

Einfluss einer osteopathischen Behandlung der Halswirbelsäule bei Schulerschmerzen

MASTER - THESIS

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Universitätslehrgang Osteopathie

vorgelegt von

Julia Maria Albrecht, BSc

Matrikelnummer 00860409

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin 1: Katharina Wimmer, MSc



Klagenfurt am Wörthersee, 31.07.2020

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Julia Maria Albrecht, BSc, geboren am 04.02.1989 in Klagenfurt am Wörthersee erkläre,

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

DANKSAGUNGEN

An dieser Stelle gilt mein großer Dank meiner Familie und meinen Freunden, welche mir in den letzten Ausbildungsjahren motivierend zur Seite gestanden sind und mir großes Verständnis für die fehlende Zeit und meine Abwesenheit entgegen gebracht haben. Besonderer Dank gilt dabei meiner Schwester Verena, welche in jeder Belastungsphase immer ein offenes Ohr für mich hatte und mich mit konstruktiver Kritik immer einen Schritt weiter gebracht hat.

Großer Dank in der Ausführung dieser Studie gilt meinem Team der *Praxis Impuls* in Klagenfurt am Wörthersee, welches mich großartig in der Rekrutierung von StudienteilnehmerInnen unterstützt hat. Ohne sie wäre es mir nicht möglich gewesen, diese Studie zeitlich so optimal durchzuführen.

ABSTRACT DEUTSCH

Titel: Einfluss einer osteopathischen Behandlung der Halswirbelsäule bei Schulterschmerzen

Hintergrund: Neben Rücken- und Nackenschmerzen zählen Schulterschmerzen zu den häufigsten Beschwerden im muskuloskelettalen Bereich.

Ziel: Diese Studie dokumentiert den Einfluss einer Behandlung der Halswirbelsäule (HWS) bei Schulterschmerzen und sollte somit Fortschritte beim Evaluieren von Behandlungsstrategien bringen.

Methode: Hierbei handelt es sich um eine randomisiert, kontrollierte Studie mit einer Studiengruppe (n=14) und einer Kontrollgruppe (n=14). Die Studiengruppe enthält vier ausgewählte abfolgende Behandlungstechniken an der HWS, die Kontrollgruppe enthält lokale Anwendungen mittels transkutaner elektrischer Nervenstimulation (TENS). Gemessen wird mittels Constant-Murley-Score (CMS), Fragen zur Lebensqualität (SF36) und Schmerzskala (VAS). Es gibt drei Messzeitpunkte mit vierzehntägigen Abständen, zu Messzeitpunkt T1 und T2 erfolgen die Behandlungen parallel zu den Messungen, zu Messzeitpunkt T3 erfolgt die letzte Messung.

Ergebnisse: In der Studien- als auch in Kontrollgruppe zeigen sich Verbesserungen innerhalb der Messintervalle. Die VAS zeigt schnellere Verbesserungen in der Studiengruppe. Signifikante Verbesserungen in der Studiengruppe zeigt auch der CMS im Teilbereich Kraft.

Diskussion: Die Zeitintervalle sollten einzelnen Pathologien angepasst werden, da unterschiedliche Strukturen unterschiedliche Regenerationszeiten beanspruchen. Langzeiteffekte sollten noch zusätzlich dokumentiert werden. Es muss beachtet werden, dass die ausgewählten Techniken nicht dezidiert die Kausalität der Beschwerden der einzelnen ProbandInnen löst.

Konklusion: Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass eine osteopathische Behandlung an der HWS bei Schulterschmerzen wirksam ist. Für ein besseres Signifikanzniveau wäre es allerdings notwendig größere Studien durchzuführen.

Schlüsselwörter: Halswirbelsäule, Schulterschmerz, Osteopathie, Constant Murley Score

ABSTRACT ENGLISCH

Title: Influence of an osteopathic treatment on shoulder pain

Background: Disorders of the shoulder are among the most common causes of pain in the musculoskeletal system of the body.

Objective: This study examines the potential benefits of an osteopathic treatment of the neck in patients suffering from shoulder pain.

Design: Randomized, controlled trial with 28 subjects distributed equally into a study and a control group. A combination of 4 types of treatment was applied twice to the neck of the study group. It received the first treatment at the beginning of the study; the second treatment 14 days later. The control group was treated with transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in the same time interval. The effects of the therapy were measured using three methods: the Visual Analog Scale (VAS), the Constant-Murley score (CMS), and the short form 36 (SF36) health survey questionnaire.

Results: Both the study and the control group reported improvements over the course of the treatment. In the study group, improvements manifested more quickly, after the first treatment. After the second treatment, both groups displayed similar therapeutic effects. The study group made overall greater improvements in in the subcategory “force” in the CMS.

Discussion: The interval times of testing and therapy should adapt to the different pathologies because the different muscular-skeletal structures take varying amounts of times to heal. It is also important to notice the time dependent effect.

Conclusio: Osteopathic treatments at the cervical spine are helpful in dysfunctions and pain of shoulders. To get more reliable results, it would be necessary to adapt some parameters, for example the dosage and the time intervals between the separate treatments, and recruiting more subjects.

Keywords: cervical spine, shoulder pain, osteopathic treatment, constant murley score

INHALTSVERZEICHNIS

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	I
DANKSAGUNGEN	II
ABSTRACT DEUTSCH	III
ABSTRACT ENGLISCH.....	IV
<u>1 EINLEITUNG</u>	<u>1</u>
<u>2 GRUNDLAGEN UND EINFLUSSFAKTOREN DER SCHULTER</u>	<u>3</u>
2.1 HALSWIRBELSÄULE	3
2.1.1 ANATOMIE DER HALSWIRBELSÄULE.....	3
2.1.2 DER OAA-KOMPLEX.....	5
2.1.3 BIOMECHANIK.....	7
2.2 SCHULTER.....	8
2.2.1 ANATOMIE	8
2.2.2 BIOMECHANIK.....	12
2.3 OSTEOPATHISCHE BEZIEHUNGEN DER SCHULTER.....	12
2.4 HÄUFIGE PATHOLOGIEN DER NICHT TRAUMATISCHEN SCHULTER.....	14
2.4.1 FROZEN SHOULDER	14
2.4.2 IMPINGEMENT.....	14
2.4.3 BURSITIS SUBACROMIALIS	14
2.4.4 ROTATORENMANSCHETTENRUPTUR	14
2.5 PLEXUS BRACHIALIS	15
<u>3 FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN.....</u>	<u>19</u>
3.1 FORSCHUNGSFRAGE.....	19
3.2 HYPOTHESE(N)	19
<u>4 METHODIK.....</u>	<u>20</u>
4.1 LITERATURRECHERCHE.....	20
4.2 FORSCHUNGSDESIGN	20
4.3 CONSTANT- MURLEY- SCORE TEST.....	21
4.4 VISUAL ANALOGE SCALE - VAS	25
4.5 FRAGEBOGEN ZUR ERFASSUNG DER LEBENSQUALITÄT - SF36.....	25
4.6 FLUSSDIAGRAMM (STUDIENABLAUF).....	26
4.7 RANDOMISIERUNG	27
4.8 PATIENTENAUSWAHL	27
4.8.1 EINSCHLUSSKRITERIEN.....	27
4.8.2 AUSSCHLUSSKRITERIEN.....	27
4.9 OSTEOPATHISCHE BEHANDLUNGSABFOLGE.....	28

4.10	TENS.....	29
4.11	STATISTISCHE AUSWERTUNG	29
5	<u>ERGEBNISSE</u>	<u>32</u>
5.1	VISUAL ANALOG SCALE (VAS).....	32
5.2	CONSTANT-SCORE	34
5.3	SF36-SCORE.....	36
5.4	BEWERTUNG DER ERGEBNISSE	38
6	<u>DISKUSSION</u>	<u>39</u>
6.1	DROPOUTS	39
6.2	THEMENFINDUNG UND STUDIENPLANUNG.....	40
6.3	BEWERTUNG DER ERGEBNISSE	40
6.4	ZEITLICHER ABLAUF	41
6.5	BEHANDLUNGSABFOLGE	42
6.6	SF36	42
6.6.1	SARS - CoVID 19.....	43
6.7	PATIENTINNENREKRUTIERUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT.....	44
6.8	RELEVANZ HALSWIRBELSÄULE.....	44
6.9	BEHANDLERINNEN.....	46
7	<u>KONKLUSION</u>	<u>47</u>
	LITERATURVERZEICHNIS.....	48
	TABELLENVERZEICHNIS	54
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	55
	ABBILDUNGSNACHWEIS.....	56
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	57
	ANHANG A – PATIENTENEINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG.....	59
	ANHANG B – INFORMATIONSBLETT FÜR STUDIENTEILNEHMERINNEN	60
	ANHANG C – PATIENTENREKRUTIERUNGSBLETT	61
	ANHANG D – SF36.....	62
	ANHANG E – REKODIERUNGSTABELLE FÜR SF36.....	65
	ANHANG F - DATENBLETT COMPEX MI.....	66
	ANHANG G – ETHIKKOMMISSION.....	67
	ANHANG H – MESSERGEBNISSE EXCELTABELLE	70
	ANHANG I – ENGLISCHE KURZFASSUNG	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

1 Einleitung

In Österreich litten laut Statistik Austria Erhebung aus dem Jahr 2007 ungefähr 318.000 Menschen an Schulterschmerzen. Schulterschmerzen zählen nach unteren Rückenschmerzen und Nackenschmerzen, zum häufigsten Beschwerdebild im muskuloskelettalen Bereich. Beschwerden im Bereich der Schulter werden häufig mit Problemen in der Halswirbelsäule in Verbindung gebracht (Wie-Ting et al., 2018). Dennoch beschränkt sich der Praxisalltag sehr oft auf lokale Interventionen - sei es physikalischer, physiotherapeutischer oder medizinischer Natur, wie zum Beispiel mittels Injektionen. Kurzzeitig bringen diese Behandlungen Schmerzlinderung. Langzeitfolgen können strukturelle Veränderungen des Schultergelenks mit sich bringen und operative Interventionen werden unumgänglich, dennoch wird in der Nachbehandlung dieser primär die lokale Region berücksichtigt. So werden die aktuellen subjektiven Beschwerden therapiert, der ursächliche Faktor, sofern dieser in einer anderen Region liegt, wird dabei aber nicht behoben (Diemer & Sutor, 2010, S. 178ff.).

Aus osteopathischer Sicht können Schulterschmerzen - konzentriert auf den Teilbereich Halswirbelsäule (HWS) - durch Projektionsschmerz aus der mittleren HWS, Verklebungen der zervikalen Faszien, funktionellen Einschränkungen der Viscera, Dysfunktionen der Schilddrüse und Trachea, Störungen der Muskelinnervationen relevanter Muskeln des Schultergelenks, sowie Störungen der mechanischen Beziehungen durch den M. trapezius und M. sternocleidomastoideus, aber auch durch Gefäßprobleme der Arteria und Vena subclavia entstehen (Liem und Dobler, 2017, S. 432).

Gold et al. (2017) beschreiben den Zusammenhang zwischen verringerter vaskulärer Versorgung der Sehne des M. supraspinatus, den damit verbundenen Rissen der Rotatorenmanschette, sowie den daraus resultierenden Schmerzen im Bereich der Schulter. Weitere Störfaktoren, welche die Funktionalität und Schmerzentstehung im Schultergelenk ungünstig beeinflussen können, sind Triggerpunkte, viszerokutane Reflexe von Magen, Leber und Gallenblase, zentrale Fasziennketten zu Abdomen, Zwerchfell und Lunge, aber auch Krankheiten des Schultergelenks selbst, wie Periarthritis humeroscapularis, rheumatische Störungen, Frozen Shoulder, Trauma, Frakturen, Sehnenrupturen, Arthrose, Tumore und Metastasen.

Basierend auf den oben genannten Einflüssen und Interaktionen werden immer wieder Interventionen im Bereich der Hals- und Brustwirbelsäule Bezug nehmend auf Schmerzen in der Schulter untersucht. Effekte durch spezielle Techniken, die den Zusammenhang und deren Wirksamkeit nachweislich bestätigen, wurden noch nicht dokumentiert (Strunce et al., 2009). Ziel dieser Studie ist es, eine konkrete Aussage über eine erfolgreiche Behandlungsstrategie der schmerzhaften Schulter zu bekommen, den Einfluss der Halswirbelsäule bei diesem

Beschwerdebild bzw. dessen Entstehung besser dokumentieren und vor allem behandeln zu können.

2 Grundlagen und Einflussfaktoren der Schulter

2.1 Halswirbelsäule

2.1.1 Anatomie der Halswirbelsäule

Die Halswirbelsäule, lateinisch pars cervicalis columnae vertebralis, bestehend aus sieben Halswirbeln, ermöglicht dem Kopf die Bewegung in drei Freiheitsgraden: die Lateralflexion beidseits, Ventralflexion/ Dorsalextension und Rotation.

Dabei spielen der erste Halswirbel, Atlas, und der zweite Halswirbel, Axis, eine übergeordnete Rolle. Die beiden zeigen anatomisch sowie funktionell die größten Abweichungen gegenüber den restlichen Wirbelkörpern der Halswirbelsäule. Die beiden ersten Wirbelkörper können die Hauptlast des Kopfes übernehmen, entsprechend einem Kugelgelenk bewegen, welchem sie aber grundsätzlich nicht entsprechen (Schünke et al., 2009, S.106).

Nachfolgend wird auf die anatomischen Gegebenheiten des Pars cervicalis der Wirbelsäule eingegangen, die Biomechanik wird dabei in Kapitel 2.1.3 genauer erläutert.

Kopfgelenke

Das Os occipitale (C0), der Atlas (C1) und der Axis (C2) bilden die Kopfgelenke. Das Articulatio atlantooccipitale, das obere Kopfgelenk, wird gebildet vom Os occipitale und dem Atlas. Das Art. atlantoaxiale, das untere Kopfgelenk, wird zwischen Atlas und Axis gebildet. Anatomisch teilen sich diese zwei Grundgelenke in insgesamt sechs anatomische Gelenke, welche mechanisch miteinander agieren und funktionell Einheiten bilden, sodass sich die oben genannten Freiheitsgrade ergeben (Schünke et al., 2009, S. 118).

Beim Art. atlantooccipitale, welches wie das Art. atlantoaxiale bandgesichert ist, differenziert man in zwei Teile, dem rechten und linken Art. atlantooccipitale, welche beide cranial mit dem Occiput korrelieren. Das Art. atlantoaxiale besteht aus dem Art. atlantoaxiale laterales und dem Art. atlantoaxiale mediana, welche miteinander funktionell wie ein Drehgelenk agieren. Bei den lateralen Gelenken korrelieren die Facies articulares inferiores atlantis und die Processus articularares superiores axis miteinander. Beim Art. atlanto-axialis mediana artikulieren die Facies articularis anterior dentis und die Fovea dentis am Atlasbogen miteinander (Platzer, 2009, S. 60).

Halswirbelkörper 3-7

Die Halswirbelkörper 3-6 zeigen anatomisch nur kleine Unterschiede. Der Corpus vertebrae zieht sich nach hinten in den Arcus vertebrae fort, welcher sich wiederum in zwei Teile gliedert: dem Pediculus und der Lamina. Der Pediculus arcus vertebrae und die Lamina arcus vertebrae bilden den Processus articularis superior und inferior. Diese Gelenksfortsätze tragen Gelenksflächen, die Facies articulares, über welche die kranial und kaudal liegenden

Wirbelkörper miteinander korrelieren. Der dorsalste Punkt des Wirbelkörpers ist der Processus Spinosus, der Dornfortsatz (Platzer, 2009, S. 36f).

Seitlich an den Wirbelkörpern findet man die Processi transversi – die Querfortsätze. Die Kranielflächen der Querfortsätze ab dem dritten Halswirbel kaudal führen eine tiefe Rinne, den Sulcus nervus spinalis, durch welche der jeweilige Spinalnerv nach lateral zieht. Eine weitere Prominenz der unteren Halswirbelsäule zeigt der siebte Halswirbel, welcher seinen Dornfortsatz gut palpieren lässt, da dieser im Gegensatz zum 3.–6. Corpus vertebrae, keinen zweigeteilten Processus Spinosus hat (Schünke et al., 2009, S.106).

Ligamente

Ligamente in unserem Körper sind für Stabilität und hohe mechanische Belastung verantwortlich. Das Lig. nuchae dient als Muskelansatz, in seinem weiteren Verlauf wird es zu den Ligg. interspinalia bzw. zum Lig. supraspinale. Als Lig. supraspinale wird es vom 7. Halswirbelkörper abwärts kontinuierlich Richtung Sacrum geführt, hingegen die Ligg. interspinalia kurze Bänder sind und sich zwischen den einzelnen Dornfortsätzen spannen. Ergänzend gibt es noch die Ligg. intertransversaria, welche sich zwischen den Querfortsätzen spannen. Die Längsbänder der Wirbelsäule, das Lig. longitudinale anterior, welches ventral an der Wirbelsäule liegt und das Lig. longitudinale posterior, welches dorsal an den Wirbelkörpern liegt, haben einerseits die Aufgabe die Bandscheiben zu schützen, andererseits sollen sie Bewegung hemmen. Die Ligg. flava helfen bei der Aufrichtung der Wirbelsäule (Platzer, 2009, S.56).

Muskeln

Zu den kurzen Nacken- und Kopfgelenksmuskeln, welche vom Nervus suboccipitalis innerviert werden und die Kopfbewegungen steuern, zählen der M. rectus capitis posterior major, der M. rectus capitis posterior minor, der M. obliquus capitis superior und der M. obliquus capitis inferior. Der M. rectus capitis posterior major entspringt am Dornfortsatz des Axis und setzt am mittleren Drittel der Linea nuchalis inferior an. Der M. rectus capitis posterior minor entspringt am Tuberculum posterior des Atlas und setzt am inneren Drittel der Linea nuchalis inferior an. Der M. obliquus capitis superior entspringt am Querfortsatz des Atlas und setzt oberhalb der Ansatzzone des M. rectus capitis posterior major an. Der M. obliquus capitis inferior entspringt am Dornfortsatz des Axis und setzt am Querfortsatz des Atlas an. Der Nervus suboccipitalis wird im Kapitel Plexus brachialis, welches auch Inhalte des Plexus cervicalis abdeckt, nicht erwähnt, da er als rein motorischer Nerv keine sensiblen Fasern besitzt und somit auch keinem Dermatome zugeordnet ist. Der N. suboccipitalis entspringt dem Ramus dorsalis des ersten Spinalnervs. Zur prävertebralen Halsmuskulatur, wird der M. longus capitis, der M. longus colli, der M. rectus capitis anterior und der M. rectus capitis

lateralis gezählt. Wie im Kapitel Plexus brachialis erwähnt, gibt es direkte Äste des Plexus cervicalis, welche unter anderem den zuvor genannten M. longus capitis und den M. longus colli innervieren. Der M. longus capitis entspringt an der Tubercula anteriora der Querfortsätze des 3.- 6. Halswirbels und setzt an der Pars basilaris des Os occipitale an. Der M. longus colli entspringt mit 3 Ansätzen vom 3. Halswirbel bis zum 3. Brustwirbel und setzt an den Vorderseiten des 2.- 4. Halswirbels, am Tuberculum anterior des Atlas und an den Querfortsätzen des 5. und 6. Halswirbels an. Der M. recutus capitis anterior entspringt an der Massa lateralis des Atlas und setzt an der Pars basilaris des Os occipitale an. Der M. recutus capitis lateralis entspringt am Proc. transversus des Atlas und setzt an der Pars basilaris des Os occipitale an. Beide erhalten ihre Innervation vom R. ventralis des 1. Zervikalnervs (Schünke et al., 2009, S.148f).

2.1.2 Der OAA-Komplex

Dieses Kapitel stellt nicht nur eine Ergänzung zur Anatomie der Halswirbelsäule und der oberen Kopfgelenke dar, dieser Absatz soll die osteopathische Relevanz des atlantookzipitalen Übergangs erläutern und eine der vier ausgewählten Techniken dieser Studie, jene des Cranio-Base-Release begründen bzw. deren ergänzende Wichtigkeit rechtfertigen. Für die Erarbeitung dieses Kapitels wurde mit unter osteopathische Literatur verwendet, gerechtfertigt mit der zuvor erwähnten osteopathischen Relevanz und um doppelten Inhalte zu vermeiden. Die genaue Anatomie der Nerven, zitiert aus einem medizinischen Standardwerk, wird im Kapitel 2.5 Plexus Brachialis, welches Inhalte über den Plexus Brachialis und Plexus Cervicalis erläutert, beschrieben. Mittels medizinischer Fachliteratur von Platzer (2009) und Aumüller (2010) werden am Ende des Kapitels die Wichtigkeit des N. occipitalis major dokumentiert und die Afferenzen aus der Peripherie mittels N. vagus erklärt.

Neben den in den vorangegangenen Kapiteln kurz erklärte artikulare Funktion des atlantookzipitalen Übergangs, hat dieser noch weitaus mehrere Funktionen. Der OAA hat nicht nur großen Stellenwert im parietalen System, er nimmt auch eine entscheidende Rolle im viszeralen und craniosacralen System ein: Durch ihre Anheftung an der Schädelbasis hat der OAA einen großen Einfluss auf die Dura und somit auf das craniosacrals System. Zudem werden von Fortsätzen der Dura folgende Strukturen bis hin zum Foramen jugulare begleitet: N. vagus, N. glossopharyngeus, N. accessorius und die V. jugularis interna. (Paoletti, 2011, S. 101f)

Neben den vier Hirnnerven N. glossopharyngeus, N. accessorius, N. hypoglossus und N. vagus steht der OAA auch mit dem N. occipitalis major, N. occipitalis minor und dem N. auricularis magnus in Verbindung, wobei ganz entscheidend für die gewählte OAA-Technik dieser Arbeit die Verbindung zum N. vagus ist, da dieser mittels afferenter Fasern, seine

Informationen aus den viszeralen Strukturen bringt. Die Informationen aus den Viscera, insbesondere Dysfunktionen, können wiederum zu Spannungen und Funktionsstörungen am OAA führen. Dieses kann sich in weiterer Folge aufgrund multipler mechanischer Beziehungen negativ auf die Halswirbelsäule und Schulter auswirken. So beeinflussen Dysfunktionen am OAA, welche z.B. aus der Peripherie via Afferenzen des N. vagus entstehen, den M. trapezius und den M. sternocleidomastoideus, welche nicht nur Einfluss auf die Posturalität der Schulter-Nacken-Region haben sondern der M. trapezius auch eine direkte Verbindung zum Schultergürtel und Schultergelenk aufweist. Zusätzlich ist noch an die starke propriozeptive Versorgung des subokzipitalen Übergangs zu denken, welche in weiterer Folge den gesamten Rumpfbereich in seinem Tonus beeinflusst, was wiederum ganz entscheidend für den Schultergürtel und seine via dem Schultergelenk angehängte Extremität darstellt. Mit der Behandlung des OAA erreicht man zusätzlich noch den Ansatz der zentralen Faszienskette, welche vom Schädel über die HWS zum Perikard reicht, weiter zum Mediastinum und zum Zwerchfell über dem Abdomen im kleinen Becken endet (Liem & Dobler, 2017, S. 269). Nicht nur die propriozeptive Versorgung des OAA beeinflussen den Tonus des Rumpfes, der oben genannte N. occipitalis major versorgt motorisch den M. semispinalis, den M. longissimus und den M. splenius, welche alle drei sich an der Aufrichtung des Rumpfes beteiligen und somit alle bei Dysfunktionen des OAAs zu negativen Beeinflussungen der Posturalität beitragen. Der N. occipitalis minor und der N. auricularius magnus sind rein sensible Nerven, welche die Haut zwischen Hinterkopf und hinter dem Ohr versorgen (Platzer, 2009, S. 72ff).

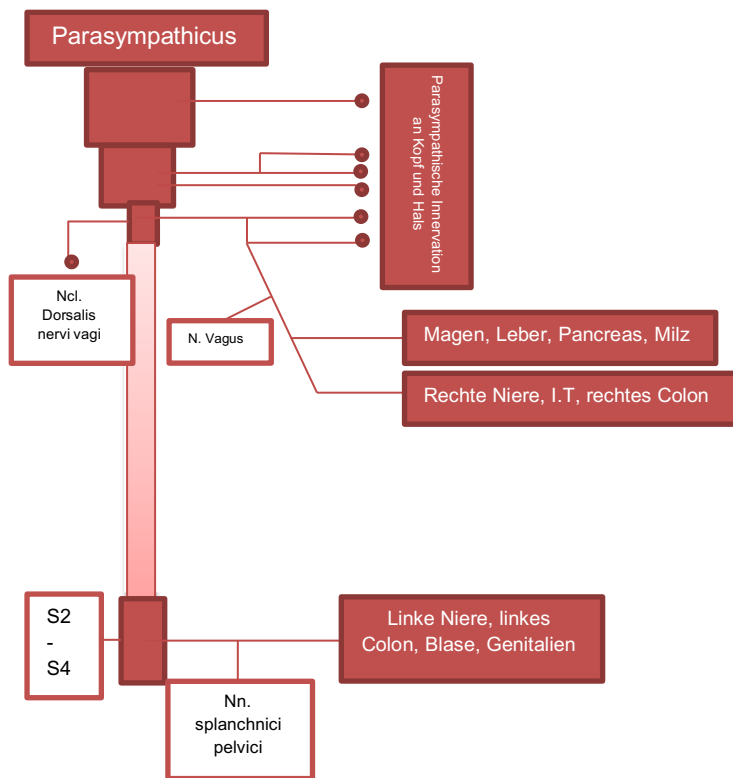


Abb. 1 Schematische Darstellung des Parasympathikus zur Innervation von Bauch- und Beckenorganen

Der N. vagus, welcher uns die Afferenzen aus den Organen liefert, ist der kraniale Teil des Parasympathikus. Zum kaudalen Teil zählen die sakralen parasympathischen Äste, welche aus dem Sakralwirbelbereich S2- S4 austreten und zu den ebenso kaudal liegenden Organen ziehen. Die Trennung zwischen dem kranialen und kaudalen Parasympathikus erfolgt am Cannon-Böhm-Punkt, welcher in der Flexura colli sinistra liegt. Der N. vagus erreicht die Organe über den Verlauf der Blutgefäße. Die Aufgabe von visceroaferenten Fasern ist die Rückmeldung von Schmerzen in Organen oder deren Spannungszustand, die efferenten Fasern dienen der Innervation. Allgemein wird der Parasympathikus mit seinen afferenten Fasern dem vegetativen Nervensystem zugeordnet, in diesem Fall ist er dem somatischen Nervensystem zuzuordnen. Auf Grund der topographischen Nähe zu den Efferenzen und dem Nutzen der Nn. splanchnici, werden sie oft mit diesen in Zusammenhang gesehen (Aumüller, 2010, S. 789). Abbildung 1 zeigt, welche Organe vom kranialen Parasympathikus versorgt werden und somit mittels N.vagus am OAA Irritationen hervorrufen können.

2.1.3 Biomechanik

Diemer & Sutor (2010) beschreiben die kinematische Bewegung der Segmente der Kopfgelenke, gleichzusetzen mit oberer Halswirbelsäule, als gegensinnig gekoppelt. Dies bedeutet, dass der Atlas, bei einer Kopflateralflexion, eine gegensinnige Rotation macht und der Axis eine gleichsinnige Rotation im Verhältnis zu C0. Verantwortlich dafür sind die Ligg.

alaria. Die untere Halswirbelsäule hingegen ist gleichsinnig gekoppelt. Maßgeblich für die Biomechanik der Halswirbelsäule ist die Stellung der Facettengelenke (S. 41).

O'Leary et al. (2015) begründen die hohen Extensions-, Flexions- und Rotationsmöglichkeiten der HWS mit der ca. 45 Grad Neigung der Facetten zur Horizontalebene, die für die Kopfmobilität eine wichtige Voraussetzung darstellen.

Weineck (2003) erklärt, dass 50% der Flexion und Extension des Kopfes durch das Art. atlantooccipitalis stattfinden und das Art. atlantoaxialis für 50% Rotation des Kopfes verantwortlich ist (S. 89).

2.2 Schulter

2.2.1 Anatomie

Der Begriff „Schulter“ steht für fünf, in Abbildung 2 dargestellt, miteinander korrelierenden Gelenke. Dabei wird zwischen echten und sogenannten Nebengelenken unterschieden. Zu den echten Gelenken zählen:

Das Sternoklavikulargelenk

Das Sternoklavikulargelenk (SC-Gelenk) wird auch mediales Schlüsselbeingelenk genannt und bildet einen Teil des Schultergürtels. Bei diesem Gelenk korrelieren die Extremitas sternalis der Clavikula und das Manubrium sternum des Sternums miteinander. Teil des Gelenkes ist ein Discus articularis, um die inkongruenten Gelenksflächen auszugleichen (Schünke et al., 2009, S. 256).

Liem & Dobler (2017) geben anteriore Dysfunktionen des Art. sternoclavicular in Verbindung mit thorakalen Störungen an, die superiores Störungen dieses Gelenks werden eher mit cervikalen Problemen in Zusammenhang gebracht (S. 434). Das laterale Ende der Clavikula, das Extremitas acromialis bildet mit dem Acromion:

Das Akromioklavikulargelenk

Das Akromioklavikulargelenk (AC-Gelenk) bildet einen weiteren Teil des Schultergürtels auf der lateralen Seite und wird laterales Schlüsselbein- bzw. Schulterreckgelenk genannt. Das AC-Gelenk entspringt einem planen Gelenk, welches durch straffe Bänder fixiert ist (Schünke et al., 2009, S. 256). Als drittes echtes Gelenk, wird das Schultergelenk selbst bezeichnet:

Das Articulatio humeri

Schünke et al. (2009) beschreiben das Articulatio humeri als Kugelgelenk, bei dem die Kugel, das Caput humeri mit der Gelenksfläche des Schulterblattes, der Cavitas glenoidalis, die sogenannte Schultergelenkspfanne, gekoppelt ist. Das Schultergelenk besitzt drei

Freiheitsgraden. Bei den Freiheitsgraden handelt es sich um die Anteversion/Retroversion, Ab-/Adduktion und Innen-/Außenrotation (S. 269).

Nebengelenke

Als Nebengelenke definieren Schünke et al. (2009) das subakromiale Nebengelenk und das Schulterblatt-Thorax-Gelenk. Die Komponenten des subakromialen Nebengelenks bilden Gleitlager aus Schleimbeuteln zwischen Schulterdach und Rotatorenmanschette. Das Schulterblatt-Thorax-Gelenk, häufig auch als skapularthorakales Gleitlager beschrieben, wird als Lager zwischen M. subscapularis und M. serratus anterior beschrieben (S. 256).

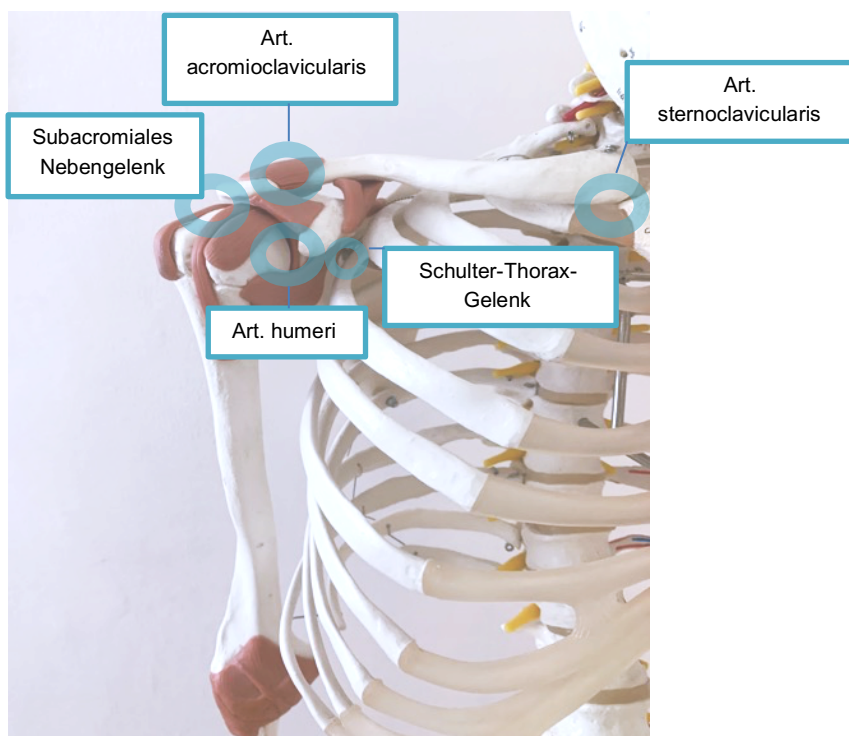


Abb. 2 Gelenke der Schulter

Ligamente

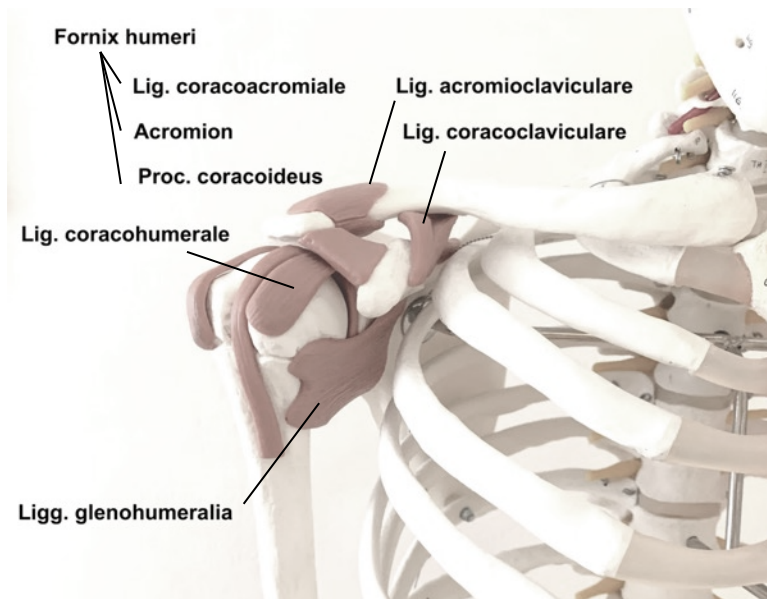


Abb. 3 Kapselband-Apparat der rechten Schulter

Auf Abbildung 3 ersichtlich, das Fornix humeri, gebildet durch das Lig. coracoacromiale, das Acromion und den Processus coracoideus, welche mitunter für die Sicherung des Schulterkopfs in der Pfanne verantwortlich sind. Von vorne wird der Humeruskopf von den Ligg. glenohumeralia und dem Lig. coracohumerale in der Pfanne gehalten. Auch hier, sowie in allen anderen Körperregionen, dienen die Bandstrukturen zur Bewegungslimitierung und limitieren vor allem in der Schulter, die Luxationsgefahr des Gelenks (Schünke et al., 2009, S. 260).

Muskeln

Zu den Muskeln des Schultergelenks zählen die Rotatorenmanschette, der M. deltoideus, die Mm. latissimus dorsi und teres major an der dorsalen Seite und die Mm. pectoralis major und coracobrachialis an der ventralen Seite. Folgend werden die Ursprünge und Ansätze dieser Muskeln beschrieben – nervale Innervation sowie die Muskelfunktion selbst, werden im Kapitel Plexus brachialis näher ausgeführt. Die Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor und subscapularis zählen zu den Muskeln der Rotatorenmanschette. Dabei setzen die Mm. supraspinatus, infraspinatus und teres minor alle am Tuberculum majus des Humerus an, der M. supraspinatus entspringt dabei in der Fossa Supraspinata. Der M. infraspinatus entspringt in der Fossa infraspinata der Scapula. Der M. subscapularis entspringt der Fossa subscapularis und setzt am Tuberculum minus des Humerus an (Schünke et al., 2009, S. 296f). In Abbildung 4 ist der M. supraspinatus dabei mit 1 gekennzeichnet, der M. infraspinatus mit 2 und der M. teres minor mit 3.

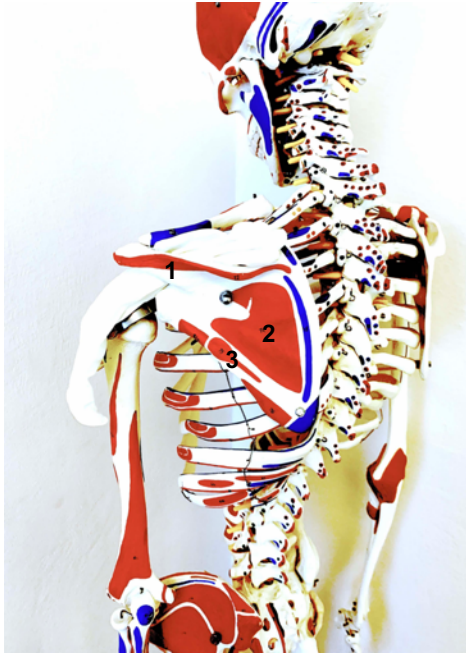


Abb. 4 Mm. supraspinatus (1), infraspinatus (2) und teres minor (3) mit ihren Ursprüngen im Überblick

Der M. subscapularis entspringt in der Fossa subscapularis der Scapula und setzt am Tuberculum minus des Humerus an:



Abb. 5 Ansätze des M. subscapularis (1) und M. Deltoideus (2) im Überblick

Der M. deltoideus entspringt mit seinen drei Anteilen (ersichtlich auf Abbildung 5) am lateralen Drittel der Clavicula, am Acromion und an der Spina scapulae, seinen Ansatz hat er an der

Tuberositas deltoidea des Humerus. Der M. latissimus dorsi entspringt mit der dem Pars vertebralis, dem Pars iliaca, dem Pars costalis und dem Pars scapularis am 7.- 12. Brustwirbelkörper (BWK), dem Angulus inferior scapulae, über die Fascia thorakolumbalis an sämtlichen Lendenwirbelkörpern, dem Sakrum, der Crista iliaca, der 9.- 12. Rippe und dem Angulus inferior. Seinen Ansatz findet er an der Crista tuberculi minoris des Humerus, sowie der M. teres major, der seinen Ursprung ausschließlich am Angulus inferior der Scapula hat. Der M. pectoralis major und der M. coracobrachialis liegen ventral am Körper. Der M. pectoralis major entspringt mit seinen 3 Ansätzen an der medialen Hälfte der Clavicula, am Sternum, sowie dem 2.- 6. Rippenknorpel und an der Lamina anterior der Rektusscheide. Seinen Ansatz findet man an der Crista tuberculi majoris am Humerus. Der M. coracobrachialis entspringt am Proc. coracoideus der Scapula und setzt ebenso am Humerus, genauer an der Verlängerung der Crista tuberculi majoris an. Auch ihre Funktion und Innervation werden im Kapitel Plexus brachialis näher angeführt (Schünke et al, 2009, S. 298f).

2.2.2 Biomechanik

Diemer & Sutor 2010 definieren die Bewegungsabläufe der Schulter als sehr komplex. Maßgeblich dafür sind das Einwirken mehrerer Gelenke als Funktionseinheit. Der Anspruch des Art. humeri ist der permanente Ausgleich von Mobilität und Stabilität, primär über ligamentäre und muskuläre Strukturen (S. 165).

Das Bewegungsverhalten der gesamten Schulter ergibt sich aus den Bewegungen der Scapula und des SC-Gelenks, in Elevation/Depression/Protraktion/Retraktion, des Schultergelenks in seinen drei Freiheitsgraden und des humeroskapularen Rhythmus. Dieser humeroskapulare Rhythmus lässt sich bei Abduktionsbewegung des Armes im skapularthorakalen Gleitlager beurteilen, da Arm und Scapula im Verhältnis von 2:1 bewegen (Schünke et al., 2009, S. 269).

Scheibel et al. (2009) beschreiben eine gestörte Biomechanik durch zunehmende knöcherne Instabilitäten des Schultergelenks auf Grund von glenoidalen Defekten.

2.3 Osteopathische Beziehungen der Schulter

Vorab ist zu vermerken, dass die neurologischen Verbindungen gesondert im Kapitel des *Plexus brachialis* erfasst sind. Auf vaskulärer Ebene kann es zu venösen Abflussstörungen durch die Kompression der V. subclavia zwischen der Clavikula und der 1. Rippe kommen. Ein venolymphatischer Stau in der Schulter kann durch Verquellungen/ Ödemen und Druckempfindlichkeit in der Achselhöhle kommen. Für die mechanische Beziehung zur Schulter ist die Beweglichkeit der oberen Brustwirbelsäule (BWS), die obere Thoraxaperatur und die Scapula mit deren Ausrichtung und Muskeln maßgeblich. Die Halswirbelsäule mit dem

M. trapezius, sowie dem M. sternocleidomastoideus üben ebenso großen mechanischen Einfluss auf die Schulter aus (Liem & Dobler, 2017, S. 432f)

Paoletti (2001) beschreibt die Verbindung der zentralen Faszienkette mit der Schulter nach kranial und nach kaudal mit dem Körper: Die Faszien der Schulter haben die gleichen drei Hauptaufgabe, wie die anderen Faszien im Körper: Stoßdämpfung, Kraftübertragung und Bewegungskoordination. Die Faszie des Schultergürtels mündet in die Faszie cervicalis superficialis am Hals. Sie kommt dabei aus dem anterolateralen und posterolateralen Teil des Brustmuskels, des M. pectoralis major und des anterolateralen Anteils des M. deltoideus. Ebenso strahlen dorsale Anteile des M. supraspinatus und M. infraspinatus ein. Hinter dem zuvor genannten Brustmuskel, spaltet sich die aus dem M. subclavius bestehende Faszie clavipectoralis ab. Diese teilt sich auf der Höhe des M. pectoralis minor in ein vorderes und ein hinteres Blatt. Beide haben Verbindung zur Haut in den Achselhöhlen. Eine Pathologie der Faszien kann neben anderen Strukturen ebenso schmerzauslösend in Körperregionen sein. Faszien können in Form von Kollagenosen, Narben, Verwachsungen oder anderen Bindegewebserkrankungen Probleme verursachen. Dabei wird man im Therapeutenalltag am häufigsten mit Verwachsungen, welche eine Folge von Vernarbungen, Entzündungen, Reizungen, Druckbelastungen durch mechanische Störungen oder aber auch als Folge von Infektionen konfrontiert sein. Verwachsungen führen zu Hypomobilität und Dysfunktion und nehmen mit dem Alter zu (S. 34ff).

Auf visceraler Ebene beschreibt Camirand (2019) den Zusammenhang zwischen Schmerzen der HWS, der linken Schulter, dem linken Schulterblatt mit dem Pankreas. Dies begründet die Autorin durch die resultierende links geneigte Posturalität, entstehend durch die Dysfunktion am Organ. Dysfunktionen der rechts liegenden Leber können Schmerzen in der rechten Schulter verursachen. Die Schmerzen in der HWS werden mit den in der Untersuchung auffälligen Spannungen im cervicothorakalen Übergang (CTÜ) in Verbindung gebracht, welche in weiterer Bewegungsabfolge Schmerzen in der Schulter verursachen können (S. 55). Somit stützt diese Quelle die Technik am cervicothorakalen Übergang in der Behandlungsabfolge dieser Studie. Natürlich können auch Nachbarorgane der HWS und der Schulter durch ihre eigene Motilität zu Dysfunktionen am Bewegungsapparat führen: für die HWS gilt hierfür insbesondere ein Augenmerk auf den Ösophagus, auf die Trachea, die Schilddrüse, die Tonsillen, die Speicheldrüsen und auf die Zunge zu legen. Die Schulter bezieht sich topographisch ebenso auf die Trachea und Schilddrüse, ergänzend ist es noch wichtig die Lunge und die Lungenspitzen mit in Betracht zu ziehen (Liem & Dobler, 2017, S. 268f).

2.4 Häufige Pathologien der nicht traumatischen Schulter

2.4.1 Frozen Shoulder

Frozen Shoulder ist der Begriff für eine mit Schmerz verbundenen Bewegungseinschränkung im Schultergelenk, verursacht durch eine Fibrose. Die genaue Ursache ist bis heute noch nicht geklärt, beschrieben werden aber immunologische, inflammatorische und biochemische Veränderungen im Organismus (Diemer & Sutor, 2010, S.147f).

2.4.2 Impingement

Sutor & Diemer (2010) beschreiben das Impingement mit einer pathologischen Einklemmung der Weichteil- und Knochenstrukturen im Bereich der Schulter. Die Impingement-erkrankung zeigt neben dem Painful arc auch ausstrahlende Schmerzen im Dermatome-Bereich C5. 45 bis 60% aller SchulterschmerzpatientInnen zeigen die Symptomatik einer Impingement-Pathologie (S. 178f).

2.4.3 Bursitis subacromialis

Die Bursitis subacromialis ist eine häufige Diagnose bei subjektiven Schulterschmerzen. Ursächlich sind Läsionen der Rotatorenmanschette, sowie Defizite der posterioren Kapsel. Durch die Volumszunahme der Bursa kommt es zu einer veränderten Biomechanik im Schultergelenk und damit zur Störung, Reizung und daraus resultierenden Schmerzen während der Bewegung (Sutor & Diemer, 2010, S. 184f).

2.4.4 Rotatorenmanschettenruptur

Sutor & Diemer (2010) definieren die Rotatorenmanschette mit dem M. subscapularis, M. infraspinatus und M. supraspinatus. Bei der Ruptur kommt es zu Einrissen der zuvor genannten Sehnen, dabei findet die Klassifikation nach Ursachen, Rissgröße und Schweregrad statt. In anderer Literatur wird der M. teres minor auch noch als Teil davon angesehen. Entscheidend für die Entstehung dieser Pathologie können das Alter, dominanter Arm > nicht dominanter Arm, Aktivität, systemische Erkrankungen, Rauchen, die Anatomie der Gelenkskomponenten, Mikrotraumata, neurale und auch vaskuläre Faktoren sein (S. 204f).

Liem & Dobler (2017) definieren folgende Krankheiten und Differentialdiagnosen zur Schulterthematik: Zur Periarthritis humerosscapularis zählen sie, wie oben angeführt, das Impingement-Syndrom, das Supraspinatussehnen-syndrom und die Schultersteife. Die Tendinitis der Bizepssehne, eine Bursitis, eine Tendinitis calcarea und die Schultergelenksentzündung werden den entzündlichen rheumatischen Störungen zugeordnet. Weiteres können Schmerzen von der Halswirbelsäule auf die Schulter projizieren. Erwähnt wird die Frozen Shoulder, neben Trauma, Fraktur, Sehnenruptur, Omarthrose, Arthrose des SC- oder AC-Gelenks, Tumore, Metastasen und die viszerale Ausstrahlungen vom Herz in

die linke Schulter, von der Galle, Leber und des oberen Verdauungstrakts in die rechte Schulter. Ebenso können Triggerpunkte für Schulterschmerzen verantwortlich sein: Anteriore Schulterschmerzen können durch den M. infraspinatus, M. meltoideus, Mm. scaleni, M. supraspinatus, Mm. pectorales major und minor, M. biceps brachii und den M. coracobrachialis verursacht werden. Für posteriore Schulterschmerzen sind Triggerpunkte im Bereich des M. deltoideus, M. levator scapulae, M. supraspinatus, Mm. teres major und minor, M. subscapularis, M. serratus posterior superior, M. triceps brachii und M. trapezius verantwortlich (S. 434f).

2.5 Plexus brachialis

In diesem Kapitel wird das Prinzip des Plexus brachialis erklärt und dessen Stellenwert in dieser Studie dargestellt:

Grundsätzlich versteht man als Plexus ein Nervengeflecht, welches aus peripheren Nerven mit sensibler und motorischer Qualität gebildet wird. Bei der Verarbeitung der sensiblen Stimuli, werden die Reize mittels Axone von der Peripherie, einem Dermatome, über den Plexus zum Rückenmark gesendet - in diesem Fall spricht man von einer Afferenz. Unter diesen sensiblen Stimuli versteht man taktile Reize, dem Tast- und Empfindungssinn entsprechend. Sie werden noch vor der Plexusbildung zu den Radices zusammengefasst. Die Motorik läuft über den efferenten Weg - vom Rückenmark über den Plexus via peripheren Nerv zur motorischen Endplatte am Muskel. Der Plexus wird zudem in unterschiedliche Trunci eingeteilt, welche Bezug nehmend auf den Plexus brachialis sich folgend zusammen setzen: Der Truncus superior besteht aus den Wurzeln C5 und C6, die Wurzel von C7 bildet den Truncus medius, die Wurzel von C8 und TH1 den Truncus inferior. Die vorderen Äste des Trunci superior und medius bilden den Fasciculus lateralis, der vordere Ast des Trunci medius bildet den Fasciculus medialis, die hinteren Äste aller drei Trunci bilden den Fasciculus posterior. Aus diesen Fasciculi gehen die großen Armnerven wie der N. axillaris, N. musculocutaneus, N. medianus, N. radialis und der N. ulnaris hervor. Der Plexus brachialis ist für die Symptomatik Schulterschmerz insofern relevant, da aus ihm die Nerven für Arm, Schulter und Brust hervorgehen. Aus ihm können auch die sensiblen Versorgungsgebiete abgeleitet werden: Schmerzen im Bereich der Schulter können sich über das Dermatome der Nervenwurzel C5 und TH1 ergeben. Noch relevanter für das Beispiel Schulterschmerz, sind die motorischen Versorgungsgebiete des Plexus brachialis: Die Muskeln der Rotatorenmanschette werden größtenteils aus den Nervenwurzeln des Plexus brachialis versorgt. Die Rotatorenmanschette besteht aus folgenden Muskeln, in Klammer angeführt die zugehörige Nervenwurzel: M. supraspinatus (C4-C6) in seiner Hauptfunktion als Abduktor im Glenohumeralgelenk, der M. infraspinatus (C4-C6) als Außenrotator, der M. teres Minor (C5, C6) als Außenrotator und Adduktor und der M. subscapularis (C5-C8) als Innenrotator. Weiters wesentlich für die

motorische Funktion der Schulter sind der M. deltoideus (C5, C6), welcher sich mit seinen unterschiedliche Anteilen bei fast allen Schulterbewegungen beteiligt, der M. latissimus dorsi (C6-C8) und der M. teres major (C5-C8), welche primär für die Innenrotation, Adduktion und Retroversion der Schulter verantwortlich sind und die Mm. pectoralis major (C5-TH1) und coracobrachialis (C6, C7), welche die Anteversion, Adduktion und Innenrotation des Schultergelenks machen (Schünke et al., 2009, S. 83f).

In Abbildung 6 ersichtlich sind die Austritte der Spinalnerven der Hals- und Brustwirbelsäule, sowie die Arteria vertebralis. Die Nervenwurzel C4 beteiligt sich ebenso an der sensiblen Innervation der Schulter und Schlüsselbeins, daher folgt ein kurzer Exkurs zum Plexus cervicalis. Dieser wird aus den ventralen Rami der Rückenmarkssegmente C1-C4 gebildet. Motorisch versorgt er die tiefen, die vorderen und seitlichen Halsmuskeln (alles außer dem Nacken). Weiteres sensible Versorgungsgebiete, neben - wie oben schon erwähnt - Bereichen der Schulter, ist die Haut des vorderen und seitlichen Halses, besonders erwähnenswert dabei der N. supraclavicularis (Schünke et al., 2015, S. 138)

Der N. supraclavicularis bildet mit dem N. occipitalis minor, dem N. auricularius magnus mit R. anterior und R. posterior und dem N. transversus colli den Plexus cervicalis. Für das Thema Schulterschmerz ist der N. supraclavicularis sehr essentiell, da dieser die ventralen Anteile der Schulter sensibel versorgt (Trepel 1999, S.26f).



Abb. 6 Darstellung der Hals- und Teile der Brustwirbelsäule von ventral mit den Austrittsstellen der Spinalnerven

Neben anderen Körperabschnitten dokumentieren Liem & Dobler (2017), konzentriert auf den Teilbereich Halswirbelsäule, folgende Strukturen als ursächlich für Schulterschmerzen: Umschaltung im Ganglion stellatum, N. subclavius, Verbindung viszeraler Strukturen C3-C5 und N. phrenicus (Anastomose zwischen N. phrenicus und N. subclavius), viszerokutane

Reflexe von Magen, Leber und Gallenblase; Muskelinnervation- ergänzend zu den oben genannten Muskeln: der M. trapezius, durch seine direkten Äste des Plexus cervicalis und seiner Innervation durch den N. accessorius (C2-C4) und der M. levator scapulae, ebenso durch seine direkten Äste des Plexus cervicalis und seiner Innervation des N. dorsalis scapulae (C3-C5); Mm. rhomboidei (C4,C5), M. serratus anterior (C5-C8), M. sternocleidomastoideus (C1-C3). Der M. trapezius und M. sternocleidomastoideus bedingen Schmerzen im Schultergelenk durch die Störung der mechanischen Beziehung. Weitere Störfaktoren können Projektionsschmerzen aus der mittleren HWS, Verklebungen der cervikalen Faszien, Dysfunktionen der Schilddrüse und Trachea, aber auch Gefäßprobleme der Arteria und Vena subclavia sein (S. 432).

2.6 Bisherige Studienlage

Bube, Hettasch, Ruetz & Schwerla (2010) bestätigten in ihrer Studie die grundsätzliche Wirksamkeit von Osteopathie bei Schulterschmerzen. Dies war Anlass genug, die Thematik dieser Arbeit aufzugreifen. Von den 61 teilnehmenden ProbandInnen der Autoren, erhielten 41 TeilnehmerInnen vier osteopathische Behandlungen innerhalb von acht Wochen, ausgerichtet nach einem vorab erhobenen osteopathischen Befund. Nach zehn Wochen wurden die Messergebnisse evaluiert. Die 20 TeilnehmerInnen der Kontrollgruppe erhielten in dieser Zeit keine Interventionen. Die Experimentalgruppe zeigte in allen Retestparametern, wie beispielsweise der Visual Analoge Scale (VAS), Dash Score etc. Verbesserungen im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Da ebenso mit manuellen Therapieinterventionen dezidiert an der Brustwirbelsäule (BWS) immer wieder positive Effekte bei Schulterschmerzen dokumentiert werden, untersuchten Cook et al. (2014) den Effekt von posterior-anterior Gleiten an der HWS bei Schulterschmerzen. Die Kontrollgruppe erhielt dabei Evidenz basierte Anwendungen an der Schulter. Die Studie zielte dabei auf die Pathologie des Impingementsyndroms ab und zeigte schlussendlich nur Unterschiede in den Studiengruppen selbst, aber keine signifikanten Differenzen zwischen den beiden Gruppen, welche in Summe 68 ProbandInnen untersuchte. Es konnten sich jedoch beide Gruppen Bezug nehmend auf Schulterschmerzen verbessern. In der Conclusio der Studie wird darauf hingewiesen, dass es sich empfiehlt, zukünftig noch mehr auf die Dosierung der Mobilisationen der Therapeuten zu achten.

Positive Effekte bei Schulterschmerzen durch Behandlungen der Hals- und Brustwirbelsäule dokumentierten Mintken et al. (2010). Dabei testeten sie 131 Probanden zwischen 18 und 65 Jahren, welche an Schulterschmerzen litten. Nach dem Eingrenzen durch die Ein- und Ausschlusskriterien konnten noch 80 TeilnehmerInnen bei der wissenschaftlichen Arbeit mitmachen. Die ProbandInnen erhielten in drei Behandlungseinheiten jeweils fünf Thrust-

Manipulationen und eine Mobilisation im Bereich der Hals- und Brustwirbelsäule. Dabei wurde die Mobilisation über 30 Sekunden durchgeführt, jede Thrusttechnik zweimal. Zusätzlich mussten die StudienteilnehmerInnen zwei Übungen täglich, für die Wirbelsäule über den Zeitraum der Studienteilnahme durchführen. Für 49 ProbandInnen war die Teilnahme an der Studie erfolgreich, da Ihre Schulterschmerzen reduziert werden konnten, 31 ProbandInnen konnten keine positiven Ergebnisse dokumentieren. Teile der Ein- und Ausschlusskriterien, sowie die von den Autoren durchgeführten Interventionen, wurden in die Behandlungsabfolge dieser Studie integriert.

Strunce et al. (2009) konstruierten ein systemische Review, basierend auf einem RCT Studiendesign, indem der Einfluss von Brustwirbelsäulen- und Rippenmanipulationen bei Schulterschmerzen untersucht wurde. Sie konnten Verbesserungen der Beweglichkeit und Reduktion der Schmerzen dokumentieren. Keiner der TeilnehmerInnen vermerkte nachteilige Effekte.

In der Studie von Schwerla et al. (2020) erhielten 36 ProbandInnen zwischen 25 und 70 Jahren fünf osteopathischen Interventionen im Zeitraum von zwei Wochen. Hier bewährten sich als Messinstrumente, wie auch in dieser Arbeit verwendet, die Visual Analog Scale (VAS), als auch der SF36– der Fragenbogen zur Erfassung der Lebensqualität. Die Abschlussmessung, welche nach 8 Wochen stattfand, hat gezeigt, dass Osteopathie einen positiven Einfluss auf Schulterschmerzen hat.

3 Forschungsfrage und Hypothesen

Nach dem theoretischen Teil werden darauf basierend die Forschungsfrage und das Forschungsdesign dieser Studie ausführlich beschrieben:

3.1 Forschungsfrage

Hat eine osteopathische Behandlung der Halswirbelsäule einen Einfluss auf Schmerz und Funktionseinschränkungen in der Schulter im subakuten Stadium im Vergleich zur Kontrollgruppe?

3.2 Hypothese(n)

Nullhypothese 1

Osteopathie an der HWS hat keinen Einfluss auf Schmerzen in der Schulter.

Alternativhypothese 1

Osteopathie an der HWS hat einen Einfluss auf Schmerzen in der Schulter.

Nullhypothese 2

Osteopathie an der HWS hat keinen Einfluss auf die Funktionalität der Schulter.

Alternativhypothese 2

Osteopathie hat einen Einfluss auf die Funktionalität der Schulter.

4 Methodik

4.1 Literaturrecherche

Da sich im Praxisalltag der Verfasserin sehr viele SchulterpatientInnen zeigen, wollte sich die Autorin mit diesem Thema auf Ebene der Wissenschaft auseinandersetzen, um zu neuen Erkenntnissen zu kommen und sich somit im Praxisalltag weiterentwickeln zu können. Vor Beginn der Studie und zur Themenfindung wurde in den Datenbanken von Google Scholar, Elsevier/Scimedirect, Pedro und PubMed, sowie in den Journals of American Osteopathic Association, of manual & manipulative Therapy, sowie Physioscience und dem International Journal of Osteopathic Medicine Literatur recherchiert. An Hand dieser Recherchen konnte die derzeitige Studienlage ermittelt und daraus resultierend, ein Konstrukt für diese Arbeit entworfen werden. Zur derzeitigen Studienlage ist zu sagen, dass es eine exakt vergleichbare Studie nicht gibt. Diese Arbeit konzentriert sich insbesondere auf das subjektive Hauptproblem Schulterschmerz. Die recherchierten Studien bearbeiten im Einzelnen bestimmte Pathologien. Aus diesem Grund können auch keine direkten Vergleiche angestellt werden.

4.2 Forschungsdesign

Bei dieser wissenschaftlichen Arbeit handelt es sich um eine einfach verblindet, randomisierte Studie. Die TeilnehmerInnen wurden mittels Los in die Studien- oder in die Kontrollgruppe zugeteilt. Die ProbandInnen der Studiengruppe erhielten innerhalb von vier Wochen zwei Behandlungseinheiten, mit je vier vorab festgelegten Techniken. Die Erklärung und Begründung dieser Techniken sind im Kapitel 4.9 Osteopathische Behandlungsabfolgen ersichtlich.

Die Kontrollgruppe erhielt zu den gleichen Zeitpunkten (T1/T2) eine Intervention mittels TENS über 30 Minuten. Die vier Elektroden wurden dabei lokal, in der Fossa supraspinata, ventral am Glenohumeralgelenk, lateral am proximalen Oberarm und paravertebral an der Brustwirbelsäule der schmerzhaften Seite angebracht. Dem Thema TENS ist nachfolgend ein eigenes Kapitel, mit der genauen Beschreibung des Prinzips, gewidmet.

Vor der ersten Behandlung zum Zeitpunkt T1 wurde der Status der einzelnen TeilnehmerInnen mittels Constant-Score-Test, ein Test zur Evaluierung der Schulterfunktion, mittels VAS Skala und mittels SF36, dem Fragenbogen zur Erfassung der Lebensqualität, erhoben. Ein weiteres Mal wurde der Status zum Zeitpunkt T2, 14 Tage nach T1, vor dem zweiten Behandlungsintervall erhoben. Ein letztes Mal wurden die Testparameter zum Zeitpunkt T3, wiederum 14 Tage nach T2, angewendet und erfasst.

20 ProbandInnen konnten nach den zuvor genannten, geplanten Zeitintervallen gemessen und abgeschlossen werden. Bei 8 ProbandInnen verschoben sich die Messungen zeitlich nach

hinten, da in der Abschlussphase der Messungen in Österreich die SARS-CoVid 19 Erkrankung ausbrach. Die dadurch möglicherweise entstandenen Einflussfaktoren, vor allem auf das im Kapitel 4.5 beschriebene Messinstrument, dem Fragebogen SF36 zur Erfassung der Lebensqualität, werden später in dieser Arbeit diskutiert.

Bei der Ausführung dieser Arbeit fungierte die Autorin als Testerin und zwei externe OsteopathInnen, welche die ProbandInnen nicht kannten, als BehandlerInnen. Die BehandlerInnen nehmen davon Abstand namentlich in dieser Studie genannt zu werden. Die Statistik wurde an einen Fachmann, Herrn Dr. Henning Avenhaus, ausgelagert.

4.3 Constant- Murley- Score Test

Der Constant-Murley-Score dient zur Beurteilung der Schulterfunktion. Im Jahr 1987 wurde der Constant-Murley-Score in englischer Version entwickelt, 1991 folgte die Veröffentlichung der deutschen Version im Journal *der Orthopäde*. Da diese Arbeit im deutschen Sprachraum durchgeführt und verfasst wurde, war es von Interesse, die 1991 überarbeitete deutsche Version zu verwenden (Abb. 7).

Constant-Schulter-Score

Name, Vorname: _____	Betroffene Schulter: <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> li
Geb.-Datum: _____	Dominanter Arm: <input type="checkbox"/> re <input type="checkbox"/> li
Untersuchungsdatum: _____	

Schmerz: (der am stärksten verspürte im Verlauf des täglichen Lebens)

kein	mild	mäßig	starke Schmerzen
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15			
Punkte: 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0			_____ 15

Alltagsaktivitäten:

Arbeitsfähigkeit: 0 - 1 - 2 - 3 - 4

Freizeit-/Sportfähigkeit: 0 - 1 - 2 - 3 - 4

Schlaffähigkeit: 0 - 1 - 2

Handreichweite: Verrichtung von Arbeiten schmerzlos möglich bis

Gürtellinie	Xiphoid	Hals	Scheitel	über den Kopf hinaus	_____ 20
2	4	6	8	10	

Motilität: schmerzfrei + aktiv !

	Flexion:	Abduktion:
0° - 30°	0	0
31° - 60°	2	2
61° - 90°	4	4
91° - 120°	6	6
121° - 150°	8	8
151° - 180°	10	10

Außenrotation: (Punkte jeweils addieren)

Hand auf dem Scheitel, Ellenbogen nach vorne	2
Hand auf dem Scheitel, Ellenbogen zur Seite	2
Hand am Hinterkopf, Ellenbogen nach vorne	2
Hand am Hinterkopf, Ellenbogen zur Seite	2
Uneingeschränkte Überkopfbeweglichkeit	2

Innenrotation:

Handrücken auf Außenseite des Oberschenkels	0
Handrücken auf Gesäß	2
Handrücken auf lumbosacralem Übergang	4
Handrücken auf Gürtellinie (3. LWK)	6
Handrücken auf 12. Rückenwirbel	8
Handrücken zwischen den Schulterblättern	10

_____ 40

Kraft: Messwert: _____ kg → entsprechenden Punktwert unten markieren

90° Abduktion in der Scapularebene, Hand proniert.

Messung mit Isobex Kraftmessgerät (Cursor AG, Bern, Schweiz). 1 Punkt entspricht einem Pfund (=0,45 kg)

1 P 0,45 kg	6 P 2,7 kg	11 P 4,95 kg	16 P 7,2 kg	21 P 9,45 kg
2 P 0,9 kg	7 P 3,15 kg	12 P 5,4 kg	17 P 7,65 kg	22 P 9,9 kg
3 P 1,35 kg	8 P 3,6 kg	13 P 5,85 kg	18 P 8,1 kg	23 P 10,35 kg
4 P 1,8 kg	9 P 4,05 kg	14 P 6,3 kg	19 P 8,55 kg	24 P 10,8 kg
5 P 2,25 kg	10 P 4,5 kg	15 P 6,75 kg	20 P 9,0 kg	25 P 11,25 kg

Untersucher: _____ **Gesamtpunktzahl:** _____

100

Abb. 7 Deutsche adaptierte Version: Fragebogen nach „Constant and Murley“

Der Vorzug des Constant-Score-Test ist die Vereinbarung von objektiven und subjektiven Messparameter (Abb. 8): So kann eine objektiv, in der Mobilität eingeschränkte Schulter, für den Patienten selbst als normal beurteilt werden. Fehleranfällig wird dieser Messparameter, wie häufig in der Literatur erwähnt, bei der Kraftmessung: Primär war es für die Arbeit wichtig, ein Test-Manual für den deutschen Sprachgebrauch zu finden, da die englische Originalversion die Kraft in Pounds misst. Da das Umrechnen von Pounds in Kilogramm nicht wissenschaftlich wäre, galt es, dies zu vermeiden. Durch die Übersetzung des Testes aus dem

Jahr 1991, war dieses Problem gelöst. Häufig gerät dieser Test auch in der Durchführung der Kraftmessung mittels Dynamometer in Kritik. Die Anwendung eines Dynamometer hat einen sehr kostspieligen Aufwand zur Folge. Eine weitere Möglichkeit bietet das Benutzen einer Federwaage. Constant (1991) empfiehlt - die häufig diskutierte, unzureichend definierte Ausgangsstellung der Kraftmessung - eine Schulterabduktion von 90°, die die isometrische Schulterkraft messen soll. Dabei soll das Gewicht auf Höhe Deltaansatz befestigt werden, um eventuelle Störfelder durch Ellbogen und Hand auszuschalten. Zusammengefasst dient dieses Assessment als einfache und wirkungsvolle Methode zur Bewertung der funktionellen Schulter. Vorteile bringen der geringe Zeitaufwand, beide Schultern können gleichzeitig gemessen werden, der Test ist auf jedes Alter anwendbar und er ist gut vergleichbar.

Subjektive Parameter:

Schmerz: (der am stärksten verspürte im Verlauf des täglichen Lebens)															
kein				mild				mäßig				starke Schmerzen			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Punkte: 15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
															15
Alltagsaktivitäten:															
Arbeitsfähigkeit:				0 - 1 - 2 - 3 - 4											
Freizeit-/Sportfähigkeit:				0 - 1 - 2 - 3 - 4											
Schlaffähigkeit:				0 - 1 - 2											
Handreichweite: Verrichtung von Arbeiten schmerzlos möglich bis															
Gürtellinie				Xiphoid				Hals				Scheitel über den Kopf hinaus			
2				4				6				8 10			
															20

Abb. 8 Subjektive Parameter aus dem Fragenbogen nach „Constant and Murley“

Der Schmerz wird ähnlich der Visual Analog Scale gemessen, in einem Wertesystem von 0 bis 15, wobei 0 keinem Schmerz entspricht und der Wert 15 starken Schmerzen. Zudem können die TeilnehmerInnen sich an den Adjektiven kein/mittel/mäßig und stark orientieren.

Bei den Alltagsaktivitäten werden die Arbeitsfähigkeit, Freizeit- und Sportfähigkeit, Schlaffähigkeit sowie die Handreichweite abgefragt. Und können somit subjektiv beurteilt werden.

Objektive Parameter:

Motilität: schmerzfrei + aktiv !	
	Flexion:
	Abduktion:
0° - 30°	0
31° - 60°	2
61° - 90°	4
91° - 120°	6
121° - 150°	8
151° - 180°	10
Außenrotation: (Punkte jeweils addieren)	
Hand auf dem Scheitel, Ellenbogen nach vorne	2
Hand auf dem Scheitel, Ellenbogen zur Seite	2
Hand am Hinterkopf, Ellenbogen nach vorne	2
Hand am Hinterkopf, Ellenbogen zur Seite	2
Uneingeschränkte Überkopfbeweglichkeit	2
Innenrotation:	
Handrücken auf Außenseite des Oberschenkels	0
Handrücken auf Gesäß	2
Handrücken auf lumbosacralem Übergang	4
Handrücken auf Gürtellinie (3. LWK)	6
Handrücken auf 12. Rückenwirbel	8
Handrücken zwischen den Schulterblättern	10
	40
Kraft: Messwert: _____ kg → entsprechenden Punktwert unten markieren	
90° Abduktion in der Scapularebene, Hand proniert.	
Messung mit Isobex Kraftmessgerät (Cursor AG, Bern, Schweiz). 1 Punkt entspricht einem Pfund (=0,45 kg)	
1 P 0,45 kg	6 P 2,7 kg
2 P 0,9 kg	7 P 3,15 kg
3 P 1,35 kg	8 P 3,6 kg
4 P 1,8 kg	9 P 4,05 kg
5 P 2,25 kg	10 P 4,5 kg
11 P 4,95 kg	16 P 7,2 kg
12 P 5,4 kg	17 P 7,65 kg
13 P 5,85 kg	18 P 8,1 kg
14 P 6,3 kg	19 P 8,55 kg
15 P 6,75 kg	20 P 9,0 kg
21 P 9,45 kg	22 P 9,9 kg
23 P 10,35 kg	24 P 10,8 kg
25 P 11,25 kg	

Abb. 9 Objektive Parameter nach dem Fragebogen „Constant and Murley“

Beim zweiten Teil des Fragebogens (Abb. 9) bewertet der Untersucher die Motilität der Schulter mittels Goniometer, was zur Objektivität der Messung führt. Voraussetzung für die Messung ist, dass die Bewegung aktiv durchführbar und schmerzfrei ist. Die Flexion und Abduktion wird in Graden angegeben. Die Außen- und Innenrotation der Schulter werden in Kombinationsbewegungen beurteilt, indem die ProbandInnen dazu aufgefordert werden, gewisse Punkte am eigenen Körper zu erreichen. Für die Kraftmessung in dieser Studie wurden Gewichte entsprechend dem vorgegebenen Punktesystem vorbereitet. Die Gewichte wurden dabei in Säcke gefüllt, welche in weiterer Folge auf Höhe des Delta-Ansatzes positioniert und für 5 Sekunden isometrisch gehalten werden musste. Die Gewichte wurden mit 1-minütigen Pausen so lange gesteigert, bis der/die TeilnehmerIn auf Grund von Schmerz oder Schwäche abbrechen musste. Für das höchste Gewicht, welches in korrekter Ausgangsposition über 5 Sekunden und ohne Schmerz gehalten werden konnte, bekam der/die ProbandIn die Punkte im Testmanual (Constant, 1991).

Zu den Gütekriterien gibt es folgende Erkenntnisse: Laut Physiopedia zeigt der Constant-Score-Test eine Reliabilität von 0,80 – 0,96. Der Test wird als nicht sehr valide bewertet, da Einzelschmerzskalen nicht sehr aussagekräftig sind, die Beurteilung der Funktionalität der Schulter ein breites Interpretationsspektrum zulässt und Messmethoden ungenau standardisiert sind. Der Test ist weit verbreitet und wird im europäischen Raum als Golden Standard gewertet (Rocourt et al., 2008).

4.4 Visual Analogue Scale - VAS

Schomacher (2008) kam mit seiner Evaluierung der VAS (Abb. 10) zu folgenden Erkenntnissen bzgl. Gütekriterien: Da die VAS ein subjektiver Messparameter ist, besteht kein Goldstandard.

Für die VAS Skala gibt es zwar gute Übereinstimmungen mit anderen Messparametern, dennoch kann sie nicht als generell betrachtet werden und somit muss die Validität für jede Patientengruppe gesondert beurteilt werden. Wendet man die VAS allerdings seriell in ihrer Messung an, kann eine Validität von bis zu 20% erreicht werden (Williamson & Hoggart, 2005).

Auf Grund ihrer Subjektivität können VAS Messungen von Tag zu Tag abweichen, da diese aber nicht systemisch sind, kann ihr Durchschnittswert im Gegensatz zu ihren Einzelwertungen als reliabel gewertet werden. Bezugnehmend auf die vorherige Aussage über Einzelwerte, ist ein dezidierter Reliabilitätswert in Form einer Zahl nicht zu beschreiben (Schomacher, 2008).

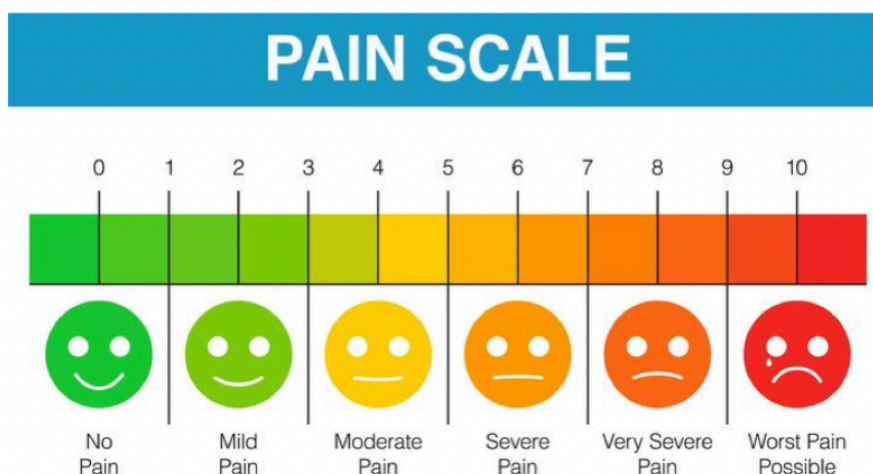


Abb. 10 Pain Scale

4.5 Fragebogen zur Erfassung der Lebensqualität - SF36

Lüthi (1996) und Morfeld & Bullinger (2008) bewerten den SF36 (Short Form 36 Health Survey Questionnaire) - Fragebogen zur Erfassung der Lebensqualität - als Goldstandard. Die

Wissenschaftler beurteilen den SF36 durch seine einfachen Fragestellungen und Instruktionen, in den Gütekriterien Reliabilität und Validität mit exzellent. Dies macht den Fragebogen zu einem sehr aussagefähigen Messinstrument, welches in Gesundheitsstudien gerne Anwendung findet und somit zu den am häufigsten verwendeten Messinstrumenten zählt. Der Fragebogen wurde in diese Studie noch als zusätzliches Messinstrument integriert, um den persönlichen Leidensdruck, verursacht durch Schulterschmerzen, und somit den Einfluss auf die Lebensqualität zu dokumentieren. Der Fragenbogen ist im Anhang ersichtlich, sowie seine Rekodierungstabelle, um den Fragenbogen korrekt auswerten zu können.

In der Untersuchung von Falide & Ramos (2000) an herzkranken PatientInnen zeigt der SF36 eine Reliabilität von 0,72-0,94.

King & Roberts (2002) erlangen bei ihrer Studie, in der sie PatientInnen mit einer cervicalen Spondylosis mit Myelopathien befragen, ebenso eine Reliabilität von 0,7.

4.6 Flussdiagramm (Studienablauf)

In Abbildung 11 ist der zeitliche Ablauf der Studie in einem Flussdiagramm dargestellt.

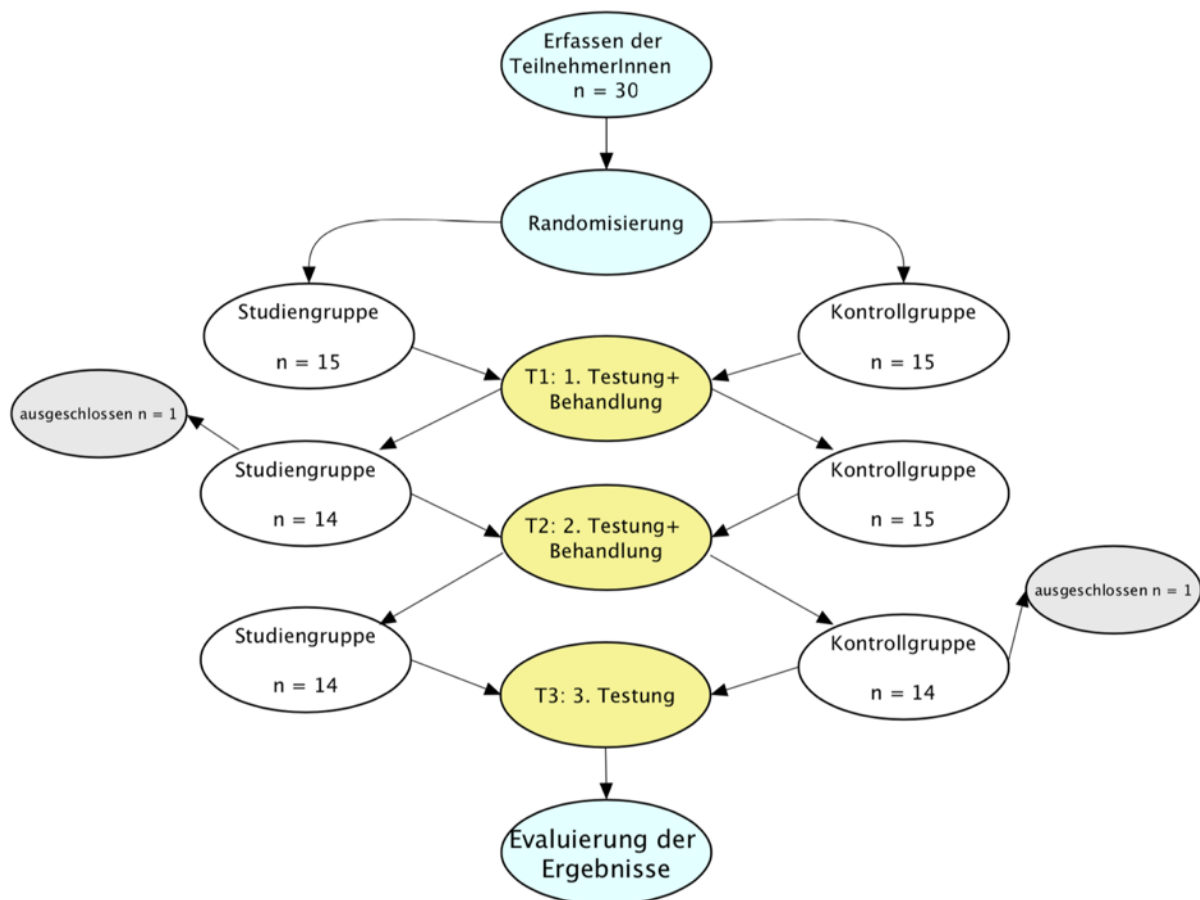


Abb. 11 Flussdiagramm zur Übersicht des zeitlichen Verlaufs der Studie

Wie im Kapitel 4.2 Forschungsdesign erläutert, liegen zwischen den Testzeitpunkten T1 zu T2 und T2 zu T3 jeweils 14 Tage.

4.7 Randomisierung

Randomisiert wurde mittels Los. Dabei gab es 30 neutrale Kuverts für 30 TeilnehmerInnen, die je einen Zettel beinhalteten. Auf 15 Zetteln wurde ein S für Studiengruppe vermerkt, auf den anderen 15 Zetteln ein K für die Zuweisung in die Kontrollgruppe.

4.8 Patientenauswahl

4.8.1 Einschlusskriterien

- Schulterschmerzen länger als 6 Wochen
- Alter zwischen 23 und 65 Jahren

Da die Studie subakuten Schmerz in der Schulter untersucht, wurden ProbandInnen mit Schmerzen über 6 Wochen andauernd in die Studiengruppe aufgenommen.

In den zuvor für diese Arbeit recherchierten Studien legen die Autoren die Altersgruppe der TeilnehmerInnen zwischen 18 und 65 Jahren fest (Mintken et al., 2010).

In dieser Arbeit wurden die Einschlusskriterien der Untergrenze des Alters auf 23 Jahre angehoben, da Schünke et al. (2009), davon ausgehen, dass das Wachstum zwischen 18 und 23 Jahren abgeschlossen und die Wachstumsfugen geschlossen sind (S.16).

4.8.2 Ausschlusskriterien

Ausschlusskriterien (Mintken et al., 2010)

- Trauma/akute Frakturen
- Stenosen der Halswirbelsäule
- Neurologien
- Osteoporose
- Operationen im Bereich der Schulter oder Halswirbelsäule
- Cortisoninjektionen

Elektrotherapeutische Ausschlusskriterien (Likar et al., 2001)

- Herzschrittmacher
- Herzinsuffizienz
- Lokale Metallimplantate
- Krebserkrankungen

4.9 Osteopathische Behandlungsabfolge

Zur Findung einer geeigneten Behandlungsabfolge wurde das oben genannte Beispiel von Cook et al. (2014) vom posterior-anterior Gleiten adaptiert. Dabei wurde bei den TeilnehmerInnen eine vorhandene Läsion in der HWS evaluiert und in entsprechender Richtung mobilisiert. Dies bedeutet, dass eine vorhandene Rotationsläsion links, von beispielsweise C4, mit einer Mobilisation der Rotation nach rechts behandelt wurde. Bei läSIONsfreiem Befund wurde die HWS global in allen Freiheitsgraden im gleichen zeitlichen Rahmen von ca. 8 Minuten, mobilisiert.

Die zweite und dritte Anwendung wurde von Mintken et al. (2010) übernommen: das Lateralgleiten der unteren Halswirbelsäule in Flexion und Neutralposition, gefolgt von Manipulationen des cervikothorakalen Übergangs.

Strunce et al. (2009) hatten in ihrer Behandlungsabfolge ebenso die Manipulation des cervikothorakalen Übergangs dokumentiert, womit sie positive Effekte erzielen konnten. Im Kapitel 2.3 Osteopathische Beziehungen der Schulter wird von erhöhter Spannung am CTÜ bei Schulterschmerzen berichtet, dies stützt weiteres die Auswahl dieser Intervention.

Als abschließende Technik einer Behandlungseinheit, folgte die Mobilisation des atlantookzipitalen Übergangs, mit dem Hintergrund der Aktivierung der parasympathischen Anteile des vegetativen Nervensystems, wessen Schlüsselregion, laut Richter & Hebgren (2011) der OAA mit seinen neurologischen Segmenten C1 bis C3 ist, welche regenerativ auf unseren Organismus wirken und somit nachhaltig das Schmerzgeschehen positiv beeinflussen sollen (S.72).

Eine weitere Relevanz der Behandlung des OAA begründet die Tatsache, dass sich aus den oberen Spinalnerven (C1 – C4) der Plexus cervicalis bildet, von dem Äste zum M. sternocleidomastoideus und M. trapezius ziehen, welche ansonsten größtenteils vom N. accessorius versorgt werden. Der M. trapezius bewegt nicht nur das Schultergelenk selbst, sondern auch den Schultergürtel, welcher in weiterlaufender Bewegung für die Biomechanik des Glenohumeralgelenks sehr maßgeblich ist. Wichtig im Hinblick auf die Thematik, ist auch noch der N. supraclavicularis, welcher ebenso aus dem Plexus cervicalis entspringt, der die ventralen Anteile der Schulter sensibel versorgt (Trepel 1999, S. 26ff).

An dieser Stelle ist es auch wichtig den Plexus brachialis zu erwähnen. Auf Grund seiner Anatomie, er bildet sich aus den Rami ventrales der Spinalnerven C5-Th1, wird dieser durch die ersten drei Behandlungsparameter mitbeeinflusst. Seine Aufgabe besteht in der motorischen und sensiblen Versorgung der oberen Extremität und kann bei Irritation bzw. Läsion der oben genannten anatomischen Region, zu Schulterfehlfunktionen und Schmerzen führen (Schünke et al., 2009, S. 378).

4.10 TENS

Die Form der transkutanen elektrischen Nervenstimulation (TENS) erfolgt über Elektroden, die an der Haut platziert, über afferente Nervenfasern die kutanen A β -Fasern stimulieren. Die Elektroden sollten dabei im Schmerzareal angebracht werden. Durch die vom TENS- Gerät gesendeten Impulse aktivieren die A δ - und C- Fasern die inhibitorischen Mechanismen im Hinterhorn des Rückenmarks. Dieser Prozess trifft vor allem auch hochfrequente Stimulation im Bereich von 50- 100Hz zu. Zur Freisetzung von Endorphinen kommt es bei niederfrequenten Impulsen zwischen 1- 4 Hz. Es empfiehlt sich eine Anwendung von 30- 45 Minuten. Diese Empfehlung wurde auch für diese Studie übernommen. Wichtig ist, dass TENS in Regionen angewendet wird, die Druck- und Beruhungsempfindlichkeit aufweisen, Entzündungen oder offene Wunden sind kontraindiziert. In seltenen Fällen wird davon berichtet, dass TENS Beschwerden verschlimmert (Schulte am Esch et al., S. 676).

TW Chiu et al. (2005) wendeten TENS für 6 Wochen, zweimal die Woche, bei chronischen NackenschmerzpatientInnen an. Die beiden Vergleichsgruppen erhielten jeweils Übungen und Infrarotanwendungen. Positive Ergebnisse in der Schmerzreduktion konnten bei der TENS- und bei der Übungsgruppe verzeichnet werden.

DeSantana et al. (2009) bestätigen in ihrer Studie ebenso die Wirkung von TENS. Hier wurden 64 PatientInnen in zwei Gruppen randomisiert, welche postoperative Schmerzen mittels TENS Anwendungen behandelt bekommen haben. Die ProbandInnen erhielten 4 Elektroden um die Operationsregion herum platziert und die Anwendungen dauerten dabei 20 Minuten. Die Studiengruppe zeigte Verbesserungen im Gegensatz zur Kontrollgruppe, welche Placebo-TENS erhielt.

4.11 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung fand durch Dr. Henning Avenhaus, Machine Learning Developer, statt.

Für die Beurteilung des Einflusses der Behandlung bei PatientInnen wurde mittels Fragebogen zu drei Zeitpunkten T1, T2 und T3 (T0 beschreibt den Zeitpunkt der Randomisierung) sowohl der Visual Analog Scale (VAS) als auch der Constant-Score ermittelt.

Der VAS deckt den Bereich von 0 bis 10 ab, wobei 0 Schmerzfreiheit und 10 dem maximal möglichen Schmerz entspricht. Dies ist also eine subjektive Messung durch den Patienten selber. Der Constant-Score hat einen Wertebereich von 0 bis 100 Punkten, wobei 0 dem schlechtesten und 100 dem Idealergebnis entspricht. Er untergliedert sich in die Teilbewertungen Schmerz (max. 15 Punkte), Alltagsaktivität (max. 20 Punkte), Motilität (max. 40 Punkte) und Kraft (max. 25 Punkte). Schmerz und Alltagsaktivität sind wiederum subjektive Messungen des Patienten, Motilität und Kraft werden objektiv ermittelt.

Die Gesamtzahl von 28 TeilnehmerInnen wurde via Los auf eine Studien- und eine Kontrollgruppe von je 14 PatientInnen aufgeteilt.

Zusätzlich zu VAS und Constant-Score wurden Alter, Geschlecht, dominanter und betroffener Arm erfasst, wobei eine statistische Auswertung bezüglich des betroffenen Arms hier nicht stattfinden soll – bis auf einen haben alle PatientInnen den rechten als dominanten Arm, und dieser ist auch mit überwiegender Mehrheit der betroffene Arm, die geringe Zahl von ProbandInnen mit nicht-dominantem betroffenen Arm lässt eine sinnvolle statistische Auswertung nicht zu. Darüber hinaus wurde ebenfalls der SF36-Score erfasst, welcher die Lebensqualität abbildet und die Bereiche Körperfunktion, körperliche Einschränkung, emotionale Einschränkung, Energie, emotionales Wohlbefinden, Schmerz und generelle Gesundheit abbildet. Eine detaillierte Auswertung dieser Werte findet hier jedoch nicht statt.

Für die statistische Auswertung der Daten werden vom Statistiker folgende Annahmen getroffen:

- Die Ergebnisse für die verschiedenen PatientInnen sind unabhängig, das heißt, die StudienteilnehmerInnen beeinflussen sich nicht gegenseitig
- Die Teilergebnisse der einzelnen PatientInnen sind korreliert, d.h. eine Verbesserung beim Constant-Score "Schmerz" und eine Verbesserung beim Constant-Score "Alltagsaktivität" sind nicht unabhängig voneinander
- Die numerische Verbesserung der Ergebnisse in den zeitlichen Intervallen T1-T2, T2-T3 und T1-T3 für die PatientInnen ist jeweils unabhängig, aber identisch verteilt (*iid, independent and identically distributed*) innerhalb einer Gruppe (Kontroll- bzw. Studiengruppe).
- Die Varianzen der numerischen Verbesserungen sind zwischen Studien- und Kontrollgruppe gleich. Dies ist Voraussetzung für den Zweistichproben-t-Test, zudem kann der Mann-Whitney-U-Test bei stark unterschiedlichen Varianzen zu Fehlern des Typs 1 (false positive) führen.

Insbesondere der dritte Punkt ist hier wichtig: Da die TeilnehmerInnen nicht alle auf dem gleichen Niveau starten, wird eine Messung benötigt, wie sehr sich ihre Situation verbessert (bzw. verschlechtert) hat. In diesem Fall wird die numerische Differenz der Werte verwendet. Gleichzeitig bedeutet dies, dass wir davon ausgehen, dass die Verteilung dieser Verbesserungen *iid*, das heißt unabhängig und identisch verteilt, innerhalb der beiden Gruppen (Kontroll- und Studiengruppe) ist. Die Verteilung der Verbesserungen zwischen den Gruppen kann dabei unterschiedlich sein (da ja unterschiedliche Behandlungen durchgeführt wurden).

Zu beantworten- basierend auf der Forschungsfrage- sind damit insbesondere zwei Fragen:

1. Sorgt die Behandlung (sowohl bei der Studien- als auch bei der Kontrollgruppe) für eine statistisch signifikante Verbesserung bei den ProbandInnen?
2. Besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Behandlungen, das heißt, ist die Verteilung der Verbesserungen in der Studiengruppe signifikant anders (besser) als in der Kontrollgruppe?

Zur Beantwortung dieser Fragen werden t-Tests genutzt, sowohl als Einstichproben-t-Test (um zu testen, ob signifikante Verbesserungen eingetreten sind) als auch als Zweistichproben-t-Test (um Studien- und Kontrollgruppe zu vergleichen). Es wird explizit keine Normalverteilung der Daten angenommen, obwohl t-Tests eingesetzt werden, die eine Normalverteilung oder das Vorliegen ausreichend großer Datenmengen (so dass der zentrale Grenzwertsatz gilt) voraussetzen. Das Vorliegen einer Normalverteilung wird mittels des Shapiro-Wilk-Tests überprüft. Da dieser zeigt, dass in mehreren Fällen keine Normalverteilung vorliegt, wird zusätzlich der Wilcoxon-Test (als Alternative zum Einstichproben-t-Test) und der Mann-Whitney-U-Test (als Alternative zum Zweistichproben-t-Test) angewendet, welche keine Normalverteilungen voraussetzen. Es werden jeweils einseitige Tests verwendet, das heißt, es wird geprüft, ob die Mittelwerte größer bzw. kleiner als Null sind (und nicht, ob sie generell verschieden von Null sind).

5 Ergebnisse

Die Ergebnisse unterscheiden sich zwischen den t-Tests und den anderen Tests (ohne Voraussetzung einer Normalverteilung) nur in Details, ein Hinweis darauf, dass selbst bei der geringen Stichprobengröße von je 14 Probanden in Studien- und Kontrollgruppe und ohne Kenntnis der zu Grunde liegenden Verteilungen der Zentrale Grenzwertsatz bereits gut erfüllt ist und der t-Test angewendet werden kann.

In den unten gezeigten Tabellen finden sich jeweils die Mittelwerte sowie Standardabweichungen der untersuchten Verteilungen. In den Spalten "SWT" sind die Ergebnisse der Shapiro-Wilk-Tests anhand der p-Werte dargestellt, in den Spalten "TT" die Ergebnisse der (Ein- und Zweistichproben-) t-Tests, sowie in den Spalten "W/MW" die Ergebnisse der Wilcoxon- respektive Mann-Whitney-U- Tests (wiederum jeweils die p-Werte). Ergebnisse der Shapiro-Wilk-Tests, die auf das Vorliegen einer Nicht-Normalverteilung hinweisen, sind gelb bzw. rot unterlegt, signifikante Ergebnisse der anderen Tests (auf 5%-Signifikanzniveau) sind grün hinterlegt. Eine statistische Auswertung findet jeweils zwischen den Zeitpunkten T1 und T2, T2 und T3, sowie zwischen den Zeitpunkten T1 und T3 statt. Aufgeführt sind Resultate jeweils für die Studien- (S) und Kontrollgruppe (K), sowie für den Vergleich der beiden Gruppen (V).

5.1 Visual Analog Scale (VAS)

Mit dem Visual Analog Scale (VAS) wird der Schmerz subjektiv auf einer Skala von 0 bis 10 beurteilt (0: schmerzfrei, 10: unerträgliche Schmerzen). Beurteilt wird dabei der Schmerz in der betroffenen Schulter.

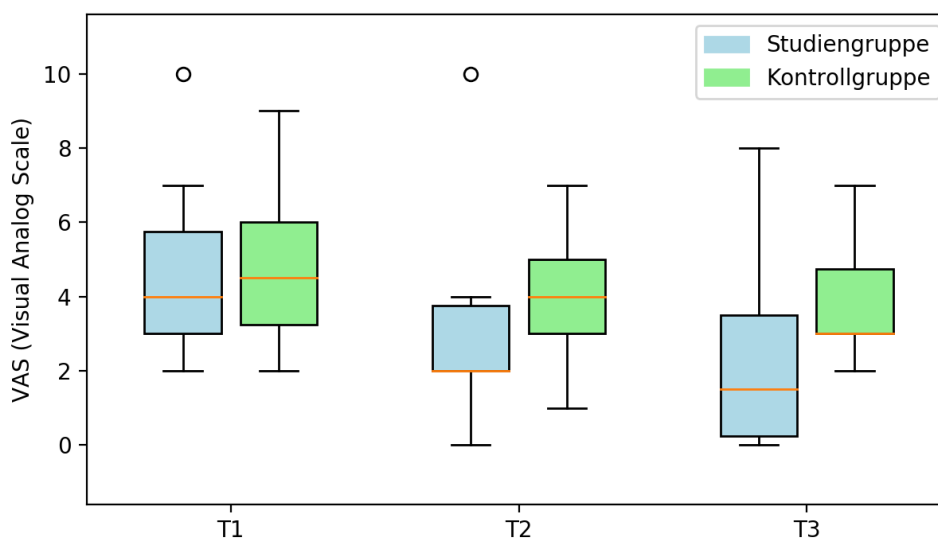


Abb. 12 Boxplots VAS Gegenüberstellung Studien-/ Kontrollgruppe zu T1/ T2/ T3

Bereits aus den Boxplots (Abb. 12) zeigt sich, dass die subjektiv empfundenen Schmerzen sowohl in der Studien- als auch in der Kontrollgruppe deutlich zurückgegangen sind. Die Abnahme der Schmerzen zeigt sich von T1 zu T2 und von T2 zu T3 sukzessive. Aus Tab1. kann man ablesen, grün hinterlegt, dass sich im t-Test, sowie im Wilcoxon und Mann-Whitney-U-Test (W/MW) für die Studiengruppe selbst, aber auch im Vergleich Studien- zu Kontrollgruppe die Ergebnisse signifikant verbessern. Signifikant zeigt sich auch die Verbesserung von T1 zu T3- für Studien- und Kontrollgruppe in den t-Tests bzw. in den W/MW-Tests.

		Veränderung T1 zu T2			Veränderung T2 zu T3				Veränderung T1 zu T3				
		Mittel	SWT	TT	W/MW	Mittel	SWT	TT	W/MW	Mittel	SWT	TT	W/MW
VAS	S	-1.71 ± 1.58	0.787	0.0009	0.0022	-0.5 ± 2.03	0.0912	0.1949	0.1956	-2.21 ± 2.04	0.0404	0.0009	0.0016
	K	-0.79 ± 2.37	0.0421	0.1263	0.1898	-0.43 ± 0.98	0.0904	0.0693	0.0651	-1.21 ± 2.01	0.0028	0.024	0.0205
	V	-0.93 ± 2.89	0.0872	0.1249	0.0466	-0.07 ± 1.94	0.3469	0.4549	0.5	-1 ± 2.95	0.4091	0.1095	0.0513

Tab. 1 Tabelle mit Darstellung der Mittelwerte, p- Werte des SWT, t- Test und p- Werte W/MW- Test von T1 zu T2, T2 zu T3 und T1 zu T3 aus der VAS

Beide Behandlungsmethoden zeigen signifikante Verbesserungen. Zu beachten ist, dass der Shapiro-Wilk-Test bei dieser subjektiven Messung mehrfach klar zeigt, dass keine Normalverteilung vorliegt (insbesondere für die Veränderung zwischen T1 und T3), die Ergebnisse der Wilcoxon- bzw. Mann-Whitney-U-Tests sind jedoch im Wesentlichen identisch.

Die Ergebnisse liefern klare Hinweise, dass die Behandlung sowohl der Studien- als auch der Kontrollgruppe zu Verbesserungen geführt hat. Zudem ist auch die Verbesserung in der Studiengruppe zwischen T1 und T2 klar signifikant (p-Werte 0.09% / 0.22%), der Shapiro-Wilk-Test liefert in diesem Fall keine Hinweise darauf, dass keine Normalverteilung der Werte vorliegt (Tab. 1).

Im Vergleich von Studien- zu Kontrollgruppe zeigt sich, dass die Studiengruppe im Durchschnitt die stärkeren Verbesserungen der VAS verbuchen konnte. Zwischen den Zeitpunkten T1 und T2 ist dieser knapp signifikant (p-Wert Mann-Whitney-U-Test 4.66%), zwischen den Zeitpunkten T1 und T3 knapp nicht signifikant (Tab.1). Eventuell tritt die Verbesserung in der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe auch schneller ein. Als starken Hinweis darauf, dass die Behandlung der Studiengruppe besser ist, sollten diese Werte aufgrund der knappen Signifikanz und der kleinen Gruppe von ProbandInnen jedoch nicht gewertet werden.

5.2 Constant-Score

Der Constant-Score beurteilt die Schulterfunktion auf einer Punkteskala entlang der Achsen Schmerz (max. 15 Punkte), Alltagsaktivität (max. 20 Punkte), Motilität (max. 40 Punkte), und Kraft (max. 25 Punkte), welche zu einem Gesamtscore (max. 100 Punkte) addiert werden. Die Achsendarstellung der Boxplots erfolgt angepasst auf die Maximalpunktzahl der einzelnen Teilbereiche des Constant-Scores. Dies sorgt für eine bessere Übersicht und Lesbarkeit der Daten bzw. Boxplots und die Anpassung der y- Achse auf die maximale Punktezahl entspricht mathematischer Korrektheit. Da sich der Constant Score in vier Teilbereiche gliedert, lassen sich die einzelnen Boxplots gut darstellen und ermöglichen somit eine gute Vergleichbarkeit zwischen den beiden Gruppen.

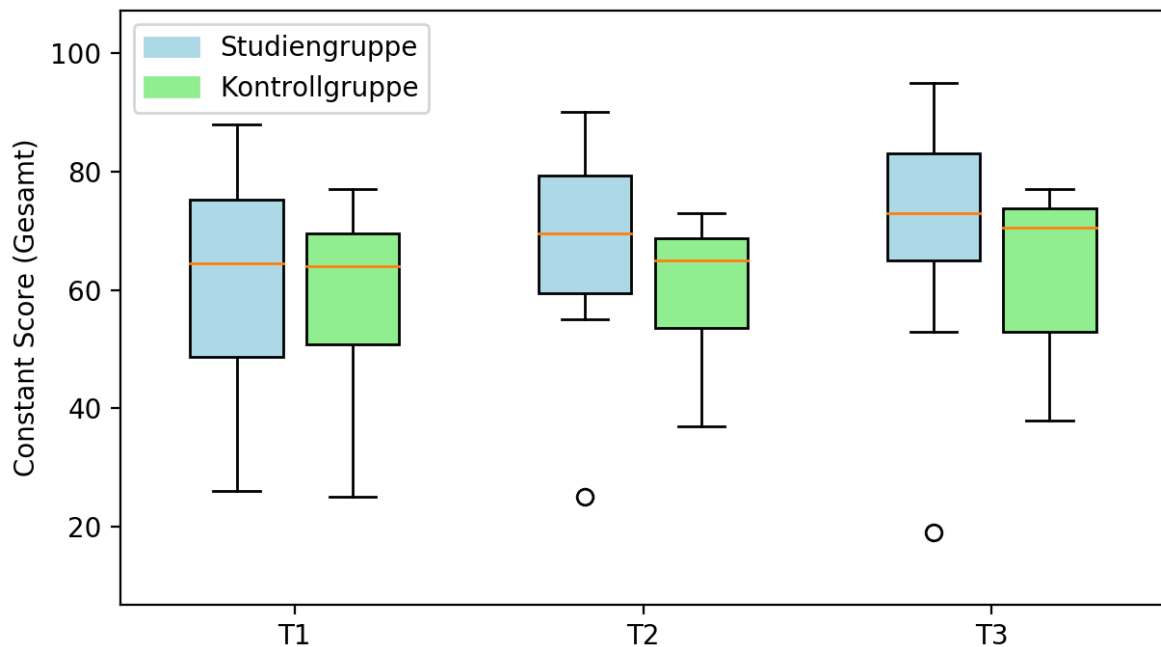


Abb. 13 Boxplots CMS Gegenüberstellung Studien-/ Kontrollgruppe zu T1/T2/T3

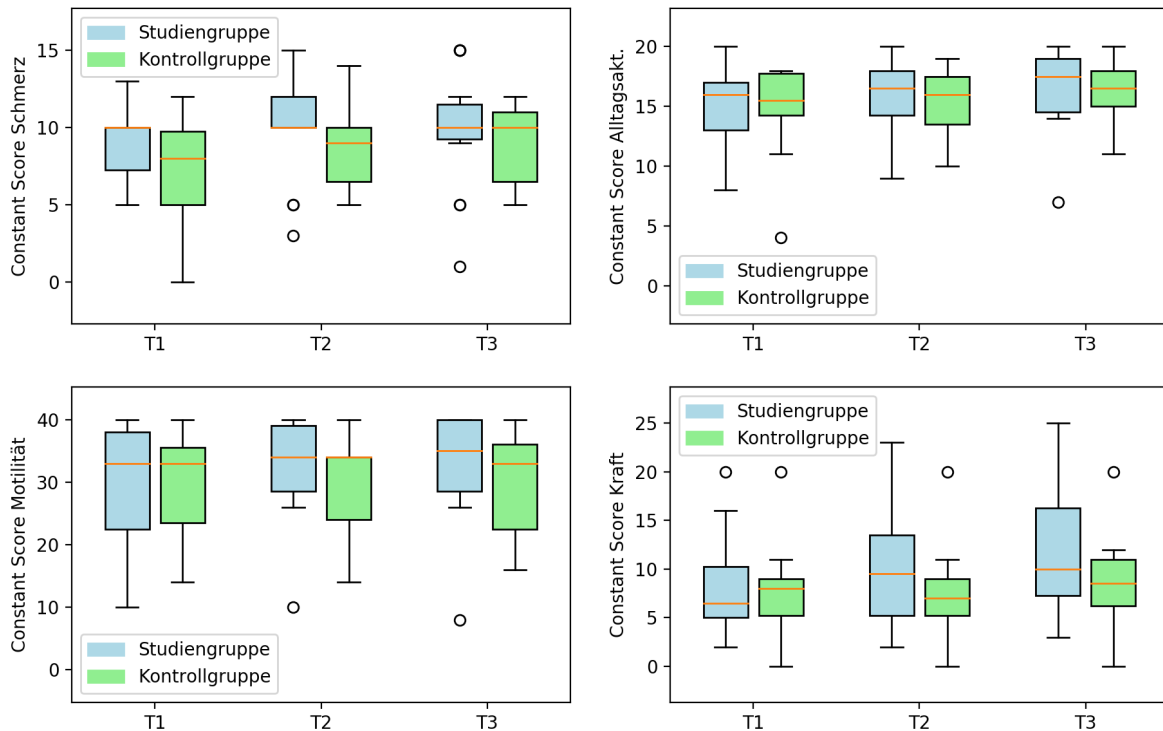


Abb. 14 Boxplots CMS Gegenüberstellung Studien-/ Kontrollgruppe zu T1/T2/T3 differenziert in Schmerz, ADL, Motilität und Kraft

Auch in der Constant-Score Gesamtwertung (Abb. 13) zeigen sich klare Verbesserungen. Die statistische Auswertung zeigt, dass diese zumindest teilweise auch signifikant sind.

		Veränderung T1 zu T2				Veränderung T2 zu T3				Veränderung T1 zu T3			
		Mittel	SWT	TT	W/MW	Mittel	SWT	TT	W/MW	Mittel	SWT	TT	W/MW
Gesamt	S	6.57 ± 9.15	0.6664	0.0112	0.0131	2.71 ± 8.83	0.3665	0.1438	0.1493	9.29 ± 13.23	0.7295	0.0125	0.0179
	K	1.86 ± 7.14	0.9369	0.1827	0.2005	3.36 ± 4.03	0.3657	0.0051	0.0047	5.21 ± 4.93	0.2609	0.0011	0.0013
	V	4.71 ± 11.22	0.3838	0.0775	0.1027	-0.64 ± 9.81	0.046	0.4065	0.4088	4.07 ± 14.78	0.6257	0.154	0.3064
Schmerz	S	1.29 ± 2.68	0.0366	0.0539	0.053	-0.36 ± 3.24	0.0603	0.3489	0.3331	0.93 ± 3.43	0.391	0.1736	0.1703
	K	1.71 ± 3.35	0.232	0.0438	0.0342	0.29 ± 1.58	0.0038	0.2626	0.2481	2 ± 2.59	0.0005	0.0078	0.0023
	V	-0.43 ± 3.46	0.0449	0.3608	0.2793	-0.64 ± 3.68	0.049	0.263	0.2267	-1.07 ± 3.63	0.3685	0.1886	0.0946
Alltagsakt.	S	0.93 ± 3.84	0.3257	0.1998	0.22	0.86 ± 4.16	0.1721	0.2351	0.3046	1.79 ± 3.43	0.7509	0.0414	0.0518
	K	0.64 ± 2.97	0.0428	0.2243	0.3216	0.93 ± 2.71	0.0289	0.1194	0.0874	1.57 ± 3.44	0.1177	0.0616	0.0481
	V	0.29 ± 4.91	0.1617	0.4168	0.5093	-0.07 ± 5.34	0.0474	0.4795	0.2417	0.21 ± 4.44	0.866	0.4374	0.4172
Motilität	S	2.14 ± 5.68	0.0897	0.0984	0.0703	0.57 ± 2.97	0.2984	0.25	0.2157	2.71 ± 7.69	0.1165	0.1128	0.1625
	K	-0.29 ± 3.69	0.0317	0.3923	0.3349	0.86 ± 2.8	0.4862	0.1448	0.1616	0.57 ± 2.44	0.3613	0.207	0.2145
	V	2.43 ± 7.64	0.2967	0.1038	0.0574	-0.29 ± 3.28	0.025	0.4013	0.3708	2.14 ± 9.12	0.1153	0.1737	0.3275
Kraft	S	2.21 ± 1.9	0.0476	0.0005	0.0016	1.64 ± 3.71	0.004	0.0674	0.0602	3.86 ± 3.7	0.0176	0.0012	0.0011
	K	-0.21 ± 1.15	<1e-4	0.2558	0.3527	1.29 ± 1.71	0.0014	0.0089	0.0136	1.07 ± 1.71	0.0034	0.0208	0.022
	V	2.43 ± 2.09	0.4246	0.0003	0.0002	0.36 ± 4.15	0.1411	0.3777	0.4717	2.79 ± 3.59	0.3142	0.0103	0.0054

Tab. 2 Tabelle mit Darstellung der Mittelwerte, p-Werte des SWT, t- Test und W/MW- Test von T1 zu T2, T2 zu T3 und T1 zu T3

In Abb.14 sind die Boxplots des CMS in seinen Teilbereichen dargestellt: hier zeigt sich, dass insbesondere bei der Kraft der PatientInnen in der Studiengruppe deutliche Verbesserungen um durchschnittlich 3.86 Punkte (T1-T3). Dies ist auch signifikant (p-Werte

1.03% / 0.54%) besser als in der Kontrollgruppe, wo sich die Kraft um durchschnittlich 1.07 Punkte verbessert hat (Tab.2).

Signifikante Verbesserungen, grün hinterlegt (T1-T3), zeigen sich auch bei der Alltagsaktivität sowie beim Gesamtscore (Studiengruppe), sowie bei Schmerz und Gesamtscore (Kontrollgruppe). Bis auf den Schmerz-Wert sind die Verbesserungen in der Studiengruppe allesamt größer als in der Kontrollgruppe, mit Ausnahme des dokumentierten Kraft-Wertes sind diese Ergebnisse jedoch nicht signifikant.

Die Verbesserungen treten in der Studiengruppe jedoch häufig früher ein – sowohl bei der Kraft als in der Gesamtbewertung sind die Verbesserungen bereits zwischen T1 und T2 signifikant, während sie in der Kontrollgruppe zwischen T2 und T3 signifikant sind. Ein ähnliches Bild zeigte sich bereits beim VAS. Diese Ergebnisse sollten jedoch wiederum nicht überbewertet werden. Nicht nur ist die Stichprobe mit je 14 Probanden relativ klein, auch sind die Werte der verschiedenen Scores mit hoher Wahrscheinlichkeit korreliert (deutliche Verbesserungen im Constant-Score bedeuten meist auch deutliche Verbesserungen beim VAS).

Eine interessante Beobachtung ist weiterhin, dass die Werte in der Studiengruppe stärker streuen (höhere Standardabweichung) als in der Kontrollgruppe.

5.3 SF36-Score

Eine detaillierte Auswertung des SF36-Score findet hier nicht statt, die Boxplots werden jedoch gezeigt (Abb. 15). Der Grund, wieso sich die Autorin gegen eine detaillierte Auswertung des SF36 in dieser Arbeit entschieden hat ist, dass sich dieses Testparameter im Laufe der Messungen als ungeeignet herausgestellt hat. Da die Studie für die einzelnen ProbandInnen einen Zeitraum von 4 Wochen umfasste, der Test aber in mehreren Fragestellungen immer die letzten 4 Wochen miteinbezieht, wurden die TeilnehmerInnen innerhalb von 4 Wochen 3mal über den nahezu selben Zeitraum befragt. Der SF36 hätte ursprünglich dazu dienen sollen den Leidensdruck von Schulterschmerzen auf die Lebensqualität zu erfassen. Die Fragestellungen des SF36 zielen aber größtenteils die psychischen Lebensumstände des Einzelnen ab und so zeigte sich recht schnell, dass die StudienteilnehmerInnen bei der Befragung in andere Thematiken abdrifteten und der Schulterschmerz in den Hintergrund rückte, was für diese Studie aber keine direkte Relevanz hatte. Die Problematik in der Anwendung des SF36 in Bezug auf diese Arbeit findet im Kapitel Diskussionen noch weitere Erläuterung.

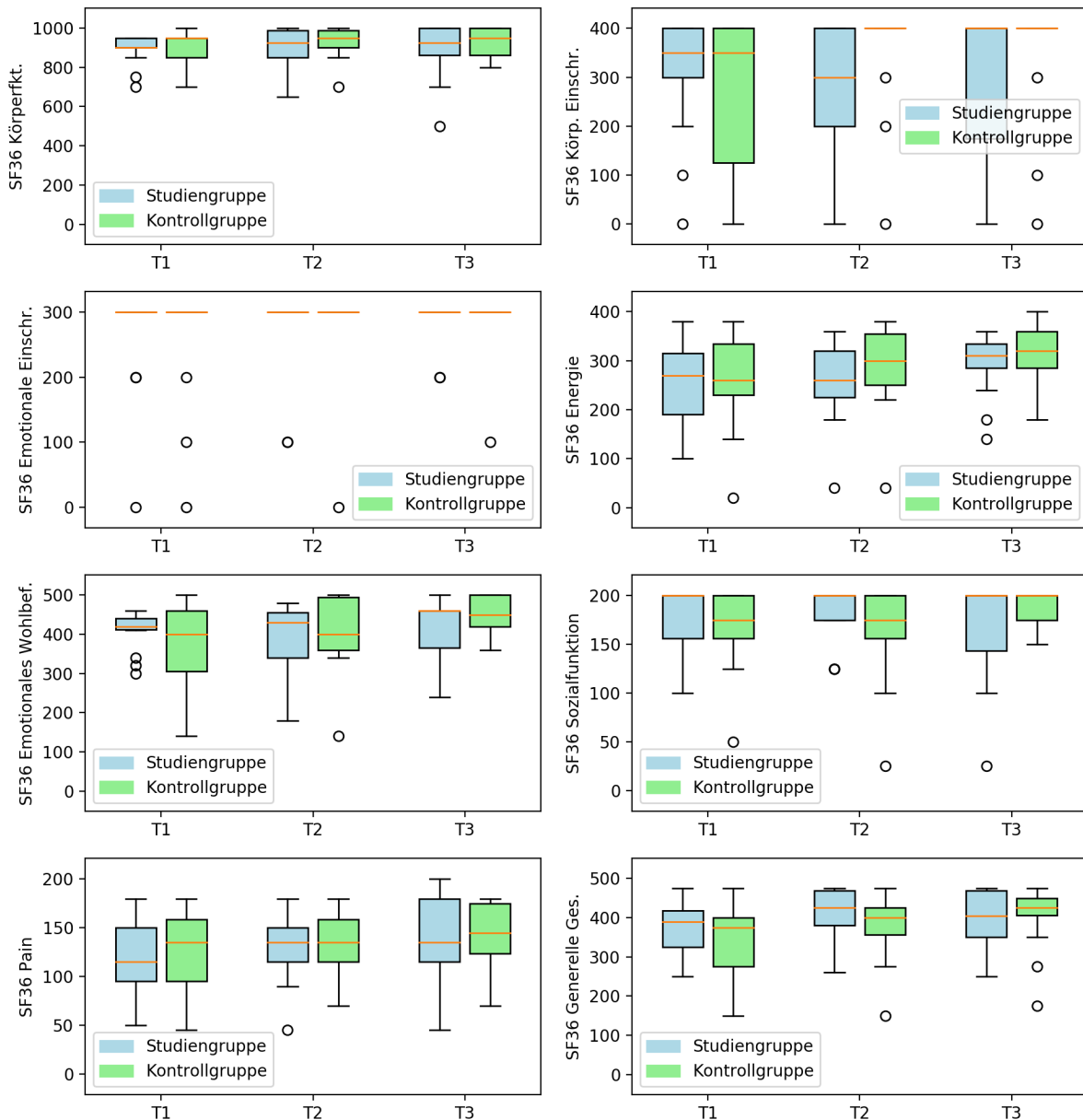


Abb. 15 Boxplot Darstellung SF 36 in seinen unterschiedlichen Teilbereichen

Wie auch schon bei der Darstellung der Boxplots des CMS, wurden auch hier die y- Achsen auf die Maximalpunktzahl der Teilbereiche adaptiert. Dies entspricht der mathematischen Korrektheit in der Darstellung von Grafiken mit x- und y-Achsen und gewährleistet gute Lesbarkeit von Diagrammen. Würde man hier zum Beispiel die Sozialfunktionen, mit einer Maximalpunktzahl von 200 Punkten auf einer y- Skala mit 1000 Maximalpunkten, wie es beispielsweise bei den Körperfunktionen, darstellen, würde dies für eine schlechte Übersicht zwischen den einzelnen Boxplots sorgen bzw. die Lesbarkeit stark einschränken und somit eine grafische Darstellung sinnlos machen.

5.4 Bewertung der Ergebnisse

Der Vergleich beider Methoden, Studien- und Behandlungsgruppe, bringt Hinweise, dass die vorgeschlagene Behandlungsmethode in der Studiengruppe zu schnelleren Erfolgen führen könnte. Zudem scheint sie bezüglich der Kraft der PatientInnen bessere Ergebnisse zu erbringen.

Insgesamt sind die Ergebnisse des Vergleiches jedoch statistisch wenig belastbar – nur bei der Kraft sowie bei der Auswertung des VAS mittels Mann-Whitney-U-Test zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied, was auf 5%-Signifikanzniveau bei genügend vielen erhobenen Werten nicht unerwartet ist.

Der Shapiro-Wilk-Test zeigt, dass in vielen Fällen keine Normalverteilung vorliegt. Die Stichproben sind zudem mit je 14 ProbandInnen relativ klein, die Gültigkeit des Zentralen Grenzwertsatzes kann nicht angenommen werden. Jedoch sind die Ergebnisse der Wilcoxon- bzw. Mann-Whitney-U-Tests nahezu identisch zu den Ergebnissen der t-Tests, was darauf hinweist, dass der Zentrale Grenzwertsatz bereits bei dieser kleinen Stichprobe greift.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ergebnisse:

- Zeigen, dass die vorgeschlagene Behandlungsmethode wirksam bzw. mindestens vergleichbar wirksam wie die Vergleichsmethode ist,
- Hinweise liefern, dass die vorgeschlagene Methode schneller zu Ergebnissen führen könnte sowie
- Hinweise liefern, dass die vorgeschlagene Methode bessere Ergebnisse bezüglich der Kraft der PatientInnen liefert.

6 Diskussion

In diesem Kapitel finden keine Diskussionen und Vergleiche mit anderen Studien statt, da es keine vergleichbaren Studien gibt. In anderen, vor allem für die Themenfindung recherchierten Studien, wurden größtenteils TeilnehmerInnen mit derselben Pathologie untersucht. Wie in der Einleitung bereits erwähnt, war es Ziel dieser Studie, das subjektive Symptom Schulterschmerz zu untersuchen. Grund dafür ist die unterschiedliche Diagnostik in der Medizin in Bezug auf die Definition der Diagnose und dass der Praxisalltag zeigt, dass Diagnosen durch weitere Untersuchungen oft sehr variabel sind.

6.1 Dropouts

Das Flussdiagramm im Kapitel 4.6 zeigt, dass zwei ProbandInnen aus der Studie vor deren Beendigung ausgeschieden sind. Eine TeilnehmerIn der Studiengruppe beendete die Studie bereits nach der ersten Messung beziehungsweise Behandlung, da sie sich kurzfristig für eine Operation entschieden hatte.

Ein Teilnehmer der Kontrollgruppe fiel aus dieser nach der zweiten Messung und Behandlung raus, da die Umstände der CoVid19- Krise eine letzte Messung verhinderten. Wie in dem folgenden Kapitel SARS-CoVid19 genauer diskutiert, brachte diese weltweite Ausnahmesituation Veränderungen für die gesamte Menschheit. Von Seiten der Autorin hätte es Sinn gemacht, die Studie mit Beginn des österreichweiten Shutdowns zu beenden, da man damit rechnen kann, dass eine solche Pandemie das Bewusstsein der Menschheit nachhaltig verändert. Nach Empfinden der Verfasserin dieser Arbeit hat das Durchziehen der Messungen über den Shutdown hinaus, negativen Einfluss auf die Objektivität dieser Studie bzw. verfälscht es die Vergleichbarkeit der Ergebnisse innerhalb der Studie. Von Seitens der Auftraggeber wurde eine vorzeitige Beendigung auf Anfrage hin ausgeschlossen, da die Voraussetzungen für die Durchführbarkeit einer Studie nicht eingehalten werden hätten können, auf Grund der verminderten Teilnehmerzahlen. Dies lässt die Frage offen, ob eine Studie verwertbarer ist, wenn sie weniger Daten enthält, dafür diese unter gleichen Voraussetzungen erfasst oder wenn sich die Messergebnisse im Laufe des Erfassungszeitraums durch eine Pandemie verfälschen, welche in der Menschheit Angst und Panik verbreitet.

Wie im Kapitel 5.2 Constant Score erwähnt, war laut Statistiker die Stichprobengröße zu gering, um für die Berechnungen einen Grenzwertsatz annehmen zu können, was betreffend der Normalverteilung von Relevanz gewesen wäre. Diese Aussage schließt wiederum die zuvor erwähnte Option aus, dass man die Studie vor Ausbruch von CoVid19 für mehr Objektivität beenden hätte können, denn damit wäre die Stichprobe noch geringer gewesen.

6.2 Themenfindung und Studienplanung

Wie im Kapitel 1 erwähnt, zählen Erkrankungen der Schulter und den damit verbundenen Schmerzen zu einem häufigen Erscheinungsbild unserer Gesellschaft. Die Autorin beschäftigt sich in ihrem Berufsalltag häufig mit dem Beschwerdebild der Schulter und arbeitet auch mit dementsprechenden Spezialisten aus diesem Bereich zusammen - dies gab auch Anlass die Thematik des Schulterschmerzes zu bearbeiten. Beim Eingrenzen des Themas war sehr schnell klar, dass keine konkrete Schulterpathologie ausgewählt wird, sondern ausschließlich das Symptom Schulterschmerz. Die Motivation für diese Entscheidung kam aus dem Berufsalltag. Dieser zeigt, dass eine Diagnose, auf alle Teilbereiche des Körpers bezogen, bildgebend bestätigt, nicht zwingend der Auslöser für subjektives Schmerzempfinden sein muss. Der Praxisalltag zeigt, dass Beschwerdebilder, die aus rein schulmedizinischer Sicht operationsinduziert wären, sich therapeutisch erfolgreich und nachhaltig therapieren lassen. Postoperative Beobachtungen von Schulterschmerz-PatientInnen zeigen häufig ein erneutes Auftreten der Beschwerden nach wenigen Wochen, trotz der vermeintlich operativ behobenen ursächlichen Faktoren. Um dieser Reaktion entgegen zu wirken, müssen mehrere Aspekte berücksichtigt werden:

Häufig findet der Erstkontakt mit Schulterschmerz-PatientInnen erst nach stattgefundenen Operationen statt. PatientInnen suchen in erster Linie Kontakt zum Hausarzt und von diesem ist es ganz individuell abhängig, ob der Weg direkt zum Chirurgen führt oder ob Betroffene vorab konservative Therapieinterventionen jeglicher Art erhalten.

In den letzten Jahren grenzt sich auch ein immer größerer Anteil jener Patientengruppe ab, die in Eigeninitiative konservative Interventionen einfordern bzw. den Weg zum Therapeuten selbst finden und chirurgische Eingriffe zur letzten Option werden lassen.

Studien wie diese sollten nicht nur den Zusammenhang der anatomischen Gegebenheiten evaluieren, sondern auch dazu beitragen, dass nicht notwendige operative Eingriffe reduziert werden bzw. der therapeutische Stellenwert in der Diagnostik zunimmt.

6.3 Bewertung der Ergebnisse

Wie im Kapitel 5 *Ergebnisse* dargestellt, zeigen sich sowohl in der Studien- als auch in der Kontrollgruppe signifikante Verbesserungen der Situation der StudienteilnehmerInnen. Zu beachten ist, dass dies noch nicht notwendigerweise bedeutet, dass die Behandlungen wirksam sind- es besteht ja auch die Möglichkeit, dass ein einfaches Warten ohne Behandlung die Situation des Patienten bzw. der Patientin verbessert. Eine Kontrollgruppe ohne Behandlung war aber bei der Ausführung der Studie durch das Auftrag gebende Institut nicht erwünscht.

Die Wirksamkeit der Behandlungsmethode in der Kontrollgruppe wurde bereits mehrfach gezeigt. Zudem ist es sinnvoll, die Kontrollgruppe einer Intervention auszusetzen, um Behandlungsmethoden direkt vergleichen zu können. Der Hinweis, dass die vorgeschlagene

Behandlungsmethode in der Studiengruppe zu schnelleren Erfolgen führen könnte, ist es auf alle Fälle Wert, weitere Untersuchungen durchzuführen. Auch das Indiz, dass die ProbandInnen der Studiengruppe bessere Ergebnisse bzgl. der Kraft erzielen, sollte weitere Untersuchungen mit diesem Schwerpunkt veranlassen.

Wie bereits abschließend im Kapitel 5.4 *Bewertung der Ergebnisse* dokumentiert, sind die Ergebnisse des Vergleiches statistisch wenig belastbar – nur bei der Kraft sowie bei der Auswertung des VAS mittels Mann-Whitney-U-Test zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied. Zur genaueren Klärung der Wirksamkeit der vorgeschlagenen Methode im Vergleich zur Methode in der Kontrollgruppe, wären größere Studien, idealerweise mit verschiedenen behandelnden OsteopathInnen, also mehr als zwei, wie in dieser Studie, nötig.

6.4 Zeitlicher Ablauf

In dieser Masterthese gab es, wie im Flussdiagramm 4.6 ersichtlich, zwei Behandlungen, T1 zu Beginn der Studie und T2 als zweites Behandlungsintervall nach 14 Tagen. Zum Zeitpunkt T3 wurde noch einmal getestet, um etwaige Veränderungen zu dokumentieren. Kritisch kann man nun den Abstand zwischen den Behandlungen bzw. Messungen bewerten. Die zuvor recherchierten Studien dokumentierten auch keine Empfehlung über geeignete Behandlungsintervalle bzw. -frequenzen. Die Vergleichbarkeit ist zwar durch fertig festgelegte Intervalle gegeben, da sich die Arbeit aber auf Schulterschmerzen im Allgemeinen bezieht und nicht auf eine bestimmte Pathologie, ist der vorgefertigte zeitliche Ablauf auf unterschiedliche Pathologien eher fragwürdig zu betrachten. Gründe dafür sind die unterschiedlichen Pathomechanismen der einzelnen Beschwerdebilder. Am Beispiel der Frozen Shoulder, welche laut Diemer & Sutor (2010) in ihrem klinischen Ablauf unterschiedliche Behandlungen in den unterschiedlichen Phasen braucht, ist es hier schon innerhalb der Pathologie nicht möglich, einen fix fest gelegten Behandlungszeitraum und Behandlungsintervall festzulegen (S. 147). Daraus kann man schließen, dass man auch kein fix vorgefertigtes Behandlungsschema auf andere Pathologien legen kann. Eine Sehnenpathologie kann in ihrer zweiten Phase, der sog. Ruhephase über Jahre hinweg völlig schmerzfrei sein. Die Frozen Shoulder hingegen zeigt in ihrer zweiten Phase, der sog. Freezing Phase, deutliche Schmerzen bei Bewegung als auch in Ruhe (S. 150). Interessant dazu ist die Studie von Green et al. (2003), welche unterschiedliche physiotherapeutische Interventionen bei unterschiedlichen Indikationen in Form eines Systemic Reviews dokumentieren: Therapeutische Übungen zeigen bei Verletzungen der Rotatorenmanschette gute Wirkung; Lasertherapien bewähren sich bei dem Krankheitsbild einer adhesiven Kapsulitis, Ultraschall zeigt wiederum keine Wirkung bei den untersuchten Pathologien.

Ergänzend zu dem, in dieser Arbeit durchgeführten zeitlichen Ablauf, wäre es zusätzlich noch interessant, den Langzeiteffekt der Interventionen zu evaluieren. Zu T3, 28 Tage nach der ersten Messung und Behandlung, wurden die Messungen abgeschlossen, das heißt eine therapeutische Wirkung über 28 Tage hinaus, konnte nicht mehr dokumentiert werden.

6.5 Behandlungsabfolge

Als Intervention wurde in dieser Arbeit eine Behandlungsabfolge an Techniken festgelegt. Die therapeutischen Techniken, im Kapitel 4.9 *Osteopathische Behandlungsabfolge* dokumentiert, ergaben sich durch die Literaturrecherche anderer Studien. Die Behandlungsabfolge wurde ganz bewusst, im Gegensatz zu einer Black-Box-Behandlung ausgewählt, um ausschließlich den Einfluss der Halswirbelsäule bei Schulterschmerzen zu dokumentieren. Die Sequenzen an Behandlungen sollte man lediglich nur als Bewertung des Körperabschnitts Halswirbelsäule sehen. Auch wenn Verbesserungen der Schulterschmerzen durch diese Behandlungen dokumentiert worden sind, empfiehlt sich die Behandlungsabfolge nicht als Therapie der Wahl. So wurde beispielsweise der Atlanto-Occipitale-Übergang als eine der Behandlungsabfolgen mittherapiert, aber lediglich nur als möglicher Störfaktor, verursacht durch die Afferenzen der Viscera. Daraus kann man schlussfolgern, dass wenn man immer nur den OAA behandelt, aber ursächliche Viscera unbeachtet lässt, sich immer nur kurzfristig die Symptome lindern lassen, aber weniger, wie in diesem Beispiel, die kausale Entstehung. Liem und Dobler (2017) bestätigen osteopathische Theorien, dass eine Störquelle in den Viscera den OAA über ihre parasympathischen Afferenzen irritieren können und der OAA in diesem Beispiel damit nur ein Glied in einer aufsteigenden Kette darstellt (S. 432).

6.6 SF36

Zu dem Messinstrument dem SF36, im Anhang D, dem Fragebogen zur Erfassung der Lebensqualität, gibt es folgende Überlegung:

Lüthi (1996) bewertet den SF36 als Gold-Standard. Bezugnehmend auf Reliabilität und Validität wird er als exzellent bewertet. In der praktischen Anwendung zeigte er jedoch in dieser Untersuchung seine Anfälligkeit gegenüber der zeitlichen Abfrage. So mussten die TeilnehmerInnen zu T2 und T3 jeweils beantworten, ob sie Schwierigkeiten mit ihrer körperlichen Gesundheit in Bezug auf Arbeit oder ADLs in den letzten vier Wochen hatten. Die Rückmeldung der ProbandInnen zeigte, dass diese die Fragen immer nur von der letzten Behandlung bis zum erneuerten Ausfüllen des Fragebogens, in dieser Studie also je 14 Tage, beantworteten bzw. dokumentierten, was wiederum die Reliabilität des Fragebogens reduziert. Die Idee in der Anwendung des SF36 war es, den Einfluss von Schulterschmerzen auf die allgemeine Lebensqualität zu dokumentieren. Die Fragestellungen des SF36, wie im Anhang D ersichtlich, sind eher dahingehend konzipiert, dass der allgemeine

Gesundheitszustand abgefragt und der psychologische Status erfasst wird-in der Messung wurde dabei schnell auf das Schulterproblem selbst vergessen. Was natürlich darauf hinweisen kann, dass Schulterschmerzen keinen großen Leidensdruck auf den Einzelnen ausüben, dennoch sollte der Grund, wieso jemand eine „Therapie aufsucht“, im ausgewählten Messinstrument erfasst werden können.

Schwerla et al. (2020) verwenden den SF36 auch in ihrer osteopathischen Untersuchung– in dieser Arbeit liegt der maßgebliche Unterschied aber zur vorliegenden Arbeit darin, dass die abschließende Messung nach 8 Wochen stattfindet, was wiederum die spezifischen Fragen, welche sich auf die letzten 4 Wochen beziehen, leichter mit Veränderungen im Vergleich zur Anfangsmessung beantworten lassen.

6.6.1 SARS - CoVid 19

Im Februar 2020 kam es zur Ausbreitung des CoVid19 in Europa, mit 16.März 2020 folgte der große Shutdown in Österreich, mit dem die Wirtschaft still stand und die Bevölkerung Ausgangsbeschränkungen auferlegt bekam. Dies führte auch zum Stillstand in osteopathischen Praxen und war der Grund, wieso Messungen von 8 ProbandInnen dieser Studie nicht zeitgemäß fertig gestellt werden konnten. Der Grund, warum dies für diese Arbeit von Relevanz ist und diskutiert werden muss, ist folgender:

In 21 Fragen des Messinstruments SF36 werden Zeitvergleiche angestellt, in denen der aktuelle Gesundheitszustand mit dem von vor 4 Wochen und vom Vorjahr verglichen wird. Wovon man sicher ausgehen kann ist, dass eine solche Situation, wenn man Medien und Politiker zitiert, vergleichbar mit nachkriegsähnlichen Zuständen ist, Spuren von Panik und Ängsten in der Menschheit hinterlässt. Nun stellt sich die Frage, betreffend dieses Fragenbogens, ob die 20 Messungen zur Erfassung der Lebensqualität, vor einer solchen humanitären Katastrophe, mit den 8 Messungen kurz nach so einem Zustand vergleichbar ist oder ob Vergleiche überhaupt gemacht werden sollten. Da die Psyche bekannter Weise immer Einfluss auf unseren physikalischen Zustand und somit auch auf Schmerzentstehung hat, muss man auch die Schmerzerfassung mittels VAS und Constant Score Test kritisch betrachten.

Die 8 fehlenden Messungen wurden trotzdem für die gewährleistete Vollständigkeit der Studienauflagen erfasst. Da die amtierende Regierung für Gesundheitsberufe bestimmte, dass man in der Zeit des Shutdowns nur akute Problematiken behandeln durfte, wurden die 8 fehlenden Messungen mit den ProbandInnen online erhoben. Dies birgt wiederum zusätzliche Messfehler, da sich für die letzten 8 Messungen somit auch der „Tester“ veränderte.

6.7 PatientInnenrekrutierung und Wirtschaftlichkeit

Die Autorin arbeitet mit einem Schulter spezialisten zusammen und hatte daher schon vorab ein kleines Kontingent an potentiellen TeilnehmerInnen für diese Studie. Retrospektiv schränkte dies die Objektivität der Studie ein, da somit dieser Teil der TeilnehmerInnen die Verfasserin, welche auch die Messungen durchführte, bereits kannte.

Die Autorin arbeitet freiberuflich in einer interdisziplinären Praxisgemeinschaft und wurde bei der TeilnehmerInnenrekrutierung von Kollegen und Ärzten aus der Gemeinschaft tatkräftig unterstützt. Weiteres wurde ein Informationsblatt, welches zur Teilnahme an der Studie aufforderte, in der Praxis aufgelegt. Schlussendlich wies sich diese Idee als sehr konstruktiv auf, da zahlreiche Personen, wenn sie auf ihre Untersuchungen und Therapien warteten, auf die Studie aufmerksam wurden und mit ihrem/r BehandlerIn sofort Rücksprache darüber hielten und im Anschluss, wenn sie sich als geeignet herausstellten, mit der Autorin Kontakt aufnahmen. Beim Durchführen dieser Arbeit zeigten sich der Autorin die Vorteile einer gut funktionierenden, interdisziplinären und wertschätzenden Zusammenarbeit. Die Unterstützung des Teams bei der Patientenrekrutierung trug maßgeblich zum Erfolg und vor allem Einhalten des zeitlichen Ablaufs der Studie bei.

Zudem fand die Studie großen Zuspruch durch die kostenlose Teilnahme. Als zusätzlichen Vorzug gab es von Seiten des Behandlers bei der letzten Messung, bei der im Anschluss keine Behandlung mehr vorgesehen war, trotzdem noch eine kostenlose Therapieintervention. Da zur letzten Messung die Teilnahme an der Studie beendet war, wurden die Auswirkungen der letzten Intervention allerdings nicht mehr in die Messungen aufgenommen.

Vorgesehen war es, alle Messungen innerhalb von drei Monaten durchgeführt erledigt zu haben. Dies dauerte schlussendlich zwei Monate länger als ursprünglich im Konzept geplant und so ergab sich ein Messzeitraum von insgesamt fünf Monaten. Da das Zeitkonzept vorab großzügig festgelegt wurde, konnten die Meilensteine trotzdem erreicht und eingehalten werden.

Die fünf Monate Messzeitraum erwiesen sich wirtschaftlich vorteilhafter als in drei Monaten alle Messungen durchzuziehen. Zudem konnte man den TeilnehmerInnen auch Flexibilität beim Start der Studie anbieten und so auf diverse Urlaubs- und Ferienzeiten Rücksicht nehmen.

6.8 Relevanz Halswirbelsäule

Bei der Literaturrecherche vor Beginn dieser Studie brachten die Ergebnisse mehrere Arbeiten zum Einfluss der Brustwirbelsäule bei Schulterschmerzen. Weniger Literatur wurde dokumentiert über den Einfluss der Halswirbelsäule. Dies war ein weiterer Anlass, diese

Region besser zu evaluieren, was aber wiederum, wie in der Einleitung der Diskussion schon erwähnt, keine Vergleichbarkeit zu anderen Studien ermöglicht.

Dieses Kapitel der Diskussion soll nicht die Sinnhaftigkeit der Untersuchung und Behandlung der Halswirbelsäule bei Schulterschmerzen behandeln, sondern eher die Relevanz dieses Teilbereichs dokumentieren, da wie zuvor schon erwähnt, bisher mehr Untersuchungen in Bezug auf die Brustwirbelsäule stattfanden.

Cook et al. (2014) dokumentierten bei ihrer Untersuchung in der HWS lediglich positive Effekte in den Gruppen selbst, die aber schlussendlich zu keiner Signifikanz führten. Dieses Ergebnis gibt auf alle Fälle Anlass, wie diese Arbeit, weitere Untersuchungen in diesem Bereich durchzuführen. Mintken et al. (2010) und Strunce et al. (2009) dokumentieren signifikante Verbesserungen nach Kombinationsbehandlungen von Hals- und Brustwirbelsäule und durch Rippenmanipulationen. Wie bereits in den Kapiteln 2.5 des Plexus brachialis erarbeitet, aber auch im biomechanischen Verhalten der Bewegungen der Schulter und des Schultergürtels dokumentiert, stellt die Brustwirbelsäule mit ihren ganzen neurologischen und mechanischen Verbindungen, eine ganz relevante Region dar. Die Region erweist sich als so wichtig, dass ein Screening dieser in einer ganzheitlichen Behandlung auf keinen Fall fehlen darf.

Die Praxis zeigt viele Rückmeldungen von Schulterschmerz-PatientInnen, die in ihrer Krankheitsgeschichte Schmerzen im Bereich der Halswirbelsäule aber auch schon früher diagnostizierte Bandscheibenvorfälle artikulieren. Dies gibt einen weiteren Anlass, Untersuchungen in diese Richtung durchzuführen.

Die Behandlung dieser Thematik wirft auch die Frage der Sinnhaftigkeit auf, ob man Regionen der Wirbelsäule als unterschiedliche Teilbereiche betrachten und behandeln darf und soll. Aus dem Blickwinkel der Autorin stellt sich die Frage, ob es zukünftig nicht auch noch sehr relevant wäre, sich noch mehr auf die Biomechanik zu konzentrieren: Strunce et al. (2009) dokumentieren den positiven Effekt der Rippenmanipulation, der auch sicher nicht in Frage zu stellen ist. Kritisch zu hinterfragen ist eher, ob eine knöcherne Komponente, wie eine einzelne Rippe, so eine große Störquelle darstellen kann, die der Körper selbst nicht mehr kompensieren kann. Oder ob es nicht viel relevanter wäre, sich Drehpunkte im Körper anzusehen. In diesem Fall auch den cervicothorakalen Übergang: wo der Wechsel der Krümmungen der Wirbelsäule stattfindet, die Verbindung der Region Hals- und Brustwirbelsäule, die anatomische Höhe des aufliegenden Schultergürtels, die verlängerte Abflachung bei Personen mit Flachrücken aber auch die verstärkte Krümmung bei Menschen mit Rundrücken.

6.9 BehandlerInnen

Wie im Kapitel 4.6 *Flussdiagramm* dokumentiert, wurden die StudienteilnehmerInnen von der Autorin getestet und von externen BehandlerInnen behandelt. Unterschiedliche TesterInnen und BehandlerInnen sollten die Objektivität der Studie verbessern. Allerdings zeigte sich in der Durchführung, dass es bei Arbeiten wie dieser, wo ProbandInnen die gleiche Interventionen erhalten, gute Absprache und Schulungen der BehandlerInnen vorab notwendig sind. Da die BehandlerInnen unterschiedliche Grundausbildungen im Bereich der Osteopathie genossen haben, merkte man recht schnell, dass die Behandlungstechniken zum Teil voneinander abwichen und korrigiert bzw. aufeinander abgestimmt werden mussten. Erfahrungsgemäß ist es auch so, dass Ausführungen von Techniken adaptieren und über den Faktor Zeit, jede/r TherapeutIn seine eigene Technik anpasst. So stellt sich hier die Frage, ob es nicht objektiver wäre, wenn jeder Proband die Interventionen vom gleichen Behandler bekommen würde.

7 Konklusion

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass Osteopathie an der Halswirbelsäule einen positiven Einfluss bei Schmerzen und Funktionseinschränkungen in der Schulter haben. Die Kontrollgruppe zeigt ebenso Verbesserungen, jedoch zeitlich verzögert und mit geringerer Signifikanz. Somit können die Forschungsfrage beantwortet und beide Alternativhypothesen bestätigt werden. Es gibt allerdings keine statistisch belastbaren Unterschiede zwischen den beiden Gruppen: kritische Aspekte dieser These weisen darauf hin, um aussagekräftigere Ergebnisse zu bekommen und den Stand der Wissenschaft zu verbessern, wäre es von Nöten, größere Studien mit mehreren Teilnehmern durchzuführen und Parameter, wie Zeitintervalle zu verlängern, Langzeiteffekte zu dokumentieren, Dosierungen von Behandlungen zu adaptieren und mehrere BehandlerInnen in der Ausführung zu rekrutieren.

LITERATURVERZEICHNIS

- Aumüller, G., Aust, G., Doll, A., Engele, J., Kirsch, J., Mense, S., Reißig, D., Salvetter, J., Schmidt, W., Schmitz, F., Schulte, E., Spaniel-Borowski, K., Wolff, W., Wurzinger, L.-J. & Zilch, H.-G. (2010). *Duale Reihe Anatomie* (2. Auflage). Stuttgart: Thieme
- Austria, S. (2007). *Österreichische Gesundheitsbefragung 2006/2007. Hauptergebnisse und methodische Dokumentation*. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/dynamic/statistiken/gesundheit/publdetail, 110–111.
- Bube, J., Hettasch, J., Ruetz, M. & Schwerla, F. (2010). Osteopathic treatment of patients with shoulder pain. A randomized controlled trial. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 13, 104-131.
- Camirand, N. (2019). *Osteopathische Behandlung hormoneller und nervlich bedingter Störungen* (1. Auflage). Deutschland: Elsevier GmbH
- Constant, C.R. (1991). Schulterfunktionsbeurteilung. *Orthopäde*, 20: 289-294
- Cook, C., Learman, K., Houghton, S., Showalter, C. & O'Halloran, B. (2014). The addition of cervical unilateral posterior-anterior mobilisation in the treatment of patients with shoulder impingement syndrome: A randomized clinical trial. *Manual Therapy*, 19: 18-24
- DeSantana, J., M., PT, PhD, Sluka, K., A., PT, Lauretti, G., R., MD (2009). High and Low Frequency TENS Reduce Postoperative Pain Intensity After Laparoscopic Tubal Ligation: A Randomized Controlled Trial. *The Clinical Journal of Pain*, 25(1): 12-19
- Diemer, F. & Sutor, V. (2010). *Praxis der medizinischen Trainingstherapie II Halswirbelsäule und obere Extremität* (1. Auflage). Stuttgart: Thieme

Duncan, R., Rebbeck, T. & McCarthy, C. (2018). Clinical reasoning for complex cervical spine conditions. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 27:45-51

Facci L.M., Nowotny J.P., Tormem F. & Trevisani V.F. (2011). Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: randomized clinical trial. *Sao Paulo Medical Journal*, 129(4): 206-16
doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802011000400003>

Falide, I. & Ramos, I. (2000). Validity and reliability of the SF-36 Health Survey Questionnaire in patients with coronary artery disease. *Journal of Clinical Epidemiology*, 53 (4): 359-365

Gold, J.E., Hallmann, D.M., Hellström, F., Björklund, M., Crenshaw, A.G., Mathiassen, S.E., Barbe, M.F. & Ali, S. (2017). Systematic review of quantitative imaging biomarkers for neck and shoulder musculoskeletal disorders. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18: 395
doi: 10.1186/s12891-017-1694-y

Green, S., Buchbinder, R., Hetrick, S.E. (2003). Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database of Systemic Reviews*
doi: 10.1002/14651858.CD004258

Guo, Y.-R., Cao, Q.-D., Hong, Z.-S., Tan, Y.-Y, Chen, S.-D., Jin, H.-J., Tan, K.-S., Wang, D.-Y. & Wang, D.-Y. (2020). The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID 19) outbreak – an update on the status. *Military Medical Research*, 7: 11

Johnson, M. I. (2014). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*. Oxford University Press

King Jr, J.T.,M.D., M.S.C.E. & Roberts, M.S., M.D., M.P.P. (2002). Validity and reliability of the Short Form-36 in cervical spondylotic myelopathy. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 97(2); DOI: <https://doi.org/10.3171/spi.2002.97.2.0180>

Kupsch, A., Kessler, M. A., & Imhoff, A. B. (2004). *Entwicklung und Validierung zweier visueller Patientenfragebögen zur Selbsterfassung der Schulterfunktion* (Dissertation). Sportorthopädie TU München. Verfügbar unter <https://mediatum.ub.tum.de/doc/602608/document.pdf>

Liem, T. & Dobler, T.K. (2017). *Leitfaden Osteopathie* (4. Auflage). Elsevier

Likar, R., Molnar, M., Pipam, W., Koppert, W., Quantschnigg, B., Disselhoff, B. & Sittl, R. (2001). Postoperative transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS). *Der Schmerz*, 15(3): 158-163

Lüthi, H. (1996). Assessment:SF-36. Lebensqualität transparent machen. *Physiopraxis*, 5/07: 34-35

Melzack, R. (1996). Gate control theory. *The Journal of Pain*, 5(4): 128 – 138

Menezes M.A., Pereira T.A.B., Tavares L.M., Leite B.T.Q., Neto A.G.R., Chaves L.M.S., Lima L.V., Da Silva-Grigolletto M.E. & DeSantana J. (2018). Immediate effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) administered during resistance exercise on pain intensity and physical performance of healthy subjects: a randomized clinical trial. *European Journal of Applied Physiology*. 118(9): 1941-1958

Mintken, P.E., Cleland, J.A., Carpenter, K.J., Bieniek, M.L., Keirns, M. & Whitman, J.M. (2010). Some Factors Predict Successful Short-Term Outcomes in Individuals With Shoulder Pain Receiving Cervicothoracic Manipulation: A Single- Arm Trial. *Physical Therapy*, 90(1): 26-42
doi: <https://doi.org/10.2522/ptj.20090095>

Morfeld, M. & Bullinger M. (2008). Der SF36 Health Survey zur Erhebung und Dokumentation gesundheitsbezogener Lebensqualität. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*. 18: 250-255
doi: 10.1055/s-0028-1082318

O'Leary, S., Jull, G., Van Wyk, L., Pedler, A., Elliott, J. (2015). Morphological changes in the cervical muscles of women with chronic whiplash can be modified with exercise-a pilot study. *Muscle Nerve*, 52: 779-9

Paoletti, S. (2001). *Faszien-Anatomie-Strukturen-Techniken-Spezielle Osteopathie*. München. Elsevier

Platzer, W. (2009). *Taschenatlas Anatomie 1 Bewegungsapparat*. Stuttgart: Thieme Verlag

Physiopedia. *Constant-Murley Shoulder Outcome Score*. Verfügbar unter: https://www.physio-pedia.com/Constant-Murley_Shoulder_Outcome_Score#cite_note-zz-18

Richter, P. & Hebgen, E. (2011). *Triggerpunkte und Muskelfunktionsketten in der Osteopathie und manuellen Therapie*. Stuttgart: Haug Fachbuch (3. Auflage)

Rocourt, M.H.H., MSc, PT, Radlinger, L., PHD, Kalberer, F., MD, Sanavi, S., PT, Schmid, N.S., PT, Leunig, M., MD, Hertel, R., MD (2008). Evaluation of intratester and intertester reliability of the Constant- Murley shoulder assessment; *Journal of shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees*. PlumX Metrix.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.06.024>

Scheibel, M., Kraus, N., Gerhardt, C. & Haas, N.P. (2009). Anteriore Glenoidranddefekte der Schulter. *Der Orthopäde*, 38: 41-53

Schomacher, J. (2008). Gütekriterien der visuellen Analogskala zur Schmerzbewertung.
*Physioscience*4(3): 125-133
DOI: 10.1055/s-2008-1027685

Schulte am Esch, J., Bause, H., Kochs, E., Scholz, J., Standl, T. & Werner, C. (2007). *Duale Reihe Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie* (3. Auflage).
Stuttgart: Thieme

Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2009). *Prometheus LernAtlas der Anatomie Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem* (2. Auflage).
Stuttgart: Thieme

Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2015). *Prometheus LernAtlas der Anatomie Kopf, Hals und Neuroanatomie* (4. Auflage). Stuttgart: Thieme

Schwerla, F., Hinse, T., Klosterkamp, M., Schmitt, T., Rütz, M. & Resch, K.-L. (2020).
Osteopathic treatment of patients with shoulder pain. A pragmatic randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 21-28.

Stunce, J.B., Walker, M.J., Boyles, R.E. & Young, B.A. (2009). The immediate effects of thoracic spine and rib manipulation on subjects with primary complaints of shoulder pain. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 17(4), 230-236.

Trepel, M. (1999). *Neuroanatomie Struktur und Funktion*. München: Urban & Fischer.
(2.Auflage)

TW Chiu, T., WY Hui-Chan, C. & Cheing, G. (2005). A randomized clinical trial of TENS and exercise for patients with chronic neck pain. *Clinical Rehabilitation*. 19(8)
doi: 10.1191/0269215505cr920oa

Wei-Ting Wu, MD, Ke-Vin Chang, MD, PhD, Der-Sheng Han, MD, PhD, Chih-Peng Lin, MD & Levent Özcakar, MD (2018). Cross-talk between shoulder and neck pain: an imaging study of association between rotator cuff tendon tears and cervical foraminal stenosis. *Medicine (Baltimore)*, 97(36): e12247.doi: 10.1097/MD.00000000000012247

Weineck, J. (2003). *Sportanatomie*. Balingen: Spitta- Verlag. (16. Auflage)

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

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1 Tabelle mit Darstellung der Mittelwerte, p- Werte des SWT, t- Test und p- Werte W/MW- Test von T1 zu T2, T2 zu T3 und T1 zu T3 aus der VAS.....	33
Tab. 2 Tabelle mit Darstellung der Mittelwerte, p- Werte des SWT, t- Test und W/MW- Test von T1 zu T2, T2 zu T3 und T1 zu T3.....	35

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1 Schematische Darstellung des Parasympathikus zur Innervation von Bauch- und Beckenorganen.....	7
Abb. 2 Gelenke der Schulter.....	9
Abb. 3 Kapselband-Apparat der rechten Schulter	10
Abb. 4 Mm. supraspinatus (1), infraspinatus (2) und teres minor (3) mit ihren Ursprüngen im Überblick.....	11
Abb. 5 Ansätze des M. subscapularis (1) und M. Deltoideus (2) im Überblick.....	11
Abb. 6 Darstellung der Hals- und Teile der Brustwirbelsäule von ventral mit den Austrittsstellen der Spinalnerven.....	16
Abb. 7 Deutsche adaptierte Version: Fragebogen nach „Constant and Murley“.....	22
Abb. 8 Subjektive Parameter aus dem Fragenbogen nach „Constant and Murley“	23
Abb. 9 Objektive Parameter nach dem Fragebogen „Constant and Murley“	24
Abb. 10 Pain Scale	25
Abb. 11 Flussdiagramm zur Übersicht des zeitlichen Verlaufs der Studie	26
Abb. 12 Boxplots VAS Gegenüberstellung Studien-/ Kontrollgruppe zu T1/ T2/ T3.....	32
Abb. 13 Boxplots CMS Gegenüberstellung Studien-/ Kontrollgruppe zu T1/T2/T3	34
Abb. 14 Boxplots CMS Gegenüberstellung Studien-/ Kontrollgruppe zu T1/T2/T3 differenziert in Schmerz, ADL, Motilität und Kraft	35
Abb. 15 Boxplot Darstellung SF 36 in seinen unterschiedlichen Teilbereichen	37

ABBILDUNGSNACHWEIS

- Abb. 1: Eigene Grafik
- Abb. 2: Eigenes Foto
- Abb. 3: Eigenes Foto
- Abb. 4: Eigenes Foto
- Abb. 5: Eigenes Foto
- Abb. 6: Eigenes Foto
- Abb. 7: Kupsch et al., 2004
- Abb. 8: Kupsch et al., 2004
- Abb. 9: Kupsch et al., 2004
- Abb. 10: <https://www.klinikum-straubing.de/anaesthesiologie-operative-intensivmedizin-und-schmerzmedizin/unserbehandlungsangebot/methoden-und-techniken/schmerzmessung.html>
Download am: 29.09.2019
- Abb. 11: Eigene Grafik

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
AC	Akromioclavikular
Art.	Articulatio: Gelenk
Atlas	1. Halswirbel C1
Axis	2. Halswirbel C2
C	Cervikalwirbel: Halswirbel
C0	Okziput: Hinterhauptsbein
CoVid19	Coronavirus- Erkrankung
CTÜ	Cervikothorakaler Übergang
BWK	Brustwirbelkörper
BWS	Brustwirbelsäule
HWK	Halswirbelkörper
HWS	Halswirbelsäule
Lig./Ligg.	Ligament/Ligamente: Band/Bänder
M./Mm.	Musculus/Musculi: Muskel/Muskeln
N./Nn.	Nervus/Nervi: Nerv/Nerven
OAA	Okziput-Atlas-Axis: Atlantookzipitaler Übergang
R./Rr.	Ramus/Rami: Ast/ Äste
RCT	Randomized controlled trial: randomisiert kontrollierte Studie
SARS- CoV-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: Schweres akutes Atemswegssyndrom 2
SC	Sternoclavikular
TH	Thorakalwirbel: Brustwirbel
V.	Vena: Vene

VAS Visual Analog Scale

WHO world human organization: Weltgesundheitsorganisation

ANHANG A – PATIENTENEINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Patienteneinverständniserklärung

Studienleiterin: Julia Albrecht, BSc

Studie: Einfluss einer osteopathischen Behandlung an der
Halswirbelsäule bei Schulterschmerzen

Name des/r TeilnehmerIn:

Ich habe die schriftlichen Informationen der Studie zur Kenntnis genommen. Meine Teilnahme an der Studie ist freiwillig. Ich kann meine Teilnahme jederzeit widerrufen.

Ort, Datum

Unterschrift der/-s Teilnehmers/-in

Unterschrift der Studienleiterin

ANHANG B – INFORMATIONSBLATT FÜR STUDIENTEILNEHMERINNEN

Information für StudienteilnehmerInnen

Studienleiterin: Julia Albrecht, BSc

Studie: Einfluss einer osteopathischen Behandlung an der Halswirbelsäule bei Schulterschmerzen

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

Ziel meiner Masterstudie ist es, den Einfluss der Halswirbelsäule bei Schulterschmerzen zu evaluieren. Sie erhalten dabei zwei Behandlungseinheiten an der HWS in einem Abstand von 14 Tagen. Untersucht wird die Schulter zu drei Zeitpunkten: vor Beginn der ersten Behandlung, vor der zweiten Behandlung, und 14 Tage nach der zweiten Behandlung. So kann die Wirksamkeit der Behandlung über 28 Tage beobachtet werden.

Die Funktion der Schulter wird über drei Assessments beurteilt:

- Fragebogen zur Erfassung der Lebensqualität SF36
- VAS – Schmerzskala
- Constant- Score- Test: Test zur Evaluierung der Schulterfunktion

Ihre Daten werden selbstverständlich vertraulich behandelt und in anonymisierter Form gespeichert.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme,

Julia Albrecht

ANHANG C – PATIENTENREKRUTIERUNGSBLATT

Informationsblatt „Schulerschmerz“

Für PatientInnen mit Schmerzen im Bereich der Schulter besteht die Möglichkeit der Teilnahme an einer osteopathischen Studie:

Folgende Voraussetzungen sind zu erfüllen:

- √ Schmerzen über 6 Wochen
- √ Alter zwischen 23 und 65 Jahren

Ausschlusskriterien:

- | | |
|--|--|
| Ø Trauma/ akute Frakturen | Ø Stenosen der Halswirbelsäule (HWS) |
| Ø Neurologien | Ø Osteoporose |
| Ø Operationen im Bereich der Schulter oder HWS | Ø Cortisoninjektionen im Bereich der Schulter und/oder HWS |
| Ø Herzschrittmacher | Ø Herzinsuffizienz |
| Ø Lokale Metallimplantate | Ø Krebserkrankungen |

Die Studie erstreckt sich über eine Dauer von 4 - 5 Wochen, enthält eine umfassende therapeutische Untersuchung und Behandlung. Die Art der Behandlung richtet sich dabei nach der Zuteilung der unterschiedlichen Patientengruppen.

Die Untersuchung und Behandlung sind für die StudienteilnehmerInnen kostenlos.

Kontaktaufnahme bitte unter:

Julia Albrecht

0660 73 94 900

ANHANG D – SF36

Stand: 29.09.2019; Quelle: <http://www.anapsid.org/cnd/files/sf36.pdf>

SF-36(tm) Health Survey

Instructions for completing the questionnaire: Please answer every question. Some questions may look like others, but each one is different. Please take the time to read and answer each question carefully by filling in the bubble that best represents your response.

Patient Name:

_____ SSN#: _____
_____ Date: _____ Person

1. In general, would you say your health is:
 Excellent Very good Good Fair Poor

2. Compared to one year ago, how would you rate your health in general now?
 Much better now than a year ago
 Somewhat better now than a year ago
 About the same as one year ago
 Somewhat worse now than a year ago
 Much worse now than one year ago

3. The following items are about activities you might do during a typical day. Does your health now limit you in these activities? If so, how much?
 - a. Vigorous activities, such as running, lifting heavy objects, participating in strenuous sports.
 Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

 - b. Moderate activities, such as moving a table, pushing a vacuum cleaner, bowling, or playing golf?
 Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

 - c. Lifting or carrying groceries.
 Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

 - d. Climbing several flights of stairs.
 Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

 - e. Climbing one flight of stairs.
 Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

 - f. Bending, kneeling or stooping.
 Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

 - g. Walking more than one mile.
 Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

- h. Walking several blocks.
 - Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.
- i. Walking one block.
 - Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.
- j. Bathing or dressing yourself.
 - Yes, limited a lot. Yes, limited a little. No, not limited at all.

4. During the past 4 weeks, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities as a result of your physical health?

- a. Cut down the amount of time you spent on work or other activities? Yes No
- b. Accomplished less than you would like? Yes No
- c. Were limited in the kind of work or other activities Yes No
- d. Had difficulty performing the work or other activities (for example, it took extra time) Yes No

5. During the past 4 weeks, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities as a result of any emotional problems (such as feeling depressed or anxious)?

- a. Cut down the amount of time you spent on work or other activities? Yes No
- b. Accomplished less than you would like Yes No
- c. Didn't do work or other activities as carefully as usual Yes No

6. During the past 4 weeks, to what extent has your physical health or emotional problems interfered with your normal social activities with family, friends, neighbors, or groups?

- Not at all Slightly Moderately Quite a bit Extremely

7. How much bodily pain have you had during the past 4 weeks?

- Not at all Slightly Moderately Quite a bit Extremely

8. During the past 4 weeks, how much did pain interfere with your normal work (including both work outside the home and housework)?

- Not at all Slightly Moderately Quite a bit Extremely

9. These questions are about how you feel and how things have been with you during the past 4 weeks. For each question, please give the one answer that comes closest to the way you have been feeling. How much of the time during the past 4 weeks.

a. did you feel full of pep?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
- None of the time

b. have you been a very nervous person?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
- None of the time

c. have you felt so down in the dumps nothing could cheer you up?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
 None of the time

d. have you felt calm and peaceful?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
 None of the time

e. did you have a lot of energy?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
 None of the time

f. have you felt downhearted and blue?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
 None of the time

g. did you feel worn out?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
 None of the time

h. have you been a happy person?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
 None of the time

i. did you feel tired?

- All of the time Most of the time A good bit of the time Some of the time A little of the time
 None of the time

10. During the past 4 weeks, how much of the time has your physical health or emotional problems interfered with your social activities (like visiting friends, relatives, etc.)?

- All of the time Most of the time Some of the time A little of the time None of the time

11. How TRUE or FALSE is each of the following statements for you?

a. I seem to get sick a little easier than other people

- Definitely true Mostly true Don't know Mostly false Definitely false

b. I am as healthy as anybody I know

- Definitely true Mostly true Don't know Mostly false Definitely false

c. I expect my health to get worse

- Definitely true Mostly true Don't know Mostly false Definitely false

d. My health is excellent

- Definitely true Mostly true Don't know Mostly false Definitely false

ANHANG E – REKODIERUNGSTABELLE FÜR SF36

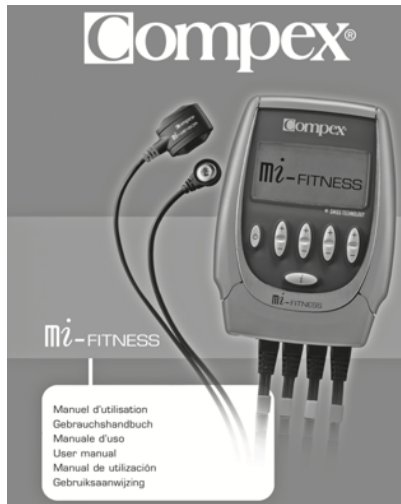
Item numbers	Change original response category *	To recoded value of:
1, 2, 20, 22, 34, 36	1 →	100
	2 →	75
	3 →	50
	4 →	25
	5 →	0
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1 →	0
	2 →	50
	3 →	100
13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	1 →	0
	2 →	100
21, 23, 26, 27, 30	1 →	100
	2 →	80
	3 →	60
	4 →	40
	5 →	20
	6 →	0
24, 25, 28, 29, 31	1 →	0
	2 →	20
	3 →	40
	4 →	60
	5 →	80
	6 →	100
32, 33, 35	1 →	0
	2 →	25
	3 →	50
	4 →	75
	5 →	100

Scale	Number of items	After recoding per Table 1, average the following items
Physical functioning	10	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Role limitations due to physical health	4	13 14 15 16
Role limitations due to emotional problems	3	17 18 19
Energy/fatigue	4	23 27 29 31
Emotional well-being	5	24 25 26 28 30
Social functioning	2	20 32
Pain	2	21 22
General health	5	1 33 34 35 36

https://www.rand.org/health-care/surveys_tools/mos/36-item-short-form/scoring.html

Download: 29.03.2020

ANHANG F - DATENBLATT COMPLEX MI



8. Patent

mi-SENSOR:

US-Patent 6,324,432. Zum Patent angemeldet in den Vereinigten Staaten, Japan und Europa.

Easy-Snap-Elektrode:

Zum Patent angemeldet.

10. Technische Daten

Allgemeines

Stromversorgung: Wiederaufladbarer Nickel-Metallhydrid Akku (4,8 V \approx 1200 mA/h).

Ladegeräte: Für das Aufladen der Akkus dürfen nur folgende Ladegeräte verwendet werden:

EUROPE Type TR503-02-E-133A03
Input 90-264 VAC / 47-63Hz / 0.5A max.
Output 9V / 400mA / 6W

Type TR1509-06-E-133A03
Input 90-264 VAC / 47-63Hz / 0.5A max.
Output 9V / 1.4A / 15W

USA Type TR503-02-A-133A03
Input 90-264 VAC / 47-63Hz / 0.5A max.
Output 9V / 400mA / 6W

Type TR1509-06-A-133A03
Input 90-264 VAC / 47-63Hz / 0.5A max.
Output 9V / 1.4A / 15W

UK Type TR503-02-U-133A03
Input 90-264 VAC / 47-63Hz / 0.5A max.
Output 9V / 400mA / 6W

Type TR1509-06-U-133A03
Input 90-264 VAC / 47-63Hz / 0.5A max.
Output 9V / 1.4A / 15W

Impulsform: Rechteckig; kompensierter Konstantstrom, um eine Restpolarisation der Haut durch eine kontinuierliche Komponente auszuschließen

Max. Strom eines Impulses:
120 Milliampere

Intensitätserhöhungsschritt: Manuelle Einstellung der Stimulationsintensität: 0-999 (Energieeinheiten).

Mindestschritt: 0,5 mA

Impulsdauer: 60 bis 400 Mikrosekunden

Maximale elektrische Ladung pro Impuls:
96 Mikrocoulomb (2 x 48 μ C kompensiert)

Typische Anstiegszeit eines Impulses: 3 Mikrosekunden (zwischen 20 und 80% des max. Stroms)

Impulsfrequenz: 1 bis 150 Hertz

Download: 03.04.2020

<https://s3.amazonaws.com/assets.compex.com/uk/support-documents/Compex-mi-Fitness-FR-DE-IT-EN-ES-NL.pdf>

ANHANG G – ETHIKKOMMISSION

Ethikkommission des Landes Kärnten
 VORSITZENDE: Dr. Martin C. Spendel
 SEKRETARIAT: Sandra Veratschnig
 Klinikum Klagenfurt am Wörthersee
 Feschnigstraße 11 | 9020 Klagenfurt | Austria

LAND KÄRNTEN
 T +43 (0)463 538-25402
 F +43 (0)463 538-33309
 E office@ethikkommission-kaernten.at
 W www.ethikkommission-kaernten.at



VOTUM

EK-Nummer	A 42/19
EudraCT-Nummer	-
Projektbezeichnung	Einfluss einer osteopathischen Behandlung der Halswirbelsäule bei Schulterschmerzen
Projekttitel	-
Kurztitel	09.11.2019
Antrag vom	09.11.2019
Eingang am	-
Sponsor	-
Kontakt	Julia Maria Albrecht, BSc
Antragsteller	-
Kontakt	-
Prüfer	Impuls Praxis Klagenfurt
Prüfzentrum	-
Prüfplan-Code	-

Sehr geehrte Frau Albrecht,

die Ethikkommission des Landes Kärnten hat das o. g. Projekt in Ihrer Sitzung am 12. Feber 2020 im ordentlichen Verfahren beraten und fasst folgenden

Beschluss:

Die Durchführung der Studie wird zustimmend bewertet.

Begründung:

Es handelt sich um eine relevante Fragestellung, die mit geeigneter Methodik beantwortet werden soll. Die vom Antragsteller vorgenommene Bewertung des Nutzen- Risiko-Verhältnisses ist plausibel.

Datum der Ausstellung: 4. April 2020

Die Beurteilung der Ethikkommission erfolgt auf Grund folgender Dokumente:

Name	Datum	Version
Antrag EK-Kärnten	09.11.2019	

VORSITZENDE:

Dr. Martin C. Spindel

SEKRETÄRIAT:

Sandra Veralschnig

T +43 (0)463 530-25402

F +43 (0)463 530-33309

E office@ethikkommission-kaernten.at

W www.ethikkommission-kaernten.at

Klinikum Klagenfurt am Wörthersee
Feschlrigstraße 11 | 9020 Klagenfurt | Austria

Patienteninformation und Einwilligungserklärung		
Informationsblatt „Schulterschmerz“		
Exposé	15.09.2019	V3
CV Julia Maria Albrecht, BSc		
Antrag EK-Kärnten korrigiert	24.03.2020	

Hinweise der Ethikkommission:

1. Die Ethikkommission legt ihren Entscheidungen die österreichische Gesetzgebung, die Deklaration von Helsinki und die ICH-GCP-Kriterien in ihrer jeweils letztgültigen Fassung zu Grunde.
2. Die Ethikkommission geht – rechtlich unverbindlich – davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung nach AMG oder MPG, sondern um eine Studie im Rahmen einer Dissertation handelt.
3. Das vorliegende Votum berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung des Antragstellers für die Durchführung der Studie und entbindet nicht von etwaigen anderen Antrags- und Meldeverpflichtungen.
4. Die zustimmende Bewertung erstreckt sich auf die im Antrag aufgeführten Prüfer, Stellvertreter und Prüfstellen.
5. Mit der o. g. Studie darf erst begonnen werden, wenn die genannten Auflagen erfüllt wurden. Hierzu ist eine schriftliche Stellungnahme der Ethikkommission einzuholen.
6. Dieses Votum gilt für ein Jahr ab dem Datum der Ausstellung. Bei längerer Studiedauer hat der Antragsteller rechtzeitig eine Verlängerung der Gültigkeit zu beantragen und – soweit erforderlich – den Versicherungsschutz anzupassen.
7. Der Ethikkommission unverzüglich zu melden sind:
 - a. Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Änderungen des Protokolls
 - b. Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Sicherheit der Studie wesentlich beeinflussen
 - c. Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können.
8. Die Ethikkommission behält sich vor, die zustimmende Bewertung des o. g. Antrages zum Schutz der Rechte, der Sicherheit und des Wohlergehens der Prüfungsteilnehmer ganz oder teilweise mit Wirkung für die Zukunft zu widerrufen, wenn sie auf Grund nachträglich eingetretener Tatsachen berechtigt wäre, die zustimmende Bewertung zu versagen.

Ethikkommission des Landes Kärnten

VORSITZENDE: Dr. Martin C. Spendel
SEKRETÄRIAT: Sandra Veratschnig
Klinikum Klagenfurt am Wörthersee
Feschlgstraße 11 | 9020 Klagenfurt | Austria

LAND KÄRNTEN

T +43 (0)463 538-25402
F +43 (0)463 538-33309
E office@ethikkommission-kaernten.at
W www.ethikkommission-kaernten.at



9. Die Ethikkommission muss regelmäßig, jedoch mindestens jährlich über den Fortgang der Studie informiert werden.

Wir wünschen Ihnen für die Durchführung der Studie viel Erfolg!

Mit freundlichen Grüßen,

Dr. Martin C. Spendel
Vorsitzender

Prim. Dr. Christa Rados
1. Stellv. Vorsitzende

ANHANG H – MESSERGEBNISSE EXCEL TABELLE

Visual Analog Scale

Probandin	Altersgruppe	Alter	Gruppe	Geschlecht	Dom_Arm	Betroff_Arm	T1	T2	T3
1	61-65	64	KG	W	rechts	rechts	5	4	2
2	51-60	59	SG	W	rechts	rechts	3	4	0
3	41-50	41	SG	W	rechts	rechts	2	1	1
4	51-60	57	SG	M	rechts	rechts	6	3	1
5	51-60	58	SG	W	rechts	rechts	2	0	0
6	23-30	23	SG	M	rechts	rechts	3	2	2
7	41-50	47	KG	W	rechts	rechts	8	4	3
8	31-40	37	SG	W	rechts	links	4	2	4
9	23-30	28	SG	W	rechts	rechts	5	4	4
10	51-60	57	SG	W	rechts	rechts	10	10	8
11	31-40	36	SG	M	rechts	rechts	2	2	2
12	23-30	28	SG	M	rechts	rechts	6	2	6
13	23-30	26	KG	W	rechts	rechts	4	3	4
14	51-60	55	KG	W	rechts	rechts	4	1	2
15	51-60	53	SG	W	rechts	links	5	0	0
16	41-50	49	SG	W	rechts	links	7	4	0
17	41-50	47	SG	W	rechts	rechts	3	2	1
18	41-50	47	KG	M	rechts	rechts	6	7	6
19	41-50	45	KG	W	rechts	rechts	3	3	3
20	61-65	63	KG	W	rechts	links	9	2	3
21	51-60	55	KG	M	rechts	links	7	7	7

22	51-60	53	KG	M	rechts	rechts	6	7	6
23	51-60	59	SG	W	rechts	rechts	4	2	2
24	41-50	48	KG	M	rechts	rechts	5	5	5
25	41-50	45	KG	M	links	rechts	3	2	2
26	51-60	55	KG	W	rechts	links	4	4	3
27	51-60	56	KG	W	rechts	rechts	3	5	3
28	61-65	62	KG	M	rechts	rechts	2	4	3

Constant- Murley- Score

Probandin	Altersgruppe	Alter	Gruppe	Geschlecht	Dom_Arm	Betroff_Arm	T1				
							GesamtScore (100)	Schmerz (15)	Alltagsakt.(20)	Motilität (40)	Kraft (25)
1	61-65	64	KG	w	rechts	rechts	57	5	18	32	2
2	51-60	59	SG	w	rechts	rechts	51	10	16	22	3
3	41-50	41	SG	w	rechts	rechts	78	10	14	40	14
4	51-60	57	SG	m	rechts	rechts	81	10	20	40	11
5	51-60	58	SG	w	rechts	rechts	47	10	12	20	5
6	23-30	23	SG	m	rechts	rechts	76	10	18	40	8
7	41-50	47	KG	w	rechts	rechts	56	0	11	40	5
8	31-40	37	SG	w	rechts	links	63	10	16	32	5
9	23-30	28	SG	w	rechts	rechts	66	5	17	36	8
10	51-60	57	SG	w	rechts	rechts	26	5	9	10	2
11	31-40	36	SG	m	rechts	rechts	88	13	17	38	20
12	23-30	28	SG	m	rechts	rechts	53	5	8	24	16
13	23-30	26	KG	w	rechts	rechts	64	9	18	28	9
14	51-60	55	KG	w	rechts	rechts	64	9	15	34	6
15	51-60	53	SG	w	rechts	links	47	8	13	20	6

16	41-50	49	SG	w	rechts	links	48	7	13	26	2
17	41-50	47	SG	w	rechts	rechts	67	11	16	34	6
18	41-50	47	KG	m	rechts	rechts	43	5	15	14	9
19	41-50	45	KG	w	rechts	rechts	44	9	11	16	8
20	61-65	63	KG	w	rechts	links	25	3	4	18	0
21	51-60	55	KG	m	rechts	links	68	2	17	38	11
22	51-60	53	KG	m	rechts	rechts	71	6	15	30	20
23	51-60	59	SG	w	rechts	rechts	73	10	18	38	7
24	41-50	48	KG	m	rechts	rechts	49	7	14	22	6
25	41-50	45	KG	m	links	rechts	70	10	18	34	8
26	51-60	55	KG	w	rechts	links	65	10	16	34	5
27	51-60	56	KG	w	rechts	rechts	71	11	16	36	8
28	61-65	62	KG	m	rechts	rechts	77	12	18	36	11

Proband	T2				
	GesamtScore (100)	Schmerz (15)	Alltagsakt.(20)	Motilität (40)	Kraft (25)
1	55	10	19	24	2
2	59	10	10	34	5
3	90	15	18	40	17
4	87	15	20	40	12
5	72	15	12	34	11
6	80	10	16	40	14
7	70	10	15	40	5
8	63	10	16	32	5
9	55	5	14	26	10
10	25	3	9	10	3
11	88	12	17	36	23

12	75	10	18	28	19
13	73	10	19	34	10
14	69	14	15	34	6
15	57	5	17	26	9
16	61	10	19	30	2
17	67	12	15	34	6
18	41	5	13	14	9
19	53	10	10	24	9
20	37	6	13	18	0
21	68	5	18	34	11
22	65	6	11	28	20
23	77	10	19	40	8
24	52	8	16	22	6
25	71	11	18	34	8
26	66	11	16	34	5
27	65	8	16	34	7
28	65	8	16	34	7

ProbandIn	T3				
	GesamtScore (100)	Schmerz (15)	Alltagsakt.(20)	Motilität (40)	Kraft (25)
1	59	10	14	30	5
2	78	10	20	40	8
3	85	15	16	40	14
4	95	10	20	40	25
5	83	15	20	38	10
6	83	10	16	40	17
7	73	10	15	40	8

8	53	5	14	28	6
9	65	9	19	26	11
10	19	1	7	8	3
11	91	12	18	40	21
12	65	5	14	26	20
13	73	10	17	34	12
14	69	11	17	30	11
15	67	10	17	30	10
16	73	15	19	32	7
17	64	10	18	30	6
18	44	5	14	16	9
19	51	10	11	20	10
20	38	5	15	18	0
21	74	5	20	38	11
22	77	6	19	32	20
23	73	10	14	40	9
24	50	8	16	20	6
25	74	12	18	36	8
26	68	11	18	34	5
27	72	11	18	36	7
28	75	12	16	36	11

SF36

Pat.	T1							
	Körperkt. (1000)	Körperl. Einschr (400)	Emotion. Einschr.(300)	Energie (400)	Emotion. Wohlbef. (500)	Sozialfunktion (200)	Pain (200)	Gen.Gesundheit (500)
1	800	300	100	260	320	150	110	275
2	700	0	300	260	420	150	90	260

3	950	400	300	300	420	200	180	380
4	950	400	300	320	460	200	155	475
5	950	300	300	300	420	200	135	450
6	950	400	300	380	410	125	110	325
7	700	0	0	20	140	50	45	150
8	900	300	200	100	420	200	115	400
9	900	400	300	340	440	200	115	475
10	750	400	300	160	340	125	50	250
11	900	300	300	230	460	200	155	325
12	900	200	0	160	300	100	90	325
13	850	300	300	180	400	200	135	375
14	850	100	300	220	300	200	90	260
15	900	300	200	220	440	200	115	400
16	850	100	300	180	320	200	65	325
17	950	400	300	340	460	175	115	425
18	850	100	300	140	260	125	115	275
19	950	400	300	260	400	200	180	250
20	700	0	300	260	380	175	45	375
21	950	400	300	280	280	200	160	400
22	950	200	200	320	500	175	70	475
23	950	400	300	280	420	175	155	400
24	950	400	300	260	460	175	135	400
25	950	400	300	340	460	200	180	400
26	1000	400	300	340	460	175	155	475
27	1000	400	300	340	400	125	180	375
28	1000	400	300	380	460	175	155	475

Pat.	T2							
	Körperfkt. (1000)	Körperl. Einschr (400)	Emotion. Einschr.(300)	Energie (400)	Emotion. Wohlbef. (500)	Sozialfunktion (200)	Pain (200)	Gen.Gesundheit (500)
1	850	300	300	300	360	175	135	350
2	750	100	300	260	420	200	115	260
3	1000	400	300	320	440	200	180	450
4	1000	400	300	320	340	200	155	425
5	1000	300	300	315	440	200	160	475
6	900	0	300	320	480	125	90	375
7	700	0	0	40	140	100	70	150
8	1000	400	300	180	340	200	135	475
9	850	300	300	360	460	200	115	475
10	650	100	100	40	180	125	45	300
11	950	300	300	240	460	200	135	375
12	850	200	100	220	320	125	135	400
13	900	400	300	220	420	200	180	425
14	950	400	300	240	340	200	115	425
15	950	200	300	220	440	175	135	400
16	800	200	300	260	320	200	90	425
17	850	400	300	360	480	200	135	450
18	850	400	300	220	340	150	115	275
19	950	400	300	280	360	200	180	275
20	900	200	300	300	500	175	70	450
21	1000	400	300	300	380	25	95	400
22	950	400	300	360	500	200	120	375
23	950	400	300	260	420	175	160	475
24	950	400	300	300	500	175	135	400
25	1000	400	300	360	500	200	180	425
26	1000	400	300	360	480	175	155	475

27	950	400	300	340	360	125	160	425
28	1000	400	300	380	460	175	135	375

Pat.	T3							
	Körperpkt. (1000)	Körperl. Einschr (400)	Emotion. Einschr.(300)	Energie (400)	Emotion. Wohlbef. (500)	Sozialfunktion (200)	Pain (200)	Gen.Gesundheit (500)
1	800	400	300	320	420	200	135	475
2	850	400	300	300	480	200	115	385
3	1000	400	300	320	440	200	200	425
4	1000	400	300	340	460	200	180	475
5	1000	400	300	340	460	200	200	475
6	900	100	300	340	500	100	135	350
7	850	0	100	180	400	200	90	175
8	1000	400	300	280	360	200	115	425
9	900	400	300	320	460	200	115	475
10	700	100	200	140	240	125	45	250
11	950	400	300	320	460	200	180	350
12	850	0	200	240	360	100	90	350
13	850	400	300	180	420	200	160	450
14	950	400	300	300	460	200	180	450
15	1000	400	300	300	460	200	180	475
16	500	0	300	180	300	25	65	325
17	900	400	300	360	460	200	135	450
18	850	300	300	180	360	150	115	350
19	950	400	300	280	400	200	180	275
20	900	100	300	300	500	175	70	450
21	950	400	300	320	440	200	135	425
22	1000	400	300	360	500	200	120	425

23	950	400	300	300	380	200	180	325
24	1000	400	300	400	500	175	135	400
25	1000	400	300	360	500	200	180	425
26	1000	400	300	360	480	175	155	475
27	1000	400	300	360	440	180	180	450
28	1000	400	300	380	500	175	160	425

