschläger, G. (2019). Influence of postoperative adhesions after caesarean section on chronic lower back pain – a pilot study of osteopathic

- manipulative treatment. *European Journal of Osteopathic Research*, 1(1), 38-46. <https://doi.org/10.35740/EJOR.2019.1.1.5>
- McBurney, C. (1894). The Incision Made in the Abdominal Wall in Cases of Appendicitis, with a Description of a New Method of Operating. *Annals of Surgery*, 20(1), 38-43. <https://doi.org/10.1097/00000658-189407000-00004>
- McSweeney, TP, Thomson, OP, & Johnston, R. (2012). The immediate effects of sigmoid colon manipulation on pressure pain thresholds in the lumbar spine. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 16(4), 416-423. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.02.004>
- Meca Valverde, M. (2018). *Comparison between a visceral technique vs. a structural technique in the total rotation of the right hip in appendectomized patients by open surgery*. [Master-Thesis, Escola de Osteopatia de Barcelona].
Osteopathic Research Web.
<https://www.osteopathicresearch.com/s/orw/item/425>
- Menzies, D., & Ellis, H. (1990). Intestinal obstruction from adhesions—How big is the problem? *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 72, 60–63.
- Meert, G. F. (2022). *Das Becken aus osteopathischer Sicht: Funktionelle Zusammenhänge nach dem Tensegrity-Modell* (4. Aufl.). Elsevier.
- Murat, S., & Altınbilek, T. (2019). Is Chronic Pain Related with the Postsurgical Scar Tissue in Women? *Medeniyet Medical Journal*, 34(1), 47-53. <https://doi.org/10.5222/MMJ.2019.79999>
- Ostelo, R., Deyo, RA, Stratford, P., Waddell, G., Croft, P., Von Korf, M., Bouter, LM, & de Vet, HC. (2008). Interpreting Change Scores for Pain and Functional Status in Low Back Pain: Towards International Consensus Regarding Minimal

Important Change. *Spine*, 33(1), 90-94.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31815e3a10>

Ouaïssi, M., Gaujoux, S., Veyrie, N., Denève, E., Brigand, C., Castel, B., Duron, JJ, Rault, A., Slim, K., & Nocca, D. (2012). Post-operative adhesions after digestive surgery: Their incidence and prevention: Review of the literature. *Journal of Visceral Surgery*, 149(2), 104–114.
<https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2011.11.006>

Palabiyik, O., & Demir, G. (2021). Chronic Pain after Open Appendectomy and Its Effects on Quality of Life in Children Aged 8–18 Years. *Pain Research and Management*, 2021, e6643714. <https://doi.org/10.1155/2021/6643714>

Prammer-Waldhör, M., Hackl, M., Ihle, P., Klimont, J. & Leitner, B. (2021). Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2019. Abgerufen von https://pic.statistik.at/web_de/statistiken/index.html

Prodinger, R. (2024). *Der unmittelbare Effekt einer osteopathischen Behandlung des Caecums - bei PatientInnen nach offener Appendektomie - auf die lumbopelvine Mobilität: eine randomisierte kontrollierte Studie*. [Master-Thesis, Donau-Universität Krems].

Schumpelick, V., Dreuw, B., Ophoff, K., & Prescher, A. (2000). Appendix and Caecum. Embryology, Anatomy and Surgical Applications. *Surgical Clinics of North America*, 80(1), 295-318. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(05\)70407-2](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(05)70407-2)

Schünke, M., Schulte, E., Schuhmacher, U., Voll, M., & Wesker, K. (2022). *Prometheus LernAtlas – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem* (6. Aufl.). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b000000613>

- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M., & Wesker, K. (2018). *Prometheus: LernAtlas der Anatomie – Innere Organe* (5. Aufl.). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-006-149645>
- Schürer, R. (2016). Epidemiologie des unspezifischen Rückenschmerzes. *Public Health Forum*, 24(2), 143–146. <https://doi.org/10.1515/pubhef-2016-0034>
- Stecco, C. (2016). *Atlas des menschlichen Faszien-systems* (1. Aufl.). Elsevier.
- Strunk, A. (2013). Bindegewebe und Faszien als Basis der osteopathischen Therapie. In W. Langer & E. Hebgen (Hgg.), *Lehrbuch Osteopathie* (S366-445). Karl F. Haug Verlag.
- Sulaiman, H., Gabella, G., Davis, C., Mutsaers, SE, Boulos, P., Laurent, GJ, & Herrick, SE. (2001). Presence and Distribution of Sensory Nerve Fibers in Human Peritoneal Adhesions. *Annals of Surgery*, 234(2), 256–261. <https://doi.org/10.1097/00000658-200108000-00016>
- Tamer, S., Öz, M., & Özlem Ülger, Ö. (2017). The effect of visceral osteopathic manual therapy applications on pain, quality of life and function in patients with chronic nonspecific low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(3), 419–425. <https://doi.org/10.3233/BMR-150424>
- Tozzi, P., Bongiorno, D., & Vitturini, C. (2010). Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 15(4), 405-416. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.11.003>
- Valouchová, P., & Lewit, K. (2009). Surface electromyography of abdominal and back muscles in patients with active scars. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13(3), 262–267. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.04.033>

- Wagner-Koch, M. (2009). *Description of fascial connections of the duodenojejunal junction in anatomical preparations and its representation in literature*. [Master-Thesis, Akademie für Osteopathie, Deutschland]. Osteopathic Research Web. <https://www.osteopathicresearch.org/s/afo/item/2482>
- Wasserman, JB, Abraham, K., Massery, M., Chu, J., Farrow, A., & Marcoux, BC. (2018). Soft Tissue Mobilization Techniques Are Effective in Treating Chronic Pain Following Cesarean Section: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Journal of Women's Health Physical Therapy*, 42(3), 111-119. <https://doi.org/10.1097/JWH.0000000000000103>
- Wasserman, JB, Copeland, M., Upp, M. & Abraham, K. (2019). Effect of soft tissue mobilization techniques on adhesion-related pain and function in the abdomen: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(2), 262-269. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.06.004>
- Whitehead, AL., Julious, SA, Cooper, CL, & Campbell, MJ. (2016). Estimating the sample size for a pilot randomised trial to minimise the overall trial sample size for the external pilot and main trial for a continuous outcome variable. *Statistical Methods in Medical Research* 25(3), 1057-1073. <https://doi.org/10.1177/0962280215588241>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: <i>Messung globale Beweglichkeit: Finger-Boden-Abstand (links) und Lateralflexion (rechts) mit Maßband</i>	47
Abbildung 2: <i>Flussdiagramm Studienablauf</i>	51
Abbildung 3: <i>Demographische Beschreibung der Stichprobe – Geschlechterverteilung</i>	64
Abbildung 4: <i>Demographische Beschreibung der Stichprobe – Alter, Alter bei erstem Rückenschmerz, Alter bei AE</i>	65
Abbildung 5: <i>Demographische Beschreibung der Stichprobe – Komplikationen bei AE</i>	66
Abbildung 6: <i>Demographische Beschreibung der Stichprobe – Einnahme Schmerzmedikamente</i>	67
Abbildung 7: <i>Demographische Beschreibung der Stichprobe – Andere Bauch- oder Unterleibsoperationen</i>	68
Abbildung 8: <i>Boxplot – graphische Darstellung Ergebnisse Schmerzintensität im Vergleich der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe</i>	72
Abbildung 9: <i>Veränderung der Einnahme von Schmerzmedikamenten im Gruppenvergleich</i>	72
Abbildung 10: <i>Graphische Darstellung Entwicklung der mittleren Beweglichkeit von T0 auf T1 im Gruppenvergleich</i>	75
Abbildung 11: <i>Graphische Darstellung der durchschnittlichen Anzahl an funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerz und deren anteilige Verbesserung von T0 auf T1 in den Gruppen</i>	77
Abbildung 12: <i>Boxplot – graphische Darstellung der Ergebnisse der funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerzen im Gruppenvergleich</i>	78

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: <i>Die drei Laminae der tiefen Rumpffaszie und ihre Kontinuität</i>	24
Tabelle 2: <i>Enge Lagebeziehungen der einzelnen Dickdarmabschnitte</i>	35
Tabelle 3: <i>Übersicht Personal</i>	54
Tabelle 4: <i>Übersicht und Abfolge der osteopathischen Intervention</i>	58
Tabelle 5: <i>Übersicht Baseline-Werte der drei Zielparameter im Gruppenvergleich inklusive der Statistik des Gruppenunterschiedes</i>	69
Tabelle 6: <i>Übersicht Ergebnisse Schmerzintensität</i>	70
Tabelle 7: <i>Veränderung der Schmerzintensität innerhalb der Gruppen von T0 auf T1</i>	71
Tabelle 8: <i>Übersicht Ergebnisse Beweglichkeit – Fingerbodenabstand und Lateralflexion rechts und links</i>	73
Tabelle 9: <i>Veränderungen der Beweglichkeit innerhalb der Gruppen von T0 auf T1</i>	74
Tabelle 10: <i>Übersicht Ergebnisse Anzahl der funktionellen Einschränkungen durch Rückenschmerzen</i>	76

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AE	Appendektomie
LBP	Low back pain
OMT	Osteopathic manipulativ treatment
cLBP	chronischer Low back pain
LWS	Lendenwirbelsäule
IG	Interventionsgruppe
KG	Kontrollgruppe
M.	Musculus
Mm.	Musculi
FTL	Fascia thoracolumbalis
N.	Nervus
Nn.	Nervi
SD	Standartabweichung
MW	Mittelwert
T0	Baseline Messzeitpunkt
T1	Abschlussmessung nach 3 Wochen
NRS	Numeric rating scale
FBA	Finger-Boden-Abstand
LF	Lateralflexion
LFre	Lateralflexion nach recht
LFli	Lateralflexion nach links
RMDQ	Roland-Morris Disability Questionnaire
P-mom	momentaner Schmerz
P-max	maximaler Schmerz in den letzten 7 Tagen
P-min	minimaler Schmerz in den letzten 7 Tagen
η^2	partielltes Eta-Quadrat (Effektstärke)
r	Korrelationskoeffizient von Pearson

ANHANG A

Literaturrecherche

Im Zeitraum von November 2021 bis Mai 2022 und von November 2024 bis Februar 2025 wurde in den Datenbanken PubMed, Google Scholar, der Cochrane Library und Osteopathic research sowie in Journals nach Literatur für die vorliegende Studie gesucht. Das Suchportal Biber der Donau-Universität Krems wurde unterstützend zum Volltexterhalt genutzt. Zusätzlich wurde mit diversen anatomischen und osteopathischen Lehrbüchern zur Informationsaufbereitung gearbeitet.

Es wurde mit folgenden Keywords in unterschiedlichen Kombinationen via ‚AND‘ und ‚OR‘ nach relevanter Literatur gesucht:

Peritoneal adhesion, scar, abdominal operation, appendectomy, caecum mobilisation, visceral therapy, visceral mobilisation, visceral manipulation, soft tissue mobilisation, osteopathy, visceral osteopathy, OMT, low back pain, chronic low back pain, assessment lumbar spine, numeric rating scale, range of motion lumbar spine, roland morris disability questionnaire

ANHANG C

TeilnehmerInnen-Code: _____

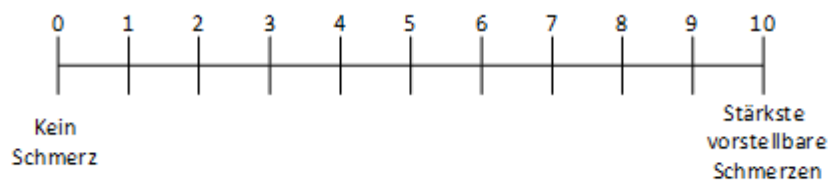
Messblatt Schmerzintensität

Anfangsmessung (T 0)

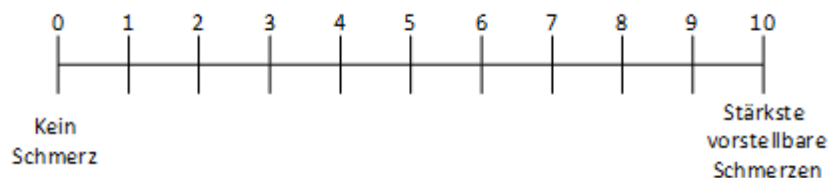
Endmessung (T 1)

- 1.) Bitte tragen Sie auf folgenden drei Skalen (=Numeric Rating Scale) jeweils Ihre Schmerzen in der Lendenwirbelsäule ein, indem Sie eine Zahl gut erkenntlich markieren. Die Skalen reichen von 0 (=keine Schmerzen) ansteigend bis 10 (=die stärksten Schmerzen, die Sie sich vorstellen können).

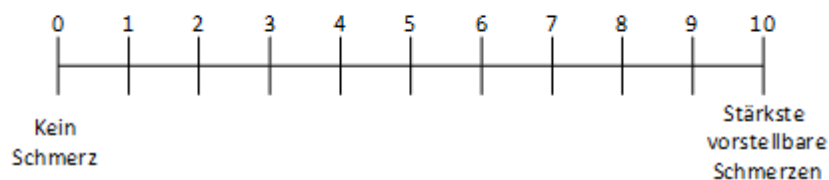
Momentane Schmerzintensität:



Höchste Schmerzintensität in den **vergangenen sieben Tagen**:



Geringste Schmerzintensität in den **vergangenen sieben Tagen**:



- 2.) Bitte geben Sie die Schmerzmedikamente, auf die Sie derzeit angewiesen sind, an:

Welche: _____

Wie viele: _____

ANHANG D

Name TeilnehmerIn: _____ TeilnehmerInnen-Code: _____

Name MesserIn: _____

Messblatt Beweglichkeit

Anfangsmessung (T 0)

Endmessung (T 1)

1.) Finger-Boden-Abstand (in cm, 1 Kommastelle):

ASTE: Stand auf kleinem Stockerl, Spurbreite: 1 schuhbreit, Knie in Extension, Zeigefinger beider Hände seitlich aneinander

Mit Fingern Richtung Boden greifen, ohne Knie zu beugen

- Messung Distanz zwischen (längster) Fingerspitze und Boden (senkrecht) mit Maßband

Finger-Boden-Abstand	_____ cm
----------------------	----------

2.) Lateralflexion (in cm, 1 Kommastelle):

ASTE: Stand mit dem Rücken an der Wand, Spurbreite: 1 schuhbreit, Knie in Extension, Fersen am Boden

Ausführung der Lateralflexion, indem die Hand seitlich am Bein nach unten schiebt

- > während Ausführung sicherstellen: Wandkontakt halten + Knie bleiben in Extension
- + Fersen bleiben am Boden

- Messung Distanz längste Fingerspitze und Boden (senkrecht) mit Maßband

Lateralflexion rechts	_____ cm
Lateralflexion links	_____ cm

ANHANG E

Einschränkung durch Rücken

Wenn Sie Rückenschmerzen haben, sind alltägliche Dinge oft schwer zu erledigen. Die folgende Liste enthält Aussagen von Leuten, die unter Rückenschmerzen gelitten haben. Trifft ein Satz auf Ihre Beschwerden von heute zu, kreuzen Sie diesen Satz an („Trifft zu“). Trifft die Aussage nicht auf Sie zu, kreuzen Sie „Trifft nicht zu“ an.

Nr.	Beschreibung der Tätigkeit	Trifft zu	Trifft nicht zu
1.	Wegen meinem Rücken bleibe ich die meiste Zeit zu Hause.		
2.	Ich ändere meine Körperhaltung häufig, umso für meinen Rücken eine bequeme Haltung zu finden.		
3.	Ich gehe langsamer als gewohnt wegen meinem Rücken.		
4.	Wegen meinem Rücken kann ich meine gewohnten Tätigkeiten zu Hause nicht verrichten.		
5.	Ich benütze beim Treppensteigen den Handlauf (Treppengeländer) wegen meinem Rücken.		
6.	Wegen meinem Rücken lege ich mich vermehrt hin, um mich auszuruhen		
7.	Wegen meinem Rücken muss ich mich beim Aufstehen aus einem Sessel an etwas festhalten.		
8.	Wegen meinem Rücken versuche ich, andere Leute dazu zu bringen, Dinge für mich zu tun.		
9.	Wegen meinem Rücken benötige ich mehr Zeit zum Ankleiden als sonst.		
10.	Ich stehe jeweils nur für kurze Zeit auf wegen meinem Rücken.		
11.	Wegen meinem Rücken vermeide <u>ich</u> wenn möglich Bücken und Niederknien.		
12.	Wegen meinem Rücken habe ich Mühe, mich von einem Stuhl zu erheben.		
13.	Mein Rücken tut fast immer weh.		
14.	Ich habe Mühe, mich im Bett zu drehen wegen meinem Rücken		
15.	Mein Appetit ist nicht sehr gut wegen meinem Rücken		
16.	Wegen meinem Rücken habe ich Mühe, die Socken (oder Strümpfe) anzuziehen.		
17.	Ich gehe nur kurze Strecken wegen meinem Rücken		
18.	Ich schlafe weniger gut wegen meinem Rücken.		
19.	Wegen meinem Rücken muss mir jemand beim Ankleiden behilflich sein.		
20.	Tagsüber sitze ich die meiste Zeit wegen meinem Rücken.		
21.	Ich vermeide schwerere Arbeiten zu Hause wegen meinem Rücken.		
22.	Wegen meinem Rücken bin ich im Umgang mit anderen Leuten schlecht gelaunt und mehr gereizt als sonst.		
23.	Wegen meinem Rücken bin ich langsamer als sonst beim Treppensteigen.		
24.	Ich bleibe die meiste Zeit im Bett wegen meinem Rücken.		

TeilnehmerInnen-Code: _____ Anfangsmessung Endmessung

ANHANG F

Einverständnis- und Datenschutzerklärung

Teilnahme an einer klinischen Studie

Sie sind wegen Schmerzen in der Lendenwirbelsäule auf Rehabilitation?

Derzeit gibt es die Möglichkeit, Ihr Rehabilitationsprogramm ergänzend, kostenlos an einer klinischen Studie teilzunehmen. Im Rahmen einer Masterarbeit wird der Effekt von osteopathischer Behandlung auf Rückenschmerzen untersucht. Eine Mitarbeiterin der Klinik Judendorf-Straßengel GmbH, Frau Maria Rottensteiner, BSc, führt die Studie für den Abschluss des Universitätslehrgangs Master of Science (Osteopathie) durch. Die Durchführung der klinischen Studie erfolgt ohne inhaltliche Beteiligung der Klinik Judendorf-Straßengel GmbH. Die Klinik Judendorf-Straßengel GmbH stellt der Studienleiterin ausschließlich ihre Räumlichkeiten zur Nutzung bereit.

Klinische Studien und Forschungen sind notwendig, um verlässliche medizinische Ergebnisse und neue Erkenntnisse zu gewinnen. TeilnehmerInnen können so ohne Nachteile, Kosten oder viel Aufwand zur Forschung im Bereich ihrer eigenen Beschwerden beitragen.

Effekt osteopathischer Nachbehandlung einer vor Jahren vollzogenen offenen Appendektomie bei chronischem Low Back Pain (cLBP) auf die Schmerzintensität, die Beweglichkeit und die subjektive funktionelle Einschränkung: eine pragmatische, randomisierte, kontrollierte Studie

Was ist der Zweck der klinischen Studie?

Der Zweck dieser klinischen Studie ist es zu klären, ob die osteopathische Nachbehandlung einer vor Jahren stattgefundenen Blinddarmoperation und der dadurch entstandenen Restriktionen bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen einen zusätzlichen Mehrwert zur stationären Rehabilitation bringt.

In der Osteopathie werden, zusätzlich zu anderen Ansätzen und Techniken, die Organe mit den Händen untersucht und behandelt. Diese Organe können zum Beispiel durch mechanische Verbindungen oder durch Nerven einen Einfluss auf die Lendenwirbelsäule haben. Es ist wichtig, dass die Beweglichkeit der Organe uneingeschränkt möglich ist, damit auch die Wirbelsäule frei bewegen kann. Es wird untersucht, ob die Behandlung solcher Einflüsse die Schmerzen in der Lendenwirbelsäule verbessern kann. Außerdem soll der Effekt auf die Beweglichkeit und die Einschränkung im Alltag durch die Lendenwirbelsäulenprobleme untersucht werden.

Teilnahme an einer klinischen Studie

Wie läuft die klinische Studie ab?

Gleich vorweg: Alle StudienteilnehmerInnen erhalten im Rahmen ihres Rehabilitationsaufenthaltes das volle Programm an Maßnahmen, das das Leistungsprofil für die Rehabilitation vorsieht. Die Teilnahme an der klinischen Studie erfolgt außerhalb des Leistungsprofils der Rehabilitation. Die StudienteilnehmerInnen müssen auf keine Therapien verzichten, ganz im Gegenteil: Durch die Teilnahme an der klinischen Studie erhalten Sie außerhalb Ihrer Therapiezeiten, in ihrer Freizeit, zwei zusätzliche Behandlungen.

Die Studie wird in den für den Zweck der Durchführung der klinischen Studie gemieteten Räumlichkeiten der Rehabilitationsklinik Judendorf-Straßengel durchgeführt und es werden etwa 30 Personen daran teilnehmen. Für die Studie werden Personen gesucht, die seit mindestens 12 Wochen an Schmerzen im unteren Rücken leiden und aufgrund dieser auf Rehabilitation sind.

Wenn Sie interessiert sind an der Studie teilzunehmen, geben Sie das bitte der Studienleiterin Maria Rottensteiner (EG06) bekannt. Anschließend wird überprüft, ob Sie den Einschlusskriterien für die Studie entsprechen und somit teilnehmen können (z.B.: nur Volljährige können teilnehmen, offene Blinddarmoperation vor mindestens 10 Jahren, kein traumatischer Auslöser der Rückenschmerzen - zum Beispiel durch einen Unfall, keine rheumatische Erkrankung, kein bestehender Knochenbruch im Bereich der Wirbelsäule etc...).

Wenn alle Kriterien stimmen, geht es nach erfolgter Unterschrift der Einverständniserklärung inklusive Datenschutzerklärung los.

Damit die Studie aussagekräftig ist, müssen die TeilnehmerInnen in zwei vergleichbare Gruppen aufgeteilt werden. Eine Gruppe erhält die osteopathische Behandlung, eine Gruppe erhält zur Kontrolle eine Scheinbehandlung. Die Zuteilung zu den Gruppen erfolgt zufällig per Los und bleibt geheim – Sie wissen nicht, in welcher Gruppe sie sind und welche Behandlung Sie bekommen.

Die Teilnahme erstreckt sich über 3 Wochen. Am Beginn des Rehabilitationsaufenthaltes und nach drei Wochen werden Daten aufgenommen: Sie geben die Intensität der Rückenschmerzen auf einer Skala von 0-10 an, Ihre Beweglichkeit wird vermessen und Sie füllen einen Fragebogen aus (Einschränkungen durch Lendenwirbelsäule).

Sie erhalten insgesamt zwei osteopathische Behandlungen oder Scheinbehandlungen (je nachdem, in welcher Gruppe Sie sind): Die erste Behandlung erfolgt in der ersten Woche, die zweite Behandlung im Zeitraum der dritten Woche Ihres Rehabilitationsaufenthaltes.

Die Einhaltung der Behandlungs- und Testungstermine ist für den Erfolg der klinischen Studie von entscheidender Bedeutung.

Teilnahme an einer klinischen Studie

Worin liegt der Nutzen einer Teilnahme an der klinischen Studie?

Durch Ihre Teilnahme können Sie ohne Nachteile, Kosten oder viel Aufwand zur Forschung im Bereich Ihrer eigenen Beschwerden beitragen.

Sie erhalten durch die Studienteilnahme die Möglichkeit auf zwei zusätzliche Therapien. Sind Sie in der Interventionsgruppe, könnte sich durch die osteopathische Herangehensweise ein zusätzlicher Benefit für Sie ergeben. Sind Sie in der Kontrollgruppe, könnte durch die Studienteilnahme der Placebo-Effekt positiven Einfluss auf die Symptomatik haben. Es ist auch möglich, dass Sie durch Ihre Teilnahme keinen direkten Nutzen für Ihre Gesundheit ziehen.

Gibt es Risiken, Beschwerden und Begleiterscheinungen?

Es sind wenige Risiken für Schädigung gegeben. Vor der osteopathischen Behandlung wird auf die fachgerechte Untersuchung geachtet, um die Intensität der Behandlung optimal an Sie anzupassen.

Nach osteopathischen Behandlungen braucht der Körper erfahrungsgemäß etwa 48 Stunden, um die neue Situation zu integrieren. Gelegentlich kann es innerhalb dieser 48 Stunden zu diffusen Begleiterscheinungen wie verstärkter Müdigkeit, Veränderungen im Bereich der Verdauung oder des Schlafes kommen - selten kann es auch zu einer Symptomverstärkung durch die Behandlung kommen.

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

Sollten im Verlauf der klinischen Studie irgendwelche Symptome, Begleiterscheinungen oder Verletzungen auftreten, müssen Sie diese der Studienleiterin Maria Rottensteiner mitteilen.

Wann wird die klinische Studie vorzeitig beendet?

Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahme widerrufen und aus der klinischen Studie ausscheiden. Es entstehen dadurch keine Nachteile für Ihre weitere medizinische Betreuung. Für die Aussagekraft der Studie wäre es wünschenswert, möglichst wenige Aussteiger zu haben.

Teilnahme an einer klinischen Studie

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

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

Fragen?

Für weitere Fragen im Zusammenhang mit dieser klinischen Studie steht Ihnen die Studienleiterin gerne zur Verfügung. Auch Fragen, die Ihre Rechte als PatientIn und TeilnehmerIn an dieser klinischen Studie betreffen, werden Ihnen gerne beantwortet.

Name der Kontaktperson: Maria Rottensteiner, BSc

Erreichbar unter: 03124 90520-3538 (EG06), 0680 1282 463

Datenschutz

Im Rahmen dieser klinischen Studie werden mit Ihrer Einwilligung Daten über Sie erhoben und verarbeitet. Es ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen

- 1) jenen personenbezogenen Daten, anhand derer eine Person direkt identifizierbar ist (z.B. Name, Geburtsdatum, Adresse, Sozialversicherungsnummer, Bildaufnahmen...),
- 2) pseudonymisierten (verschlüsselten) personenbezogenen Daten, bei denen alle Informationen, die direkte Rückschlüsse auf die konkrete Person zulassen, entweder entfernt oder durch einen Code (z. B. eine Zahl) ersetzt werden. Dies bewirkt, dass die Daten ohne Hinzuziehung zusätzlicher Informationen und ohne unverhältnismäßig großen Aufwand nicht mehr Ihrer Person zugeordnet werden können. Es kann jedoch trotz Einhaltung dieser Maßnahmen nicht vollkommen ausgeschlossen werden, dass es unzulässigerweise zu einer Re-Identifizierung kommt.
- 3) anonymisierten Daten, bei denen eine Rückführung auf die konkrete Person ausgeschlossen werden kann.

Im konkreten Fall werden folgende Daten verarbeitet: Name, Alter in Jahren, Geschlecht, Diagnose(n) im Bereich der Lendenwirbelsäule, Alter in dem erstmals Rückenschmerzen auftraten, welche und wie viele Schmerzmedikamente Sie nehmen, Alter bei der

Teilnahme an einer klinischen Studie

Appendektomie, Komplikationen bei der Appendektomie, andere erfolgte Bauch- und Unterleibsoperationen, Schmerzintensität, Vermessung Ihrer Beweglichkeit, Einschränkung im Alltag (Fragebogen), gegebenenfalls Kontaktdaten, allfällige medizinische Gründe für vorzeitiges Ausscheiden;

Mit ihrer Einwilligung ist die Studienleiterin auch berechtigt, in Ihre in der Privatklinik Judendorf-Straßengel gespeicherten Diagnosen einzusehen.

Die notwendige ärztliche Überweisung wird den berufsrechtlichen Vorgaben entsprechend geschützt aufbewahrt.

Sämtliche Personen, die Zugang zu den Daten aus Punkt 1 erhalten, unterliegen im Umgang mit den Daten den jeweils geltenden nationalen Datenschutzbestimmungen und/oder der EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO). Die Daten sind gegen unbefugten Zugriff geschützt.

Der Code, der eine Zuordnung der pseudonymisierten Daten zu Ihrer Person ermöglicht, wird getrennt und geschützt aufbewahrt. Eine Weitergabe der Daten erfolgt nur in pseudonymisierter oder anonymisierter Form - auch für etwaige Veröffentlichungen werden nur die pseudonymisierten oder anonymisierten Daten verwendet. Im Rahmen dieser klinischen Studie ist keine Weitergabe von Daten in Länder außerhalb der EU vorgesehen.

Ihre Einwilligung bildet die Rechtsgrundlage für die Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten. Sie können die Einwilligung zur Erhebung und Verarbeitung Ihrer Daten jederzeit ohne Begründung widerrufen. Nach Ihrem Widerruf werden keine weiteren Daten mehr über Sie erhoben. Die bis zum Widerruf erhobenen Daten können allerdings weiter im Rahmen dieser klinischen Studie verwendet werden.

Nach der DSGVO stehen Ihnen grundsätzlich die Rechte auf Auskunft, Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung, Datenübertragbarkeit und Widerspruch zu, soweit dies die Ziele der klinischen Studie nicht unmöglich macht oder ernsthaft beeinträchtigt und soweit dem nicht andere gesetzliche Vorschriften widersprechen.

Die voraussichtliche Dauer der klinischen Studie ist drei bis sechs Monate. Die Dauer der Speicherung Ihrer Daten über das Ende oder den Abbruch der klinischen Studie hinaus ist durch Rechtsvorschriften geregelt.

Falls Sie Fragen zum Umgang mit Ihren Daten in dieser klinischen Studie haben, wenden Sie sich bitte an Ihre Studienleiterin (Maria Rottensteiner, mary_rottensteiner@hotmail.com).

Sie haben das Recht, bei der österreichischen Datenschutzbehörde eine Beschwerde über den Umgang mit Ihren Daten einzubringen (www.dsb.gv.at; E-Mail: dsb@dsb.gv.at).

Teilnahme an einer klinischen Studie

Einwilligungserklärung

Wir laden Sie ein, an der oben genannten klinischen Studie teilzunehmen.

Ihre Teilnahme an dieser klinischen Studie ist freiwillig. Sie können jederzeit ohne Angabe von Gründen aus der Studie ausscheiden. Wollen Sie nicht teilnehmen oder scheiden Sie vorzeitig aus der Studie aus, hat das keine nachteiligen Folgen für Ihre medizinische Betreuung.

Für die Durchführung einer klinischen Studie ist das schriftliche Einverständnis zur Teilnahme unbedingt nötig. Bitte lesen Sie den folgenden Text sorgfältig durch und zögern Sie nicht, Fragen zu stellen.

Bitte unterschreiben Sie die Einwilligungserklärung nur

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

Name des/der TeilnehmerIn: _____

Ich erkläre mich bereit, an der klinischen Studie *„Effekt osteopathischer Nachbehandlung einer vor Jahren vollzogenen offenen Appendektomie (AE) bei chronischem Low Back Pain (cLBP) auf die Schmerzintensität, die Beweglichkeit und die subjektive funktionelle Einschränkung: eine pragmatische, randomisierte, kontrollierte Studie“* teilzunehmen. Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich die Teilnahme ohne nachteilige Folgen, insbesondere für meine medizinische Betreuung im Rahmen meines Rehabilitationsaufenthaltes, ablehnen kann.

Ich erteile meine ausdrückliche Zustimmung, dass die Studienleiterin, Frau Maria Rottensteiner, BSc., in meine in der Privatklinik Judendorf-Straßengel gespeicherten Diagnosen einsieht.

Ich bin von Frau **Maria Rottensteiner, BSc.** (Studienleiterin) ausführlich und verständlich über die klinische Studie, mögliche Belastungen und Risiken, sowie über Wesen, Bedeutung und Tragweite der klinischen Studie und die sich für mich daraus ergebenden Anforderungen aufgeklärt worden. Ich habe darüber hinaus den Text dieser PatientInnenaufklärung und Einwilligungserklärung, die insgesamt sieben Seiten umfasst, gelesen. Aufgetretene Fragen wurden mir von der Studienleiterin verständlich und zufriedenstellend beantwortet. Ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden. Ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.

Ich werde den Anordnungen, die für die Durchführung der klinischen Studie erforderlich sind, Folge leisten, behalte mir jedoch das Recht vor, meine freiwillige Mitwirkung jederzeit zu

Teilnahme an einer klinischen Studie

beenden, ohne dass mir daraus Nachteile, insbesondere für meine medizinische Betreuung im Rahmen meines Rehabilitationsaufenthaltes, entstehen.

Ich stimme ausdrücklich zu, dass meine im Rahmen dieser klinischen Studie erhobenen Daten, wie im Abschnitt „Datenschutz“ dieses Dokuments beschrieben, verarbeitet werden.

Eine Kopie dieser Patienteninformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Das Original verbleibt bei der Studienleiterin.

- Ich möchte über die Ergebnisse der klinischen Studie informiert werden.
- Ich möchte über allfällige weitere Maßnahmen, die sich im Rahmen der Durchführung der Studie als nützlich erweisen, informiert werden.

Wenn ja, bitte Kontaktmöglichkeit angeben: _____

.....
(Datum, Name und Unterschrift des/der PatientenIn)

.....
(Datum, Name und Unterschrift der Studienleiterin)