

Die Auswirkungen einer osteopathischen Technik am Ganglion Stellatum auf die sympathische Nervenaktivität

MASTER - THESIS

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Universitätslehrgang Osteopathie

vorgelegt von

Dipl. Physiotherapeutin Nicole Böhlen

[11842575]

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin: Katharina Wimmer



01. November 2020

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Nicole Böhlen, geboren am 06.06.1988 in Villach erkläre,

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

Danksagung/Widmung

DANKE...

...möchte ich allen voran meiner Familie sagen. Sie ist für mich immer die wertvollste Hilfe und vor allem tut es gut zu wissen, dass jederzeit jemand hinter mir steht und mich bei dem unterstützt, was mir am Herzen liegt. Ohne meiner Mutter wäre diese Art von Ausbildung nicht möglich gewesen, ihr gilt der größte Dank! Aber auch bei meinem Partner Carl-Christoph möchte ich mich bedanken, der in stressigen und hektischen Phasen immer die Ruhe bewahrt und mir zeigt, dass in der Ruhe wirklich die Kraft liegt. Auch bei technischen Fragen konnte ich mich jederzeit an ihn wenden. Innig bedanke ich mich bei meiner Zwillingsschwester Fabienne – sie ist wohl meine größte Kritikerin. Doch ihre Kommentare und vor allem ihre Anregungen, sind der beste Antrieb, um alles zu schaffen was man sich vornimmt.

Bei all meinen Begleitern und „Wegweisern“ meiner Ausbildung möchte ich mich ebenfalls aufrichtig bedanken. Ganz besonders bei Benjamin Ficker. Seine Fähigkeit jemandem etwas zu erklären und vor allem zu lehren, hat mich zu der Therapeutin gemacht, die ich heute bin. Es war die glücklichste Wahl, mich am ersten Tag unserer physiotherapeutischen Ausbildung in Traunstein, neben ihn zu setzen. Meine Masterarbeit wäre ohne Ulrike Schmidt nicht zustande gekommen. Ulrike die mir, seitdem ich sie kenne, eine unglaubliche Hilfe in meiner Findung als Osteopathin war. Sie hat mir gezeigt, was beruflicher Ehrgeiz bedeutet, wie weit er jemanden bringen kann, wenn man nach Bildung strebt und vor allem auf sein Herz hört. Mit dem Satz, dass „bei allem was ich tue, nicht nur meine Hand, sondern auch mein Herz beteiligt sein soll“, hat sie mir die Augen geöffnet und somit den Weg vorgezeichnet. Dieser Satz war für mich wegweisend, ich habe ihn zu meiner Berufsphilosophie auserkoren und er entspricht auch ganz der osteopathischen Herangehensweise.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinen fleißigen Gehilfen. Danke an Dr. Eva Gressel und Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Reinhard Putz für das Lektorieren meiner Arbeit und das zur Verfügung stellen der Bilder. Danke an Dipl. Ing. Christoph Gollob für die statistische Auswertung und Danke an Sophie Engl, die die englische Übersetzung für mich übernommen hat.

ICH DANKE EUCH VON HERZEN!

Die Autorin

Abstract Deutsch

Zielsetzung: Eine, über längeren Zeitraum erhöhte Sympathikusaktivität, kann zu negativen Veränderungen des Organismus führen und Schmerzzustände auslösen. Ziel der Studie ist die Untersuchung, ob eine einmalig durchgeführte Behandlung am Ganglion stellatum einen Einfluss auf die Sympathikusaktivität hat, die mittels elektrodermalen Aktivität gemessen wird.

Studiendesign: Die vorliegende Studie ist eine randomisierte Studie, in der zwei Gruppen jeweils eine unterschiedliche Intervention erhalten.

Methodik: 28 ProbandInnen im Alter zwischen 21 und 53 Jahren nahmen an der Studie teil (n=28). Mittels Computer Software wurden die Gruppen zu je 14 TeilnehmerInnen randomisiert (n=14). Die osteopathische Intervention bestand aus einer Technik am Ganglion Stellatum. Die Differenzwerte des Hautleitwertes aus zwei Messungen der Baseline und der Postinterventionsmessungen wurden im Gruppenvergleich statistisch geprüft und ausgewertet. Für alle statistischen Tests wurde ein p-Wert $< 0,05$ als statistisch signifikant angenommen.

Ergebnisse: Der Wert für den Zielparameter (L_55_SCL) sank im Prä/Postvergleich in der Experimentalgruppe im Gegensatz zur Kontrollgruppe. Bei der Kontrollgruppe zeigte sich ein tendenzieller Anstieg des SCL - Wert nach der Behandlung.

Diskussion: Es besteht ein hoher Überschneidungsbereich von mit und ohne Behandlung des L_55_SCL, der auf die Individualität der Personen zurückzuführen ist. Es kann die Tendenz, dass sich der Hautleitwert bei der Experimentalgruppe senkt, beobachtet werden. Somit kann gesagt werden, dass ein Effekt auf den SCL – Wert erzielt worden ist. Die ProbandInnen müssten mind. zehn Mal hintereinander getestet werden um ein aussagekräftigeres Ergebnis erzielen zu können.

Konklusion: Das Ergebnis spricht für einen Zusammenhang zwischen der Behandlung am Ganglion stellatum und der sympathischen Aktivität. Allerdings muss die Effekursache, die zur Veränderung der sympathischen Aktivität führt durch zukünftige Studien untersucht werden.

Stichworte: elektrodermale Aktivität, autonomes Nervensystem, Ganglion Stellatum, Sympathikusaktivität, galvanische Hautreaktion

Abstract Englisch

Objective: An increased sympathetic activity over a longer period of time could cause a negative change of the organism and trigger conditions of pain. The aim of the study is the examination if a single conducted treatment at the stellate ganglion influences the sympathetic activity, which is measured through the electrodermal activity.

Study design: The presented study is a RCT, separated into two groups whereby each of them received a different intervention.

Method: 28 study subjects aged between 21 and 53 participated in this study. (n=28) A computer system (Grasshopper) was used for automatic randomizing whereby each group was randomized with 14 people. (n=14) The osteopathic intervention consisted of a technique at the stellate ganglion. The different values of the skin conductance L_55_SCL from two measurements of the baseline and the post-intervention measurements were examined and evaluated by a group comparison with Levene-Test. For all the static tests a p-value <0,05 was assumed as statistically significant.

Results: The value for the target parameter L_55_SCL decreased in the pre-post comparison in the experimental group in contrast to the control group. Whereas in the control group the SCL –value rose after the therapy.

Discussion: According to the individuality of each person, there is a high area of overlap between with and without treatment shown by L_55_SCL. However, the tendency for the skin conductance to decrease in the experimental group can be observed. The chosen research design can thus be used to state that an effect on the SCL value has been achieved. The test subjects have to be tested at least 10 times in a row to obtain the most significant possible result.

Conclusion: The outcome speaks for a connection of the treatment at the stellate ganglion and the sympathetic activity, however, the impact cause has to be evaluated by future studies.

Keywords: electrodermal activity, autonomic nervous system, stellate ganglion, sympathetic activity, galvanic skin response

Inhaltsverzeichnis

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	I
DANKSAGUNG/WIDMUNG	II
ABSTRACT DEUTSCH	III
ABSTRACT ENGLISCH	IV
1 EINLEITUNG	1
1.1 EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK	1
2 HAUPTTEIL	3
2.1 GRUNDLAGEN	3
2.1.1 ENTWICKLUNG DES NERVENSYSTEMS	3
2.1.2 GLIEDERUNG DES NERVENSYSTEMS	4
2.1.3 ANATOMIE DES AUTONOMEN NERVENSYSTEMS	5
2.1.4 FUNKTION DES AUTONOMEN NERVENSYSTEMS (ANS)	5
2.1.5 ORGANISATION DES AUTONOMEN NERVENSYSTEMS	7
2.1.6 SCHMERZ	16
2.1.7 ELEKTRODERMALE AKTIVITÄT (EDA)	18
2.1.8 ATMUNG	21
2.1.9 DIE HERZFREQUENZ UND DIE AUSWIRKUNG AUF DAS SYMPATHISCHE NERVENSYSTEM	22
2.1.10 DIE HAUTTEMPERATUR	22
3 FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN	23
3.1 FORSCHUNGSFRAGE	23
3.2 HYPOTHESE(N)	23
4 METHODOLOGIE	23
4.1 LITERATURRECHERCHE	23
4.2 STUDIENDESIGN	24
4.3 METHODIK	24
4.4 STICHPROBENBESCHREIBUNG	24
4.4.1 EINSCHLUSSKRITERIEN	27
4.4.2 AUSSCHLUSSKRITERIEN	27
4.5 PATIENTENREKRUTIERUNG	29
4.6 PATIENTENAUSWAHL	29
4.6.1 STICHPROBENGRÖßE	29
4.7 RANDOMISIERUNG	30
4.8 MATERIALIEN	30
4.8.1 FRAGEBOGEN - PSS – 10	30
4.8.2 MESSGERÄT	31
4.9 BEHANDLUNGSABFOLGE	32
4.9.1 DIE OSTEOPATHISCHE INTERVENTION	33
4.9.2 ATEMTECHNIK:	34

4.10	STUDIENABLAUF	35
4.10.1	ERHEBUNGSZEITPUNKTE UND- INTERVALLE	35
4.10.2	TESTERIN / BEHANDELNDE PERSONEN	36
4.11	AUSWERTUNG DER DATEN	36
5	<u>ERGEBNISSE UND STATISTIK</u>	36
5.1.1	OSTEOPATHISCHE BEHANDLUNG UND DEREN EINFLUSS AUF DEN HAUTLEITWERT	37
6	<u>DISKUSSION</u>	45
6.1	THEMENFINDUNG UND STUDIENPLANUNG	45
6.2	MATERIALIEN	45
6.2.1	ELEKTRODERMALE PARAMETER	45
6.2.2	FRAGEBOGEN:	48
6.2.3	STICHPROBE:	48
6.2.4	BEHANDLUNG:	49
6.2.5	BEHANDLERIN	50
6.3	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	50
6.4	KONKLUSION	51
6.5	AUSBLICK	52
7	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	54
8	<u>TABELLENVERZEICHNIS</u>	64
9	<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	65
10	<u>ABBILDUNGSNACHWEIS</u>	66
11	<u>ANHANG A – ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</u>	67
12	<u>ANHANG B – PROBANDINNENSUCHE</u>	68
13	<u>ANHANG C – PATIENTENEINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG</u>	69
14	<u>ANHANG D – INFORMATIONSBLATT STUDIENTEILNEHMERINNEN</u>	72
15	<u>ANHANG E – PSSE – 10</u>	73
16	<u>ANHANG F – MESSERGEBNISSE EXCEL TABELLE</u>	74

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

Jeder Mensch strebt nach Freiheit, die im eigenen Ermessen liegt, und der dadurch resultierender Individualität. Dank der menschlichen Entwicklung orientiert sich die Gesundheit des Individuums nach einem strikten Plan, die Krankheit hingegen ist eine Variable, die individuell gestaltet werden kann. So kann von Levin und Levin (2020) beobachtet werden, dass Familien die einander ähneln glücklich sind. Familien die unglücklich sind allerdings, unterscheiden sich voneinander. Am Anfang unseres Lebens, brauchen wir Glück und Gesundheit damit dem Individuum Ordnung und Form gegeben werden kann (Levin & Levin, 2020).

Die Osteopathie fokussiert auf die Gesundheit und beleuchtet den Menschen als Einheit von Körper, Geist und Seele. In diesem Sinne betrachtet der Begründer der Osteopathie, Andrew Taylor Still, die Osteopathie auch als philosophische Herangehensweise. Er sah in der Osteopathie einen Prozess von Wechselwirkungen und Zusammenhängen zwischen Anatomie und Physiologie (John, 2013).

Die Grundlage dieser Arbeit ist es, anhand eines Beispiels physiologische Mechanismen des Körpers in einem ersten Schritt zu messen, daraufhin zu behandeln und die Veränderungen durch die Behandlung erneut zu messen. Es ist das Ziel, mittels festgelegter osteopathischer Technik, die auf die Struktur des Nervensystems eingeht, eine Veränderung zu erwirken. Damit soll beispielhaft Einsicht in den Zusammenhang zwischen der physiologischen Beziehung und der Wirkung auf den Organismus bekommen werden. Es sollen bestimmte Rahmenbedingungen im Organismus so beeinflusst und verändert werden, dass eine Homöostase erlangt wird. Laut Barral und Croibier (2011) ist die Behandlung des autonomen Nervensystems einer der Gründe, warum die Osteopathie positive Auswirkungen auf den Heilungsprozess hat. Mittels nozizeptiver Impulse, welche die sympathische Kette an das Rückenmark transportiert, werden neuropathische, durch das Nervensystem wandernde Schmerzzustände an das Gehirn vermittelt (Rauck & Rathmell, 2007). Seit Mitte der 1930er Jahre ist es üblich, sympathisch vermittelte Schmerzen mittels Stellate ganglion block (SGB) zu behandeln. Da die sympathischen Ganglien an der Pathophysiologie verschiedener Schmerzzustände beteiligt sind, wird der SGB eingesetzt, um Schmerzen zu lindern (Gunduz & Kenis-Coskun, 2017). Der SGB ist auch eine häufige Intervention bei Neuralgien und Herzrhythmusstörungen (Jongyoon et al., 2018). Zur Blockade der Ganglien werden Lokalanästhetika benützt.

Die Blockade kann an verschiedenen Ganglien durchgeführt werden (Gunduz & Kenis-Coskun, 2017).

Im Hals- und Kopfbereich bildet der Sympathikus drei Ganglien: Ganglion cervicale superius, medium und inferius (Aumüller et al., 2017). Das Ganglion stellatum ist eine Fusionierung des Ganglion cervicale inferius und des Ganglion thoracicum I (Liem & Belousov, 2006). Es führt sympathische Fasern aus den Cervikalsegmenten (C) sieben und acht des Rückenmarks sowie aus dem Thorakalsegment (Th) eins (Mehrotra & Singh, 2019). Barral und Croibier beschreiben im Jahr 2011 einen Zusammenhang zwischen der Sympathikusaktivität und der Aktivität des Herzens sowie der Durchblutung. Die Korrelation zwischen spontanen klinischen Veränderungen (Hauttemperatur) und die Messung der Funktion des sympathischen Systems kann dadurch erklärt werden (Vetrugno et al., 2003). Barral und Croibier (2011) weisen darauf hin, dass die zu den Organen und in die Peripherie ziehenden sympathischen Nervenfasern den Ursprung in den Ganglien haben (postganglionäre Fasern). Zu diesen wird auch das Ganglion stellatum gezählt. Alle Alltagssituationen – vor allem Stress – wirken sich auf das sympathische Nervensystem aus (Barral & Croibier, 2011). Erreicht wird das Ganglion stellatum unmittelbar vor dem Querfortsatz des siebten Halswirbels und vor der ersten Rippe (Jongyoon et al., 2018). Die in der vorliegenden Studie verwendete Technik am Ganglion stellatum wird von Jo Buekens beschrieben. Er erwähnt, dass eine osteopathische Technik am Ganglion stellatum den Sympathikotonus senken kann (Buekens, 2020).

Im Gegensatz zur osteopathischen Behandlung am Ganglion weisen Rauck & Rathmell (2007) bei der Durchführung einer SGB, welche in der Schulmedizin verwendet wird, auf mögliche Risiken hin. Im Gegensatz zum SGB, besteht bei einer osteopathischen Behandlung am Ganglion stellatum kein Verletzungsrisiko für die PatientInnen. Komplikationen des SGB kann ein durch die Injektion verursachter Pneumothorax sein; auch die Wirbelarterie (A. vertebralis) könnte durch die Nadel verletzt werden. Dies wären Indikationen für eine nachfolgende Operation (Jongyoon et al., 2018).

Auffällig ist, dass im Zuge der Literaturrecherche im Zusammenhang mit dem Ganglion stellatum immer wieder der Ganglion Block als klinische Maßnahme zur Behandlung genannt wird. Da Komplikationen auftreten können, wäre es von Vorteil, Alternativen zur Behandlung des Ganglions aufzuzeigen.

Die vorliegende Arbeit soll eine schonendere Behandlungstechnik des Ganglion stellatum aufzeigen, die die PatientInnen einem geringeren Risiko aussetzt und trotzdem das sympathische Nervensystem positiv beeinflusst. Der osteopathische Mehrwert aus dieser Studie ist, durch eine schonende nicht invasive Technik eine Auswirkung auf das autonome Nervensystem zu erzielen. Mittels präventiver Behandlung können gesundheitliche Probleme, die durch erhöhte Sympathikusaktivität - zum Beispiel durch negativen Stress - bedingt sind,

vermieden werden. Es ist daher naheliegend, neue Technologien, die die psychophysiologischen Prozesse messen, zu entwickeln bzw. zu testen.

Eine gängige Methode zur Erfassung der Veränderungen der psychophysiologischen Prozesse wie die des Zentralnervensystems, ist die Messung der elektrodermalen Aktivität (EDA) (Zangróniz et al., 2017). Die EDA dient zur Beurteilung der Aktivität des sympathischen Nervensystems. Mittels Elektroden wird die Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit der Haut gemessen und erfasst (Suoja et al., 2017). Ein Effekt von Stress auf das Zentralnervensystem kann zum Beispiel zur Aktivierung der Schweißproduktion in den Schweißdrüsen führen. Schweißdrüsen sind thermoregulatorische Organe und ein wichtiger Aspekt des zentralen Nervensystems (Vetrugno et al., 2003). Sie werden von den sympathischen Fasern des Nervensystems innerviert und sind ein wichtiger Bezugspunkt bei der Ermittlung von psychophysiologischen Veränderungen des Organismus (Aumüller et al., 2017). Da die Reizung des sympathischen Nervensystems eine verstärkte Aktivität der Schweißdrüsen hervorruft und somit die Leitfähigkeit der Haut beeinflusst, scheint die EDA-Messung für die vorliegende Studie geeignet. Durch direkte Beeinflussung kann eine messbare Größe ermittelt werden (Zangróniz et al., 2017).

2 Hauptteil

2.1 Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Begrifflichkeiten, die in Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit stehen, erläutert und auf ihre empirische Relevanz geprüft.

2.1.1 Entwicklung des Nervensystems

Zugleich mit der ständigen Anpassung des Organismus an die sich fortwährend verändernde Umwelt hat sich auch das Nervensystem entwickelt. Zyklisch wiederkehrende Umweltbedingungen wie Tag und Nacht, der Mondwechsel oder die Jahreszeiten beeinflussen die Funktion des Nervensystems. Hier kann von einem Zusammenhang zwischen physiologischer Beziehung und der Wirkung auf den Organismus gesprochen werden (Langer & Hebgen, 2017). Das zentrale Nervensystem (ZNS) entsteht zu Beginn der 3. Schwangerschaftswoche. Zuerst bildet sich die Neuralplatte, die sich zum Neuralrohr schließt. Aus dem Bereich und deren kraniale Öffnung entsteht das Gehirn, aus dem kaudalen Abschnitt das Rückenmark (Sadler, 2014). Andrew Taylor Still hat immer wieder betont, wie wichtig die Physiologie bzw. die Embryologie ist (John, 2013). Er war davon überzeugt, dass die Funktionalität der Gewebe unterstützt werden muss, um Gesundheit und Leben aufrechtzuerhalten. Wird die Embryologie aus osteopathischer Sicht betrachtet, so wird von einem natürlichen Ruhepunkt im sich entwickelnden Embryo gesprochen. Dieser Ruhepunkt bildet aus osteopathischer Sicht das vordere Ende der Chorda dorsalis. Von

diesem Punkt ausgehend wird ein Aufstieg des zentralen Nervensystems beobachtet. Durch die spätere Aufrichtung des Embryos gibt es somit einen osteopathischen Zusammenhang zwischen dem Nervensystem, der Wirbelsäule und dem Thorax (Huss, 2019). Die Wirbelsäule ist für den Osteopathen die wichtigste Struktur. Wenn sich Veränderungen der Wirbelsäule manifestieren, können chronische Erkrankungen ausgelöst werden (Clark, 2009). Die Wichtigkeit dieses Zusammenhanges wird in der vorliegenden Arbeit hervorgehoben, um mittels osteopathischer Behandlung darauf Einfluss nehmen zu können.

Mit dem Wachstum der Rippen erweitert sich dieser für die OsteopathIn wichtige Bezugspunkt und bietet mehr Raum für diejenigen Strukturen, die sich rundum befinden (Huss, 2019). Eine weitere im Thorax wichtige osteopathische Struktur ist das Diaphragma thoracis. Es bildet einen Teil der Zentralsehne und wirkt als Ausgleich zwischen Thorax und Abdomen. Die Zentralsehne ist ein faszialer Strang welcher sich von der Schädelbasis ausgehend bis zum Beckenboden erstreckt. Durch diese Erstreckung wird eine funktionelle Einheit zwischen den Bauchorganen und dem Thorax gebildet (Strunk, 2013). Laut Andrew Taylor Still hat die Natur ihre „Fabriken“ oberhalb dieser in der Brust- und Bauchraum trennenden Platte platziert, und das „Rohmaterial“ unterhalb dieser Linie. Diese Muskel-Sehnenplatte Gewebe braucht Geschmeidigkeit der Verbindungen zwischen oben und unten, gepaart mit Kraft und Beweglichkeit der Struktur (Huss, 2019).

Wenn nun das Augenmerk auf die im Thorax befindlichen Strukturen gelegt wird, darf der Grenzstrang, der Truncus sympathicus, nicht außer Acht gelassen werden. Er liegt am weitesten dorsal der Zentralsehne seitlich der Wirbelsäule, unmittelbar vor den einzelnen Rippenköpfchen. Der Grenzstrang ist als sympathische Leitungsbahn ein wichtiger Anteil des zentralen Nervensystems. Diese Leitungsbahn wird nicht zuletzt von der Beweglichkeit des Thorax beeinflusst. Mit dem atmungsbedingten Wechsel von Zug und Druck in longitudinale und laterale Richtung wird der Grenzstrang von den Rippenköpfchen bewegt (Hebgen, 2014). Auf den Grenzstrang und seine Gliederung wird in Punkt 2.1.5.6 Bezug genommen.

2.1.2 Gliederung des Nervensystems

Das Nervensystem wird in mehrere Abschnitte geteilt. Diese Arbeit konzentriert sich auf zwei Aspekte, die anatomisch-topographische Gliederung und funktionelle Wirkungsweise.

2.1.2.1 Anatomisch-topographisch:

Zentrales Nervensystem (ZNS), bestehend aus Gehirn und Rückenmark und Peripheres Nervensystem (PNS) aus kranialen und spinalen Nerven (Aumüller et al., 2017).

2.1.2.2 Funktionell:

Das Somatische Nervensystem (SNS), welches für die Interaktion mit der Umwelt zuständig ist, besteht aus afferenten Fasern, die bewusste Empfindungen zum Gehirn weiterleiten und efferenten Fasern, von denen motorische Nervenimpulse zur Willkürmotorik weitergeleitet werden. Darüber hinaus gehören zum Nervensystem das vegetative Nervensystem (VNS) und das enterale Nervensystem. Das VNS beinhaltet die Kommunikation zwischen Organen und Gehirn. Auch dieses System besteht aus afferenten Fasern, welche Informationen der inneren Organe an das ZNS senden und aus efferenten Fasern, welche die Organfunktion steuern. Das enterische Nervensystem wird auch als Bauchhirn bezeichnet. Es ist ein wichtiger Bestandteil des autonomen Nervensystems; beeinflusst von der Darmflora arbeitet es autonom. Es besteht aus vegetativen Ganglien, welche durch sympathische und parasymphatische Einflüsse gedämpft oder angeregt werden (Aumüller et al., 2017).

2.1.3 Anatomie des autonomen Nervensystems

Die Kerne des autonomen Nervensystems (ANS), auch vegetatives Nervensystem (VNS), geben wie oben erwähnt, Informationen von Organen an die Nervenzellen (afferent) ab; umgekehrt senden Motoneurone aus dem ZNS Impulse an die Organe oder an die Peripherie (efferent). Die übergeordnete Struktur für diese Kommunikation ist die Formatio reticularis, welche sich vom Hirnstamm bis tief in das Rückenmark erstreckt. Es ist als Funktionszentrum die Schaltzentrale des VNS, das der Koordination lebenswichtiger Körperfunktionen wie der Atmung und dem Kreislauf dient. Es steht in Verbindung mit dem Hypothalamus, welcher als oberstes Organ die autonome Regulation der Körperfunktionen steuert. Der Hypothalamus interagiert mit dem limbischen System und der Hypophyse. Dies erklärt, warum sich Emotionen auf das ANS auswirken und Hormone an der Regulation des Nervensystems beteiligt sind (Kahle & Frotscher, 2009).

Je nach Anforderung reagiert das ANS unterschiedlich und kann so in zwei Reaktionstypen eingeteilt werden. Die medullären Zentren des ANS gliedern sich in parasymphatische und sympathische Fasern (Paulsen & Waschke, 2011).

2.1.4 Funktion des autonomen Nervensystems (ANS)

In 2.1.7 wird auf die elektrodermale Aktivität Bezug genommen und die Technik behandelt, welche in dieser Arbeit zur Messung von Reaktionen des sympathischen Nervensystems benützt wird. Erhoben werden Daten über die Schweißproduktion des menschlichen Organismus (Boucsein, 1988). Eine für diese Arbeit wichtige Funktion des autonomen Nervensystems ist die neuronale Kontrolle der Schweißsekretion. Die Schweißdrüsen werden vom Sympathikus innerviert (Weninger, 2019). Mittels Messung der EDA kann die Reaktion der Sympathikusaktivität beobachtet werden.

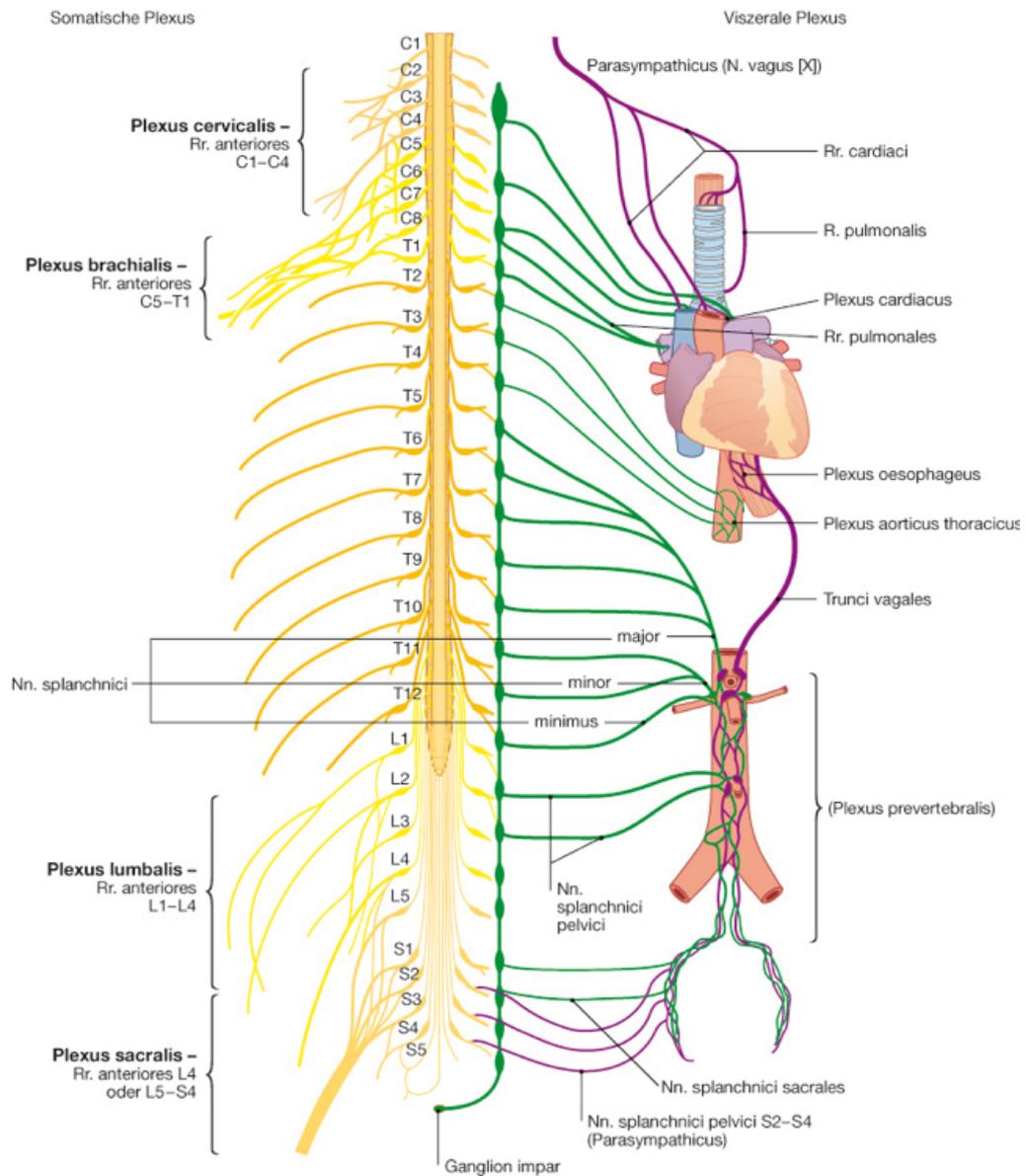


Abb. 1: Struktureller Verlauf der sympathischen Nervenfasern des autonomen Nervensystems (Paulsen & Waschke, 2011)

Hier verweist man auf Punkt 2.1.5.7, wo näher auf das Ganglion stellatum und seine Funktion eingegangen wird. Weiters ist das ANS eine Grundlage der homöostatischen Regulation des Organismus. Über diese Steuerungsmöglichkeit ist das ANS zuständig für die Regeneration des Körpers, ein Tatsache, die eine wesentliche Rolle in der osteopathischen Therapie spielt (Beck, 2011).

2.1.5 Organisation des autonomen Nervensystems

2.1.5.1 Hypothalamus

Wie oben erwähnt ist der Hypothalamus Regulationszentrum der Körperfunktionen. Er ist somit das Zentrum sogenannter homöostatischer Regulationsmechanismen. Homöostase bezeichnet das Aufrechterhalten des inneren Gleichgewichtes. Das bedeutet, dass es unter anderem für die Nahrungsaufnahme, den Metabolismus, den Umgang mit Stress und Schmerz aber auch für die Thermoregulation zuständig ist. Der Hypothalamus ist die Sammelzentrale für den Großteil der neuronalen Afferenzen verschiedener Gebiete des Nervensystems. Können diese Afferenzen nicht mehr weitergeleitet werden, äußert sich dies überwiegend durch Hormonregulationsstörungen (Zalpour, 2006).

2.1.5.2 Autonomer Reflexbogen

Zwischen afferenten und efferenten Neuronen ist mindestens ein Interneuron zwischengeschaltet. Die Reflexe, die den Sympathikus betreffen, laufen über das Rückenmark, die sogenannten paravertebralen Ganglien, wohingegen die parasympathischen Reflexe direkt in den organnahen Ganglien reguliert und verschaltet werden (Weninger, 2019). Schünke (2005) verweist in seinem Buch auf Langley, der im Jahr 1905 die Begriffe Sympathikus und Parasympathikus auf die efferenten Neurone und ihre Axone bezieht.

2.1.5.3 Enterales Nervensystem

Das enterische Nervensystem ist ein Steuerungskomplex, der den gesamten Gastrointestinaltrakt reguliert. Es besteht aus zwei Komponenten. Zum einen aus dem Nervengeflecht der Darmmuskulatur zwischen Längs- und Ringmuskeln, dem sogenannten Auerbach - Plexus, zum anderen aus dem Nervengeflecht der Schleimhaut dem Meissner – Plexus. Der Auerbach – Plexus ist laut William Bayliss und Ernest Starling (1899) für die Peristaltik verantwortlich, der Meissner – Plexus für die Aktivität der Drüsen im Verdauungstrakt.

Die Fusionierung des enterischen Nervensystems mit dem ZNS geschieht über Parasympathikus und Sympathikus. Die parasympathische Reizweiterleitung wird über den Nervus vagus, den X. Gehirnnerv gesteuert, wohingegen die sympathische Versorgung über die Nn. splanchnici erfolgt. Im enteralen Nervensystem werden wichtige Transmitter wie Dopamin und Opiate produziert (Zalpour, 2006).

In der vorliegenden Arbeit wird in erster Linie die sympathische Nervenaktivität beobachtet und behandelt. Jedoch wird das enterische Nervensystem der Vollständigkeit halber zwar erwähnt, es wird aber nicht näher darauf eingegangen.

2.1.5.4 Parasympathikus

Das parasympathische System besteht im Allgemeinen aus zwei verschiedenen Anteilen, den sich im Kopf befindlichen Neurone im Hirnstamm und den spinalen Neuronen in den sakralen Rückenmarkssegmenten zwei bis vier. Einer der wichtigsten Mitspieler des parasympathischen Systems ist der N. vagus. Er steuert insbesondere den Magen-Darm-Trakt, die Lunge und das Herz (Weninger, 2019). Da in der vorliegenden Arbeit der Einfluss auf das sympathische Nervensystem im Vordergrund steht, wird auf die Zentren und Ganglien des Sympathikus Bezug genommen und der Parasympathikus außen vor gelassen.

2.1.5.5 Sympathikus

Der Sympathikus entspringt aus dem Seitenhorn des Thorakalmarks und erstreckt sich über die Rückenmarksegmente C (cervikal) acht bis L (lumbal) zwei. Er erhöht vor allem die körperliche Leistung und dient als „Aussender“ der Information. Das VNS ist aus zwei Neuronen aufgebaut; die Umschaltung des ANS vom ersten auf das zweite Neuron geschieht außerhalb des ZNS, und zwar in den vegetativen Ganglien. Diese Ganglien werden damit zu zentralen Organen für die Autonomie des VNS. Sie liegen seitlich der Wirbelsäule und werden als paravertebrale Ganglien bezeichnet. Informationen werden an die eng verschalteten Strukturen weitergegeben, werden entweder umgeschaltet oder direkt an die nächste Ganglien weitergeleitet und an das Erfolgsorgan geschickt (Langer & Hebgen, 2017). Neben der Mitwirkung an Entzündungen, ist der Sympathikus auch Hauptvermittler des Schmerzgeschehens. Durch die sympathisch-afferente Rolle des Nervensystems, werden Reize über verschiedene Impulse weitergeleitet (Pfister & Fischer, 2009). Eine detaillierte Übersicht des autonomen Nervensystem und den Truncus sympathicus, zeigen Paulsen & Waschke (2011).

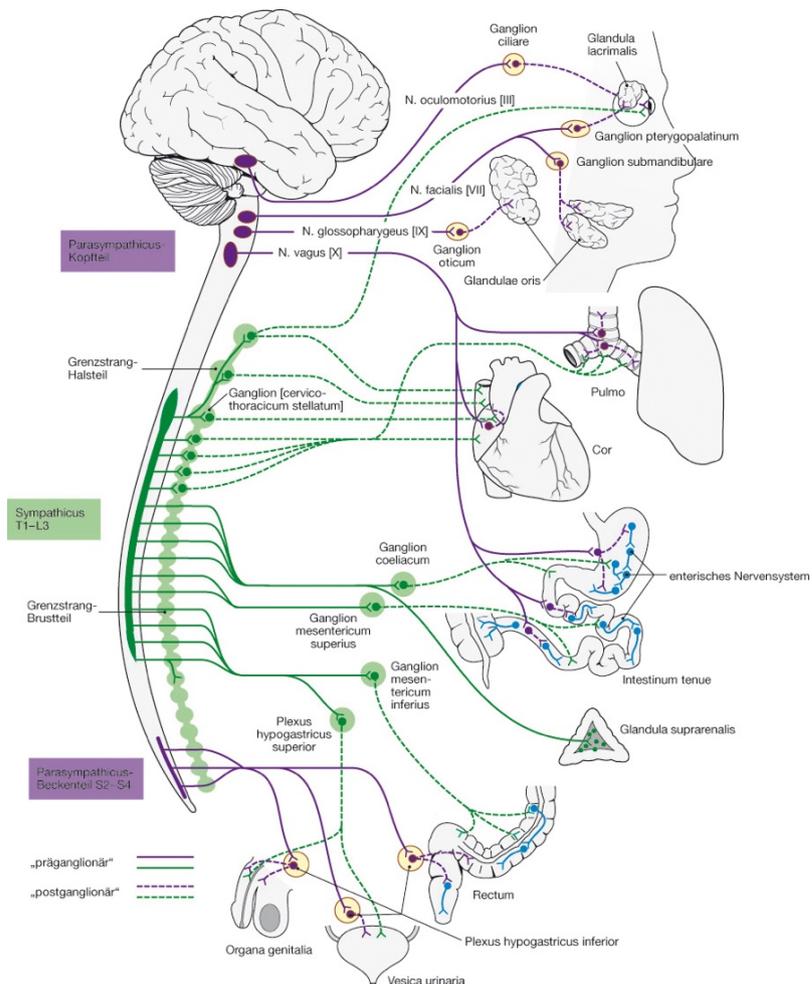


Abb. 2: Schematische Darstellung des Truncus sympathicus und dessen Ganglien (Paulsen & Waschke, 2011)

2.1.5.6 Truncus sympathicus und Ganglien

Als Truncus sympathicus der sogenannte Grenzstrang, wird die Kette bezeichnet, die mehrere sympathische Ganglien miteinander verbindet. Er ist eine perlschnurartige Anordnung von Ganglien, die paravertebral der Wirbelsäule angelegt sind. Ganglien sind Ansammlungen von Nervenzellkörpern, die elektrische Impulse weiterleiten (Kahle & Frotscher, 2009). Der Truncus sympathicus wird in drei Teile – Cervikal-, Thorakal- und Lumbalganglien – gegliedert. Die drei paravertebral angelegten Grenzstrangganglien der cervikalen Region stehen mit dem Kerngebiet des Seitenhorns von C 8 bis ca. Th 5 in Verbindung. Eingeteilt werden die Ganglien des Hals-Brust-Bereiches in die Ganglia cervicale superius, medium und inferius, die zehn bis elf Ganglien der thorakalen Region, die Verbindung zu den Rückenmarkssegmenten Th 6 bis Th 12 haben und die je vier Grenzstrangganglien des lumbo – sakralen Bereichs mit Bezug zu den Segmenten L 1 bis

L2 (Liem & Belousov, 2006). Der Grenzstrang verknüpft Nervenfasern miteinander, welche Axone, die präganglionär liegen und zur Versorgung von Kopf-, Hals- und Brustregion dienen, auf postganglionäre Neurone verschaltet (Zalpour, 2006). Nerven, die nicht in den Grenzstrangganglien umgeschaltet werden, werden als Nn. splanchnici entsendet (Langer & Hebgen, 2017). Auch die Aufgabe der Nn. splanchnici ist klar geregelt. Sie sind zuständig für die Versorgung der Bauchorgane (Aumüller et al., 2017). In dieser Masterarbeit liegt der Fokus auf den Ganglien der Hals-Region, genauer gesagt auf dem Ganglion stellatum. Eine Vielzahl an sympathischen Nervenverbindungen kommt im ersten Zwischenrippenraum zu liegen (Marhold et al., 2005). Da sich diese Region gut palpieren lässt, entscheidet sich die Verfasserin - um Einfluss auf das sympathische Nervensystem zu bekommen - eine Technik am Ganglion stellatum durchzuführen.

Das in Abbildung 2 abgebildete Wachsmodell, zeigt den gesamten Verlauf des Truncus sympathicus.

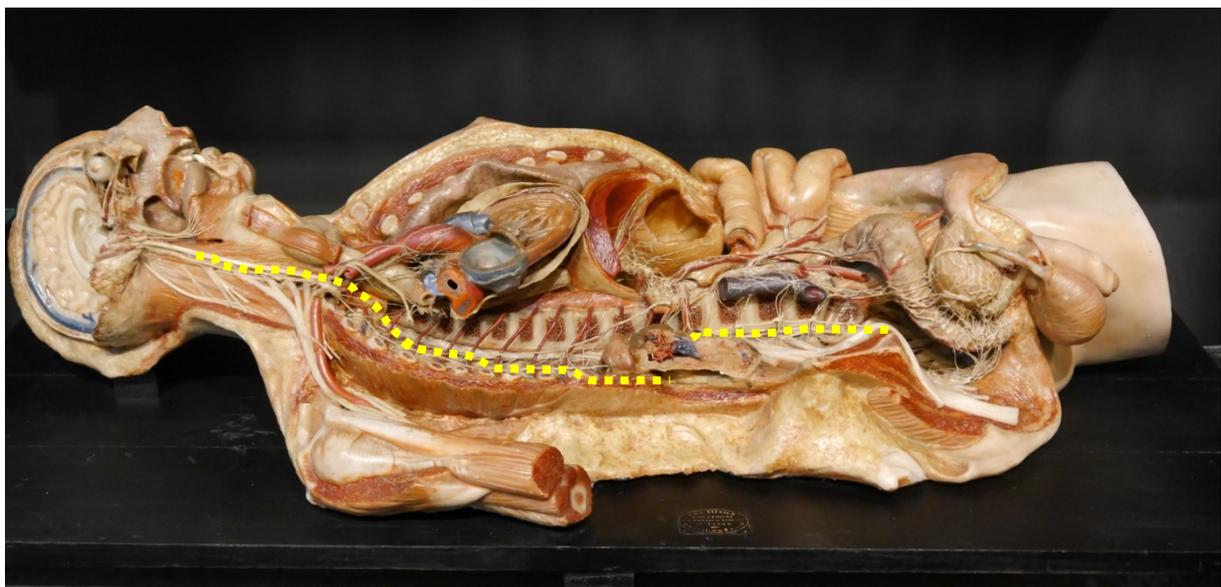


Abb. 3: Historisches Wachsmodell mit Darstellung des Truncus sympathicus (Anatomische Sammlung München)

2.1.5.7 Ganglion stellatum

Das letzte Ganglion des Halses – Ganglion cervicale inferius - verschmilzt meist mit dem ersten Brustganglion und bildet das Ganglion stellatum (Leonhardt et al., 1987). Auch Schwegler (1998) beschreibt das Ganglion stellatum als Verschmelzung des untersten Halsganglions und des ersten Brustganglions. Den Namen erhält das Ganglion durch seine Form. Es ähnelt mit seinen Ausstrahlungen einem Stern und wird eben als Sternganglion bezeichnet (Liem & Belousov, 2006).

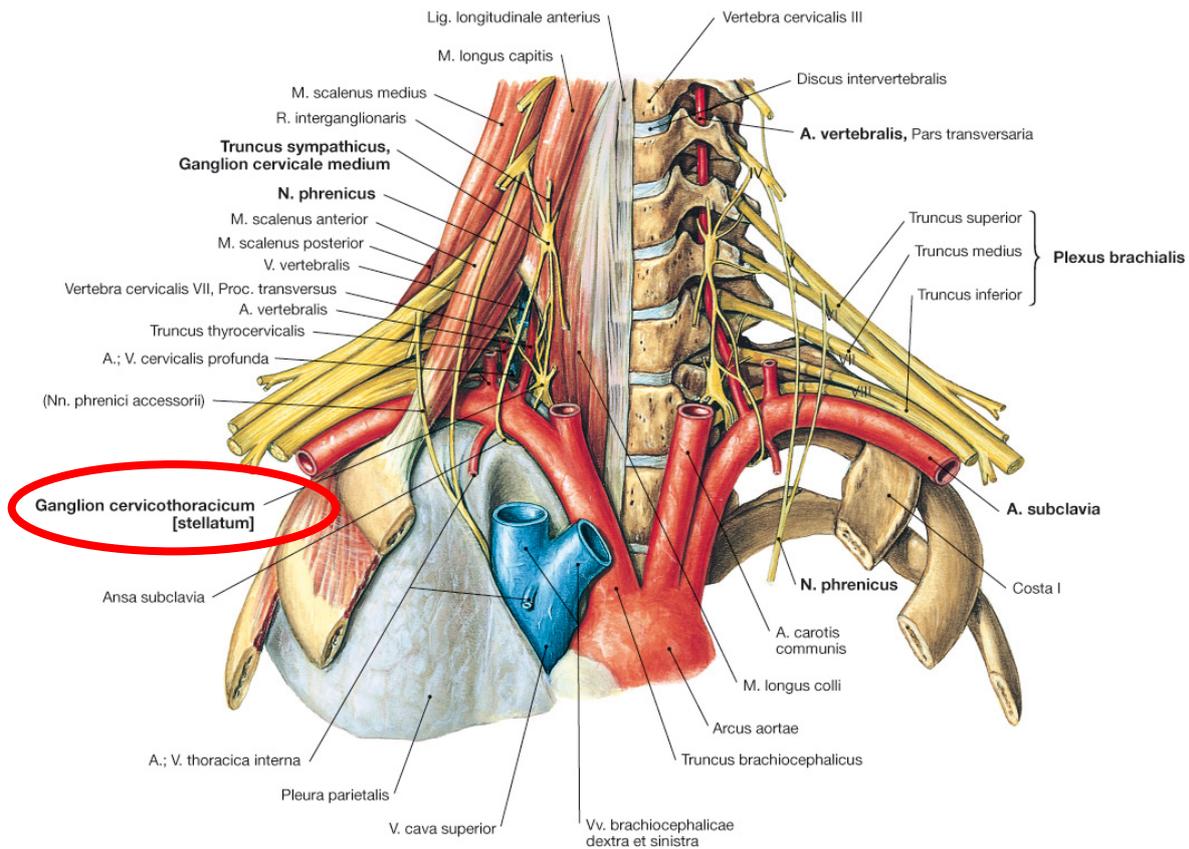


Abb. 4: Darstellung der genauen anatomischen Lage des Ganglion stellatum (Putz & Pabst, 2006)

J. Peter Dosch (1977) beschreibt in seinem Buch die Lage und Form des Ganglion stellatum. Es ist etwa ein bis drei mm lang und drei bis zehn mm breit, liegt paravertebral dem Köpfchen (Caput costae) der ersten Rippe auf. Putz und Pabst (2006) zeigen in ihren Abbildungen die genau Lage des Ganglions. Hier werden die Beziehung zum Thorax und vor allem die wichtigen Lagebeziehungen, bildlich sehr gut dargestellt. Bei der Palpation ist das Sternoclaviculargelenk ein wichtiger Orientierungspunkt. An der Hinterkante des M. sternocleidomastoideus kann der Querfortsatz des sechsten Halswirbelkörpers (HWK) ertastet werden. Am Halswirbelkörper orientiert, kann das Tuberculum caroticum des sechsten HWK erfühlt werden. Direkt unter ihm liegt das Ganglion stellatum. Sobald ein Druck darauf ausgeübt wird und die ProbandInnen über leichten Schmerz klagen, ist die zu behandelnde Struktur gefunden (Dosch, 1977).

Das Ganglion stellatum bildet den oberen Abschluss des Grenzstranges. Form und Lage wurden wissenschaftlich schon oft untersucht. Es wurden fünf Hauptformen des Ganglions definiert. Die häufigste Form ist spindelförmig, es gibt aber auch hantelförmige, stumpfe, durchlöchernde und invertierte Formen. Herausgefunden hat man auch, dass das Ganglion stellatum bei Männern größer im Vergleich zu Frauen ist. Auch soll es auf der linken Seite etwas größer sein als auf der rechten Seite. Die genaue Kenntnis der Lagebeziehungen

dieser Struktur ist vor allem für Chirurgen, Neurochirurgen, Anästhesisten wichtig (Marcer et al., 2011).

Bei allgemeinen sympathischen Dysregulationen verwendet die Schulmedizin Lokalanästhetika als Behandlungsmethode zur Korrektur der Dysfunktion. Das Mittel der Wahl ist eine Injektion an verschiedenen Ganglien. Dosch (1977) beschreibt in seinem Buch mehr als 80 Indikationen, die im Zusammenhang mit dem sympathischen Grenzstrang stehen. Er verweist auf die Wichtigkeit der exakten Kenntnis der Anatomie, um während der Behandlung entstehende Komplikationen zu vermeiden. Pfister und Fischer (2009) versuchen in einer Studie, die Hyperaktivität des Nervensystems mittels Ganglion Block zu behandeln. An zwei ProbandInnen, die an einem komplexen chronischen Schmerzsyndrom (CRPS) der oberen Extremität leiden, wurde die Behandlungsmethode durchgeführt. Beide ProbandInnen berichteten über eine sofortige Besserung von Symptomen nach der Injektion. Allerdings müssen die Komplikationen, die die Behandlung nach sich ziehen kann, auch berücksichtigt werden. Dosch (1977) beschreibt die Gefahren einer Injektion im Brustbereich. Ihm zufolge ist diese Region sehr empfindlich und komplikationsanfällig, was zu Misserfolgen und zu irreversiblen Schädigungen führen kann. Neben Abfall des Blutdruckes kann es zu Übelkeit, Rauschen im Ohr oder kurzen Bewusstseinsstörungen kommen. Vor allem aber muss auf sensible Strukturen in diesem Bereich, wie etwa die Lunge, achtgegeben werden. Dosch (1977) weist auf Fälle hin, wo es zum Anstechen der Pleurakuppel gekommen ist. Auch Bale (2015) erwähnt in seinem Artikel Komplikationen, wie Organverletzungen, Pneumothorax oder Infektionen, die sich durch eine Injektion zur Blockade am Ganglion ergeben können. Neben den genannten Komplikationen kann es auch zu leichteren Reaktionen während oder nach der Injektionsbehandlung kommen. Rückenschmerzen, Bauchschmerzen oder Diarrhö sind keine Seltenheit. Trotz der erwähnten Gefahren, wird die SGB häufig gewählt, um Beschwerden, die durch Dysfunktionen des autonomen Nervensystems bedingt sind, zu lindern zu versuchen.

Das Ganglion sichert die Versorgung des oberen Körperviertels und hat dadurch einen hohen Stellenwert in der Medizin erreicht. Durch seine topografischen Nachbarn wie die A. subclavia und die A. vertebralis wird das Ganglion stellatum ein wichtiger Bezugspunkt. Hindurch ziehen afferente und efferente Impulse, die die Behandlung am Ganglion indizieren. Wenn das sympathisch zu versorgende Gebiet irritiert ist, bewirkt dies einen Zusammenbruch der Funktionen, die in der Kausalität mit dem Nervensystem stehen. In der Schulmedizin wird der SGB häufig zur Schmerztherapie eingesetzt (Bale, 2015). Eines der bekanntesten Krankheitsbilder im Zusammenhang mit dem Ganglion stellatum ist das

Horner-Syndrom. Wenn das Ganglion stellatum seine Funktion einstellt, kommt es zu verschiedenen Symptomen wie Miosis, Ptose sowie zu Schweißproduktionsstörungen. Ein Horner-Syndrom kann auch bei entzündlichen Prozessen wie einer Polyneuropathie entstehen (Mumenthaler et al., 2007). Ein weiteres Krankheitsbild bei dem die Ganglion Blockade eingesetzt wird, ist das komplexe regionale Schmerzsyndrom (CRPS). Der Begriff CRPS impliziert verschiedene chronische Schmerzzustände nach Nervenverletzungen. Hier handelt es sich um chronische Störungen des Gewebes, welche verschiedene Symptome wie Ödeme, Schmerzen, Störungen der Funktion aber auch Regulationsstörungen des zentralen wie autonomen Nervensystems mit sich ziehen (Bale, 2015). Die Ganglion stellatum Blockade wird als schulmedizinische Technik zur Behandlung von Schmerzen aber auch anderen Indikationen wie Hyperhidrose eingesetzt. Vermehrte Schweißproduktion ist ein Zeichen einer Fehlsteuerung des Sympathikus. Daher kam der Impuls, die EDA zur Prüfung der Hypothese dieser Arbeit einzusetzen. Wohaib (2013) belegt in seiner Studie, dass das Ganglion stellatum zu 92% der sympathischen Aktivität des Herzens beiträgt.

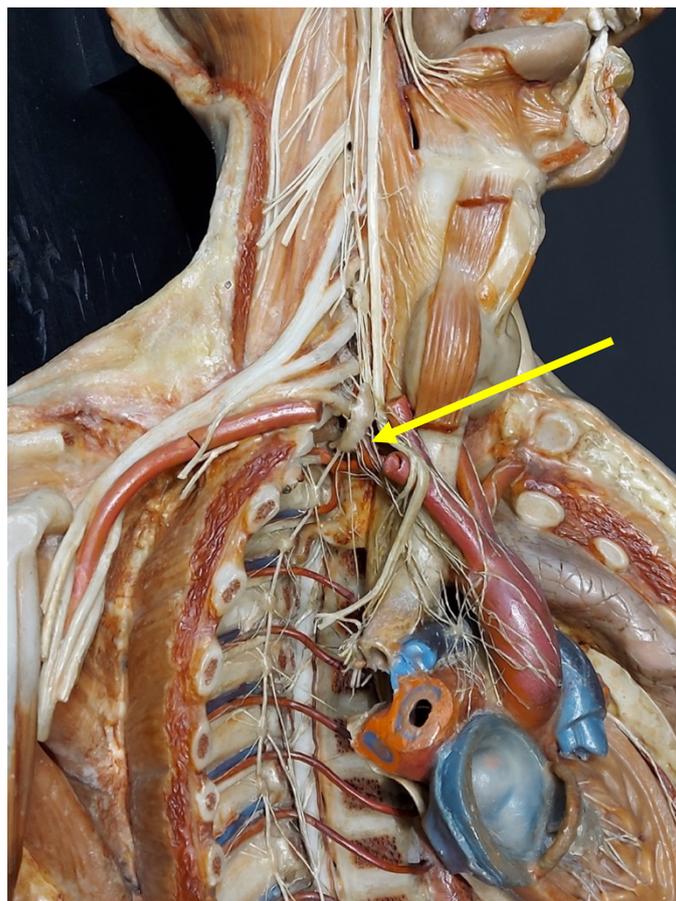


Abb. 5: Einzeichnung der Lage des Ganglion stellatum an einem Wachsmodell (Anatomische Sammlung München)

Auch Agarwal-Kozlowski (2013) beschreibt, dass in der Schulmedizin eine Infiltration am Ganglion stellatum das Mittel der Wahl, ist um PatientInnen mit Schmerzen zu behandeln. Auch er erwähnt, dass es bei diesem Verfahren zu verschiedenen Komplikationen kommen kann. Neuropathische Schmerzen, die vor allem chronisch werden, sind sehr unangenehm für die PatientInnen; sie erhoffen sich durch die Behandlung eine deutliche Verbesserung der Symptome. Nach Ganglion Blockaden sind die meisten SchmerzpatientInnen bis zu einem halben Jahr schmerzfrei (Jangyoon et al., 2018). Auch in der Physiotherapie ist die Behandlung des Ganglion stellatum bekannt. Hier wird allerdings das Ganglion nicht direkt behandelt, es wird vielmehr großes Augenmerk auf die umliegenden Strukturen wie die Muskulatur am Schultergürtel gelegt. Diese wird gezielt gekräftigt, um das Gewebe rund um das Ganglion stellatum zu entlasten (Agarwal-Kozlowski, 2013).

Besonders in der Osteopathie hat das Ganglion stellatum eine hohe Bedeutsamkeit. Da die osteopathische Behandlung erfolgreich auf chronische Schmerzzustände wirkt, hat sich auch Sutherland (2008) der Thematik angenommen. Eine Dysfunktion der Rippen kann eine Irritation des sympathischen Nervensystems und der umliegenden benachbarten Strukturen bewirken. Auch Pfister und Fischer (2009) sind der Meinung, dass eine Behandlung am Ganglion stellatum sich positiv auf chronische Schmerzzustände auswirkt. Daher kam der Entschluss, sich in dieser Arbeit auf die osteopathische Behandlung und deren Wirkung auf das Ganglion stellatum zu konzentrieren.

2.1.5.8 Das Ganglion stellatum aus osteopathischer Sicht

Chronische Schmerzsyndrome gehen häufig mit einer Erhöhung des Tonus des sympathischen Nervensystems einher. Da, wie oben erwähnt, eine Injektion am Ganglion stellatum nicht ungefährlich ist und Komplikationen nach sich ziehen kann, kam der Gedanke auf, das Ganglion stellatum mittels osteopathischer Technik zu behandeln, um einen positiven Effekt auf chronische Schmerzen zu erwirken. Fraglich ist, ob sich dadurch strukturelle Probleme wirklich ändern oder ob nur eine kurzfristige Veränderung des Schmerzzustandes erzielt wird.

Es wird untersucht, ob eine osteopathische Technik am Ganglion stellatum wirksam ist und ob diese über Beeinflussung der elektrodermalen Aktivität belegt werden kann.

Resultiert ein Einfluss auf das autonome Nervensystem durch eine osteopathische Behandlung des Ganglion stellatum, so können Menschen mit erhöhtem Sympathikotonus behandelt und dadurch gesundheitliche Probleme, die im Zusammenhang mit erhöhter Aktivität des autonomen Nervensystems stehen, minimiert werden.

Im Rahmen der durchgeführten Literaturrecherche wurde eine Masterarbeit gefunden, die von Eva Hildebrand an der Wiener Schule für Osteopathie (WSO) im Jahr 2015 eingereicht wurde.

In dieser Studie wird untersucht, ob eine Behandlung am Ganglion stellatum klinisch relevant ist, da durch die bekannte Lokalisation dieser Struktur, relativ schnell Einfluss auf die Sympathikusaktivität genommen werden kann. Ferner wurde eine Publikation gefunden, in der der Effekt auf das sympathische Nervensystem bei einer Mobilisation unterhalb der Halswirbelsäule untersucht wird. Hier wird unter anderem auch die Veränderung der Hautleitfähigkeit beobachtet (Jowsey & Perry, 2010). In Bezug auf die Beeinflussung des autonomen Nervensystems hat das Ganglion eine gewisse Bedeutung in der Osteopathie, weil durch Beeinflussung der wichtigen umliegenden Strukturen ein großes Spektrum behandelt werden kann. Sutherland (2008) beschreibt die Wichtigkeit der Funktion der Rippen in seinem Kompendium, da eine Dysfunktion dieser Region zu vielen osteopathischen Läsionen führen kann. Entrapment - Neuropathien ist eine osteopathische Regulationsstörung, welche Irritationen der funktionellen Physiologie der sympathischen Ganglien bewirkt. Wenn nun Einfluss auf das Ganglion genommen wird, kann versucht werden, Neuropathien ohne Einsatz von Schmerzmitteln zu beheben.

Die sympathischen Nerven folgen dem Verlauf der arteriellen Versorgung und gelangen so in die Peripherie (Kuchera, 1994). Da, wie oben erwähnt, das Ganglion stellatum in enger Verbindung mit der A. subclavia und der A. vertebralis steht, sind auch diese Strukturen osteopathisch zu untersuchen.

Ein weiterer osteopathischer Zusammenhang mit dem Ganglion stellatum beschreibt Hinkelthein und Zalpour (2011). Sie beschreiben eine Interaktion zwischen der Lunge und dem Ganglion. Die Lagebeziehung zwischen Pleurakuppel, ihren Bändern und dem sechsten HWK, spielt dabei eine wichtige Rolle. Daraus lässt sich die Beziehung zwischen dem axialen System, also der Wirbelsäule, zum gesamten Organsystem aufzeigen. Auch Barral und Mercier (2005) sprechen von Fixierungen oder Restriktionen von Organen, die Einflüsse auf umliegende Strukturen wie Bänder, Gelenke oder Muskeln haben können. Adhäsionen, die über einen längeren Zeitraum bestehen, führen zu einem Motilitäts- und Mobilitätsverlust des Gewebes. Da chemische und endokrinologische Prozesse des Organismus nicht zuletzt von der Motilität der Gewebe beeinflusst werden, ist es von großer Wichtigkeit, diese aufrecht zu erhalten und durch gezielte Techniken der Osteopathie Verklebungen aufzuheben oder sogar zu verhindern. In Bezug auf das Ganglion stellatum bedeutet das, dass es sich lohnt, sich Strukturen wie den Fascien zu widmen. Für das verschmolzene Ganglion gilt es besonders, die Fascia endothoracica zu beachten da in sie die beiden Pleurakuppeln eingebettet sind. Diese Fascia ist mit dem Skelett stark verwachsen. Bewegungsphysiologisch bedeutet das, dass auch der Aufhängeapparat der Lunge an Verklebungen im Bereich des Ganglions beteiligt sein kann und durch die Verbindung zum Zwerchfell weiterlaufend Adhäsionen in den Bauchraum stattfinden können (Barral & Mercier, 2005). Um die sympathische Versorgung für

die Organe sicherzustellen, scheint es daher überaus wichtig, die Einbettung des Ganglion stellatum in sein Umfeld zu entspannen.

Eine Einschränkung der Organversorgung kann auch die Emotionen beeinflussen. Die Vasomotorik führt dazu, dass verschiedenste Gefühlszustände ausgelöst werden. Trauer, Angst, Freude können die sympathische Aktivität durch Erweiterung der Pupillen, Erhöhung des Pulses oder Anregung der Schweißdrüsen, stimulieren. Diese Reaktionen werden im ZNS ausgelöst. Eine langanhaltende Aktivierung des jeweiligen Organs kann dazu führen, dass Spannungen nicht mehr aufgelöst werden können. Durch die ständige Reizung ZNS entsteht Krankheit (Stöckl, 2019). Die genannte Motilitätseinschränkungen kann sich auch auf das Herz auswirken. Durch anhaltende Dehnung oder durch Druck auf das Organ, können Irritationen in diesem Bereich entstehen. Die enge Beziehung zwischen den Bändern und dem Organ selbst, kann bei chronischer Störung zur Ursache für die Entstehung einer Krankheit werden (Barral & Mercier, 2005).

In dem Buch von Barral & Mercier (2005) wird sehr genau auf die Entstehungsmöglichkeiten von Verklebungen in verschiedenen Organen eingegangen. Die Anwendung osteopathischer Techniken am Ganglion stellatum vermag dementsprechend die sympathische Versorgung der Organe über den Grenzstrang zu gewährleisten und damit das gesamte System zu entlasten.

2.1.6 Schmerz

Schmerz ist ein lebensnotwendiger Selbstschutz des Organismus. Es ist eine Art Alarmzentrale die den Körper vor Gefahrensituationen schützt. So kann zum Beispiel Angst das Schmerzverhalten verstärken und Zuwendung lindern (Zalpour, 2006). Es ist eine Empfindung in einem System, die vor Gewebsschäden warnt. Sobald ein Schmerz als solcher wahrgenommen wird, treten verschiedene Körpersysteme in Aktion, um dadurch zu beschützen bzw. zu heilen. Schmerzen werden von jedem anders erkannt und meist nur wie die Spitze eines Eisbergs empfunden. Hier muss Schmerzempfindung tiefergehend betrachtet werden, denn unter diesem Berg gibt es sehr viel zu entdecken. Der Schmerz kann so wirkungsvoll sein, dass er sich zu Nutzen gemacht werden kann. Wird der Schmerz verstanden, so kann nachweislich viel dazu beigetragen werden, um mit diesem umzugehen. Ursache für chronische Schmerzen ist eine Dysbalance von Nozi- und Antinozizeptoren (Eiche et al., 2003). Das Wissen über Schmerz, bzw. die Art und Weise wie darüber gedacht wird, kann dabei helfen, den Schmerz als weniger bedrohlich wahrzunehmen (Butler & Moseley, 2015). Schmerzen beeinflussen Menschen in deren Verhalten. Neben der genannten Bedrohung wird Schmerz vor allem psychisch und physisch wahrgenommen. Im Laufe des Lebens wird ein Mensch so konditioniert, dass Schmerzen, soweit es möglich ist,

vermieden werden. Handlungen im Kindesalter, welche zu Schmerzen geführt haben, werden als Erwachsener nicht mehr gemacht. Kausalitäten zwischen Schmerz und seiner Ursache, bedingen uns zu Verhaltensveränderungen. Vor allem chronische Schmerzen sind Ergebnisse langanhaltender Veränderungen und können mit den Mitteln der Schulmedizin oft nicht ausreichend behoben werden. Die Anpassung an Schmerz kann zum Beispiel durch eine Schonhaltung erfolgen. Wenn derartiges Leid aber länger bestehen bleibt, kann es zu langfristigen Veränderungen von psychischem, physiologischem oder psychosozialen Verhalten kommen (Zimmermann, 1996). Ein weiterer Grund für die Wahl der Behandlung des Ganglion stellatum war, relativ rasch Einfluss auf die sympathische Aktivität des autonomen Nervensystems nehmen zu können und damit Schmerzempfindungen zu minimieren und eine Chronifizierung der Schmerzen zu verhindern.

2.1.6.1 Schmerz und Sympathikus

Eine große Rolle für die Empfindung von Schmerz spielen die Nozizeptoren. Die Nozizeptoren reagieren empfindlich auf schädigende Gewebeveränderungen. Die Biomembran der von ihnen ausgehenden Nervenfasern ist eine umhüllende nur sehr dünn und wenig bis gar nicht myelinisierte Struktur. Ihre Reizung wird erst dann als Schmerzempfindung wahrgenommen, wenn sie sich mit dem Bewusstsein verbindet. Afferente Fasern leiten die wahrgenommene Schädigung an das zentrale Nervensystem. Zu den weiterleitenden Strukturen gehören auch Haut, Muskulatur oder Eingeweide. Der Sympathikus sendet Signale an das Rückenmark und ist an der Schmerzempfindung beteiligt (Liem & Belousov, 2006). Darüber hinaus beschreiben Liem und Belousov (2006), dass der Sympathikus nicht nur an der Empfindung des Schmerzes, sondern auch an der Entstehung einer Entzündung beteiligt ist. Das sympathische Nervensystem besitzt eine Art Start – Stopp Funktion. In einer Stresssituation lässt es sich schnell aktivieren, sobald der Stress aber abgeklungen ist, normalisiert es sich innerhalb kürzester Zeit wieder. Sobald Stress wahrgenommen wird, wird Adrenalin ausgeschüttet. Adrenalin ist ein Stoff, der einen Kick auslöst. Dieser äußert sich unter anderem durch erhöhte Schweißproduktion. Adrenalin führt unter normalen Umständen nicht zu Schmerzen; bei langanhaltender Stressbelastung und zusätzlicher Gewebeveränderung kann es aber Ursache chronischer Schmerzen werden. Durch langanhaltende Veränderung dieses Systems kann es zu erhöhten Adrenalinwerten kommen, welche sich negativ auf den Körper auswirken (Butler & Moseley, 2015). Eine langanhaltende Stressbelastung kann sich auch negativ auf das Immunsystem auswirken. Die Arbeit des Immunsystems wird durch Stress gehemmt, was wiederum ein Nährboden für Krankheit ist. Es wird bestätigt, dass über verschiedene autonome neuronale Verbindungen das Gehirn so konditioniert wird, dass Reaktionen durch das Immunsystem ausgelöst werden können (Irwin, 1994).

Ein weiterer wichtiger Bereich, in dem man sich die Funktion des Sympathikus auch zu Nutzen machen kann, ist die Herzchirurgie. Hier ist es etwa bei Narkosen wichtig, nicht das gesamte autonome Nervensystem zu blockieren, um lebensbedrohliche Reaktionen zu verhindern. Um sich überzeugen zu können, dass der Sympathikus seine Funktion beibehält, - zur Beurteilung der Aktivität des Sympathikus - kann die Messung des Hautwiderstandes mittels EDA eingesetzt werden (Janitzki & Götte, 1995).

2.1.7 Elektrodermale Aktivität (EDA)

Die EDA ist ein Sammelbegriff, der die Beurteilung elektrischer Signale der Haut beschreibt. Leitungseigenschaften der Haut können aktiv und passiv aufgezeichnet werden. In der Biowissenschaft hat diese Messmethode weite Verbreitung gefunden und ist eine der häufigsten verwendeten Methoden zur Erfassung physiologischer Korrelate psychischer Zustände (Boucsein, 1988). Die Messung der EDA wird in zwei Bereiche eingeteilt: Zum einen die exosomatische Methode von Féré zum anderen die endosomatische Variante von Tarchanoff. Die exosomatische Technik beschreibt die Veränderung des Widerstandes der Haut bei angelegter Gleich- oder Wechselspannung in Folge einer emotionalen Reizung, wo hingegen die endosomatische Methode Veränderungen der Leitungsfähigkeit der Haut durch Potentiale ohne Stromfluss wahrnimmt. Beide der oben genannten Forscher gingen von verschiedenen Ursachen ihrer gefundenen Veränderungen aus. Féré ging von einer Vasokonstriktion der Blutgefäße aus, Tarchanoff von der Beteiligung der Schweißdrüsen, welche eine Abnahme des Hautwiderstandes herbeiführt. Die Vermutungen von Fère wurden fallengelassen, weil der Zusammenhang zwischen der EDA und der Durchblutung der Haut nach den Untersuchungen von McDowall als widersprüchlich erwiesen hat. Mit einer vermehrten Durchblutung der Haut wird die Körpertemperatur reguliert. Das Ausscheidungsprodukt, das aus Flüssigkeiten und Salzen besteht, wird als Schweiß bezeichnet. Überschüssige Körperwärme wird so nach außen transportiert und ist somit der wichtigste physiologische Beitrag zur Wärmeregulation. Die Schweißdrüsen befinden sich in der Lederhaut, die Ausführungsgänge in der Oberhaut, welche sie korkenzieherartig durchbrechen. Innerviert werden sie durch die efferenten Nervenfasern des sympathischen Nervensystems. U.a. löst auch starke psychische Anspannung den Mechanismus der Schweißproduktion aus (Schwegler, 1998). In dieser Arbeit wird als Indikator für den psychischen Zustand die Variable Stress, eingesetzt. Da Stress zu einem Ungleichgewicht des autonomen Nervensystems führt (Streeter et al., 2012) kann die Messung der EDA herangezogen werden. Wie Schwegler beschreibt auch Boucsein (1988), dass die Sekretion von Schweiß dem sympathischen Teil des Vegetativums zugeordnet wird und Teil einer autonomen Antwort im menschlichen Körper ist. Der Anstoß in dieser Studie die Auswirkung auf das sympathische Nervensystem mit einer Technik am Ganglion stellatum mittels EDA zu

messen, kam daher, dass das sympathische Nervensystem eine zentrale Rolle bei der Schmerzempfindung spielt und die OsteopathInnen vor allem in der Biodynamischen Osteopathie großen Einfluss darauf nehmen können. Die EDA ermöglicht die pauschale Erfassung der Aktivität des autonomen Nervensystems einer Person. Durch eine Kurzzeitmessung, wie sie in der Studie durchgeführt wird, können spezifische Handlungen bzw. Situationen erfasst und analysiert werden. Bei der Messung mittels EDA wird eine Spannung konstant gehalten. Aufgrund deren genauer Festlegbarkeit wird diese Methode sehr oft verwendet, um Testpersonen miteinander vergleichen zu können (Boucsein, 1988). Dazu gehört nach Boucsein des Weiteren, dass die Schweißdrüsen bzw. die EDA durch das vegetative Nervensystem gesteuert und somit nicht willkürlich beeinflussbar sind. Aus diesem Grund liefert der EDA-Wert ein unverfälschtes Ergebnis. Die EDA misst Veränderungen der Hautleitfähigkeit, welche durch die Aktivität der Schweißdrüsen bedingt sind. Dieses psychophysiologische Phänomen, das im Zusammenhang mit der Hautreaktion steht, wird sich zu Nutzen gemacht und als Maßnahme angewandt, um bioelektrische Veränderungen der Haut zu messen. Da es deutlich kostengünstiger ist, als die bildgebende Verfahren wie MRT oder EEG, wird die EDA häufig in der Wissenschaft verwendet, um Einflüsse auf das Nervensystem aufzuzeigen. Auftretende Veränderungen sind wichtige Indikatoren für Erregung bzw. Aktivierung des autonomen Nervensystems (Leiner et al., 2012). Wie Schwegler (1998) und Boucsein (1988) erwähnt haben, dass die Schweißdrüsen durch das sympathische Nervensystem innerviert sind, wird auch die EDA vollständig vom autonomen Nervensystem insbesondere vom sympathischen Nervensystem gesteuert. Genau dieser Aspekt erklärt die Korrelation zwischen der Physiologie und der Methode der EDA. Die EDA variiert in Reaktionszeit, Amplitude und Dauer. Dargestellt wird das Hautleitfähigkeitsniveau als Skin Conductance Level (SCL). Kurz gesagt, ist es ein Algorithmus, der die sympathische Veränderung des somatischen Nervensystems aufzeichnet (Leiner et al., 2012). Sobald die Schweißproduktion des Körpers erhöht wird, ändert sich der elektrische Widerstand der Haut. So kann eine Veränderung des Widerstandes mit dem EDA Gerät erfasst werden (Boucsein, 1988).

Die elektrodermale Aktivität ist eine Art der Biofeedbackmessung, wie sie auch mit anderen Zielen im Gesundheitswesen eingesetzt wird (Geyman et. al, 2000). Die EDA weist eine Messgenauigkeit von etwa 89% auf, wenn die ProbandInnen in ruhigem Zustand gemessen werden (Zangróniz et al., 2017). Diese Form von Rückkopplungstherapie hat einen hohen Stellenwert in der angewandten empirischen Forschung und hat sich auch in der Praxis bewährt (Yucha & Montgomery, 2008). Die Werte des Hautleitlevels sind individuell verschieden. Sie werden standartmäßig, somit auch in der vorliegenden Arbeit in μS angegeben. Die Angabe von Normwerten kann allerdings aus Gründen der hohen

Schwankungsbreite nicht angegeben werde. Die beste Auswertungsmethode hat sich durch Ermittlung eines Mittelwertes erwiesen. So wird ein Baselinewert gemessen und mit dem ermitteltem Mittelwert verglichen. Demgemäß kann man es als einen Hinweis auf eine sympathische Entspannungsreaktion ansehen, wenn sich der Mittelwert im Bezug zum Wert der Baselinephase senkt. Der Hautleitwert ist demnach ein gutes diagnostisches Mittel, um die innere Anspannung einer Person zu erfassen (Bruns & Praun, 2002).

2.1.7.1 Die Physiologie der elektrodermalen Aktivität

Der physiologische Prozess, wie das Gehirn mit der Aktivität der Schweißdrüsen der Hand zusammenspielt, bzw. wie sehr die Haut die Veränderung der EDA beeinflusst, ist ein wichtiger Aspekt dieser Arbeit. In 2.1.7 wird beschrieben, dass die sympathische Aktivität die Schweißdrüsen steuert. Durch die Aktivität der Schweißdrüsen kann aufgezeigt werden, in wie weit das sympathische Nervensystem aktiv ist (Hofer & Fahr, 2016). Die Durchlässigkeit der Haut bildet die Grundlage für die elektrische Leitfähigkeit bzw. der Ionen. Da die Zwischenzellsubstanz in der Haut flüssig ist, ist diese ein guter elektrischer Leiter (Boucsein, 1988). Sind die Schweißdrüsen vermehrt aktiv, wird mehr Schweiß abgesondert und der elektrische Widerstand der Haut sinkt. Sobald der Schweiß verdunstet, steigt der Widerstand der Haut wieder an. Diese Aktivität wird im Gerät gespeichert und aufgezeichnet.

Zu berücksichtigen sind verschieden Faktoren, die die sympathische Aktivität bzw. die Aktivität des ANS und somit auch die EDA beeinflussen. Unter anderem kann ein ungesunder Lebensstil dazu beitragen, dass sich das ANS nicht mehr an unterschiedliche Situationen anpassen kann, was sich negativ auf das Nervensystem auswirken kann. In einer Studie von Travis et al. (2008) wird so zum Beispiel untersucht, wie sich Meditation auf genau diese Gehirnfunktionen und Stressreaktionen auswirkt. Es wird beschrieben, dass sich unter anderem Schlafmangel negativ auf das Stressmanagement auswirkt. Aus diesem Grund wurde in dieser Studie jeder ProbandIn vor der Untersuchung ein Informationsblatt zugesandt (siehe Anhang), wo darauf hingewiesen wird, welche Kriterien vor dem Behandlungstermin in Bezug auf den Lebensstil zu beachten sind.

Boucsein (2011) weist auch auf weitere Faktoren hin, die die EDA beeinflussen können. Unter anderem erwähnt er Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Muskelaktivität oder emotionale Zustände. Die Verfasserin hat aus diesem Grund alle ProbandInnen der jeweiligen Gruppen an zwei aufeinanderfolgenden Tage behandelt, da so gewährleistet werden konnte, dass alle ProbandInnen dieselben Ausgangsbedingungen hatten. Auf diese Faktoren, die Boucsein (2011) beschreibt, kann allerdings nur bedingt Einfluss genommen werden. Damit die EDA möglichst spezifisch reagiert, ist es von Vorteil, verschiedene Stimuli nicht zu schnell aufeinander folgen zu lassen. Zu schnell aufeinanderfolgende Reize können die Messung verfälschen bzw. die Reaktion des sympathischen Nervensystems zu ungenau aufzeichnen

(Hofer & Fahr, 2016). Für die vorliegende Arbeit hatten alle ProbandInnen dieselben Voraussetzungen. So wurde die Rückenlage für alle TeilnehmerInnen als Ausgangsstellung gewählt. Die eingenommene Ausgangsstellung wurde dann nicht mehr verändert und so konnte vermieden werden, dass zu viele Reize auf die ProbandInnen Einfluss nehmen konnten.

Die EDA ist ein Messinstrument, welches über Biofeedback funktioniert (Boucsein, 1988). Schultchen et al. (2019) misst in seiner Studie den Stress mittels eines EDA- Geräts und beschreibt die Veränderungen, die sich nach acht Wochen einstellen. Da sich, wie oben erwähnt, ein erhöhtes Stressniveau negativ auf den menschlichen Organismus auswirkt, kann bei anhaltendem Stress in der Gesellschaft daraus für das öffentliche Gesundheitswesen ein kaum zu unterschätzendes Problem erwachsen. Die Autorin will mit ihrer Fragestellung versuchen, über eine osteopathische Intervention die Reaktion des ANS zu beeinflussen und darzustellen, wie sich deren Auswirkung auf die individuelle Physiologie auswirkt. Mittels EDA ist man in Lage, mehrere physiologische Prozesse des Organismus simultan aufzuzeichnen (Boucsein, 2011).

2.1.8 Atmung

Ein weiterer Beobachtungspunkt in der vorliegenden Studie war die Atmung. Im Allgemeinen findet die Steuerung der Atmung in der Medulla oblongata des Gehirns statt. Die Medulla ist der am kaudalsten gelegene Teil des Hirnstammes (Maurer, 2012).

Tortora und Derrickson (2006) beschreiben den anatomischen Zusammenhang des ersten Atemzuges. Da mit dem Moment der Durchtrennung der Nabelschnur das überschüssige Kohlendioxid im Körper des Neugeborenen von der Mutter nicht mehr entfernt werden kann, steigt der CO₂ Spiegel im Blut. Dies stimuliert das Atemzentrum, wodurch reflektorisch der erste Atemzug ausgelöst und damit die Lunge gedehnt wird. Beim natürlichen Geburtsvorgang wird zudem die überschüssige Flüssigkeit der Lunge herausgedrückt. Die Arteriolen dilatieren und Blut kann in die Lungen einfließen. Das Ausquetschen der Flüssigkeiten in der Lunge während des Geburtsvorganges charakterisiert diesen ersten Atemzug (Niessen, 1999). Durch die Stimulierung der Dehnungsrezeptoren während des Geburtsvorganges wird die weitere Atmung angeregt. Eine genauere Beschreibung des Atmungsablaufs und der an der Atemfunktion beteiligten Strukturen würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Die Verfasserin geht daher mehr auf die neurale Versorgung und die mechanischen Nachbarn wie Zwerchfell und Rippen ein, um zu zeigen, warum die Atemtechnik, der ausschlaggebende Punkt für die Intervention der Kontrollgruppe war. Das Zwerchfell ist der Boden, auf dem die Basis der Lunge aufliegt. Durch die mechanische Bewegung dieser gewölbten Muskelplatte, die den Ober- vom Unterbauch trennt, entsteht auch im Brustkorb eine reflektorische Bewegung. Durch die Thoraxbewegung und die daraus

resultierende Rippenbewegung wird bewirkt, dass die Lunge gedehnt wird und so mehr Luft in die Lungenflügel gelangen kann. Das Zwerchfell ist u.a. an den unteren sechs Rippen befestigt, welche über die Verspannung mit den Interkostalmuskeln die Bewegung in den gesamten Brustkorb weiterleiten (Zalpour, 2006). Bei der Inspiration, bewegt sich das Sternum ventrokränial in Richtung Bauch, was eine Verschiebung in den Rippengelenken und eine Torsion der Rippen bewirkt. Da der Grenzstrang unmittelbar vor den Rippenköpfchen liegt (Clark, 2009), ist daher bei der Bewegung der Rippen im Zuge der Atmung eben auch der Grenzstrang mit betroffen. Aus diesem Grunde wurde für die Kontrollgruppe die 4-7-8 Atemtechnik festgelegt, um so Einfluss auf das Ganglion stellatum zu nehmen. Die ProbandInnen sollen auf Basis der Achtsamkeit, die sich durch eine forcierte Atmung einstellt, versuchen, das eigene Wohlbefinden, welches sich positiv auf die Behandlung auswirken sollte, zu erhöhen (Travis et al., 2008).

2.1.9 Die Herzfrequenz und die Auswirkung auf das sympathische Nervensystem

Die durchschnittliche Schlagzahl des Herzens eines gesunden Erwachsenen beträgt ca. 70 Schläge pro Minute (Schwegler, 1998). Auf die genaue Beschreibung der Anatomie und Physiologie wird hier verzichtet. Es wird lediglich der Aspekt beachtet, inwieweit sich Stress auf die sympathische Nervenaktivität und somit auf die Herzfrequenz auswirkt. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass sich die sympathische Aktivität an höhere Leistungsanforderungen anpasst. Auch beim Herzen wird die sympathische Versorgung über die Grenzstrangganglien insbesondere das zweite bis vierte Brustgrenzstrangganglion gewährleistet. Es ist interessant, diesen Effekt in der vorliegenden Studie zu verfolgen, da das EDA-Gerät auch die Herzfrequenz während der Aufzeichnung des Hautleitwertes misst. Bei höheren körperlichen und psychischen Anforderungen steigt die Aktivität des Sympathikus; dies wirkt sich auch auf die Herzfrequenz aus (Aumüller et al., 2017). Die Herzfrequenz wird über das autonome Nervensystem, Parasympathikus und Sympathikus, angepasst (Tortora & Derickson, 2006).

2.1.10 Die Hauttemperatur

Neben der zuvor beschriebenen Herzfrequenz wird auch die Hauttemperatur über das autonome Nervensystem reguliert. Mittels EDA-Messgerät wird diese psychophysiologische Aktivität mit aufgezeichnet (Boucsein, 1988) und in der vorliegenden Studie analysiert. Die Haut ist das größte Organ des menschlichen Körpers (Aumüller et al., 2017). Auch dazu wird auf die genaue Anatomie und Physiologie verzichtet, da dies den Rahmen der Arbeit sprengen würde. In Bezug auf die EDA ist es jedoch wichtig zu erwähnen, dass die Schweißdrüsen, welche wie anfangs erwähnt, sympathisch innerviert sind, auch für die Regulation der Hauttemperatur verantwortlich sind (Tortora & Derickson, 2006). Auf die

Veränderung der Hauttemperatur, nach der Behandlung des Ganglion Stellatum, wird in Kapitel 5.1.1 näher eingegangen.

3 Forschungsfrage und Hypothesen

Die vorliegende Studie befasst sich mit dem Effekt einer osteopathischen Intervention und deren Auswirkung in Relation zu einem Behandlungszeitpunkt.

3.1 Forschungsfrage

Die Auswirkungen einer osteopathischen Technik am Ganglion stellatum bei ProbandInnen mit erhöhter Sympathikusaktivität auf die Antwort des autonomen Nervensystems, gemessen mittels elektrodermalen Aktivität.

3.2 Hypothese(n)

Nullhypothese:

Eine Behandlung am Ganglion stellatum bei ProbandInnen mit erhöhter Sympathikusaktivität hat keinen signifikanten Einfluss auf die Antwort des autonomen Nervensystems vor und nach der Anwendung einer osteopathischen Technik im Vergleich zur Kontrollgruppe, die eine Atemtechnik als Intervention erhält.

Alternativhypothese:

Eine Behandlung am Ganglion stellatum bei ProbandInnen mit erhöhter Sympathikusaktivität hat einen signifikanten Einfluss auf die Antwort des autonomen Nervensystems vor und nach der Anwendung einer osteopathischen Technik im Vergleich zur Kontrollgruppe.

4 Methodologie

4.1 Literaturrecherche

Zur Erfassung des aktuellen Forschungsstandes der vorliegenden Thematik wurde im Zeitraum von Oktober 2019 bis Juni 2020 in folgenden Datenbanken recherchiert: Osteopathic Research Web, PEDRO, PubMed, Researchgate, Esvier / Science Direct, Google Scholar.

Folgende Suchbegriffe wurden u.a. verwendet: electronic skin response, galvanic skin response, stellate ganglion, stellate ganglion block, first rip, stress, pain, autonomic nervous system, osteopathic treatment, Elektrodermale Aktivität, Ganglion stellatum, Ganglion stellatum Blockade, erste Rippe, Stress, Schmerz, autonomes Nervensystem, Sympathikusaktivität, sudomotorische Komponente.

Die Begriffe „osteopathic treatment“ und „stellate ganglion“, „autonomic nervous system“ und „first rip“, sowie „electronic skin response“ und „galvanic skin response“ wurden miteinander mit in Verknüpfung Booleschen Operatoren gesucht.

Neben Fachjournalen aus dem Bereich der Osteopathie (DO Deutsche Zeitschrift für Osteopathie, Elsevier Osteopathische Medizin, International Journal of Osteopathic Medicine), Alternativmedizin (The Journal of Alternative and Complementary Medicine), Psychologie (Psychiatry and Clinical Psychopharmacology, Journal of Psychiatrie), Orthopädie (Der Orthopäde), Neurologie (Autonomic Neuroscience) wurden auch Fachliteraturen aus anderen Bereichen der Medizin verwendet (vgl. Literaturverzeichnis).

4.2 Studiendesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine randomisiert kontrollierte Studie (RCT).

4.3 Methodik

Bei der Arbeit wird ein experimentelles, einfach verblindetes Forschungsdesign verwendet. Untersucht wird der Zusammenhang zwischen der unabhängigen Variable (Experimentalgruppe und Kontrollgruppe) und der abhängigen Variable (Hautleitwert). Die BehandlerIn der Experimentalgruppe (Verfasserin) weiß über den Ablauf und die Messung Bescheid. Weder die ProbandInnen der Experimentalgruppe noch die der Kontrollgruppe sind über die Art der Intervention informiert. Das Design ist somit einfach verblindet. Zuerst werden die TeilnehmerInnen durch Randomisierung (Grasshopper) in zwei Gruppen eingeteilt. Nach der zufälligen Zuteilung werden die ProbandInnen informiert, an welchem Tag sie in der Praxis erscheinen sollen. Die Experimentalgruppe wird am Ganglion stellatum behandelt, die Kontrollgruppe führt eine Atemtechnik durch, die zuvor von einer erfahrenen Physiotherapeutin erklärt und angeleitet wird. Vor- und nach der Intervention wird der Hautleitwert mittels EDA Messung durchgeführt.

4.4 Stichprobenbeschreibung

Insgesamt werden 30 ProbandInnen (n=30) für den Studieneinschluss evaluiert. Zwei ProbandInnen (n=2) werden wegen nicht erfüllter Einschlusskriterien (Schmerzmitteleinnahme in den letzten zehn Tagen) wieder ausgeschlossen.

Die Behandlung wird an 28 ProbandInnen (n=28) im Alter zwischen 21 und 53 Jahren durchgeführt. In der nachstehenden Grafik, wird die Altersverteilung und die Geschlechterverteilung dargestellt. Der Mittelwert des Alters beträgt 36,8 Jahre.

80% der ProbandInnen sind Nichtraucher, 20% sind Raucher. Etwa genauso viele geben an keinen Alkohol zu konsumieren bzw. nur in geringen Mengen (1 Mal wöchentlich). Die Gruppen unterscheiden sich in diesen Parametern nur minimal voneinander.

Die ProbandInnen beider Gruppen geben an, ausreichend Schlaf zu bekommen. Sie schlafen im Durchschnitt sieben Stunden pro Tag. Zwei Drittel der TeilnehmerInnen haben Erfahrung mit der Osteopathie und wissen somit, was sie erwartet.

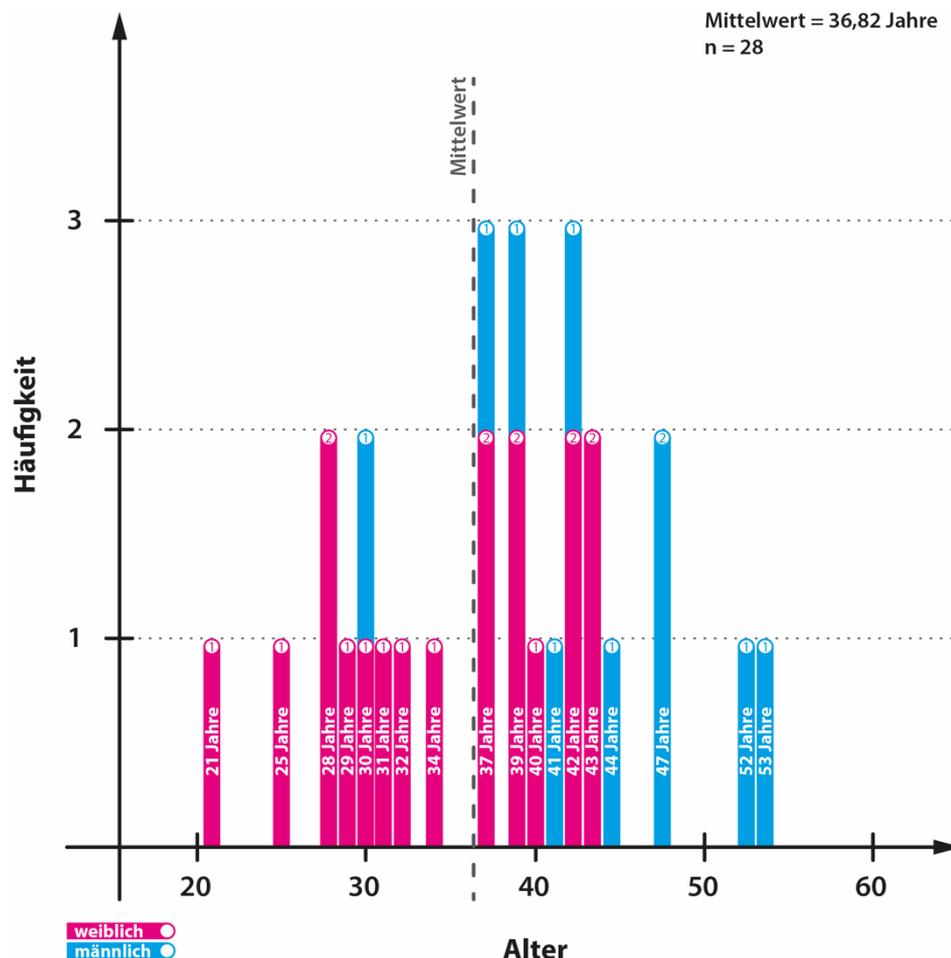


Abb. 6: Alters – und Geschlechterverteilung der ProbandInnen

In einem Lehrbuch von Liem (2005), wird beschrieben, dass die osteopathische Behandlung des Ganglion stellatum große Erfolge im Heilungsprozess erzielen kann. Im Zuge der Literaturrecherche konnte nur eine einzige osteopathische Studie zum Thema Ganglion stellatum gefunden werden, und zwar die Masterarbeit von Eva Hildebrand (2015). Es wurde allerdings keine Studie ausfindig gemacht, die explizit das Thema Ganglion stellatum in der Osteopathie behandelt. Aufgrund der fehlenden osteopathischen Literatur zur Behandlung des Ganglion stellatum werden die Einschlusskriterien an die erwähnte Masterarbeit von Eva

Hildebrand angelehnt. Frau Hildebrand war so freundlich und hat mir ihre Masterarbeit zu Verfügung gestellt. In ihrem Ausblick weist sie darauf hin, dass ein konkreteres Ergebnis erzielt werden kann, wenn die Studie anstatt bei gesunden ProbandInnen, bei Personen mit Beschwerden, die in physiologischer Beziehung mit dem Ganglion stellatum stehen, durchgeführt würde.

Wie zuvor erwähnt, spielt Stress eine zentrale Rolle für die Sympathikusaktivität. Daher wird entschieden, PatientInnen mit erhöhter Sympathikusaktivität, welche zuvor durch den Fragebogen PSS-10 evaluiert werden, in die Studie mit aufzunehmen. Gegen die Aufnahme von SchmerzpatientInnen wird entschieden, da der Sympathikus bei einem Schmerzgeschehen der Hauptvermittler ist und auch bei neurogenen Entzündungen beteiligt ist (Pfister & Fischer, 2009). Diese Einflüsse würden die Ergebnisse der Studie verfälschen. Da der Sympathikus Schmerzen generiert, werden PatientInnen, die zehn Tage vor der Intervention Schmerzmittel eingenommen haben, aus der Studie ausgeschlossen. Die Einnahme von Schmerzmitteln beeinflusst die sympathische Reizweiterleitung und würde ebenfalls das Ergebnis der Studie verzerren (Bale, 2015).

Im Zuge der Recherche wurden viele osteopathische Studien gefunden, die sich zwar mit dem autonomen Nervensystem beschäftigen, allerdings nicht explizit mit der Sympathikusaktivität. In einer Studie von Picchiottino et al., (2019) wird beschrieben, dass manipulative Techniken die Sympathikusaktivität für kurze Zeit ansteigen lassen. In einer Studie von Bolea et al., (2014) wird darauf hingewiesen, dass ein erhöhtes Stresslevel die Herzratenvariabilität verändern und sich negativ auf das Wohlbefinden auswirken kann. Wenn dieses autonome Regulationssystem nicht mehr neutral reagieren kann, wird das Zusammenspiel zwischen Sympathikus und Parasympathikus gestört. Auch wird beschrieben, dass sich Frequenzänderungen der Atmung auf das autonome Nervensystem auswirken. Deshalb wird eine Atemtechnik für die Intervention der Kontrollgruppe gewählt, welche sich positiv auf dieses Zusammenspiel auswirken kann. Die auszuführende Atemtechnik, wird in Punkt 4.9.2 beschrieben.

Es gibt nur wenige Studien in der Osteopathie, die sich mit der Untersuchung der Wirbelsegmente unterhalb der Halswirbelsäule beschäftigen (Kingston et al., 2014). Das primäre Ziel dieser Studie war es, die Brustwirbelsäule zu mobilisieren und deren Veränderung auf das autonome Nervensystem zu beobachten. Auch Henderson et al. (2010) beschreiben eine Verringerung der sympathischen Nervenaktivität nach einer osteopathischen Intervention an den Rippen. Die Intervention dieser Studie war eine Rip Raising Technik. Die Autoren bewerteten die sympathische Aktivität mittels α -Amylase. Bei den gesuchten und bewerteten Studien von Kingston et al. (2014) war auffällig, dass positive Veränderungen der sympathischen Aktivität bei Atemfrequenz, Blutdruck, Herzfrequenz und Hautleitfähigkeit festgestellt werden konnten. Somit kann gesagt werden, dass verschiedene

osteopathische Interventionen zu Veränderungen der sympathischen Aktivität führen. Die Evidenz für diese Veränderungen ist allerdings noch nicht abgeschlossen und es bedarf noch weiterer Studien, die sich dem Thema der sympathischen Aktivität annehmen. Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Arbeit dieser Bereich beleuchtet und eine Technik am Ganglion stellatum durchgeführt.

4.4.1 Einschlusskriterien

- 18-55 Jahre
- Frauen und Männer
- ProbandInnen mit erhöhtem Stresslevel z.B. durch Schmerzen

(Der Stresslevel wird im Vorhinein mittels Perceived Stress Scale PSS-10 ermittelt.)

Ziel der Einschlusskriterien ist es, eine hohe Bandbreite zu behandeln und zu untersuchen, um die Relevanz dieses umfassenden Themas zu unterstreichen. Die Verfasserin entscheidet sich bewusst für diese Altersgruppe, da eine erhöhte Schweißproduktion, wie sie durch Hormonumstellungen z.B. in der Pubertät oder den Wechseljahren (Schlereth et al., 2009) auftreten, die Ergebnisse verfälschen kann. Des Weiteren entscheidet sich die Studienleiterin, ProbandInnen mit einem erhöhten Stresslevel in die Studie aufzunehmen, da z.B. Schmerz oder emotionale Erschöpfung das sympathische Nervensystem stimuliert (Hamunen et al., 2012) und dadurch ein aussagekräftigeres Ergebnis erreicht werden kann. Bei ProbandInnen mit einer erhöhten Aktivität der sympathischen Versorgung kann davon ausgegangen werden, dass sie kein sympathovagales Gleichgewicht aufweisen. Ein Ungleichgewicht führt automatisch zu einer Anpassung des Organismus über systemische Entzündungsmarker, welche wieder das autonome Nervensystem beeinflussen (Kop et al., 2010). Dieser beschriebene Anpassungsmechanismus an die periphere Physiologie ist ein wichtiges Fenster zum Verständnis von Gesundheit und Stress.

4.4.2 Ausschlusskriterien

- Operation an der Wirbelsäule (C7 bis Th8)
- Patienten mit Schmerzmitteleinnahme in den letzten zehn Tagen
- Ganglion Block durch Injektion

Kinder werden aus der Studie ausgeschlossen, da es schwierig ist, Schmerzen von Kindern bewerten und behandeln zu können (Gerik, 2005). Ein weiterer Grund, Kinder von der Studie

auszuschließen, ist der Aspekt, dass das autonome Nervensystem bei Kindern noch nicht komplett ausgereift ist. Niessen (1999) beschreibt in seinem Buch, dass Kinder im Gegensatz zu Erwachsenen unter anderem eine schnellere Atemfrequenz haben. Beispielsweise kann die Atemfrequenz von Neugeborenen und Kindern bis zum Schulkindalter durchschnittlich 18 bis 38 Atemzüge pro Minute betragen. Im Gegensatz dazu pendelt sich die Atemfrequenz beim Erwachsenen bei 15 Atemzügen pro Minute ein. Hinzu kommt, dass sich auch die Herzfrequenz bei Kindern im Vergleich zum Erwachsenen erst später normalisiert (Niessen, 1999). Um diese Aspekte berücksichtigen zu können und Verzerrungen zu vermeiden, werden Kinder von vornherein aus der Studie ausgeschlossen. Wie zuvor erwähnt, können Hormonveränderungen das sympathische Nervensystem beeinflussen. Der Übergang vom Jugend- in das Erwachsenenalter ist von starken psychologischen Veränderungen geprägt. Der psychosoziale Prozess ist eine Herausforderung für den Körper, welcher negativen Stress auslösen kann (Konrad & König, 2018). Auch durch diese Anpassungsprozesse würden die Ergebnisse verfälscht werden, weswegen dies ein weiterer Grund ist, Kinder und Jugendliche aus der Studie auszuschließen.

PatientInnen mit Operationen an der Wirbelsäule (C8-L2) werden ausgeschlossen, da sich das spinale Kerngebiet des Truncus sympathicus zwischen C8 und L2 erstreckt (Aumüller et al., 2017) und somit ein Einfluss auf das sympathische Nervensystem bestehen könnte, welcher ebenfalls das Ergebnis verfälschen kann. Aufgrund der Vernarbung nach einer Operation, werden wichtige physiologische Mobilitäten im gesamten Rumpf gestört. Die Rumpffaszie grenzt direkt an das dem Zwerchfell anliegende Peritoneum. So können Verklebungen der Faszien die Bewegung des Diaphragma abdominale und somit auch die Atmung hemmen. Eine weiterlaufende Bewegung in den Thorax wird so vermieden und die Mobilisation des gesamten Brustkorbes behindert (Liedler, 2020).

Eine mögliche Verfälschung der Testergebnisse nach der Einnahme von Schmerzmitteln lässt sich laut Klinke und Silbernagel (2005) erklären. Die in der Medulla oblongata liegenden neuronalen Kerne, welche die Aktivität des vegetativen Nervensystems steuern, können durch äußere Reize oder auch durch Schmerzen beeinflusst werden. Da das Schmerzmittel auf das vegetative Nervensystem einwirkt, kann dies zu einer Verzerrung der Messwerte führen. Wegen des oben beschriebenen Einflusses einer Ganglion Blockade auf das sympathische Nervensystem entscheidet sich die Autorin dafür, PatientInnen, die solch eine Blockade erhalten haben, aus der Studie auszuschließen.

4.5 Patientenrekrutierung

Die Rekrutierung der ProbandInnen wird im ersten Schritt mit einem Handout, welches in der Praxis der Verfasserin aufliegt, durchgeführt. Dieses Handout beinhaltet eine kurze Beschreibung der Thematik der Studie, woraufhin sich interessierte ProbandInnen bei der Studienleiterin melden können. Im weiteren Schritt wird an alle InteressentInnen der Fragebogen PSS – 10 ausgehändigt. Die Teilnehmer werden aufgefordert, diesen auszufüllen und unmittelbar danach an die Studienleiterin zurück zu geben. Die Fragebögen werden wie beschrieben ausgewertet; die 30 ProbandInnen mit einer Punkteanzahl von über 14 wurden in die Studie aufgenommen. Wie in Kapitel 4.8.2 beschrieben wird, weist ein Wert über 14 auf mäßigen Stress hin. Den TeilnehmerInnen wird ein Termin für die Durchführung der Studie bekannt gegeben.

4.6 Patientenauswahl

4.6.1 Stichprobengröße

- 15 StudienteilnehmerInnen in der Experimentalgruppe
- 15 StudienteilnehmerInnen in der Kontrollgruppe

Die Stichprobengröße wird mittels Fallzahlplanung berechnet. Im Zusammenhang mit der Evaluierung der Fallzahlberechnung wurde eine vergleichbare Studie zur Messung der Sympathikusaktivität gefunden. Die Verfasserin hat die Studie von Lin et al. (2012) herangezogen, welche an hypertonen ProbandInnen Effekte auf die Herzratenvariabilität untersucht. Bei allen ProbandInnen wurden während des gesamten Prozesses die EDA, der Blutdruck und die Atmung gemessen. Ausgewertet wurde die Herzratenvariabilität. Da dies auch als Messparameter im Biofeedback verwendet wird, um die Sympathikusaktivität zu messen, entscheidet sich die Autorin, die Ergebnisse dieser Studie auszuwerten und eine Fallzahlplanung durchzuführen. Für die Fallzahlberechnung wird der Sample Size Calculator verwendet. Es ergibt sich eine Fallzahl von 24 Personen, somit zwei Gruppen zu je 12 Personen. Bedingt durch die Tatsache, dass mit Ausfällen gerechnet werden muss, plant die Verfasserin einen Puffer von sechs Personen ein. Die Messung wird darum an 30 Personen – 15 pro Gruppe – durchgeführt. Nach Auswertung der Fragebögen, darauffolgender Terminvergabe der ProbandInnen und Befragung der Ein- und Ausschlusskriterien, stellte sich heraus, dass jeweils eine PatientIn pro Gruppe Schmerzmittel zu sich genommen hatte. Aus diesem Grund werden beide TeilnehmerInnen aus der Studie ausgeschlossen; die Intervention wird an 28 ProbandInnen durchgeführt.

4.7 Randomisierung

Um die ProbandInnen in die zwei Testgruppen randomisiert aufteilen zu können, wird das Computerprogramm Grasshopper verwendet. Eines der vielen darin vorhandenen Tools ist die Randomisierung von Zahlen, Werten etc. Im speziellen Fall wird jeder ProbandIn eine Zahl von 1-30 zugeteilt. Daraus ergibt sich eine Liste mit 30 Zahlenwerten. Mit Hilfe des Tools „Random Split List“ der Software Grasshopper wird diese Liste nun in zwei Unterlisten geteilt. Die Software ermöglicht eine zufällige Zuteilung der Personen zu den Untersuchungsgruppen.

4.8 Materialien

4.8.1 Fragebogen - PSS – 10

Die PSS-10 steht für Perceived Stress Scale und dient zur Evaluierung des Stresslevels. Die Items 1,2,3,6,9 und 10 weisen eine negative Fragestellung auf im Gegensatz zu den Items 4,5,7 und 8, wo positiv assoziierte Sachverhalte abgefragt werden (Klein et al., 2016). In einer Studie von Reis et al., (2010) wird die Reliabilität und Validität der Skala gemessen und mit einer Korrelation von 0.22 – 0.35 als ausreichend zuverlässig bewertet. Klein et al., (2016) beschreiben die deutsche Version der PSS-10 als reliables und valides Instrument zur Beurteilung des wahrgenommenen Stresses. Die Auswertung der Skala wird in zwei Kategorien eingeteilt. Sechs Fragen, welche die negative Wahrnehmung beschreiben, und vier Fragen zur positiven Wahrnehmung. Die vier positiven Punkte werden in umgekehrter Richtung bewertet und somit invertiert. Die Gesamtpunktzahl reicht von null bis vierzig, wobei höhere Punktezahlen auf eine größere wahrgenommene Belastung hinweisen (Borman & Jeong, 2019). Im Zug der Literaturrecherche wurde zudem eine medizinische Studie gefunden, die sich auch mit dem Fragebogen PSS – 10 beschäftigt. Im Zuge dieser Studie wurde untersucht, ob die Stressbelastung mit dieser Skala belegt werden kann. Laut den Autoren, kann der PSS benützt werden, um das momentane Stressniveau abzuschätzen. Sie beschreiben wie Borman und Jeong (2019), dass eine höhere Punktzahl auf ein erhöhtes Stressniveau hinweist. Allerdings analysieren sie den Fragebogen genauer und legen somit fest, dass ab einer Punktzahl von 14 von mäßigem Stress und ab einer Zahl von 27 von erhöhter Stressbelastung gesprochen werden kann (Kim et al., 2017). Der Fragebogen wurde entwickelt, um aufzuzeigen, in wieweit eine PatientIn erhöhte Stresswerte aufweist. Da ein erhöhtes Krankheitsrisiko mit größerem Stress verbunden ist, ist dies ein geeignetes Instrument, um solch eine Reaktion des Körpers gut darstellen zu können. Genau in solch einem Fall sind Normwerte erforderlich, welche durch den PSS-10 angegeben werden. Auch Kim et al. (2017) bestätigt die Aussage von Borman & Jeong (2019), dass eine Punkteanzahl von 0-40 erreicht werden kann. Zusätzlich wird beschrieben, dass die Ergebnisse in drei Phase eingeteilt werden können. Phase eins (0-13 Punkte) beschreibt keinen Stress, in Phase zwei

(14-26 Punkte) ist der Stresslevel leicht erhöht, in Phase drei (27-40 Punkte) wird die Stressbelastung als hoch eingestuft. Somit kann eine maximale Punktzahl von 40 erreicht werden. In einer anderen Studie von Liu et al. (2020) wird die gleiche Vorgehensweise der Auswertung bestätigt, allerdings wird eine Punktzahl von 10-50 angegeben. Der Grund dafür ist, dass hier bei den Antwortmöglichkeiten nicht ab null, sondern ab eins gezählt werden (Liu et al., 2020). Die TeilnehmerInnen müssen auf Grundlage einer Punkteskala Fragen bewerten (1=nie, 2=selten, 3=manchmal, 4=oft, 5=immer), welche dann wie oben beschrieben, ausgewertet werden (Liu et al., 2020). Die Bearbeitungszeit beträgt durchschnittlich zehn Minuten. Der verwendete Fragebogen ist im Anhang beigefügt.

4.8.2 Messgerät

Das verwendete Messgerät, welches den zu beurteilenden Hautleitwert misst (Biofeedback Xpert) erweist sich als einfach zu bedienendes Instrument. Pakarinen et al. (2019) untersuchen die Wirksamkeit der EDA im Zusammenhang mit selbst wahrgenommen Stress und dessen Einfluss auf das sympathische Nervensystem. Die Testpersonen wurden in drei Phasen getestet, wobei sie selbst einschätzen sollten, wie sehr sie den wahrgenommen Stress bewerten. Ohne Einsatz der EDA wurde der wahrgenommene Stress mit einer Genauigkeit von 60,5-72,2% eingeschätzt. Gegensätzlich dazu zeigte sich eine Genauigkeit des wahrgenommenen Stresses mit der EDA Messung von 94,1%. Sie beschreiben daher die EDA zur Langzeitbewertung von selbst wahrgenommenem Stress als zuverlässig. Auch Boucsein (1988) spricht von der EDA als valides Messinstrument bei verschiedenen Hautschädigungen. Hier wurde das Gerät zum Training der Körperwahrnehmung mittels Biofeedback eingesetzt, um Personen mit Hautschädigungen zu behandeln. Ein weiterer Bereich, in der die EDA häufig eingesetzt wird, ist die Werbung. In der Werbung ist der Effekt Emotion ein wichtiger Aspekt. Man geht davon aus, dass sich Emotionen positiv auf das Kaufverhalten der Menschen auswirken. Shanshi et al. (2016) haben in ihrer Studie die Selbsteinschätzung von 33 getesteten ProbandInnen mit der Messung der EDA verglichen. Wie Pakarinen et al. (2019) zeigen auch Shanshi et al. (2016) die Genauigkeit der psychophysiologischen Messungen, welche gegenüber der Selbsteinschätzung höher ausfällt. Die Autoren der Studie bestätigen, dass die EDA als Messparameter für emotionale Prozesse angenommen werden kann.

Wie bereits in Kapitel 2.1.5.8 beschrieben, lassen sich Emotionen nachweislich durch psychophysiologische Prozesse steuern und mittels EDA objektivieren. Weitere Messmethoden zur Wahrnehmung der sympathischen Aktivität sind unter anderem die Messung der Herzratenvariabilität (HRV), Elektroenzephalografie (EEG) aber auch die Beobachtung der Augenpupillenreaktion (Hofer & Fahr, 2016). Die Reliabilität und Validität zur Messung physiologischer Aktivierung haben Wang und Minor (2008) bestätigt. In der Studie wurden verschiedene psychophysiologische Messmethoden zur Evaluierung von

Reaktionen auf Reize untersucht. Eine von ihnen verwendete Methode ist die EDA. Auch sie beschreiben die EDA als valide Messvariante der sympathischen Aktivität. So wird erwähnt, dass die Erregungen des Nervensystems mit einer hohen Wahrscheinlichkeit durch die EDA dargestellt werden können. Wang und Minor (2008) sehen den Vorteil in der Messung mittels der EDA darin, dass ProbandInnen die Messergebnisse nicht beeinflussen können. Auch Kreibitz (2010) beschreibt, dass das autonome Nervensystem als Hauptakteur der Emotionsreaktion angesehen wird. Daher entscheidet sich die Verfasserin, die Messung der sympathischen Nervenfunktion mittels der EDA und dem Biofeedback Xpert - Gerät durchzuführen.

Biofeedback-Instrumente, wie das verwendete der Firma Schuhfried, messen unter anderem Hauttemperatur, Atmung, Herzfrequenz und die von der Verfasserin verwendete elektrodermale Aktivität (Yucha & Gilbert, 2004). Die Elektroden können an verschiedene Körperzonen angelegt werden. Diese Studie folgt der Empfehlung von Boucsein (1988), welche empfiehlt, sie zwischen Phalanx distalis und medialis des Zeigefingers der nicht-dominanten Hand anzulegen. Die nicht-dominante Hand wird deshalb empfohlen, weil dort die Schwielenbildung im Gegensatz zur dominanten Hand meist nicht so stark ausgeprägt ist. Schwielen sind Hornhautverdickungen, die durch kräftige körperliche Belastung der Hände auftreten können.

4.9 Behandlungsabfolge

Nach der Auswertung der Fragebögen werden die ProbandInnen, die mit den Zahlenwerten über 14 liegen, welche für mäßigen Stress stehen, in die Studie aufgenommen. Über telefonische Vereinbarung wird mit den ProbandInnen ein entsprechender Termin bestimmt. Nach Unterzeichnung der Patienteninformation werden allfällige Fragen beantwortet. Am ersten Tag der zweitägigen Studiendurchführung, wird die Experimentalgruppe behandelt. Die Beurteilung des Einflusses der Behandlung bei PatientInnen mit erhöhtem Stresslevel und somit erhöhter sympathischer Aktivität wird mittels zwei Messungen durch das Biofeedbackgerät ermittelt. Die ProbandInnen werden an das EDA Gerät angeschlossen; die Messung über zwei Minuten wird durch einen Techniker durchgeführt und aufgezeichnet. Danach verlässt der Techniker den Raum und die Osteopathin betritt das Behandlungszimmer. Die osteopathische Intervention wird durchgeführt. Anschließend betritt der Techniker erneut den Raum und eine weitere EDA-Messung wird aufgezeichnet. Während des Messungs- und des Behandlungszeitraums wird nicht gesprochen, um jeder ProbandIn die gleiche Atmosphäre zu vermitteln. Am zweiten Tag werden die ProbandInnen der Kontrollgruppe zur Studienteilnahme bestellt. Auch sie haben Zeit und die Möglichkeit, allfällige Fragen, die die Studie betreffen, zu stellen. Nach Beantwortung der gestellten Fragen

wird auch von ihnen die aufliegende Patienteninformation unterschrieben. Der Techniker führt wiederum die zwei-minütige Messung mit dem Biofeedback Xpert Gerät durch. Darauffolgend betritt die PhysiotherapeutIn das Zimmer und die Atemtechnik wird in Ruhe erklärt. Das zuvor aufgenommene Recorder- Gerät wird abgespielt und die ProbandInnen halten sich an die gehörten Anweisungen. Der Techniker betritt den Raum sobald die PhysiotherapeutIn diesen verlässt und eine erneute Messung der EDA wird erfasst. Wie in der Experimentalgruppe wird auch bei der Kontrollgruppe während der Mess- und Behandlungsabfolge nicht gesprochen. Vor der Intervention werden bewusst kein Fragen zum Wohlbefinden oder zur psychischen Belastung gestellt. Denn dies sind subjektive Parameter, die die ProbandInnen ablenken würden.

4.9.1 Die osteopathische Intervention

Die genaue Vorgehensweise der Behandlungsabfolge des Ganglion stellatum, beschreibt Jo Buekens in seinem Buch „Bone - the best – kept secret“ (2020). Die Behandlungsdauer richtet sich nach der jeweiligen PatientIn. Zuerst wird die ProbandIn in die entsprechende Ausgangsstellung gebracht. Die Patientenposition wird auf Seite 278 in Abbildung 9.1 dargestellt. Die PatientIn liegt auf der heterolateralen Seite und wird von der BehandlerIn in eine angenehme Haltung, in der die komplette Wirbelsäule kyphotisch ist, gebracht. Am oben liegenden Arm der PatientIn wird etwas angezogen, so dass man den Unterarm zwischen die Patientenknie platzieren kann. Die leichte Traktion ist wichtig, um die erste Rippe etwas zu lateralisieren und nach kaudal zu bewegen, um eine Entspannung des Grenzstranges zu erreichen. Die Grenzstrangentspannung ist wichtig, um einen Einfluss auf die Sympathikusaktivität zu haben. Durch die Flexion werden die Rippenköpfchen einander angenähert, was die Spannung aus dem Grenzstrang nimmt. Die BehandlerIn sitzt hinter der PatientIn. Die Hand der BehandlerIn wird so positioniert, dass der Daumen und der Zeigefinger die erste Rippe hinten umfassen und so einen Einfluss auf das Ganglion nehmen können. Die Rippe wird nach anteromedial bewegt, wodurch der Rippenkopf nach vorne geschoben wird. Die Bewegung nach anteromedial wird vom Mittelfinger an der Vorderseite der Rippe wahrgenommen. So kann gewährleistet werden, dass die erste Rippe etwas komprimiert wird. Durch die verursachte Kompression entsteht – wie Buekens (2020) beschreibt - eine Versteifung des Knochens. Nach der Kompression wird der Druck der ausführenden Hand etwas verringert und die BehandlerIn spürt, wie der Knochen zu interagieren beginnt. Nun wird der Drehpunkt der Rippe eingestellt. Anschließend wird von einem Fulkrum aus auf die Homogenität im Gewebe gewartet. Die zweite Hand der BehandlerIn kann unterstützend die zweite bis sechste Rippen nach kranial schieben, dies schafft eine ergänzende Entspannung des Ganglion stellatum (Buekens, 2020). Für die Behandlungsdauer hält sich die Autorin an

Buekens (2020). Die Behandlung kann laut Buekens als abgeschlossen betrachtet werden, sobald sich die zuvor erwähnte Homogenität im Gewebe einstellt.

4.9.2 Atemtechnik:

Bei der Kontrollgruppe wird als Intervention eine Atemtechnik angewendet. Da sich die Atmung gleich wie die Behandlung am Ganglion stellatum auf das autonome Nervensystem auswirkt (Mourya et al., 2009), wird von der Verfasserin die 4:7:8 Atmung als Eigenbehandlung gewählt. Die Dauer der forcierten Atemtechnik soll acht Atemzyklen beinhalten. Bei der Atemtechnik liegen die PatientInnen ebenfalls in der Seitenlage, um die gleiche Ausgangsstellung wie die Experimentalgruppe zu haben, um so Verfälschungen zu vermeiden. Die ProbandInnen werden angeleitet, leise durch die Nase einzuatmen und hörbar durch den Mund auszuatmen. Die Zungenspitze wird während der gesamten Übung direkt hinter die Vorderzähne gegen den Gaumen gedrückt. Um ein langsames Ausatmen zu erlangen, erfolgt die Ausatmung über die den ProbandInnen zuvor erklärte Lippenbremse. Das Ausatmen soll doppelt so lange dauern wie das Einatmen. Um zu gewährleisten, dass alle ProbandInnen dieselbe Übung machen, ist ein Verhältnis von 4:7:8 wichtig.

- Einatmung 4 Sekunden
- Luft anhalten 7 Sekunden
- Ausatmung 8 Sekunden

Es ist wichtig, die Übung langsam auszuführen, da dies eine positive Wirkung auf den Parameter Stress hat (Sharma et al., 2013). Die Anleitung der Atemtechnik wird, wie zuvor erwähnt, von einem digitalen Recorder abgespielt, sodass jeder exakt die gleiche Instruktion bekommt. Stimme und Rhythmus sind bei allen ProbandInnen der Kontrollgruppe ident, dadurch kann eine Verzerrung verhindert werden.

Eine forcierte Atmung senkt das Stressniveau und wirkt entspannend auf den Organismus. Die induzierte Entspannung führt offenbar zu einer Abnahme des Cortisol Spiegels bei gleichzeitiger Zunahme des Melatonins. Die Folge ist ein geringerer oxidativer Stress, was darauf hinweist, dass eine angemessene Zwerchfellatmung einen Einfluss auf das autonome Nervensystem hat (Martarelli et al., 2011). Basierend auf dieser Aussage von Martarelli et al. (2011) wird hier untersucht, ob sich die Wirkung des autonomen Nervensystems in der elektrodermalen Aktivität widerspiegelt. Auch Sharma et al. (2013) beschreiben eine Verringerung der sympathischen Aktivität durch die Pranayama Atmung, daher wird diese Atemtechnik von der Verfasserin für die Studie herangezogen. Sie ist leicht erklärbar; durch den Recorder kann gewährleistet werden, dass alle ProbandInnen die gleiche Intervention

bekommen. Für das Atem-Intervall, in welchem die PatientInnen die zuvor gelernte Atemtechnik forciert durchführen, werden ca. zehn Minuten eingeplant.

4.10 Studienablauf

4.10.1 Erhebungszeitpunkte und- Intervalle

Die Vorbereitungen und Untersuchungen der Studie wurden im Zeitraum von April bis Juni 2020 durchgeführt. Zuerst war die Studiendurchführung für März und April 2020 vorgesehen; durch Covid-19 mussten die Untersuchungen aber um einen Monat verschoben werden. Geeignete Personen werden mittels Zufallsprinzips den Testgruppen zugeordnet (T1), danach erfolgen Testung und Behandlung. Sie werden somit verblindet in Experimental- und Kontrollgruppe eingeteilt. Experimental- und Kontrollgruppen haben den gleichen Zeitablauf. Sie unterscheiden sich nur durch die Intervention. Die ausgewählten ProbandInnen werden vor der Intervention an das Biofeedbackgerät angeschlossen und die ersten Daten für die Studie erhoben (T2). Danach bekommt die Experimentalgruppe die Behandlung am Ganglion stellatum und die Kontrollgruppe die betreute Atemtechnikabfolge (T3). Daraufhin erfolgt wieder eine Datenerhebung mittels EDA Messgerät (T4). Die Aufzeichnung der elektrodermalen Aktivität wird im Ruhezustand ausgeführt, die Erklärung hierfür gibt Boucsein (1988). Bewegungen führen zu einer Mehrdurchblutung, was wiederum die Sympathikusaktivität beeinflusst. Bei beiden Gruppen bleiben während der EDA-Messung die Augen geschlossen. Barry et al. (2007) beschreiben einen signifikanten Anstieg des Hautleitwertes von geschlossenen zu offenen Augen. Auch das von ihnen eingesetzte EEG zur Beurteilung der sympathischen Aktivität, zeigt eine Veränderung bei geöffneten Augen. Durch die kortikale Verarbeitung verschiedener visueller Reiz, beobachten sie eine Veränderung der sympathischen Aktivität, was auch in der vorliegenden Studie zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen könnte.

Tab. 1: Schematische Darstellung des Untersuchungsablaufes

Zeitpunkt	Intervention
T1	Zuteilung Experimental-/Kontrollgruppe
T2 (2 Minuten)	1. Messung
T3	Behandlung
T4 (2 Minuten)	2. Messung
T5	Evaluierung der Testergebnisse

4.10.2 TesterIn / behandelnde Personen

Die Messung/Testung am Biofeedback Xpert Gerät wird von einer geschulten Person durchgeführt. Die Studienleiterin, Nicole Böhlen, führt die Technik am Ganglion stellatum aus. Eine erfahrene Kollegin (Physiotherapeutin) erklärt die Atemtechnik bedient den digitalen Recorder und beobachtet und betreut die ProbandInnen bei der Ausführung.

4.11 Auswertung der Daten

Die manuell aufgezeichneten Rohdaten der Messwerte der einzelnen ProbandInnen werden in eine Microsoft Excel®-Tabelle eingetragen und tabellarisch zusammengefasst. Die statistische Auswertung erfolgte im Programm „R“. Zur Auswertung der Ergebnisse wird eine Varianzanalyse mit Messwiederholung für die drei Parameter Hautleitwiderstand, Herzfrequenz und Hauttemperatur durchgeführt. Für die Anwendbarkeit parametrischer statistischer Verfahren wie die Varianzanalyse, müssen die Daten zunächst auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) und Varianzhomogenität (Levene-Test) geprüft werden. Als nicht-parametrische Alternative zur Varianzanalyse wird ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

5 Ergebnisse und Statistik

In den Tabellen der folgenden Kapiteln wird die statistische Auswertung der Rohdaten dargelegt. In der ANOVA wird getestet, ob ein signifikanter Teil der Varianz durch eine oder mehrerer Gruppenvariablen erklärt wird. Dafür wird ein F-Test (F value) mit Freiheitsgraden 1 (Df1 – die Anzahl der Gruppen minus 1) und Freiheitsgraden 2 (Df2 – Anzahl der Beobachtungen minus der Anzahl der Gruppen) durchgeführt. Der F-Wert berechnet sich aus der mittleren Abweichungsquadratsumme (mean sq der Variable) zwischen den Gruppen, dividiert durch die mittlere Abweichungsquadratsumme (mean sq der Residuen) innerhalb der Gruppen. Die Wahrscheinlichkeit einen F-Wert von dieser Größe oder größer mit diesen Freiheitsgraden zu erhalten, beträgt: p-Wert. Ein kleiner p-Wert sagt dann, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass größere F-Werte als der berechnete vorkommen könnten.

Die mittel der Quadrate (mean sq) zeigen, wie viel Varianz zwischen den Gruppen und innerhalb der Gruppen liegt. Je mehr Varianz es zwischen den Gruppen gibt, umso besser sagen die Gruppen die Größe vorher. Somit steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein signifikanter Effekt ergibt. Sum sq und mean sq sagen sozusagen dasselbe aus. Die Summe der Abweichungen (sum sq) dividiert durch die Freiheitsgrad (Df1 und Df2) ergibt die mittleren Abweichungen (mean sq).

5.1.1 Osteopathische Behandlung und deren Einfluss auf den Hautleitwert

Der in Abbildung 7 dargestellte Boxplot zeigt, dass der durchschnittliche L_55_SCL (schwarzes gefülltes Quadrat) mit der Behandlung niedriger ist als ohne. Es zeigt sich, dass die ProbandInnen nach der osteopathischen Behandlung einen geringeren Hautleitwert aufweisen.

Allerdings zeigt die darunter liegende Tabelle (Tab. 1) die Ergebnisse der Anova, dass die Testperson einen signifikanten Effekt (weil p-Wert kleiner als 0,05) auf den L_55_SCL hat. Die osteopathische Behandlung zeigt keinen signifikanten Einfluss auf den L_55_SCL (p-Wert größer als 0,05). In Tabelle 2 ist ersichtlich, dass die Varianz höher wird, wenn die Testpersonen bei der Auswertung berücksichtigt werden. Somit steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die Testpersonen an sich einen signifikanten Effekt ergeben. Lässt man im Gegensatz die Testpersonen bei der Auswertung außen vor und berücksichtigt nur die Behandlung ohne der jeweiligen Person, so sinkt die Varianz und umso weniger Aussagekraft hat das Ergebnis (mean sq).

Die Veränderung der EDA mit und ohne osteopathischer Behandlung ohne Berücksichtigung der Person ist nicht signifikant, dennoch ein Zusammenhang der osteopathischen Behandlung und der Senkung des L_55_SCL im Gegensatz zur Kontrollgruppe erkennbar: der Median der Experimentalgruppe geht mit einem numerisch niedrigerem tonischen Hautleitwert einher als der, der Kontrollgruppe (Abb. 9).

Osteopathische Behandlung

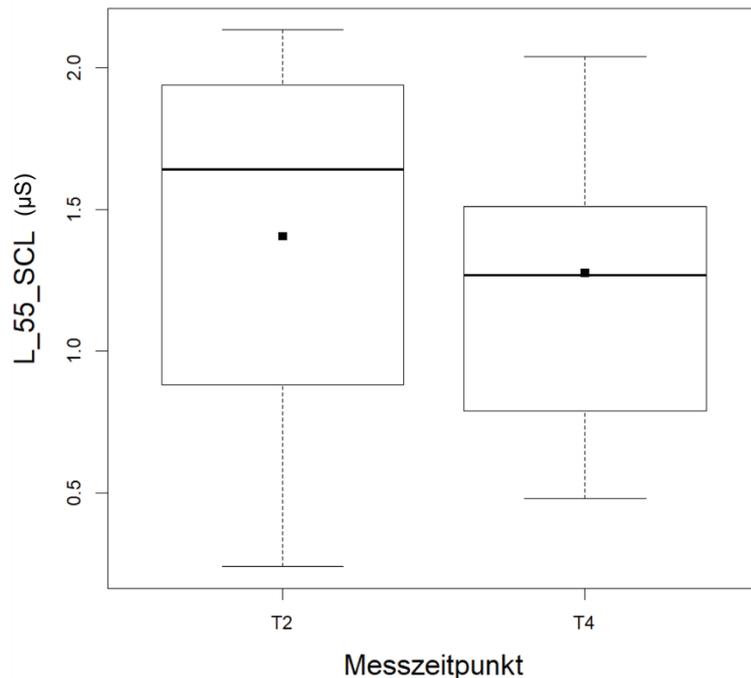


Abb. 7: Boxplot Gegenüberstellung Hautleitwert vor und nach der Behandlung der Experimentalgruppe

Tab. 2: Darstellung der Mittelwerte, t-Test und p-Werte Experimentalgruppe

Ergebnisse der ANOVA					
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)
Behandlung	1	0,118	0,11798	2,2272	0,1595
Testperson	13	7,6127	0,58559	11,0546	< 0,001
Residuals	13	0,6887	0,05297		

Der Median bei Abb. 7 lässt erkennen, wie eine Behandlung am Ganglion stellatum den Hautleitwert senkt. Zusätzlich ist ein großer Überschneidungsbereich vor und nach der Behandlung zu beobachten, was auf die Individualität der jeweiligen ProbandInnen zurückzuführen ist. Auf die Darstellung der Werte der einzelnen ProbandInnen wurde verzichtet, allerdings zeigt sich, dass die TeilnehmerInnen eine starke Varianz aufweisen. Manche Personen haben generell einen höheren Wert des Hautwiderstandes andere wiederum einen numerisch niedrigeren Wert.

Das Ergebnis liefert keinen klaren Hinweis, dass die Behandlung Auswirkungen auf den Hautleitwert hat, allerdings zeigt sich im Vergleich zur Kontrollgruppe, dass die osteopathische Behandlung eine Senkung des Hautleitwertes bewirkt.

Nun der Vergleich mit der Kontrollgruppe. Hier zeigt sich aus dem Boxplot (Abb. 8), dass der Hautleitwert der ProbandInnen der Kontrollgruppe höher ist als der Gruppe ohne Behandlung. Der durchschnittliche L_55_SCL liegt über dem horizontalen Strich, welcher den Median kennzeichnet. Mit dem Median ist der Unterschied zwar weniger, aber im Vergleich zur Experimentalgruppe zeigt sich eine Anhebung des gemessenen Wertes.

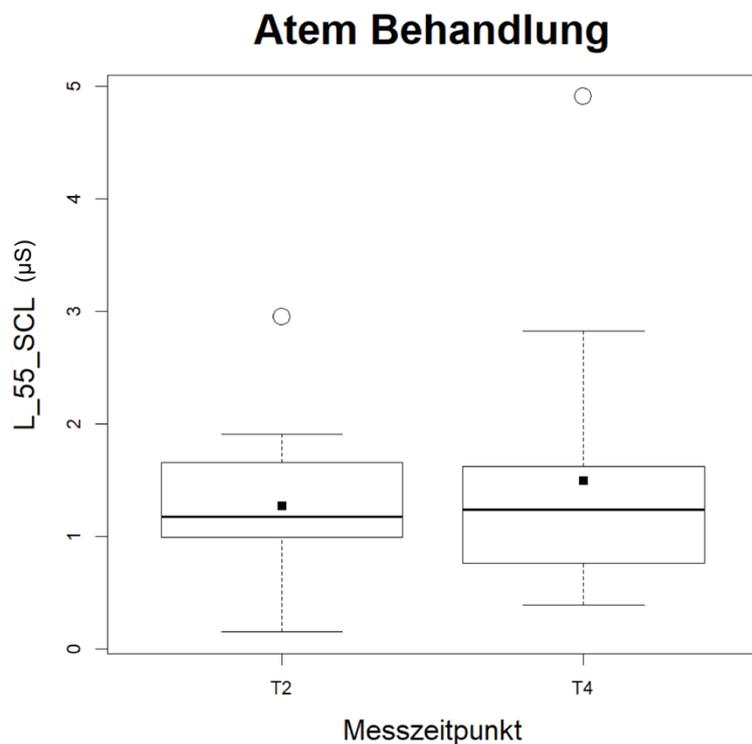


Abb. 8: Boxplot zur Beschreibung des Hautleitwertes vor und nach der Intervention der Kontrollgruppe

Auch bei der Kontrollgruppe zeigt die Varianzanalyse (Tab. 3), dass die Testperson einen signifikanten Effekt auf den L_55_SCL hatte nicht aber die Behandlung selbst. Dies kann daraus geschlossen werden, dass sich eine höhere Varianz ergibt, wenn die Testpersonen berücksichtigt werden. Im Gegensatz dazu sinkt der Mean sq wenn die Testpersonen außen vor gelassen werden und nur die Behandlung selbst statistisch ausgewertet wird.

Weiters kann erkannt werden, dass der p-Wert bei der Behandlung 0,35 ergibt. Wird nun die Testperson berücksichtigt ist der p-Wert deutlich unter 0.05 was auf eine Signifikanz Hinweis gibt.

Tab. 3: Darstellung der Mittelwerte, t-Test und p-Werte Kontrollgruppe

Ergebnisse der ANOVA					
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)
Behandlung	1	0,3426	0,34258	0,9202	0,354918
Testperson	13	19,9228	1,53253	4,1166	0,007971
Residuals	13	4,8396	0,37228		

Eine interessante Beobachtung ist allerdings, dass der Hautleitwert bei den ProbandInnen der Experimentalgruppe sinkt, hingegen bei der Kontrollgruppe steigt. Wird nun eine Gegenüberstellung beider Gruppen gemacht, so tritt hervor, dass die Experimentalgruppe eine vermehrte Beeinflussung der sympathischen Aktivität des autonomen Nervensystems aufweist. In der nachstehenden Grafik (Abb. 9) wird die Gegenüberstellung beider Behandlungsgruppen und deren Auswirkung nach der Behandlung gezeigt. Wird die Aussage der Signifikanz berücksichtigt, so kann erkannt werden,

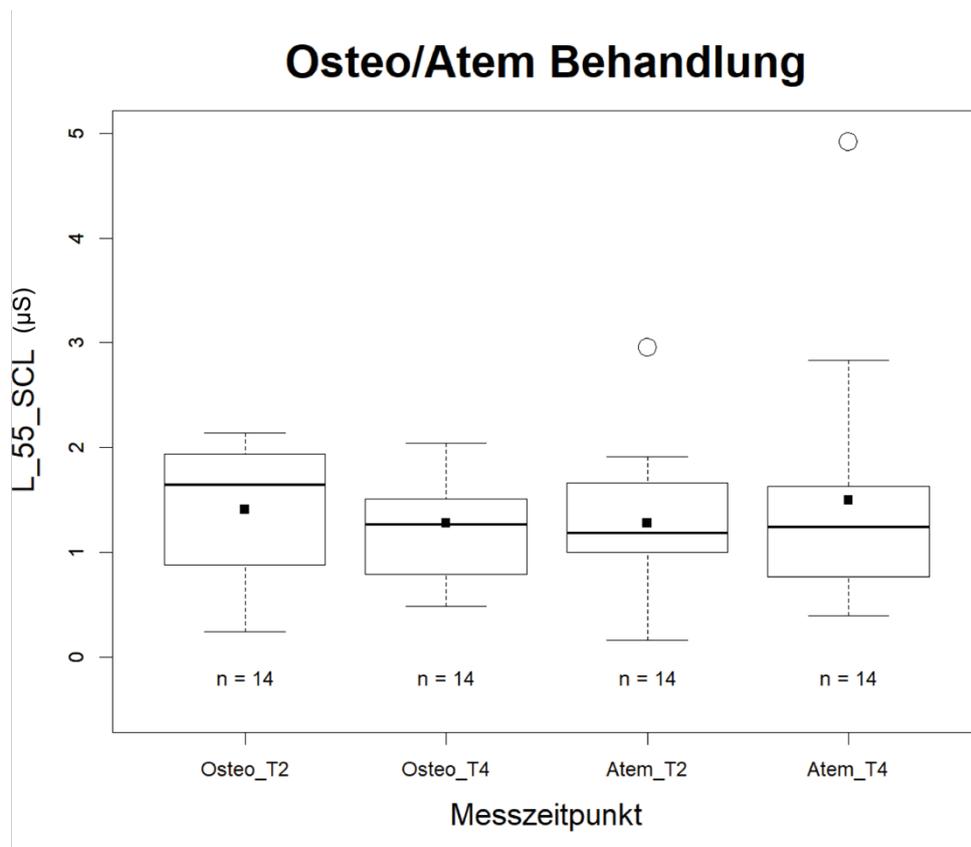


Abb. 9: Boxplot zur Beschreibung des Hautleitwertes vor und nach der Intervention beider Untersuchungsgruppen

dass die Höhe des Hautleitwertes weniger von der Behandlung abhängig ist als von der Person selbst. Abbildung 9 zeigt, wie sich die Hautleitwerte bei den jeweiligen Interventionen verändert haben. Wird die Individualität der Personen in der Anova Messung nicht berücksichtigt (Tab. 3), steigt der p-Wert über 0,5. Somit wird bestätigt, dass das Ergebnis der Testung keine Signifikanz hat. Der hohe p-Wert sagt aus, dass sich keine der vier oben gezeigten Gruppen von der anderen Gruppe unterscheidet. Es gibt daher keine statistisch signifikanten Unterschiede. Wenn die Personen berücksichtigt werden, zeigt die darunter liegenden Tabelle (Tab. 4), dass der p-Wert unter 0,05 liegt und somit als signifikant gewertet werden kann. Das ändert somit nichts an der oben erwähnten Aussage: Die Individualität der Personen hat einen zu großen Effekt im Vergleich zur jeweiligen Behandlung. Um statistisch abgesicherte Unterschiede zu bekommen, müssten die einzelnen Personen viel öfter gemessen werden.

Tab. 4: Auswertung ohne Berücksichtigung des Effekts der Person aller vier Behandlungsgruppen

Ergebnisse der ANOVA					
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)
Behandlung	3	0,489	0,16306	0,2564	0,8564
Residuals	52	33,064	0,63584		

Tab. 5: Auswertung mit Berücksichtigung des Effekts der Person aller vier Behandlungsgruppen

Ergebnisse der ANOVA					
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)
Behandlung	3	0,4892	0,16306	0,7669	0,523
Testperson	26	27,5356	1,05906	4,9809	<0,001
Residuals	26	5,5282	0,21262		

Die vorliegenden Ergebnisse werfen die Frage auf, wie sich statistisch abgesicherte Unterschiede vor und nach der Behandlung ergeben können. Wird ein und dieselbe Person öfters behandelt und getestet– was einen enormen Aufwand bedeutete – so kann ein aussagekräftigeres Ergebnis resultieren. In Hinblick auf diese Komponente wird durch diesen Aufwand eine statistische Sicherheit vermutet.

Nun wird beurteilt, wie sich die Gegenüberstellung beider Untersuchungsgruppen mit der Differenz der gemessenen Werte vor und nach der Behandlung verhält (Abb. 10). Die folgenden Histogramme zeigen, dass sich die Differenzen beider Gruppen im etwa gleichen Bereich bewegen. Auch hier zeigt sich, dass sich die Werte der Kontrollgruppe auf der x-Achse nach rechts verschieben, was einen größeren Behandlungseffekt nach der Intervention beschreibt. Auch wenn beide Gruppen sich im gleichen Bereich bewegen – zwischen -0,8 und 0,8 – ist es positiv zu sehen, dass sich bei der Experimentalgruppe ein größerer Behandlungseffekt ergibt.

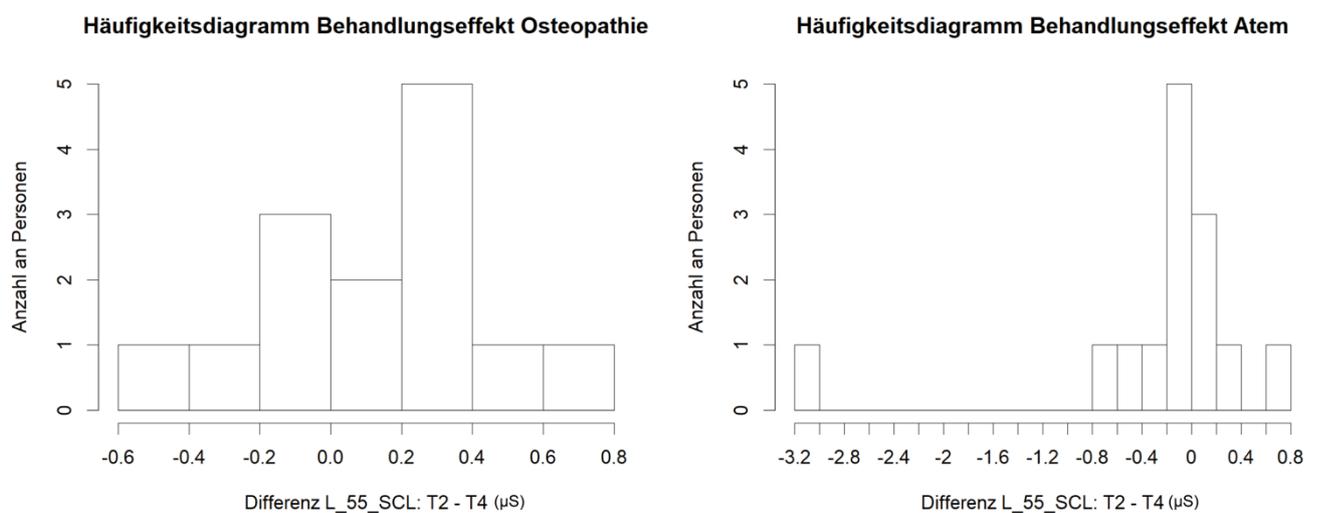


Abb. 10: Gegenüberstellung Behandlungseffekt der Behandlung beider Gruppen

Es werden noch weitere Parameter, welche ebenfalls dem autonomen Nervensystem unterliegen, mit der osteopathischen Intervention verglichen. Unter diesem Aspekt wird auch auf die Veränderungen des Pulses (Abb. 11) und der Hauttemperatur (Abb. 12) Augenmerk gelegt.

Obwohl die zusätzlich getesteten Parameter Hauttemperatur oder Puls nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind, jedoch vor allem die Hauttemperatur durch die Behandlung am Ganglion stellatum beeinflusst wird, ist dies ein Interessanter Nebeneffekt, der durch das EDA Gerät gemessen werden kann. Durch die Messung wird ein Überblick gewährleistet, wie sich die verschiedenen Parameter, die zusätzlich aufgezeichnet werden, zueinander verhalten und wie sie sich durch die Behandlung verändern können.

In der Grafik der Veränderungen des Pulses vor und nach der Behandlung aller Teilnehmer ist erkennbar, dass es Unterschiede von der Experimentalgruppe zur Kontrollgruppe gibt. Die

Punkte zeigen jede einzelne ProbandIn jeweils vor und nach der Intervention, wobei die Farben auch in zwei Gruppen geteilt wurden. Wird zuerst die Kontrollgruppe (grüne und blaue Punkte) verglichen, zeigt sich, dass bei der Postmessung die Pulswerte eher die Tendenz zur Pulserhöhung haben. Die dunkelblauen Punkte, welche den Puls nach der Atemtechnik zeigen, verschieben sich weiter nach rechts, was einen Anstieg des Pulses darstellt. Dies ist darauf zurück zu führen, dass sich die ProbandInnen der Kontrollgruppe darauf konzentrieren mussten, die vorgegebene Technik gut auszuführen.

Bei der Experimentalgruppe (schwarze und rote Punkte) hingegen zeigt sich, dass nach der osteopathischen Intervention die roten Punkte (Aufzeichnung der Postmessung) auf die linke Seite der x-Achse wandern. Dies bedeutet, der Puls wird niedriger; der Effekt der Behandlung bewirkt eine deutlichere Dämpfung der sympathischen Aktivität als es bei der Kontrollgruppe der Fall war.

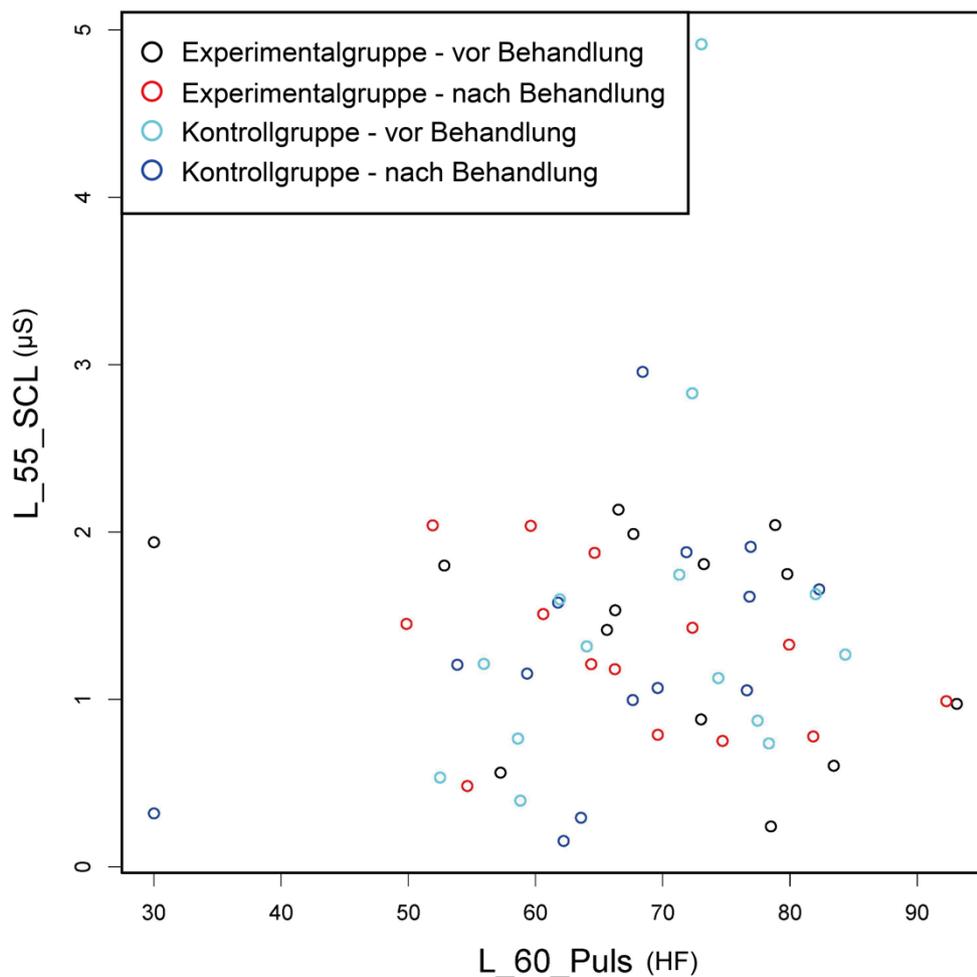


Abb. 11: Veränderung des Pulses der Prä/Postintervention aller ProbandInnen

Noch aussagekräftiger ist der Effekt der Hauttemperatur in Bezug auf die Interventionen. Auch in dieser Grafik stellen die dargestellten Kreise die Aktivität jedes einzelnen Probanden dar. Auch hier werden die Farben wieder in zwei Gruppen geteilt. Die schwarzen und roten Punkte stehen für die Experimentalgruppe, die grünen und blauen Punkte für die Kontrollgruppe. Im Gegensatz zur Abbildung 11 lässt sich ableiten, dass die Punkte weiter streuen. Die Hauttemperatur hat somit eine höhere Aussagekraft als L_60_Puls. Die x-Achse dieser Darstellung stellt die Hauttemperatur dar. Wird nun die Experimentalgruppe außen vorgelassen, zeigt sich, dass die Temperatur bei der Postmessung eher sinkt und demgegenüber bei der Prämessung etwas erhöht ist. Dies zeigt sich darin, dass sich die blauen Kreise, welche die ProbandInnen nach der Intervention aufzeichnen, mehr nach links verschieben und im Gegensatz dazu die grünen Kreise eher nach rechts wandern. Wird hingegen auf die Experimentalgruppe Bezug genommen, zeigt sich, dass die schwarzen Punkte, welche die Prämessung der Intervention darstellen, gut verteilt sind und sich die roten Punkte nach der Intervention (osteopathische Behandlung) auf der x-Achse deutlich nach rechts verlagern.

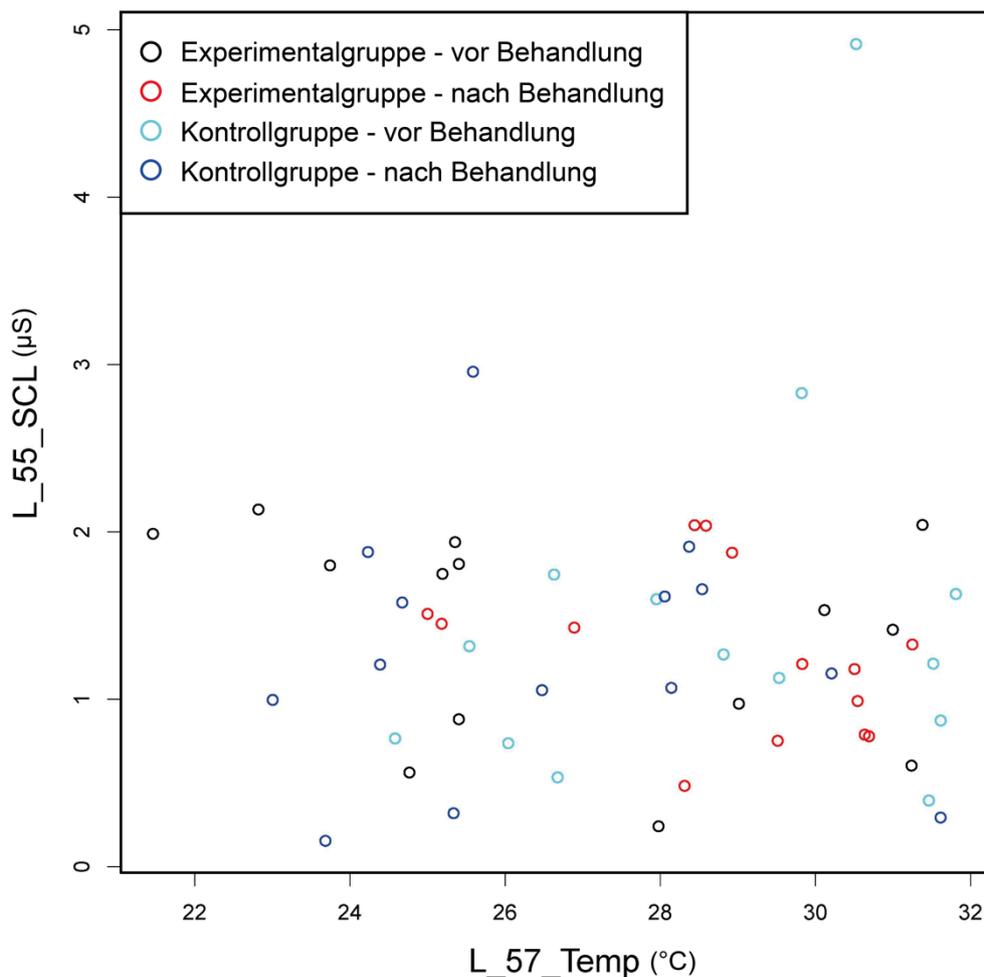


Abb. 12: Veränderung der Hauttemperatur der Prä/Postintervention aller ProbandInnen

6 Diskussion

In diesem Kapitel, werden die im zuvor erwähnten Abschnitt dargestellten Ergebnisse interpretiert und diskutiert.

Zuerst wird auf die Themenfindung und Studienplanung eingegangen, darauffolgend werden die verwendeten Materialien interpretiert. Im nächsten Punkt werden die Ergebnisse der Studie noch einmal zusammengefasst. Schließlich wird auf die Veränderungen der psychophysiologischen Parameter, welche sich durch die osteopathische Behandlung ergeben, Bezug genommen.

6.1 Themenfindung und Studienplanung

Es war ein wichtiger Aspekt der Themenfindung, ein großes Spektrum an PatientInnen abzudecken, die einen Nutzen aus der Studie haben könnten. Daher wird eine Technik gewählt, die ein hohes Maß an Wirkung im Organismus hat. Da vor allem das autonome Nervensystem an den physiologischen Prozessen beteiligt ist und es unabdingbar ist, den Ablauf dieser psychophysiologischen Prozesse zu verstehen (McCorry, 2015), war es eine Freude sich mit dieser Thematik zu beschäftigen. Es ist spannend, den Einfluss der Osteopathie auf das sympathische Nervensystem zu beobachten. Die in der Literatur berichteten Studienergebnisse zur EDA sind auf die Veränderungen des sympathischen Nervensystems zurückzuführen. Allerdings stellte sich wie in Kapitel 4.4 erwähnt, die Studiensuche als sehr schwierig heraus. Zum Thema Ganglion stellatum und seiner Bedeutung für das autonome Nervensystem wurden allerdings nur Studien gefunden, die sich der klassischen Schulmedizin zuschreiben lassen. Dem in Kapitel 2.1.5.7 erwähnten, am häufigsten verwendeten Behandlungsansatz am Ganglion stellatum – dem Ganglion stellatum Block – wird eine gute Wirkung zugeschrieben. Etliche Studien befassen sich zwar mit der schulmedizinischen Behandlung des Ganglion stellatum, es gibt hierzu aber keinerlei begleitende Untersuchung der EDA. In der Literatur wird viel zum Thema Veränderungen des ANS geforscht, jedoch war es nicht einfach, osteopathische Behandlungsmethoden zu der erwähnten Struktur zu finden. Das Ganglion stellatum hat einen hohen Stellenwert in der Osteopathie, daher ist es wünschenswert, dass sich wissenschaftlich mehr OsteopathInnen dieses Themas annehmen.

6.2 Materialien

6.2.1 Elektrodermale Parameter

Als Messmethode der sympathischen Veränderungen der psychophysiologischen Prozesse, hat sich die EDA bewährt. Diese Veränderungen kann die Biofeedback-Messung messen.

Diese Messmethode wird häufig zur Stressreduktionstherapie bei PatientInnen eingesetzt. Mittels Biofeedback erlernen PatientInnen mit einem psychophysiologischen Ungleichgewicht, den eigenen Körper besser wahrzunehmen. Durch Biofeedback-Training können Angstzustände, Depressionen und Stress signifikant abnehmen (Sutarto et al., 2015). Ein weiterer Bereich, in dem die EDA häufig eingesetzt wird, ist die Marktforschung (Keitz, 2012), wo sie benützt wird, um emotionale Reaktionen aufzuzeichnen. Vergleichbare Parameter spielen eine wichtige Rolle in der Osteopathie. Auch Keitz (2012) bestätigt, dass die EDA Prozesse des ZNS spiegelt, eben alles, was Einfluss auf die gewünschten Veränderungen der physiologischen Reaktionen hat. Diese dürfen auch bei der Arbeit am Menschen nicht außer Acht gelassen werden. So haben wie in Kapitel 2.1.5.8 erwähnt, Emotionen einen Einfluss auf Gewebsveränderungen der Organe und somit auf das ANS. Wang und Minor (2008) beschreiben die EDA als valides und reliables Messinstrument zur Bestimmung der Antwort der sympathischen Aktivität auf einen bestimmten Reiz. Die Hautleitfähigkeit spiegelt die Funktion der Schweißdrüsen wider, eine Tatsache, die hier vorteilhaft angewendet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass die EDA ein willentlich nicht zu manipulierender Parameter zur Erfassung der sympathischen Aktivität ist. Es muss aber erwähnt werden, dass auch der EDA ihre Grenzen gesetzt sind, dann nämlich, wenn den ProbandInnen zum Beispiel zu schnell aufeinanderfolgende Reize zur Verarbeitung gegeben werden. Weil sich das sympathische Nervensystem nur relativ langsam adaptieren kann, kann es zu Verzerrungen der Ergebnisse kommen (Hofer & Fahr, 2016). Wie in Kapitel 4.10.1 beschrieben, wurden dem entgegengewirkt, indem die ProbandInnen aufgefordert wurden, die Augen zu schließen.

Da die EDA sehr sensibel reagiert, muss auch berücksichtigt werden, dass mehrere Faktoren die Messung der EDA beeinflussen können. Während der Messung muss immer wieder kontrolliert werden, dass die Elektroden die Position beibehalten und nicht verrutschen. Boucsein (1988) beschreibt auch dies als mögliche Quelle von Messfehlern. Durch den zusätzlichen Aufwand können die ProbandInnen abgelenkt werden. Allerdings waren die Versuchsbedingungen bei allen TeilnehmerInnen gleich, was die Werte wieder generalisiert.

Hervorzuheben ist die durch die Sensibilität der EDA aktivierte emotionale Beeinflussung unterschiedlicher Bedingungen, die sich in der Behandlung ergeben. Hinsichtlich der Tatsache, dass die ProbandInnen jeweils in verschiedenen Räumlichkeiten behandelt wurden, kann dies einen Einfluss auf die selbst wahrgenommenen Entspannung haben. Da sie sich an die Räumlichkeiten, Raumtemperatur und vor allem an die BehandlerIn anpassen müssen, kann auch dies zu Veränderungen der Ergebnisse führen. Je nach Empfinden der jeweiligen ProbandInnen kann es dadurch zu einer Veränderung der EDA kommen.

Wie in 5.1.1 beschrieben sind die Messwerte mehr von der Individualität der Person abhängig, als von der Behandlung selbst. Hofer und Fahr (2016) bewerten die EDA zwar als valides Messinstrument; allerdings kann nicht exakt gesagt werden, worauf die EDA genau reagiert. Aufgrund dessen ist es schwer, nach einer einzelnen Behandlung zu beurteilen, ob und warum eine ProbandIn entsprechend reagiert.

Die Persönlichkeit jedes einzelnen Probanden schlägt sich auf dessen Emotionen (Krohne & Tausch, 2014); somit müsste wie zuvor beschrieben, jede StudienteilnehmerIn mehrmals getestet werden, um ein signifikantes Ergebnis erzielen zu können. Dieser Aufwand ist in der Praxis schwer umsetzbar.

Die Bedeutung der vorliegenden Arbeit ist daher darin zu sehen, dass sie einen wichtigen Denkanstoß für ähnliche zukünftige osteopathische Studien darstellt. Es ist wünschenswert, sich darüber die von uns untersuchten Phänomene Gedanken zu machen. Durch Situationen, die nicht beeinflusst werden können (Geräuschkulisse, Temperatur, Therapeutenbeziehung, Emotionen), ist es aber schwierig Interventionen zu finden, auf welche die ProbandInnen vergleichbar reagieren, messbar zu werden. Viele unterschiedliche Reize (Hauttemperatur, BehandlerIn, Raumtemperatur, Lärmbelästigung) können im Laufe der Intervention auftreten. Dadurch ist es schwer zu bestimmen, was zu dem bestehenden Ergebnis geführt oder was die Veränderung des Hautleitwertes tatsächlich beeinflusst hat. Die Validität ist zwar wie oben erwähnt gegeben, aber es kann trotzdem schwer kontrolliert werden, wie sich die verschiedenen Parameter auf jeden Einzelnen auswirken.

Schließlich ist zu erwähnen, dass die Auswertung der Daten aufwändig ist. Es muss ein Mittelwert errechnet werden, welcher dann mit den jeweiligen ProbandInnen verglichen werden muss. Die vorliegende Arbeit hält sich daher auch an die Empfehlung von Hofer und Fahr (2016), in der darauf hingewiesen wird, dass es sinnvoll sei, mehrere Parameter zu messen und diese miteinander zu vergleichen. Hier wird auf Punkt 5.1.1 verwiesen, wo in der Masterthesis auch auf die Puls- und Temperaturveränderungen eingegangen wird.

Hofer und Fahr (2016) verweisen bei ihrer Auswertung auf den positiven Faktor, dass bei einer Behandlung mehrere physiologische Veränderungen gemessen werden können und diese gegenübergestellt und - wie in Kapitel 5.1.1. - zusätzlich interpretiert werden können. Durch die genaue Aufzeichnung des verwendeten Messgerätes der Firma Schuhfried können verschieden psychophysiologische Prozesse gemessen werden, die den Versuchspersonen nicht bewusst sind und somit nicht beeinflusst werden können. Hier zeigen sich interessante Zusammenhänge zwischen der elektrodermalen Aktivität, der Temperatur und dem Puls. Allerdings gibt es Lücken in der Auswertung, da egal, welchen

Parameter man analysiert, jedes Individuum anders auf Reize reagiert und dies nicht durch ein Gerät gemessen werden kann.

6.2.2 Fragebogen:

Der Fragebogen PSS-10, ist ein häufig verwendetes Mittel, um psychophysiologische Belastungen zu erheben. Diese Belastungen bewirken eine, wie in Kapitel 4.5.3 beschrieben erhöhte sympathische Aktivität des Organismus. Da Stress die Lebensqualität negativ beeinflusst, wird dieser Fragebogen oft verwendet, um selbst wahrgenommen Stress zu bewerten (Nielsen et al., 2009). Der Fragebogen ist ein gutes Instrument, um einen Überblick des Stressniveaus der ProbandInnen zu bekommen (Khalili et al., 2017). In der vorliegenden Studie dient er wie bei Khalili et al. (2017) lediglich zur Beurteilung des selbst wahrgenommen Stress und wird somit als ausreichend zuverlässig zur Beurteilung empfunden. Da Stress einen Hinweis auf eine erhöhte sympathische Aktivität gibt, lässt sich besser beurteilen, ob die Behandlung des ANS den gewünschten Effekt erzielt.

Positiv zu erwähnen ist, dass sich der Test gut auswerten lässt und, wie in 4.8.2 erwähnt, mittels evaluierter Punktezahl gut zu interpretieren ist. Ein Vorteil ist auch, dass sich die ProbandInnen nicht lange mit dem Ausfüllen der Fragen befassen müssen und der ausgefüllte Fragebogen schnell retourniert werden kann. Erwähnt werden muss, dass der Fragebogen zwar einen allgemeinen Überblick über das Stresslevel jeder einzelnen ProbandIn gibt, dass aber für eine genaue Stressdiagnostik geschultes Fachpersonal aufgesucht werden muss. Ein Fragebogen ist eben kein diagnostisches Mittel zur exakten Ermittlung und vor allem zur Feststellung von Stress. Dazu gibt es Biofeedback-Verfahren, die in der Medizin anerkannt sind, welche genauere Ergebnisse erzielen (Crevenna et al., 2016).

Zu kritisieren ist, dass die Fragen sehr offen gestellt sind und nicht genau eingeschätzt werden kann, ob sie allgemein oder spezifisch gemeint sind. Dies war das Feedback das die ProbandInnen der Testerin zum Fragebogen gegeben haben. Alle ProbandInnen haben zwar die Fragen beantwortet, von Vorteil wäre es allerdings gewesen, mit den ProbandInnen im Vorfeld den Fragebogen zu besprechen, um die Fragen einzeln erläutern und besprechen zu können. Aufgrund Covid-19 war es nicht möglich, die Tests persönlich auszuhändigen, was sich als eindeutiger Nachteil erwies, da allfällige Fragen zum PSS-10 nicht gestellt und geklärt werden konnten.

6.2.3 Stichprobe:

Die Behandlung wurde an 28 Probanden durchgeführt. Die StudienteilnehmerInnen haben die selbst wahrgenommene Stressbelastung selbst bestimmt, bzw. wurden aufgefordert ihr Empfinden subjektiv zu beurteilen. Die Klärung eines genaueren Stresslevels wäre durch

einen Arzt mit Sicherheit spezifischer gewesen. Dies kann sozusagen für zukünftige Studien berücksichtigt werden. Eine weitere Anregung ist, sich mit Psychologen bzw. Ärzten in Verbindung zu setzen, die PatientInnen mit Diagnosen behandeln, welche auf eine erhöhte sympathische Aktivität zurückzuführen sind. Diese medizinischen Ergebnisse sollten mit aufgenommen, bzw. berücksichtigt werden. PatientInnen, die in medizinischer Betreuung sind, können so zusätzlich osteopathisch betreut und behandelt werden. Es wäre spannend zu beobachten, wie sich schulmedizinische Therapie einerseits und zusätzliche osteopathische Behandlung andererseits auf die Stressbelastung auswirken. Durch die schulmedizinische Begleitung kann ein genauerer Verlauf aufgezeichnet werden bzw. kann nach der Intervention genauer getestet werden, ob die Behandlung die gewünschten Ergebnisse mit sich bringt.

Die Homogenität beider Gruppen war gegeben und notwendig, um Faktoren, die die EDA beeinflussen, berücksichtigen zu können. Dies ermöglichte es, beide Gruppen besser miteinander vergleichen zu können.

6.2.4 Behandlung:

Als osteopathische Intervention wurde die Technik am Ganglion stellatum nach Jo Buekens (2020) gewählt und deren Auswirkung auf die sympathische Aktivität mittels EDA gemessen. Das Ergebnis der Behandlung spricht für eine Beeinflussung des sympathischen Nervensystems. Im Gegensatz zur Kontrollgruppe sind die EDA-Werte der Experimentalgruppe gesunken, auch hat sich die Temperatur und der Puls deutlicher an die Behandlung adaptiert als bei der Gruppe, die die Atemtechnik ausgeführt hat.

Die Intervention der Kontrollgruppe wurde als anstrengend empfunden, was darauf hinweist, dass die ProbandInnen Mühe hatten, nach einem vorgegebenen Rhythmus zu atmen. Dies kann auch ein Grund für den numerisch höheren tonischen Hautleitwert nach der Intervention sein.

Als Nachteil erwies sich, dass die ProbandInnen nur einmal getestet wurden. Um ein signifikantes Ergebnis erzielen zu können, sollten, wie schon erwähnt, die ProbandInnen öfters getestet werden. Wegen der individuellen Reaktion jeder einzelnen ProbandInnen auf die osteopathische Behandlung fehlt die Genauigkeit, die bestätigen könnte, dass sich die Technik am Ganglion stellatum langfristig auf das sympathische Nervensystem auswirkt. Leider fehlen in der Literatur Studien, die den Effekt des sympathischen Nervensystems mittels der EDA messen, so dass keine Vergleichswerte vorliegen.

Positiv zu vermerken ist jedenfalls, dass die Intervention in der üblichen osteopathischen Praxis leicht umgesetzt werden kann, und so OsteopathInnen die Ergebnisse der Studie in die eigene Praxis aufnehmen können.

6.2.5 BehandlerIn

Der Umstand, dass die osteopathische Intervention von der Studienleiterin persönlich durchgeführt wurde, kann kritisch betrachtet werden. Es wäre von Vorteil gewesen, eine OsteopathIn in der Nähe zu haben, welche die osteopathische Intervention durchgeführt hätte. Da wie in Kapitel 4.5.4 Emotionen einen wichtigen Aspekt in der EDA Messung darstellen, waren die ProbandInnen aber auch die BehandlerIn vielleicht etwas voreingenommen. Im näheren Umkreis fand sich jedoch keine OsteopathIn, die die Technik durchführen hätte können, somit muss dies als Kritikpunkt hingenommen werden.

Positiv war, dass eine erfahrene Physiotherapeutin die Behandlung der Kontrollgruppe durchgeführt hat. Dadurch konnte ein Einflussfaktor, welcher durch die Studienleiterin gegeben wäre, ausgeschlossen werden. Weiters ist zu erwähnen, dass keine der ProbandInnen wusste, in welcher Gruppe sie sich befand.

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

In diesem Unterpunkt wird die Stichprobenbeschreibung zusammengefasst und die Veränderungen der Messungen im Vergleich beschrieben. Im Interventionsvergleich vor und nach der Behandlung zeigt sich, dass sich die Gruppen in ihrer Population nicht voneinander unterscheiden haben.

Wie schon erwähnt, gab es positive Veränderungen der sympathischen Aktivität bei der Experimentalgruppe. Das lässt sich dadurch erkennen, dass der Wert L_55_SCL im Gegensatz zur Kontrollgruppe gesunken ist. Ein niedriger Wert weist auf eine Dämpfung der sympathischen Aktivität hin und somit kann die Hypothese, dass die Behandlung am Ganglion stellatum einen Effekt auf die Hautleitfähigkeit hat, beibehalten werden.

Allerdings muss erwähnt sein, dass die Aussagekraft der Studie nicht signifikant ist, weil die Senkung des Wertes von mehreren Faktoren abhängig sein kann (Kapitel 2.1.7.1). Der größte Einfluss auf die EDA ist die Person in ihrer Komplexität selbst. Der Hautleitwert ist stärker von den einzelnen ProbandInnen abhängig als von der Behandlung an sich. Um dies berücksichtigen zu können und um ein statistisch aussagekräftiges Ergebnis zu erreichen, müssten wie in Kapitel 5.1.1 angedeutet, die einzelnen ProbandInnen öfters nacheinander gemessen werden.

Die Gegenüberstellung beider Gruppen mittels Differenzwerten vor und nach der Behandlung ergab ein Ergebnis, welches beschreibt, dass im Gegensatz zur Kontrollgruppe,

die Experimentalgruppe eine Senkung der Differenz bestätigt. Die Auswertung anderer Parameter wie Puls oder Hauttemperatur ergab ebenfalls, dass bei der Experimentalgruppe, welche eine osteopathische Intervention bekommen hatte, eine stärkere Reaktion der sympathischen Autoregulation erfolgte.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Hypothese, in der man einen Einfluss auf die sympathische Aktivität unterstellt, einen Zusammenhang mit der osteopathischen Behandlung aufweist. Es haben zwar beide Gruppen mit einer Aktivität der sympathischen Reaktion reagiert, allerdings hat die Experimentalgruppe nach der Behandlung eine Senkung des Hautleitwertes erbracht, wohingegen bei der Kontrollgruppe der Wert bei der Postmessung angestiegen ist. Somit kann gesagt werden, dass es zwar keinen signifikanten Unterschied zwischen Prä- und Postmessungen der osteopathischen Behandlung gibt, dass aber ein Unterschied des Hautleitwertes der Experimentalgruppe gegenüber der Kontrollgruppe doch erkennbar war.

Das heißt, die Nullhypothese, welche lautet, dass eine Behandlung am Ganglion stellatum keinen signifikanten Einfluss zwischen den Zeitpunkten vor und nach der osteopathischen Intervention auf die Sympathikusaktivität des autonomen Nervensystems hat, muss unter statistischen Gesichtspunkten demnach leider beibehalten werden, die offensichtliche positive Tendenz einer Behandlung sollte aber zu weiteren Untersuchungen ermuntern.

6.4 Konklusion

Die hier dargestellten Resultate der Studie belegen, dass eine Technik am Ganglion stellatum das sympathische Nervensystem beeinflussen kann. Es kann zwar nicht von einem signifikanten Ergebnis gesprochen werden, wo eine Differenz zur Baselinemessung der Experimentalgruppe im Gegensatz zur Kontrollgruppe erreicht wurde. Bei beiden Gruppen wurden jeweils zwei verschiedene Interventionen durchgeführt, die beide einen Einfluss auf das sympathische Nervensystem haben sollten. Abzuleiten ist aus dieser Untersuchung aber doch, dass die osteopathische Intervention eine positive Wirkung auf das SNS hat. Freilich kann nicht genau gesagt werden, welche Einflüsse dafür verantwortlich sind, da zu viele Parameter auf das Ergebnis Einfluss nehmen. Die Veränderung des Hautleitwertes der Kontrollgruppe zeigt, dass auch hier eine Differenz zur Baselinemessung festgestellt werden kann, diese aber höher liegt als vor der Intervention. Daraus kann man schließen, dass die Atemtechnik das sympathische Nervensystem zwar beeinflusst, den Hautleitwert aber ansteigen lässt. Indem zwei Gruppen behandelt werden, sich aber nur bei der Experimentalgruppe der Wert gesenkt hat, kann doch davon ausgegangen werden, dass die osteopathische Behandlung am Ganglion einen positiveren Effekt erzielt, als die angeleitete Atemtechnik.

Zusätzlich zum Hautleitwert wurden in der Arbeit weitere Parameter berücksichtigt. Mittels Biofeedback-Gerät wurden der Puls und die Hauttemperatur evaluiert. Bei der Experimentalgruppe konnte im Gegensatz zur Kontrollgruppe eine Senkung des Pulses festgestellt werden, allerdings ohne signifikanten Unterschied. Die Hauttemperatur stieg bei der Experimentalgruppe an, wohingegen sie bei der Kontrollgruppe sank. Alle Parameter ergaben bei der Experimentalgruppe größere Steigerungen im Vergleich zur Grundmessung, so dass aufgrund dieser Messdaten ein Einfluss der Behandlung am Ganglion stellatum auf das sympathische Nervensystem vermutet werden kann.

Der Langzeiteffekt der Studie kann nicht abgeschätzt werden, da die Behandlungen nur an jeweils einem Tag in der Woche durchgeführt wurden. Es ist dazu notwendig, die ProbandInnen wiederholt zu untersuchen und eventuell mit einer erneuten Testung zu validieren.

Des Weiteren kann festgehalten werden, dass beide Interventionen von unterschiedlichen BehandlerInnen durchgeführt wurden, somit ist das Ergebnis aussagekräftiger, da die Interventionen nicht beeinflussbar waren. Zukünftig wäre es aber ratsam, auch die osteopathische Intervention von nicht in die Studie involvierte BehandlerInnen durchführen zu lassen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Autorin durch die Beschäftigung mit der Studie einen tiefen Einblick in die für die Funktion unseres Körpers so wichtige Rolle des Ganglion stellatum erlangt hat. Freilich können subjektive, emotionale Zustände weder vorhergesagt, noch gemessen werden. Hier liegt die Kunst der BehandlerInnen dies zu erspüren und näher auf jede einzelne Person, die eine osteopathische Praxis aufsucht einzugehen. Umso wichtiger ist es, dass bei allem was eine OsteopathIn macht, nicht nur die Hand, sondern auch das Herz beteiligt ist.

6.5 Ausblick

Die Osteopathie bekommt in letzter Zeit immer mehr Aufmerksamkeit. Auch in ländlichen Bereichen zeichnet sich diese Tendenz ab; in der Präventionstherapie wird auf diese Therapieform hingewiesen. Die Osteopathie nutzt psychophysikalische Wirkungen, formt die Funktion und bringt sie mit speziellen Behandlungstechniken zum Erfolg (Dräger, 2018). Umso wichtiger ist es, Thesen zu wählen, welche sich vor allem auch mit anatomischen Strukturen wie dem Grenzstrang beschäftigen. Stress ist evolutionsbedingt eine notwendige Reaktionsantwort unseres Organismus (Jost, 2014). Eine ausgewogene psychische Situation unseres Körpers ist ausschlaggebend für die Erhaltung und Beibehaltung von

Gesundheit. Eine Umgebung, die Stabilität gewährleistet, ist unabdingbar für diese Prozesse (Levin & Levin, 2020). Wenn diese Aspekte beachtet werden, können Stresssituationen besser bewältigt werden; das Nervensystem kann dann Belastungen besser abwehren. Stress ist in unserer Gesellschaft ein großer Faktor für Erkrankungen. Levin und Levin (2020) beschreiben in ihrem Artikel, dass die Gesundheit vorgegeben, die Krankheit aber individuell gestaltbar ist. Mit dieser Ansicht werden den PatientInnen und vor allem auch den OsteopathInnen die Augen geöffnet. Wenn auf das vegetative Nervensystem Einfluss genommen werden kann, kann es nur von Vorteil sein, den Fokus dahingehend zu setzen. Es wäre wünschenswert, dass sich OsteopathInnen in Zukunft mehr mit dem Vegetativum beschäftigen. Auf diesem Gebiet gibt es auf jeden Fall Optimierungsmöglichkeiten, um Krankheiten, die durch Stress bedingt sind, zu minimieren. Die meisten wissenschaftlichen osteopathischen Studien beschäftigen sich mit allgemeinen Themen, die nicht-körperliche Bereiche, wie zum Beispiel die Ausbildungsmöglichkeiten untersuchen. Ein weiterer großer Forschungsbereich ist der Bewegungsapparat. Das Sachgebiet Nervensystem ist jedoch nur im mittleren Drittel zu finden, wobei man auch erwähnt werden muss, dass nur eine der von Franke (2020) verglichenen Studien, eine RCT war. Franke merkt auch an, dass die RCT die Studienart ist, die in der Osteopathie wissenschaftlich den größten Wirkungsnachweis erbringt.

Da es eine Kausalität zwischen Emotionen und Stress gibt und diese sich auf die physische Reaktion des Körpers auswirkt, ist es zu empfehlen, diese Thematik wissenschaftlich genauer zu beleuchten. Stress macht uns krank. Wenn nun dadurch Einfluss auf die erwähnten Kausalitäts-Strukturen genommen werden kann, sind positiv auswirkende Reaktionen auf den Organismus zu erwarten. Die Kommunikation zwischen dem Nervensystem und dem Immunsystem ist wichtig für die Entstehung von Gesundheit (Liem, 2005). Diesen Zusammenhang kann sich die Osteopathie zu Nutze machen. Die Kommunikation und Interaktion der BehandlerInnen mit den PatientInnen tragen zur Gewährleistung von Gesundheit bei.

7 Literaturverzeichnis

- Agarwal-Kozlowski K. (2013). *Ganzheitliche Schmerztherapie*. Stuttgart: Thieme Verlag. S.267
- Aumüller G., Aust G., Engele J., Kirsch J., Maio G., Mayerhofer A., Mense S., Reißig D., Salvetter J., Schmidt W., Schmitz F., Schulte E., Spanel-Borowski K., Wennemuth G., Wolff W., Wurzinger L.J., Zilch H.-G. (2017). *Anatomie*. (4. Auflage). Stuttgart: Thieme.
- Bale R. (2015). Ganglienblockade. *Der Radiologe*, 55, 886-895, doi: 10.1007/s00117-015-0015-5
- Barral J.P., Croibier A. (2011). *Manipulation viszeraler Gefäße* (1. Auflage). München: Elsevier.
- Barral J.P., Mercier P. (2005). *Lehrbuch der viszeralen Osteopathie*. Band 1 (2. Auflage). München: Urban und Fischer.
- Barry R.J., Clarke A.R., Johnstone S.J., Magee C.A., Rushby A. (2007). EEG differences between eyes-closed and eyes-open resting conditions. *Clinical Neurophysiology*. pp. 2765-2773, doi: 10.1016/j.clinph.2007.07.028
- Bayliss W.M., Starling E.H. (1899). The movements and innervation of the small intestine. *The Journal of Physiology*, doi: 10.1113/jphysiol.1899.sp000752
- Beck M. (2011). Das autonome Nervensystem und seine neuroanatomischen und neurobiologischen Kompetenzen. *Osteopathische Medizin*, pp. 13-22, doi: 10.1016/j.osteomed.2011.07.007
- Bolea J., Pueyo E., Laguna P., Bailón R. (2014). Non-linear HRV indices under autonomic nervous system blockade. *36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, pp. 3252-3255, doi: 10.1109/EMBC.2014.6944316
- Borman L., Jeong H.I. (2019). Construct validity of perceived stress scale (PSS-10) in a sample of early childhood teacher candidates. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*. pp. 76-82, doi:10.1080/24750573.2019.1565693

- Boucsein W. (1988). *Elektrodermale Aktivität. Grundlagen, Methoden und Anwendungen*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Boucsein W. (2011). *Electrodermal Activity*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bruns T., Praun N. (2002). *Biofeedback: ein Handbuch für therapeutische Praxis*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Buekens J. (2020). *Bone – The best – kept secret*. Garnich: School of Bones.
- Buekens J. (2020). Addendum: complementary practical information and new scientific insights. Abgerufen 13. Oktober 2020, von <https://osteobuekens.lu/bone-the-best-kept-secret-2/>
- Butler D., Moseley L. (2015). *Schmerzen verstehen*. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. Seite 3
- Clark M.E. (2009). *Angewandte Anatomie*. 2. Auflage. Montréal: Ed spirales. S. 284
- Crevenna R., Cenik F., Sedghi-Kommanadj T., Uher E.M., Keilani M. (2016). Biofeedback. *Kompodium Physikalische Medizin und Rehabilitation*, pp. 207-216, doi: 10.1007/978-3-662-49035-8_15
- Dosch P.J. (1977). *Neuraltherapie nach Huneke*. Heidelberg: Haug. 205-213
- Dräger K. (2018). Der Osteopath – lebenslanges Lernen und Entwicklung. *DO Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, 04(16), pp. 4-8 doi: 10.1055/a-0651-8566
- Eiche J., Krimmer H., Lanz U., Müller-Zimmermann A., Reichl M. (2003). Treatment of hand surgery patients in chronic pain. *Der Orthopäde*, 32, 413-417. doi: 10.1007/s00132-003-0467-5
- Franke H. (2020). Übersicht der osteopathischen Studien 2019. *Osteopathische Medizin*, (3) Volume 21, pp. 34-37

- Gerik M.S. (2005). Pain Management in Children: Developmental Considerations and Mind-body Therapies. *Southern Medical Journal*, vol. 98 (3), pp. 295
- Geyman, J.P., Deyon, R.A., & Ramsey, S.D., (Eds.) (2000). *Evidence-Based Clinical Practice. Concepts and Approach*. Boston: Butterworth-Heinemann.
- Gunduz O.H., Kenis-Coskun O. (2017). Ganglion blocks as treatment of pain: current perspectives. *Journal of Pain Research*, 10: 2815-2826 doi: 10.2147/JPR.S134775
- Hamunen K., Kontinen V., Hakala E., Talke P., Paloheimo M., Kalso E. (2012). Effect of pain on autonomic nervous system indices derived from photoplethysmography in healthy volunteers. *British Journal of Anaesthesia*, 838-844 doi: 10.1093/bja/aes001
- Hebgen E. (2014). *Checkliste Viszerale Osteopathie*. 2. Auflage. Stuttgart: Haug Verlag.
- Henderson A.T., Fisher J.F., Blair J., Shea C., Li T.S., Bridges K.G. (2010). Effects of rib raising on autonomic nervous system: a pilot study using noninvasive biomarkers. *Journal Am Osteopath Assoc (JAOA)*, 110(6): 324-30, PMID:20606239
- Hofer M., Fahr A. (2016). Apperative Messungen in der Werbewirkungsforschung. In: Siegert G., Wirth W., Weber P. Lischka J. (eds) *Handbuch Werbeforschung*. Wiesbaden: Springer.
- Hinkelthein E., Zalpour Ch. (2011). *Diagnose- und Therapiekonzepte in der Osteopathie*. 2. Auflage. Heidelberg: Springer Verlag. 18-19
- Huss S. (2019). Zentralbahnhof Thorax. *DO – Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, 177: 5 -10 doi: 10.1055/a-0732-3913
- Irwin M. (1994). Stress-induced immune suppression: Role of brain corticotrobin releasing hormone and autonomic nervous system mechanisms. *Advances in Neuroimmunology*, Volume 4, Issue 1, Pages 29-47, doi: 10.1016/S0960-5428(06)80188-9
- Janitzki A.S., Götte A. (1995). Spinalanästhesie und funktionale Sympathikusblockade. *Der Anästhesist*, 44, 171-177 doi: 10.1007/s001010050144
- John L. (2013). Die zeitlosen Lehren des Andrew Taylor Still. *DO- Deutsche*

Zeitschrift für Osteopathie. 11(4): 23-26 doi: 10.1055/s-0033-1350734

- Jongyoon B., Bum Soo K., Hwarim Y., Hyuckgoo K., Chaeseok L. & Sun Ok S., (2018). Comparison of ultrasound-guided stellate ganglion block at 6th and 7th cervical vertebrae using the lateral paracarotid out-of-plane approach for sympathetic blockade in the upper extremity. *Yeungnam University Journal of Medicine*, 35(2): 199-204 doi: 10.12701/yujm.2018.35.2.199
- Jost F. (2014). Stress und Hippocampus. *Akupunkt Aurikulomed*, 40, 19-25 doi: 10.1007/s15009-014-5256-1
- Jowsey P., Perry J. (2010). Sympathetic nervous system effects in the hands following a grade III postero-anterior rotatory mobilisation technique applied T4: a randomised, placebo – controlled trial. *Manuelle Therapie*, 15(3): 248-53. doi: 10.1016/j.math.2009.12.008
- Kahle W., Frotscher M. (2009). *Taschenatlas Anatomie Nervensystem und Sinnesorgane*. 10. Auflage. Stuttgart: Thieme.
- Keitz B. (2012). Der Erfolg der apparativen Marktforschung. *transfer Werbeforschung & Praxis*, 58 (2), 32-40
- Khalili R., Sirati M., Ebadi A., Tavallai A., Habibi M. (2017). Validity and reliability of the Cohen 10-item Perceived Stress Scale in patients with chronic headache. *Asian Journal of Psychiatry*, Volume 26, Pages 136-140, doi: 10.1016/j.ajp.2017.01.010
- Kim D.S., Sung H.H., Lee J.W., Cho E.K. (2017). The Relationship between Perceived Stress Scale and Carotid Intima – Media Thickness Using Ultrasonography in University Students. *Korean J Clin Lab Sci*, 308-315. doi: 10.14324/kjcls.2017.49.3.308
- Kingston L., Claydon L., Tumilty S. (2014). The effects of spinal mobilizations on the sympathetic nervous system: a systematic Review. *Manuelle Therapie*, 19 (4):281-7. doi: 10.1016/j.math.2014.04.004
- Klein E.M., Brähler E., Dreier M., Reinecke L., Müller K.W., Schmutzer G., Wölfling K. & Beutel M.E. (2016). The German version of the Perceived Stress Scale – psychometric

- characteristics in a representative German community sample. *BMC Psychiatr*, 16: 159. doi: 10.1186/s12888-016-0875-9
- Klinke R., Silbernagl S. (2005). *Lehrbuch der Physiologie*. (4. Auflage). Stuttgart: Thieme.
- Konrad K., König J. (2018). *Entwicklungspsychologie des Jugendalters*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Kop W.J., Stein P.K., Tracy R.P., Barzilay J.I., Schulz R., Gottdiener J.S. (2010). Autonomic nervous system dysfunction and inflammation contribute to the increased cardiovascular mortality risk associated with depression. *Psychosom Med*, 72(7): 626-35. doi: 10.1097/PSY.0b013e3181eadd2b
- Kreibig S.D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*. doi:10.1016/j.biopsycho.2010.03.010
- Krohne H.W., Tausch A.P. (2014). *Persönlichkeit und Emotionen*. 1. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Kuchera M., Kuchera L., William A. (1994). *Osteopathic considerations in systemic dysfunction*, Ohio: Greyden Press. pp. 5
- Langer W., Hebgen E. (2017). *Lehrbuch Osteopathie*. Stuttgart: Haug Verlag. 394-400
- Leiner D.J., Fahr A., Früh H. (2012). EDA Positive Change: A Simple Algorithm for Electrodermal Activity to Measure General Audience Arousal During Media Exposure. *Communications Methods and Measures*, 6(4), 237-250. doi: 10.1080/19312458.2012.732627
- Leonhardt H., Tillmann B., Töndury G., Zilles K. (1987). *Anatomie des Menschen Band III*. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Levin A.L., Levin P. (2020). Gesundheit entsteht? Die Bedeutung der sensomotorischen und psychischen Stabilität in der Entwicklung von Gesundheit. *Osteopathische Medizin*, 21 (1):13-17. doi: 10.1016/S1615-9071(20)30010-1
- Liedler M. (2020). Postoperative peritoneale Adhäsionen. *DO-Deutsche Zeitschrift für*

Osteopathie, 18: 4-10, doi: 10.1055/a-1205-2342

Liem T. (2005). *Kraniosakrale Osteopathie*. Stuttgart: Thieme Verlag. S. 658

Liem T., Belousov L.V. (2006). *Morphodynamik in der Osteopathie*. 1. Auflage. Stuttgart: Haug Verlag. S. 79

Lin G., Xiang Q., Fu X., Wang S., Chen S., Shao L., Zhao Y., Wang T. (2012). Heart rate variability biofeedback decreases blood pressure in prehypertensive subjects by improving autonomic function and baroreflex. *Altern Complement Med*, 18(2): 143-52. doi: 10.1089/acm.2010.0607

Liu X., Zhao Y., Li J., Dai J., Wang X, Wang S. (2020). Factor Structure of the 10-Item Perceived Stress Scale and Measurement Invariance Across Genders Among Chinese Adolescents. *Front Psychology*, doi: 10.3389/fpsyg.2020.00537

Marcer N., Bergmann M., Kile A., Moor B., Djonov V. (2011). An anatomical investigation of the cervicothoracic ganglion. *Clinical anatomy*, pp. 444—451 doi: 10.1002/ca.21266

Marhold F., Neumayer C., Tschabitscher M. (2005). The sympathetic trunk and its neural pathway to the upper limb: review of the literature. *Eur Surg*, 37, 114-120 doi: 10.1007/s10353-005-0144-5

Martarelli D., Cocchioni M., Scuri S., Pompei P. (2011). Diaphragmatic Breathing Reduces Exercise-Induced Oxidative Stress. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, doi: 10.1093/ecam/nep169

Maurer M.H. (2012). *Physiologie*. 2. Auflage. Berlin: Der Medizinverlag.

McCorry L.K. (2015). Physiology of the Autonomic Nervous System. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71 (4):78 doi: 10.5688/aj710478

Mehrotra M., Singh, P. (2019). *Stellate Ganglion, Neuroanatomy*, State Pearls: Treasure Island (FL).

Mourya M., Mahajan A.S., Singh N.P., Jain A.K. (2009). Effect of Slow-and Fast-Breathing Exercises on Autonomic Functions in Patients with Essential Hypertension. *The Journal*

of Alternative and Complementary Medicine, Vol. 15, No.7. doi: 10.1089/acm.2008.0609

Mumenthaler M., Stöhr M., Müller-Vahl H. (2007). *Läsionen peripherer Nerven und radikulärer Symptome*. Stuttgart: Thieme. 413-415

Nielsen M.G., Ornbol E., Vestergaard M., Bech P., Larsen F.B., Lasgaard M., Christensen K.S. (2009). The construct validity of the Perceived Stress Scale. *Journal of Psychosomatic Research*, Volume 84, 22-30, doi: 10.1016/j.jpsychores.2016.03.009

Niessen K.H. (1999). *Pädiatrie*. 6. Auflage. Stuttgart: Thieme.

Pakarinen T., Pietilä J., Nieminen H. (2019) Prediction of Self-Perceived Stress and Arousal Based on Electrodermal Activity, *1st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, Berlin, Germany, pp. 2191-2195, doi:10.1109/EMBC.2019.8857621

Pauslen F., Waschke J. (2011). *Sobotta - Atlas der Anatomie*. 23. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag.

Pfister M., Fischer L. (2009). Die Behandlung des komplexen regionalen Schmerzsyndroms der oberen Extremität mit wiederholter Lokalanästhesie des Ganglion stellatum. *Praxis*, 98, pp. 247-257. doi: 10.1024/1661-8157.98.5.247

Picchiottino M., Leboeuf-Yde C., Gagey O., Hallmann D.M. (2019). The acute effects of joint manipulative techniques on markers of autonomic nervous system activity: a systematic review and meta-analysis of randomized sham-controlled trials. *Chiropractic & Manual Therapie*, 27, 17. doi: 10.1186/s12998-019-0235-1

Putz R., Pabst R. (2006). *Sobotta - Atlas der Anatomie*. 22. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag

Rauck R.L., Rathmell J.P. (2007). Complications Associated with Stellate Ganglion and Lumbar Sympathetic Blocks. *Complications in Regional Anesthesia & Pain Medicine*, Pages 203-212. doi:10.1016/B978-1-4160-2392-0.50024-8

Reis R.S., Hino A.A. & Anez C.R. (2010). Perceived Stress Scale: Reliability and Validity Study in Brazil. *Journal of Health Psychology*, doi: 10.1177/1359105309346343

- Sadler T.W. (2014). *Taschenlehrbuch Embryologie*. 12. Auflage. Stuttgart: Thieme. 400-406
- Schlereth T., Dieterich M., Birklein F. (2009). Hyperhidrosis – Causes and Treatment of Enhanced Sweating. *Deutsches Ärzteblatt*, 32-37. doi: 10.3238/arztebl.2009.0032
- Schultchen D., Messner M., Karabatsiakos A., Schillings C., Pollatos O. (2019). Effects of an 8-Week Body Scan Intervention on Individually Perceived Psychological Stress and Related Steroid Hormones in Hair. *Mindfulness*, 10, 2532-2543. doi: 10.1007/s12671-019-01222-7
- Schünke M. (2005). *Lernatlas der Anatomie*. Stuttgart: Thieme Verlag. S. 72
- Schwegler J.S. (1998). *Der Mensch. Anatomie und Physiologie*. Stuttgart: Thieme Verlag. S.472
- Shanishi L., Walters G., Packer J., Scott N. (2016). Using skin conductance and facial electromyography to measure emotional responses to tourism advertising. *Current Issues in Tourism*, 21, Pages 1761-1783, doi:10.1080/13683500.2016.1223023
- Sharma V.K., Trakroo M., Subramaniam V., Rajajeyakumar M., Bhavanani A.B., Sahai A. (2013). Effect of fast and slow pranayama on perceived stress and cardiovascular parameters in young health-care students. *International Journal of Yoga*, 6(2): 104-110. doi: 10.4103/0973-6131.113400
- Stöckl D. (2019). Osteopathische Aspekte von Interozeption und Emotion. *DO – Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, 17: 25-31, doi: 10.1055/a-0830-3456
- Streeter C.C., Gerbarg P.L., Saper R.B., Ciraulo D.A., Brown R.P. (2012). Effects of yoga on the autonomic nervous system, gamma-aminobutyric-acid, and allostasis in epilepsy, depression, and post-traumatic stress disorder. *Medical Hypotheses*, Volume 78, (5), pp 571-579, doi: 10.1016/j.mehy.2012.01.021
- Strunk A. (2013). *Fasziale Osteopathie*. 2. Auflage. Stuttgart: Haug Verlag.
- Suoja K., Liukkonen J., Jussila J., Salonius H., Venho N., Sillanpää V., Vuori V. & Helander

- N. (2017). Application for pre-processing and visualization of electrodermal activity wearable data. *Proceedings of the EMBEC & NBC*, pp. 93–96. doi: 10.1007/978-981-10-5122-7_24
- Sutarto A.P., Wahab M.N.A., Zin N.M. (2015). Resonant Breathing Biofeedback Training for Stress Reduction Among Manufacturing Operators. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, Volume 18, P 549-561, doi:10.1080/10803548.2012.11076959
- Sutherland W.G. (2008). *Das große Sutherland-Kompendium*. Pähl: Jolandos Verlag.
- Tortora G.J., Derrickson B.H. (2006). *Anatomie und Physiologie*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- Travis F., Haaga D., Haglin J. (2008). Effects of Transcendental Meditation practice on brain functioning and stress reactivity in college students. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 71(2): 170-6. doi 10.1016/j.ijpsycho.2009.09.007
- Vetrugno R., Liguori R., Cortelli P. & Montagna P. (2003). Sympathetic skin response. *Clinical Autonomic Research*, 13: 256-270. doi: 10.1007/s10286-003-0107-5
- Wang Y.J., Minor M.S. (2008) Validity, reliability, and applicability of psychophysiological techniques in marketing research. *Psychology & Marketing*, doi. 10.1002/mar.20206
- Weninger J.W. (2019). *Gehirn und Nervensystem*. 13. Auflage. Wien: Facultas Verlag. S. 29
- Wohaib H. (2013). Autonomic cardiac innervation. Development and adult plasticity. *Organogenesis*, 9(3): 176-193. doi: 10.4161/org.24892
- Yucha C.B., Gilbert C. (2004) Wheat Ridge (CO): *Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback*
- Yucha C.B., Montgomery D. (2008). *Evidence-Based Practice in Biofeedback and Neurofeedback*. Colorado, Wheat Ridge: AAPB.
- Zangróniz R., Martínet-Rodrigo A., Pastor J.M., López M.T. & Fernández-Caballero A., (2017). Electrodermal Activity Sensor for Classification of Calm/Diestress Condition.

Sensors, 17(10): 2324. doi: 10.3390/s17102324

Zalpour C. (2006). *Anatomie Physiologie*. 2. Auflage. München: Elsevier. 214-215

Zimmermann M. (1996). *Physiologie von Nozizeption und Schmerz*. Berlin, Heidelberg:
Springer Verlag. 59-65

8 Tabellenverzeichnis

Nummer:	Seite
Tabelle 1: Schematische Darstellung des Untersuchungsablaufes.....	35
Tabelle 2: Darstellung der Mittelwerte, t-Test und p-Werte Experimentalgruppe	38
Tabelle 3: Darstellung der Mittelwerte, t-Test und p-Werte Kontrollgruppe	40
Tabelle 4: Auswertung ohne Berücksichtigung des Effekts der Person aller 4 Behandlungsgruppen	41
Tabelle 5: Auswertung mit Berücksichtigung des Effekts der Person aller 4 Behandlungsgruppen	41

9 Abbildungsverzeichnis

Nummer:	Seite
Abbildung 1: Versorgungsgebiet der sympathischen Nervenfasern des autonomen Nervensystems	6
Abbildung 2: Darstellung des Truncus sympathicus und dessen Ganglien	9
Abbildung 3: Historisches Wachsmo­dell mit Darstellung des Truncus sympathicus	10
Abbildung 4: Darstellung der genauen anatomischen Lage des Ganglion stellatum	11
Abbildung 5: Einzeichnung der Lage des Ganglion stellatum an einem Wachsmo­dell	13
Abbildung 6: Alters – und Geschlechterverteilung der ProbandInnen	25
Abbildung 7: Boxplot Gegenüberstellung Hautleitwert vor und nach der Behandlung der Experimentalgruppe	38
Abbildung 8: Boxplot zur Beschreibung des Hautleitwertes vor und nach der Intervention der Kontrollgruppe.....	39
Abbildung 9: Boxplot zur Beschreibung des Hautleitwertes vor und nach der Intervention beider Untersuchungsgruppen.....	40
Abbildung 10: Gegenüberstellung Behandlungseffekt der Behandlung beider Gruppen	42
Abbildung 11: Veränderung des Pulses der Prä/Postintervention aller ProbandInnen	43
Abbildung 12: Veränderung des Pulses der Prä/Postintervention aller ProbandInnen	44

10 Abbildungsnachweis

Abb. 1: Pauslen F., Waschke J. (2011). *Sobotta - Atlas der Anatomie*. 23. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag.

Abb. 2: Pauslen F., Waschke J. (2011). *Sobotta - Atlas der Anatomie*. 23. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag.

Abb. 3: Wachsmoell des vegetativen Nervensystems, Anatomische Sammlung München, (2020) Präparat Nr. 0834, Tairich, Paris 1875, privates Foto von Univ.-Prof. Dr. Dr. Putz R.

Abb. 4: Putz R., Pabst R. (2006). *Sobotta - Atlas der Anatomie*. 22. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag

Abb. 5: Wachsmoell des vegetativen Nervensystems, Anatomische Sammlung München, (2020) Präparat Nr. 0834, Tairich, Paris 1875, privates Foto von Univ.-Prof. Dr. Dr. Putz R.

Abb. 6: privates Foto

Abb. 7: privates Foto

Abb. 8: privates Foto

Abb. 9: privates Foto

Abb. 10: privates Foto

Abb. 11: privates Foto

Abb. 12: privates Foto

11 Anhang A – Abkürzungsverzeichnis

A.....	Ateria
ANS.....	autonome Nervensystem
C	cervical
CRPS	complex regional pain Syndrom
EDA	elektrodermale Aktivität
HWK	Halswirbelkörper
L	lumbal
M	Musculus
N	Nervus
Nn.	Nervi
PNS	peripheres Nervensystem
PSS	Perceived Stress Scale
RCT	randomisierte kontrollierte Studie
SCL.....	Skin Conductance Level
SGB	Stellatum Ganglion Block
SNS	somatisches Nervensystem
Th	thorakal
VNS	vegetatives Nervensystem
ZNS	zentrales Nervensystem

12 Anhang B – ProbandInnensuche

ICH SUCHE PROBANDEN



ZU DEINER PERSÖNLICHKEIT

männlich oder weiblich | 18-55 Jahre

Du bist 18-55 Jahre alt, fühlst dich gestresst oder hast sogar Schmerzen?! Hast bisher noch keine Herzoperationen oder Eingriffe an der Wirbelsäule gehabt?

WAS SIND DEINE AUFGABEN

entspannen | die Wissenschaft unterstützen

Du kommst bitte einmal zu mir in die Praxis.
Die Dauer der Testung dauert max. 1 Stunde
Du legst dich entspannt auf die Liege und bekommst eine Behandlung.

ICH BIETE

kostenlose Behandlung | Beratungsgespräch | wissenschaftlichen Einblick | Stressleveldiagnostik

Nimmst du an meiner Studie teil, erhältst du eine kostenlose Behandlung und gleichzeitig hilfst du mir die Osteopathie wissenschaftlich zu optimieren. Gerne führe ich ein Beratungsgespräch mit dir durch, in dem ich dir Vorschläge zur Stressminimierung im Alltag auf Grund deines Testergebnisses gebe.

GERNE AN FREUNDE UND
BEKANNTE WEITERLEITEN

ZIELSETZUNG

Im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie, untersuche ich die Auswirkungen einer osteopathischen Behandlung auf das autonome Nervensystem zur Stressminimierung.

Interesse geweckt?



E-Mail

info@movime.at



Telefon

0699/107 88 474

WIE ERREICHST DU MICH?

**Habe ich dein Interesse geweckt,
darfst du mir gerne eine Mail
schreiben und ich kann dir noch
offene Fragen beantworten.**

DANKE und vielleicht bis bald ;)

13 Anhang C – Patienteneinverständniserklärung

Patienteninformation und Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der klinischen Studie

Die Auswirkungen einer osteopathischen Technik am Ganglion stellatum auf die sympathische Nervenaktivität, gemessen mittels elektrodermaler Aktivität.

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer!

Ich lade Sie ein an der oben genannten klinischen Studie teilzunehmen.

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

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

Bitte unterschreiben Sie die Einwilligungserklärung nur

wenn Sie Art und Ablauf der klinischen Studie vollständig verstanden haben,

wenn Sie bereit sind, der Teilnahme zuzustimmen und

wenn Sie sich über Ihre Rechte als Teilnehmer an dieser klinischen Studie im Klaren sind.

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

1. Was ist der Zweck der klinischen Studie?

Der Zweck dieser klinischen Studie ist neue Erkenntnisse einer Osteopathie Behandlung am Nervensystem zu erzielen.

2. Wie läuft die klinische Studie ab?

Diese klinische Studie wird an mehreren Orten durchgeführt, und es werden insgesamt ungefähr 30 Personen daran teilnehmen. Ihre Teilnahme an dieser klinischen Studie wird voraussichtlich eine halbe Stunde dauern.

Folgende Maßnahmen werden ausschließlich aus Studiengründen durchgeführt:

Während dieser klinischen Studie werden an einem Tag folgenden Untersuchungen durchgeführt: Behandlung am Ganglion stellatum und zusätzliche Messung/Aufzeichnung der Sympathikus Aktivität an den Fingerkuppen. Sie werden gebeten, hierzu jeweils in meine Praxis (*Mauthen 37*) zu kommen. Insgesamt ist ein Besuch notwendig.

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

Es ist nicht zu erwarten, dass Sie aus Ihrer Teilnahme an dieser klinischen Studie gesundheitlichen Nutzen ziehen werden.

In der Studie geht es eher darum, zu untersuchen, ob die Behandlung am Ganglion stellatum einen Einfluss auf die Sympathikusaktivität hat oder nicht. Wenn die Sympathikusaktivität erhöht ist, ist es wahrscheinlicher ein chronisches Schmerz-Syndrom zu erleiden und somit könnte man mit der Studie beweisen, dass osteopathische Behandlungen helfen Symptome die sympathikoton bedingt sind zu lindern.

4. Gibt es Risiken, Beschwerden und Begleiterscheinungen?

Es können die im Rahmen dieser klinischen Studie durchgeführten Maßnahmen zu Beschwerden führen (*z.B. Schmerzen bei der Behandlung*).

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

Sollten im Verlauf der klinischen Studie irgendwelche Symptome, Begleiterscheinungen oder Verletzungen auftreten, müssen Sie diese Ihrem Prüfer mitteilen, bei schwerwiegenden Begleiterscheinungen umgehend, ggf. telefonisch (Telefonnummern, etc. siehe unten).

6. Wann wird die klinische Studie vorzeitig beendet?

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

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

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

Sie können den Erfordernissen der Klinischen Studie nicht entsprechen;

Ihr behandelnder Prüfer hat den Eindruck, dass eine weitere Teilnahme an der klinischen Studie nicht in Ihrem Interesse ist;

7. In welcher Weise werden die im Rahmen dieser klinischen Studie gesammelten Daten verwendet?

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

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

8. Entstehen für die Teilnehmer Kosten?

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

9. Möglichkeit zur Diskussion weiterer Fragen

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

Name der Kontaktperson:BÖHLEN NICOLE.....

Ständig erreichbar unter:0699 / 107 88 474.....

10. Einwilligungserklärung

Name des Patienten in Druckbuchstaben:

Geb.Datum:

Ich erkläre mich bereit, an der klinischen Studie **Die Auswirkungen einer osteopathischen Technik am Ganglion stellatum auf die sympathische Nervenaktivität, gemessen mittels elektrodermaler Aktivität** teilzunehmen.

Ich bin von Frau **Nicole Böhlen** ausführlich und verständlich über mögliche Belastungen und Risiken, sowie über Wesen, Bedeutung und Tragweite der klinischen Studie, sich für mich daraus ergebenden Anforderungen aufgeklärt worden. Ich habe darüber hinaus den Text dieser Patientenaufklärung und Einwilligungserklärung, die insgesamt 4 Seiten umfasst gelesen. Aufgetretene Fragen wurden mir vom Prüfer verständlich und genügend beantwortet. Ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden. Ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.

Ich werde den Anordnungen, die für die Durchführung der klinischen Studie erforderlich sind, Folge leisten, behalte mir jedoch das Recht vor, meine freiwillige Mitwirkung jederzeit zu beenden, ohne dass mir daraus Nachteile für meine weitere medizinische Betreuung entstehen.

Ich bin zugleich damit einverstanden, dass meine im Rahmen dieser klinischen Studie ermittelten Daten aufgezeichnet werden. Um die Richtigkeit der Datenaufzeichnung zu überprüfen, dürfen Beauftragte des Auftraggebers und der zuständigen Behörden beim Prüfer Einblick in meine personenbezogenen Krankheitsdaten nehmen.

Beim Umgang mit den Daten werden die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes beachtet.

Eine Kopie dieser Patienteninformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Das Original verbleibt beim Prüfer.

.....
(Datum und Unterschrift des Patienten)

.....
(Datum, Name und Unterschrift des Prüfers)

14 Anhang D – Informationsblatt StudienteilnehmerInnen

Projekt - Elektrodermale Hautaktivität in der Osteopathie

Liebe ProbandInnen

Herzlichen Dank, dass ihr euch bereit erklärt habt, an meiner Studie teil zu nehmen. Im Folgenden findet ihr einen Überblick über den Verlauf der Messungen. Ich möchte euch auch darauf hinweisen, dass ihr freiwillig an der Studie teilnehmt und ihr jederzeit ohne Angabe von Gründen aus der Studie wieder aussteigen könnt. Eure Daten werden vertraulich behandelt und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet! Ihr erhaltet als Dankeschön am Ende der Studie eure persönlichen Auswertungen und natürlich auch eine Erklärung dazu, sofern gewünscht!

Um aussagekräftige Ergebnisse für unsere Studie zu erhalten, ersuchen wir euch vor dem Test **folgende Bedingungen** zu beachten:

- Erscheinen Sie **ausgeruht** zum Test
- Versuchen Sie so entspannt wie möglich zum Termin zu kommen, bzw. die Alltagsgewohnheiten im Vorfeld der Diagnostik beizubehalten
- Vermeiden Sie **Alkoholkonsum** am Vorabend der Testungen (> 1 Liter Bier, > 1/8 Wein)
- Falls Sie innerhalb der letzten Woche eine **Erkältung o.ä** haben, empfehlen wir einen neuen Termin zu vereinbaren sobald sie wieder gesund sind
- Wenn möglich, sollte **3h vor der Testung keine größere Mahlzeit** mehr aufgenommen werden
- Auch die **Befindlichkeit** spiegelt sich im Ergebnis wieder. Versuchen Sie stressige Situationen zu vermeiden bzw. informieren Sie uns darüber
- Sollten Sie den vereinbarten Termin aus irgendwelchen Gründen nicht einhalten können, bitten wir Sie rechtzeitig unter folgender Nummer Bescheid zu geben:

0699/10788474

Die Studie besteht aus einem Messtermin in meiner Praxis Mauthen 37! Die Messung dauert ca. 1 Stunde. Messung 1 wird vor der Intervention stattfinden. Danach folgt die Behandlung bzw. die Anleitung zu einer Atemtechnik durch meine Kollegin Kristler Kerstin. Die zweite Messung finden unmittelbar nach der Intervention statt. Die Messungen sehen im Detail wie folgt aus:

1. Messung: entspannte Rückenlage einnehmen, das EDA (elektrodermale Messung) wird angeschlossen. Messung erfolgt
2. Behandlung bzw. Atemtechnik wird durch mich (Nicole Böhlen) oder wie oben erwähnt Kristler Kerstin durchgeführt bzw. erklärt.
3. Nach der Intervention wird das EDA-Messsystem, wieder angelegt und die zweite Messung wird durchgeführt.

Ihr verwendet bei allen Messungen ausschließlich Material das euch von uns zur Verfügung gestellt wird. Bitte erscheint in bequemer, nicht zu enger Kleidung zum Termin.

Wenn ihr Fragen habt, bitte meldet euch einfach unter 0699-10788474

Mit freundlichen Grüßen **Nicole Böhlen**

15 Anhang E – PSSE – 10

Instructions, items and subscales of a German adaption of the 10-item Perceived Stress Scale (PSS-10)

From: Schneider, E. E., Schönfelder, S., Domke-Wolf, M., & Wessa, M. (in press). Measuring stress in clinical and nonclinical subjects using a German adaptation of the Perceived Stress Scale. International Journal of Clinical and Health Psychology.

PERCEIVED STRESS SCALE - 10

Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihren Gedanken und Gefühlen während des letzten Monats. Bitte geben Sie für jede Frage an, wie oft sie in entsprechender Art und Weise gedacht oder gefühlt haben.

		nie	Fast nie	Manchmal	Ziemlich oft	sehr oft
1	Wie oft waren Sie im letzten Monat aufgewühlt, weil etwas unerwartet passiert ist?	1	2	3	4	5
2	Wie oft hatten Sie im letzten Monat das Gefühl, nicht in der Lage zu sein, die wichtigen Dinge in Ihrem Leben kontrollieren zu können?	1	2	3	4	5
3	Wie oft haben sie sich im letzten Monat nervös und gestresst gefühlt?	1	2	3	4	5
4	Wie oft waren Sie im letzten Monat zuversichtlich, dass Sie fähig sind, ihre persönlichen Probleme zu bewältigen?	1	2	3	4	5
5	Wie oft hatten Sie im letzten Monat das Gefühl, dass sich die Dinge zu Ihren Gunsten entwickeln?	1	2	3	4	5
6	Wie oft hatten Sie im letzten Monat den Eindruck, nicht all Ihren anstehenden Aufgaben gewachsen zu sein?	1	2	3	4	5
7	Wie oft waren Sie im letzten Monat in der Lage, ärgerliche Situationen in Ihrem Leben zu beeinflussen?	1	2	3	4	5
8	Wie oft hatten Sie im letzten Monat das Gefühl, alles im Griff zu haben?	1	2	3	4	5
9	Wie oft haben Sie sich im letzten Monat über Dinge geärgert, über die Sie keine Kontrolle hatten?	1	2	3	4	5
10	Wie oft hatten Sie im letzten Monat das Gefühl, dass sich so viele Schwierigkeiten angehäuft haben, dass Sie diese nicht überwinden konnten?	1	2	3	4	5

Skala Hilfflosigkeit (H): Summe der Items 1, 2, 3, 6, 9, 10; Skala Selbstwirksamkeit (S): Summe der Items 4, 5, 7, 8. Für die Berechnung des Gesamtscores müssen die Items 4, 5, 7 und 8 der Selbstwirksamkeitsskala invertiert werden. Der Gesamtscore berechnet sich aus der Summe der Items der Hilfflosigkeitsskala und der Summe der invertierten Items der Selbstwirksamkeitsskala. Höhere Werte deuten auf ein erhöhtes Stresslevel hin.

Original Items in English (Cohen et al., 1983)

The questions in this scale ask you about your feelings and thoughts during the last month. In each case, you will be asked to indicate how often you felt or thought a certain way.

- 1 PH In the last month, how often have you been upset because of something that happened unexpectedly?
- 2 PH In the last month, how often have you felt that you were unable to control the important things in your life?
- 3 PH In the last month, how often have you felt nervous and "stressed"?
- 4 PSE In the last month, how often have you felt confident about your ability to handle your personal problems?
- 5 PSE In the last month, how often have you felt that things were going your way?
- 6 PH In the last month, how often have you found that you could not cope with all the things that you had to do?
- 7 PSE In the last month, how often have you been able to control irritations in your life?
- 8 PSE In the last month, how often have you felt that you were on top of things?
- 9 PH In the last month, how often have you been angered because of things that were outside of your control?
- 10 PH In the last month, how often have you felt difficulties were piling up so high that you could not overcome them?

Answer range: 1 = never, 2 = almost never, 3 = sometimes, 4 = fairly often, 5 = very often; PH=perceived helplessness subscale; PSE=perceived self-efficacy; Items 4, 5, 7 and 8 are reverse scored for the total score. The PH subscale is computed by summing up items 1, 2, 3, 6, 9 and 10; the PSE subscale is computed by summing up items 4, 5, 7 and 8; the total score is the sum of all PH and reversed PSE items. Higher scores reflect greater levels of stress

16 Anhang F – Messergebnisse Excel Tabelle

	Methode	Proband	Behandlung	L_55_SCL	L_56_SCR	L_57_Temp
1	atem	Prob. 1	nein	0,99617526	-0,0070258	23,005202
2	atem	Prob. 1	ja	1,31677352	-0,0042366	25,5397522
3	atem	Prob. 2	nein	1,57801821	-0,0051428	24,6749436
4	atem	Prob. 2	ja	1,59745744	-0,0091553	27,9508252
5	atem	Prob. 3	nein	0,15421507	0,00120668	23,6849021
6	atem	Prob. 3	ja	0,76558991	-0,0039658	24,5825296
7	atem	Prob. 4	nein	0,31888699	0,01117034	25,3365709
8	atem	Prob. 4	ja	0,73704604	0,00047901	26,0412162
9	atem	Prob. 5	nein	1,1541479	0,00321644	30,208519
10	atem	Prob. 5	ja	1,21209118	-0,0005377	31,5185214
11	atem	Prob. 6	nein	1,91154762	0,13503162	28,3728426
12	atem	Prob. 6	ja	4,91390921	-0,0121051	30,5242399
13	atem	Prob. 7	nein	2,95683071	-0,0077437	25,5875047
14	atem	Prob. 7	ja	2,82886816	-0,0127517	29,8230446
15	atem	Prob. 8	nein	1,06824197	-0,0109497	28,1436027
16	atem	Prob. 8	ja	0,87270133	-0,0086043	31,6147844
17	atem	Prob. 9	nein	1,05423528	0,00291747	26,4766951
18	atem	Prob. 9	ja	1,12722644	-0,0054738	29,5325198
19	atem	Prob. 10	nein	0,29300853	0,0106563	31,6140775
20	atem	Prob. 10	ja	0,39498142	0,02115132	31,4627313
21	atem	Prob. 11	nein	1,65752714	-0,0186642	28,5404894
22	atem	Prob. 11	ja	1,26758634	-0,0264923	28,8156997
23	atem	Prob. 12	nein	1,87972439	-0,0060217	24,2331695
24	atem	Prob. 12	ja	1,74476602	-0,0145199	26,6313911
25	atem	Prob. 13	nein	1,61392241	0,00910254	28,058511
26	atem	Prob. 13	ja	1,62854782	0,0040744	31,8100208
27	atem	Prob. 14	nein	1,20694658	-0,0111311	24,3904665
28	atem	Prob. 14	ja	0,53300781	-0,0045499	26,6769395

	Methode	Proband	Behandlung	L_55_SCL	L_56_SCR	L_57_Temp
1	osteo	Prob. 1	nein	1,7489598	-0,0044174	25,1931903
2	osteo	Prob. 1	ja	1,42797734	-0,0103503	26,8915806
3	osteo	Prob. 2	nein	0,56228376	0,0016575	24,7673766
4	osteo	Prob. 2	ja	0,48248565	-0,0009683	28,3139163
5	osteo	Prob. 3	nein	0,88053566	-0,0050188	25,4044033
6	osteo	Prob. 3	ja	0,75193405	-0,0069034	29,5137346
7	osteo	Prob. 4	nein	0,9735193	-0,0037433	29,0137138
8	osteo	Prob. 4	ja	0,98952631	-0,0046631	30,5441565
9	osteo	Prob. 5	nein	0,24081341	0,01401871	27,9783153
10	osteo	Prob. 5	ja	0,78861194	0,01055811	30,6353363
11	osteo	Prob. 6	nein	2,0414034	-0,0032027	31,3800395
12	osteo	Prob. 6	ja	1,32675805	0,00602581	31,2498479
13	osteo	Prob. 7	nein	1,79959154	0,00170545	23,7440986
14	osteo	Prob. 7	ja	1,45098212	-0,0029861	25,1829292
15	osteo	Prob. 8	nein	1,41541495	-0,0110413	30,9977613
16	osteo	Prob. 8	ja	1,21043045	0,00062796	29,8307457
17	osteo	Prob. 9	nein	1,98843003	-0,0102568	21,4624262
18	osteo	Prob. 9	ja	1,50991828	-0,0146162	25,0012265
19	osteo	Prob. 10	nein	1,53249247	0,00532536	30,1163862
20	osteo	Prob. 10	ja	1,18055532	0,00966234	30,5045823
21	osteo	Prob. 11	nein	1,80816759	7,21E-05	25,4050129
22	osteo	Prob. 11	ja	2,0368755	-0,0058359	28,5896167
23	osteo	Prob. 12	nein	1,93879548	-0,0079656	25,3559287
24	osteo	Prob. 12	ja	2,04000521	-0,0227099	28,4428905
25	osteo	Prob. 13	nein	2,13386432	-0,0040088	22,821512
26	osteo	Prob. 13	ja	1,87561971	0,0016679	28,9260516
27	osteo	Prob. 14	nein	0,60358259	0,00520484	31,239213
28	osteo	Prob. 14	ja	0,77864298	0,00619886	30,6913991