

# **Effektivität einer osteopathischen Therapie auf das autonome Nervensystem:**

**Eine systematische Übersichtsarbeit**

**Welche osteopathischen Techniken haben einen signifikanten Effekt auf den  
Sympathikus und Parasympathikus?**

## **MASTER - THESIS**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Master of Science**

**im Universitätslehrgang Osteopathie**

vorgelegt von

**Verena Rechberger**

Matr. Nr.: 11730990

**Department für Gesundheitswissenschaften und Biomedizin**

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin 1: Michael Biberschick, MMSc D.O.DPO

Betreuerin 2: Ass. Prof. Jan Porthun MMMsc



04. April 2019

## Eidesstattliche Erklärung

Ich, Verena Rechberger, geboren am 1. April 1987 in Linz erkläre,

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

*Verena Rechberger*

---

Linz am 04. April 2019, Verena Rechberger

## **Danksagungen**

Zu Beginn bedanke ich mich bei meiner Familie, die zur Zeit der Erstellung dieser Arbeit viel auf mich verzichten musste und großes Verständnis dafür gezeigt hat.

Ein großer Dank gebührt meiner Freundin Anita, die mich freundlicherweise bei der Formatierung der Arbeit unterstützte.

Ein eben solchen Dank an meinen Cousin Dominik und an meine Cousine Katrin, die meine verschachtelten Sätze und die Rechtschreibung korrigiert haben.

Vielen Dank auch an Michael Biberschick, der mich bei der Erstellung der Arbeit, beim Aufbau und bei der Suche nach Studien mit vielen Telefonaten und Mails durch seine Ratschläge unterstützt hat.

# Kurzfassung

## Hintergrund:

Das Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit ist es, den Effekt einer osteopathischen Therapie auf das ANS zu untersuchen. Für diese Arbeit wurden publizierte und nicht publizierte Studien herangezogen, analysiert und bewertet.

## Methodik:

Zur Erstellung dieses Reviews wurde in 15 elektronischen Datenbanken nach relevanten Studien gesucht. Die Recherche für nicht publizierte Studien erfolgte in Datenbanken für graue Literatur und auf OsteopathicResearchWeb. Alle Studientypen (z.B. RCTs, CCTs,) sind in die Studie miteingeschlossen und wurden mit einem Bewertungsverfahren (Down's und Black Skala, Kienle und Kiene für Einzelfallstudien) analysiert.

## Ergebnisse:

24 publizierte Studien (10 RCT, 1 klin. Multicenter Studie, 1 CCT, 5 rand. Cross Over Designs, 5 rand. Pilotstudien, 1 Einzelfallstudie) wurden in dieses Review miteinbezogen. Mit den Bewertungsverfahren wurden die Studien hinsichtlich ihrer Qualität beurteilt. 3 Studien wurden als stark, 11 mit moderat und 8 als limitiert bewertet.

8 Studien (4 RCT, 2 CCT, 2 Pilotstudien) wurden in die nicht publizierte Bewertung eingeschlossen. Die Studienqualität der grauen Literatur wurde aufgrund methodologischer Mängel als moderat (4) und limitiert (4) bewertet.

## Konklusio:

Die publizierten Studien weisen ein gutes Evidenzniveau auf. Die methodologische Qualität ist jedoch als moderat bewertet. Die Gründe sind: geringe Probandenanzahl, keine Follow-ups. In den Studien mit HVLAT zeigt sich eine signifikante Änderung im ANS. Bei kranialen Techniken ist aufgrund der qualitativen Mängel keine Aussage möglich. Behandlungen im Suboccipitalbereich zeigen eine signifikante Änderung im ANS. Bei Mobilisationstechniken im BWS und HWS Bereich lässt sich aufgrund zu geringen Evidenzniveaus keine Aussage treffen.

Die Ergebnisse lassen keine klare Aussage zu, ob mehr eine sympathische oder parasympathische Aktivierung des ANS stattfindet.

**Schlagerwörter:** Osteopathie, Autonomes Nervensystem, Behandlungstechniken

# ABSTRACT

## **Objective:**

The objective of this systematic review is to evaluate the effectiveness of an osteopathic treatment on the autonomic nervous system (ANS). For this purpose, published primary and unpublished studies are analysed and critically evaluated.

## **Method:**

In order to generate this review, 15 electronic databases are systematically searched for studies. Databases for unpublished studies and the database Osteopathic Research Web are searched for grey literature. All study types (RCT, CCTs) are included in the review and evaluated with appropriate assessment tools (e.g. Downs and Black Checklist).

## **Results:**

24 published studies (10 RCT, 1 clinic multi centre study, 1 CCT, 5 rand. cross over studies, 5 rand. pilot studies, 1 single case study) are included in this review. The studies are evaluated by means of the assessment tools according to their quality. 3 studies are graded as high-quality, 11 as moderate and 8 as low-quality studies.

8 studies (4 RCT, 2 CCT, 2 pilot studies) meet the inclusion criteria for non-published studies. Due to the lack of quality of these studies are graded with moderate (4), and low (4) quality by means of the assessment tools.

## **Conclusion:**

The included published studies represent a good level of evidence. Due to a small number of subjects and no follow-ups the methodological quality is rated as moderate. A significant change on the ANS is shown in studies including HVLAT. No statement can be drawn in studies which are based on cranial osteopathic techniques due to the lack of methodological quality. A significant change on the ANS is shown in the treatment of the suboccipital region. In studies which evaluated the effectiveness of mobilization in the cervical and thoracic region, no statement can be made due to a low level of evidence.

None of the findings in these studies are given statements if ANS activation takes place in the sympathetic or parasympathetic system.

**Keywords:** Osteopathy, autonomic nervous system, treatment techniques

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>3</b>
1.1. FRAGESTELLUNG UND ZIEL.....	4
1.2. BEGRIFFSDEFINITION OSTEOPATHISCHER BEHANDLUNGSTECHNIKEN .....	5
<b>2. MEDIZINISCHER HINTERGRUND.....</b>	<b>11</b>
2.1. SYMPATHIKUS .....	14
2.2. PARASYMPATHIKUS.....	14
2.3. MESSMETHODEN ZUR MESSUNG DES ANS .....	17
<b>3. METHODIK.....</b>	<b>20</b>
3.1. ÜBERSICHT ÜBER DIE VORGEHENSWEISE .....	20
3.2. KONZEPTIONIERUNG UND GROBRECHERCHE .....	21
3.3. SUCHBEGRIFFE.....	21
3.4. EIN – UND AUSSCHLUSSKRITERIEN .....	22
3.4.1. <i>Einschlusskriterien</i> .....	22
3.4.2. <i>Ausschlusskriterien</i> .....	23
3.5. SYSTEMATISCHE LITERATURERECHERCHE .....	23
3.6. LITERATURERECHERCHE DER NICHT PUBLIZIERTEN LITERATUR.....	24
3.7. ÜBERSICHT ÜBER DIE SYSTEMATISCHE LITERATURERECHERCHE .....	25
3.8. DATENGEWINNUNG .....	27
3.9. BEWERTUNGSVERFAHREN.....	27
3.9.1. <i>Checkliste nach Downs und Black</i> .....	27
3.9.2. <i>Checkliste für Fallberichte, Fallstudien und Fallserien (nach Kienle und Kiene, 2003)</i> .....	28
<b>4. ERGEBNISSE.....</b>	<b>29</b>
4.1. ÜBERSICHT ÜBER DIE EINGESCHLOSSENEN PUBLIZIERTEN STUDIEN (LITERATURANALYSE) .....	34
<i>Evaluierung und Bewertung</i> .....	36
4.2. ÜBERBLICK ÜBER DIE NICHT PUBLIZIERTE („GRAUE“) LITERATUR (LITERATURÜBERBLICK).....	37
<b>5. DISKUSSION.....</b>	<b>40</b>
5.1. DISKUSSION DER METHODE.....	40
5.2. DISKUSSION DER ERGEBNISSE .....	43

<b>6. SCHLUSSBETRACHTUNG UND AUSBLICK.....</b>	<b>60</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>63</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>69</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>70</b>
<b>ANHANG A.....</b>	<b>74</b>
<b>ELEKTRONISCHE DATENBANKEN .....</b>	<b>74</b>
<b>ANHANG B ENGLISCHE KURZFASSUNG .....</b>	<b>124</b>

# 1. Einleitung

Die osteopathische Philosophie ist eine ganzheitliche Behandlungsmethode, die den Körper als Einheit von Struktur (Anatomie) und Funktion (Physiologie) betrachtet (Nicholas & Nicholas, 2009, S.4). Der Osteopath aktiviert Selbstregulationsmechanismen des Patienten und unterstützt die Selbstheilungstendenzen der Struktur- und Funktionsebene im Körper (Nicholas & Nicholas, 2009, S. 4).

Die osteopathischen Behandlungsprinzipien sind integriert in die fünf Behandlungsmodelle (Mayer & Standen, 2016, S. 309). Die Behandlungsmodelle werden von Mayer und Standen (2016) wie folgend gegliedert:

- das postural-biomechanische Modell,
- das respiratorische-zirkulatorische Modell,
- das bioenergetisch-metabolische Modell,
- das biopsychosoziale Modell und
- das neurologisch-autonome Modell.

Dierlmeier (2015) beschreibt die osteopathische Behandlung über den Zugang mittels neurologisch-autonomen Modells als einen wichtigen Teil des Behandlungsablaufes. Ein gut funktionierendes vegetatives oder autonomes Nervensystem (ANS) im menschlichen Körper wird zur Regulation und Aufrechterhaltung der Homöostase benötigt. An der Regulation vieler Hauptsysteme des Körpers wie z.B.: Herz, Kreislauf, Blutdruck, Temperatur, etc. ist das vegetative Nervensystem beteiligt, wie Dierlmeier (, 2015 S. 24) darlegt. Eine gute Funktion des Endorgans benötigt eine gut funktionierende Innervationskette vom obersten Zentrum des ANS weg (Dierlmeier, S.24, 2015).

Beck (2011) betitelt in ihrem Artikel das ANS nicht nur als eine Struktur so abgegrenzt wie ein Gelenk, sondern als ein komplexes Netzwerk, das sich durch den Körper zieht. Das ANS ist laut Dierlmeier (2015) als ein hierarchisch aufgebautes System zu betrachten. Die regulatorischen Zentren des Sympathikus und PS liegen im Hypothalamus (erstes Zentrum).

Die präganglionären Fasern des Parasympathikus (PS) in dem Gebiet des Occiputs, in der Sakralregion (S2-S4) und die Hirnnerven III, VII, IX und X, wie Haensch (2009 S.27) erklärt, werden im hierarchischen Aufbau des ANS als zweites Zentrum des PS Nervensystems bezeichnet. Das zweite Regulationszentrum des Sympathikus hat seine Ursprünge mit präganglionären Fasern entlang der Wirbelsegmente von C8-L2 (Haensch, 2009, S. 17).

Das dritte Zentrum von Sympathikus und PS sind der sympathische Grenzstrang von der Schädelbasis bis zum Steißbein und die parasympathischen Ganglien in der Nähe der Organe (Dierlmeier, 2015, S. 25).

Im osteopathischen Praxisalltag treten vegetative Beschwerdebilder und dadurch auch andere Beschwerden bei den Patienten häufig auf. Ein wichtiger Teil in der osteopathischen Behandlung ist für die Autorin ist daher die therapeutische Beeinflussung des ANS als eine Säule der fünf Behandlungsmodelle.

Einen großen Einfluss übt das vegetative Nervensystem auf die Herzrate (HR) und die Herzratenvariabilität (HRV) aus. Wie Zhang, Dean, Nosco, Strathopoulos, & Floros (2006, S. 267) in ihrem Artikel erläutern, ist die Veränderung dieser Messwerte ein nützliches Instrument, um Änderungen im vegetativen Nervensystem (NS) durch Behandlungen festzustellen.

In Studien werden osteopathische, chiropraktische und manuelle Behandlungen in den verschiedenen anatomischen vegetativen Zentren angewendet und mittels HR oder HRV untersucht.

Welch & Boone (2008, S.86) fanden bei zervikalen Manipulationen Änderungen im PS Nervensystem und bei thorakalen Manipulationen im sympathischen NS. Weiter fanden Henderson u. a. (2010, S. 324) heraus, dass sich durch eine Rippenhebetechnik die Aktivität des Sympathikus reduziert. Die Techniken im kranio-sakralen Bereich, wie eine Kompressionstechnik des vierten Ventrikels, zeigt bei Curi, Maior Alves, & Silva (2017, S. 1), dass eine vegetative Änderung in Richtung Verringerung der sympathischen und Erhöhung der PS Aktivität stattfindet.

## **1.1. Fragestellung und Ziel**

Basierend auf der Tatsache, dass die Osteopathie mit ihrem ganzheitlichen Ansatz zum Erreichen einer Homöostase im Körper in allen Bereichen ansetzt, ist eine Beeinflussung des vegetativen Nervensystems ein wichtiger Bestandteil der Therapie. In vielen Studien wurden einzelne Behandlungstechniken angewendet und der Effekt auf das vegetative NS in dem behandelten Bereich betrachtet. Die Forschungsergebnisse der veröffentlichten Studien weisen unterschiedliche Aussagen über die Wirkung auf. Hier wird die systematische Aufarbeitung der vorhandenen Literatur, welche die Unter-

suchung der Zusammenhänge von Behandlungstechniken und Veränderungen am ANS behandelt, vorgenommen.

In dieser Arbeit wird folgenden Fragestellungen nachgegangen:

**Haben osteopathische Behandlungen einen signifikanten Effekt auf das autonome Nervensystem?**

**Welche osteopathischen Techniken haben eine signifikante Wirksamkeit, um den Sympathikus und Parasympathikus im ersten, zweiten oder dritten Zentrum zu beeinflussen?**

Aufgrund dieser Fragestellungen ist es das Ziel dieser Arbeit, auf Basis einer Literaturanalyse publizierter und nicht publizierter osteopathischer, chiropraktischer und physiotherapeutischer Primärliteratur den aktuellen Forschungsstand zur Effektivität osteopathischer Behandlungstechniken auf das ANS zu evaluieren. Es soll untersucht werden, ob bestimmte Techniken in bestimmten Bereichen des Körpers eine signifikante Veränderung im ANS erzeugen und somit das vegetative Nervensystem gezielter beeinflusst werden kann.

## **1.2. Begriffsdefinition osteopathischer Behandlungstechniken**

Die Osteopathie ist ein ganzheitliches Behandlungskonzept, das die Beziehungen von Körper, Geist und Seele in der Therapie berücksichtigt. Andrew Taylor Still hat dies ganz zu Beginn der Entwicklung der Osteopathie in seinem Konzept des Triune Man bereits erkannt, und die Kraft der Selbstheilung des Körpers mit diesen drei Säulen in Verbindung gebracht (Dierlmeier, 2015, S. 6). Osteopathen verwenden eine Vielzahl an Techniken, um die physiologische Funktion des Körpers und seine intrinsische Tendenz der Selbstheilung, -regulation und die Homöostase im Körper wiederherzustellen (Benchmarks for training in traditional osteopathy, 2010, S.14).

Die Osteopathie hat sich über die Jahre in verschiedene Strömungen entwickelt, die jedoch alle auf den Entdecker A.T. Still zurückgehen und auf dessen Ansatz basieren (Mayer & Standen, 2016, S.4). Viele entwickelte Techniken lassen sich auf die Anfänge der Osteopathie zurückverfolgen (Mayer & Standen, 2016, S.343).

Mayer und Standen (2016, S. 343-344) kategorisieren die Techniken, welche sich über die Jahre entwickelt haben, in drei Hauptpunkte (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Kategorisierung der Techniken in drei Hauptpunkten

Direkte Techniken	Indirekte Techniken	Homöostase fördernde Manöver
Thrust-Manipulation	Verstärkung der Läsion	lymphatische Techniken
Gelenktechniken		ventrale Techniken
myofasziale Techniken		fasziale Techniken
Weichgewebetchniken		viszerale Techniken
		reflexbasierte Techniken

Unter den Begriff der Osteopathischen Manipulationstechniken (OMT) fallen direkte sowie indirekte Techniken, welche vom Educational Council on Osteopathic Principles (ECOP) standardisiert wurden (Nicholas & Nicholas, 2009, S.86). Direkte Techniken zielen darauf ab, die größte restriktive Bewegungseinschränkung und indirekte Techniken die kleinste restriktive Bewegungseinschränkung zu lösen, wie Nicholas & Nicholas (2009, S.86) in ihrem Buch definieren.

Folgende Techniken fallen unter dem Begriff OMT (siehe Tabelle 2):

Tabelle 2: OMT Techniken definiert nach Nicholas & Nicholas (2009)

OMT Techniken	
Weichteiltechniken	Myofasziale Releasetechniken
Counterstrain-Techniken	Muskel-Energie-Techniken
Mobilisation mit Impuls (High Velocity, Low Amplitude Thrust)	fazilitierte Positional-Release-Techniken
Still-Techniken	Balanced Ligamentous Tension und Ligamentous Articular Strain (BLT- und LAS-Technik),
Viszeraltechniken	Lymphdrainagetechniken
Artikulations- und kombinierte Techniken	kraniale Osteopathie

Es werden im Weiteren nur osteopathische Techniken erklärt, welche in den Studien, die für dieses Review verwendet wurden, vorkommen.

### **Mobilisation mit Impuls (High Velocity Low Amplitude Thrust- HVLAT):**

Gelenke, welche in ihrem gesamten Bewegungsumfang oder einem Teil des intersegmentalen Bewegungsumfangs eingeschränkt sind und dadurch eine somatische Dysfunktion aufweisen, können mit dieser Technik ihre gesamte Funktion wieder erlangen (Nicholas & Nicholas, 2009, S.288).

Die ECOP-Definition der somatischen Dysfunktion ist eine „eingeschränkte oder veränderte Funktion von Teilen des somatischen Körpersystems (Skelett, Gelenke, myofasziale Strukturen) und den damit in Verbindung stehenden vaskulären, lymphatischen und neuralen Elementen.“ (Nicholas & Nicholas, 2009, S.5).

Es gibt zwei verschiedene Arten von Thrust-Mechaniken, wie Mayer & Standen (2016, S.341) definieren:

„Bei der einen werden die Kräfte in einem Winkel zur Gelenkfläche eingesetzt (Downing 1923, Le Clere 1925), die andere beruht auf physiologischen Bewegungen der Wirbelsäule, wie von verschiedenen Autoren beschrieben wurde (Fryette 1918, 1954; Hoover 1948).“ (Mayer & Standen, 2016, S.341).

In Forschungen wurde die Wirkung einer HVLAT Technik auf Schmerz und Bewegungsausmaß festgestellt, wie Gibbons, Gosling, & Holmes (2000, S. 465) in ihrer Einleitung beschreiben. Kuchera & Kuchera (1994) behaupten in ihrem Artikel, dass auch manuelle Techniken einen direkten Einfluss auf das sympathische Nervensystem ausüben.

Die HVLAT werden direkt an den Wirbelsegmenten und auch an den Rippen als Korrekturtechniken durchgeführt. Techniken am Brustkorb dienen dazu, die Beweglichkeit zu verbessern und den Arbeitsaufwand für die Ein- und Ausatmung zu verringern (Henderson u. a., 2010). Henderson u. a. (2010) untersuchten in ihrer Studie auch die Auswirkungen einer Rippen-Thrust-Technik auf das sympathische Nervensystem, da die zugehörigen Ganglien in diesem Bereich liegen.

### **Mobilisationen:**

In der Manualtherapie werden passive Mobilisationstechniken an der Wirbelsäule in verschiedenen Graden bis an die Bewegungsgrenze, oder mit oszillatorischen Bewegungen durchgeführt (Kingston, Claydon, & Tumilty, 2014, S. 281). Maitland (2005) beschreibt, dass diese Mobilisationstechniken in Grad I-IV intermittierend nach anterior und posterior und Grad IV bis an das Bewegungsende des Gelenks erfolgen.

Die Wirkung einer Mobilisation in den verschiedenen Wirbelsäulenabschnitten ist, wie Petersen, Vicenzino, & Wright (1993) erwähnen, schon lange als schmerzlindernd be-

kannt. (Chiu & Wright, 1996) vermuten durch die Ergebnisse vorangegangener Studien auch einen verändernden Effekt der Mobilisation auf das sympathische Nervensystem. Die Rhythmik der durchgeführten Mobilisationen bei Chiu & Wright (1996) und die ausgeführten Frequenzen zwischen 2 Hz und 0,5 Hz spielen bei der Stimulierung des ANS eine Rolle.

### **Kraniale Osteopathie:**

Die ECOP definiert die kraniale Osteopathie als „ein Diagnose- und Behandlungssystem osteopathischer Therapeuten unter Verwendung des primären respiratorischen Mechanismus und der zuerst von William Garner Sutherland, D.O. beschriebenen balancierten ligamentären Spannung...“(Nicholas & Nicholas, 2009, S.494).

Der respiratorische Mechanismus dient laut ECOP als Modellvorstellung, um die Wechselbeziehungen zwischen fünf Komponenten des Körpers zu beschreiben. Diese sind wie folgt:

- Inhärente Motilität (Eigenbewegung) von Rückenmark und Gehirn
- Fluktuation im Liquor cerebrospinalis
- Mobilität der intraspinalen und intrakranialen Membranen
- Artikulation der Schädelknochen
- Unwillkürliche Bewegungen des Sakrums zwischen den Iliia (Nicholas & Nicholas, S.494, 2009).

Durch Verwendung der körpereigenen (inhärenten) Kräfte in Form des primär respiratorischen Mechanismus kann die kraniale Osteopathie einen restriktiven Bereich beeinflussen und so Barrieren lösen, wie Nicholas & Nicholas (2009, S. 498) näher beschreiben.

In der kranialen Osteopathie werden direkte Techniken (in Richtung der Restriktionsbarriere), indirekte Techniken (hin zur Ease-Barriere und danach in einen Balance-Punkt), Verstärkungstechniken (hin zur Ease-Barriere und danach Übersteigerung) und Lockerungstechniken (lösen von Gelenksflächen) angewendet (Nicholas & Nicholas, 2009, S. 498).

Eine Technik im kranialen Bereich, welche in der Forschung durch physiologische Veränderungen im vegetativen Nervensystem auffiel, ist die „CV4 Technik“ (Curi u. a., 2017). Die Kompression des vierten Ventrikels (CV4) verbessert das Pulsieren des kranialen rhythmischen Impulses (CRI), wirkt entspannend und verbessert die Selbstheilungskräfte des Patienten (Nicholas & Nicholas, 2009, S.505). Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015, S.2) berichten außerdem von regulierenden Effekten auf das

autonome Nervensystem, einer Verbesserung der zerebralen Gewebsdurchblutung, reduzierter Angst und reduzierter Schlaflatenz.

Die anatomische Beziehung des efferenten Vagusnervs zu den muskuloskeletalen Strukturen im Occipitalbereich geben Grund zur Annahme, dass eine Behandlung in dieser Region die parasympathische Aktivität des N. vagus verändert (Giles, Hensel, Pacchia, & Smith, 2013, S. 92). Parasympathische Veränderungen durch Muskel-Stretch-Techniken und Massagetechniken in diesem Bereich sowie eine suboccipitale Dekompression haben Giles u. a. (2013) in ihrer Studie untersucht. Eine suboccipitale Dekompression wird bei einer somatischen Dysfunktion des Atlantooccipitalgelenks am Ende der Korrektur als Release angewandt (Nicholas & Nicholas, 2009, S. 504).

Die Behandlung in der kranialen Osteopathie beschränkt sich nicht nur auf den Schädelbereich, sondern auch auf das Sakrum und die beiden Iliä, wie Nicholas & Nicholas (2009, S.494) erklären. Eine Beeinflussung des parasympathischen Nervensystems kann durch eine Mobilisation des Iliosakralgelenks bewirkt werden (Holmes, 2004, S.4).

#### **Balanced- Ligamentous Tension Technik (BLT):**

Durch mechanische Krafteinwirkung auf Gelenke ändern sich in den Bändern Spannungsverhältnisse und das Gelenk wird belastet. Es herrscht kein ausgeglichener Spannungszustand in der Gelenksmechanik mehr (Nicholas & Nicholas, 2009, S.384). Mit Hilfe eines Release Mechanismus und unter Ausnutzung körpereigener Kräfte, wie z.B. zirkulatorischer und lymphatischer Faktoren, lässt sich eine Veränderung des dysfunktionalen Zustandes im Gelenk erreichen, wie Nicholas & Nicholas (2009, S.384) erklären. Ziel dieser Technik ist es, dass sich die Flüssigkeitsdynamik und das neuromuskuläre System im Körper wieder selbst regulieren und in Balance bringen und dadurch die somatische Dysfunktion des Körpers aufgelöst wird (Nicholas & Nicholas, 2009, S. 386). Die Behandlungsabfolge ist wie folgt: Lösung, Verstärkung und Ausbalancieren, bis Release eintritt (Nicholas & Nicholas, 2009, S.386).

### **Weichteiltechniken:**

Die Weichteiltechnik ist eine direkte Technik, bei der Querdehnungen, Längsdehnungen mit tiefem Druck, Traktion und/oder Separation von Muskelursprung und –ansatz, laut Definition der ECOP, durchgeführt werden (Nicholas & Nicholas, 2009, S. 90). Eine weitere Bezeichnung dafür ist auch myofasziale Technik. Im Unterschied dazu gibt es noch die myofasziale Releasetechnik, die sich in einigen Punkten ähnelt, wie Nicholas & Nicholas (2009, S.90) erläutern. Die Technik des myofaszial Release geht jedoch mehr in die Tiefe und wird im rhythmischen Wechsel mit Druck ausüben und lösen appliziert (Nicholas & Nicholas, 2009, S.90). In der Studie von Giles u. a. (2013) wird eine Weichteiltechnik mit suboccipitaler Dekompression als OMT Behandlung mit einer Scheintherapie in Bezug auf die Veränderung der HRV verglichen. Die Indikationen der Weichteiltechniken wie Nicholas & Nicholas (2009, S. 90-91) diese auflisten, sind:

eine Regulation der

- Muskeln hin zum Normtonus,
- Verbesserung der Elastizität und dadurch ein verbessertes Bewegungsausmaß,
- Verbesserung der Zirkulation der behandelten Region,
- verbesserte venöse und lymphatische Drainage, Stimulierung des Dehnreflexes
- von hypotonen Muskeln und
- Reduktion der Abwehrspannung des Patienten für andere osteopathische Anwendungen.

### **Recoil Technik:**

Die Recoil Technik wird, wie von Barral (2005, S. 16-19) beschrieben, in der Osteopathie zur Diagnostik und Behandlung verwendet. Der Effekt der Technik basiert laut Meert (2006, S. 286) auf der Rückstellkraft der Gewebe und korrigiert dadurch die somatische Dysfunktion. Sie ist eine Alternativtechnik zu den HVLAT und wird vor allem auch in der Chiropraktik als „Palmer Toggle Recoil“, welcher in den 1930iger Jahren von Palmer im Bereich der Wirbelsäule erstmals verwendet wurde, eingesetzt (Agocs, 2010). Chauffour, Prat, & Michaud (2008, S.16-19) beschreiben in ihrer Studie den positiven Effekt einer Recoiltechnik auf das vegetative Nervensystem durch den engen gemeinsamen anatomischen Verlauf der Nervenfasern und der Arterien. Der Recoil nach Mechanical Link von Chauffour & Prat (2002) kann für alle fixierten Gewebe in allen Körperstrukturen eingesetzt werden. Die Technik erfolgt zu Beginn durch Druck und Zug ins Gewebe in Richtung der Läsionsbarriere. Danach wird ein dreidimensionaler Impuls gegen die Barriere kombiniert mit der Atmung durchgeführt (Chauffour & Prat, 2002, S.43-53).

### **Fluid Balance Technik:**

Wenn eine entspannte Balance im Gewebe erreicht ist, wird es möglich, eine andere Ebene wie durch ein Tor zu erreichen, wie Schneider (2006, S. 28) in seiner These beschreibt. In diesem Stadium des Spürens geht der Fokus nicht auf die Anatomie und Physiologie, sondern um das „Feld“ rund um den und im Körper (Schneider, 2006, S. 28). Alle lebenden Lebewesen zeigen Flüssigkeitsdynamik in Form von dreidimensionalen oder sinusartigen Eigenbewegungen, wie Mayer & Standen (2016, S.242) in ihrem Lehrbuch erklären. Die Technik erfolgt mit einem afferenten Listening in der Flüssigkeitsebene des Körpers, um in dieser dann eine Entspannung und einen Stillpunkt zu erreichen (Mayer & Standen, 2016, S. 242). Mit dem Erreichen einer entspannten Balance kann laut Schneider (2006, S. 28) der Selbstheilungsprozess des Körpers initiiert werden.

## **2. Medizinischer Hintergrund**

Wie die Recherche in zahlreichen Fachbüchern ergab, ist das Wissen über die Funktion des autonomen Nervensystems für Osteopathen von großer Bedeutung. Mayer & Standen (2016, S.321) erwähnen in ihrem Lehrbuch, dass es das Ziel der Osteopathie ist, die Selbstheilungsmechanismen des Körpers zu aktivieren und die Homöostase wiederherzustellen. Das autonome Nervensystem spielt eine wichtige Rolle in seiner Funktion der Aufrechterhaltung der Homöostase des Körpers, wie auch McCorry (2006, S.1) in ihrem Artikel aufführt. Die Regulation vieler wichtiger Hauptfunktionssysteme des Körpers wie z.B. Herz, Kreislauf, Blutdruck, Temperatur, Verdauung werden, wie Dierlmeier (2015, S. 24) beschreibt, vom autonomen Nervensystem geregelt. Dieses ist auch bekannt als das viszerale unbewusste Nervensystem, da die Funktionen unabhängig und ohne bewusste Kontrolle ablaufen (McCorry, 2006, S. 1). Die anatomischen Strukturen, die dem ANS zugerechnet werden, sind der sympathische Grenzstrang, die Plexen zwischen den Organen, Ganglien im Bereich der oberen zervikalen Halswirbeln und im sakralen Bereich und Anteile der Hirnnerven III, VII, IX, X (Haensch, 2009, S.15). Das vegetative Nervensystem lässt sich durch ihre anatomischen und funktionellen Umstände in zwei gegensätzliche Teile gliedern: Sympathikus und Parasympathikus (Trepel, 1999, S. 261).

Die strikte Teilung aller drei Systeme (inkl. enterisches Nervensystem) ist jedoch Haensch (2009, S. 15) zufolge anatomisch schwierig. Es ist eher ein komplexes Miteinander aller drei Systeme. Als eigenständiger dritter Teil des ANS wird auch das enterische Nervensystem (Darmwandnervensystem) betrachtet (Haensch, 2009, S. 15).

Das Vegetativum wird, zur besseren funktionellen Gliederung, in einzelne Hierarchieebenen unterteilt, die Dierlmeier (2015, S. 24) wie folgt beschreibt:

1. **Zentrum:** Der Hypothalamus als oberster Befehlsgeber und Zusammenspieler von Informationen aus zahlreichen Abschnitten des Gehirns, insbesondere des limbischen Systems.
2. **Zentrum:** Dieses liegt im Seitenhorn des Rückenmarks (im Nucleus intermediomedialis und intermediolateralis). Es wird unterteilt in das kraniosakrale Nervensystem (=parasymphatische Nervensystem), bei dem die Neuronen im oberen Zervikalbereich (Occiput, Atlas, Axis) und im Sakralbereich (S2-S4) liegen und in das thorakolumbale Nervensystem (=sympathische Nervensystem), bei dem die Ursprünge im Bereich C8-L2 liegen.
3. **Zentrum:** Die parasymphatischen Ganglien liegen nahe dem Erfolgsorgan (Dierlmeier, 2015, S.24). Der sympathische Grenzstrang umfasst zwei sympathische Ganglienketten im paravertebralen Bereich, welche von Schädelbasis bis Steißbein reichen.

Für den Osteopathen ist das Wissen über die verschiedenen Hierarchieebenen des ANS zur gezielteren Behandlung in den verschiedenen Zentren von Bedeutung (Dierlmeier, 2015, S.25). In Tabelle 3 ist die hierarchische Gliederung des ANS zum besseren Überblick dargestellt.

Tabelle 3: Überblick über die hierarchische Gliederung des vegetativen Nervensystems (Dierlmeier, Tab.3.1, 2015, S. 24)

Zentrum	Symphathikus	Parasympathikus
<b>1. Zentrum</b>	Hypothalamus	Hypothalamus
<b>2. Zentrum</b>	Seitenhorn des Rückenmarks (C8-L2)	Medulla oblongata (N. vagus), Seitenhorn des Rückenmarks (S2-S4)
<b>3. Zentrum</b>	Symphathischer Grenzstrang, prävertebrale Ganglien	In der Nähe des Organs, am Organ, im Organ selbst

In Abbildung 1 sind der Aufbau des vegetativen Nervensystems mit Sympathikus und Parasympathikus, die Lage der zugehörigen Ganglien und die der innervierten Organe bildlich dargestellt.

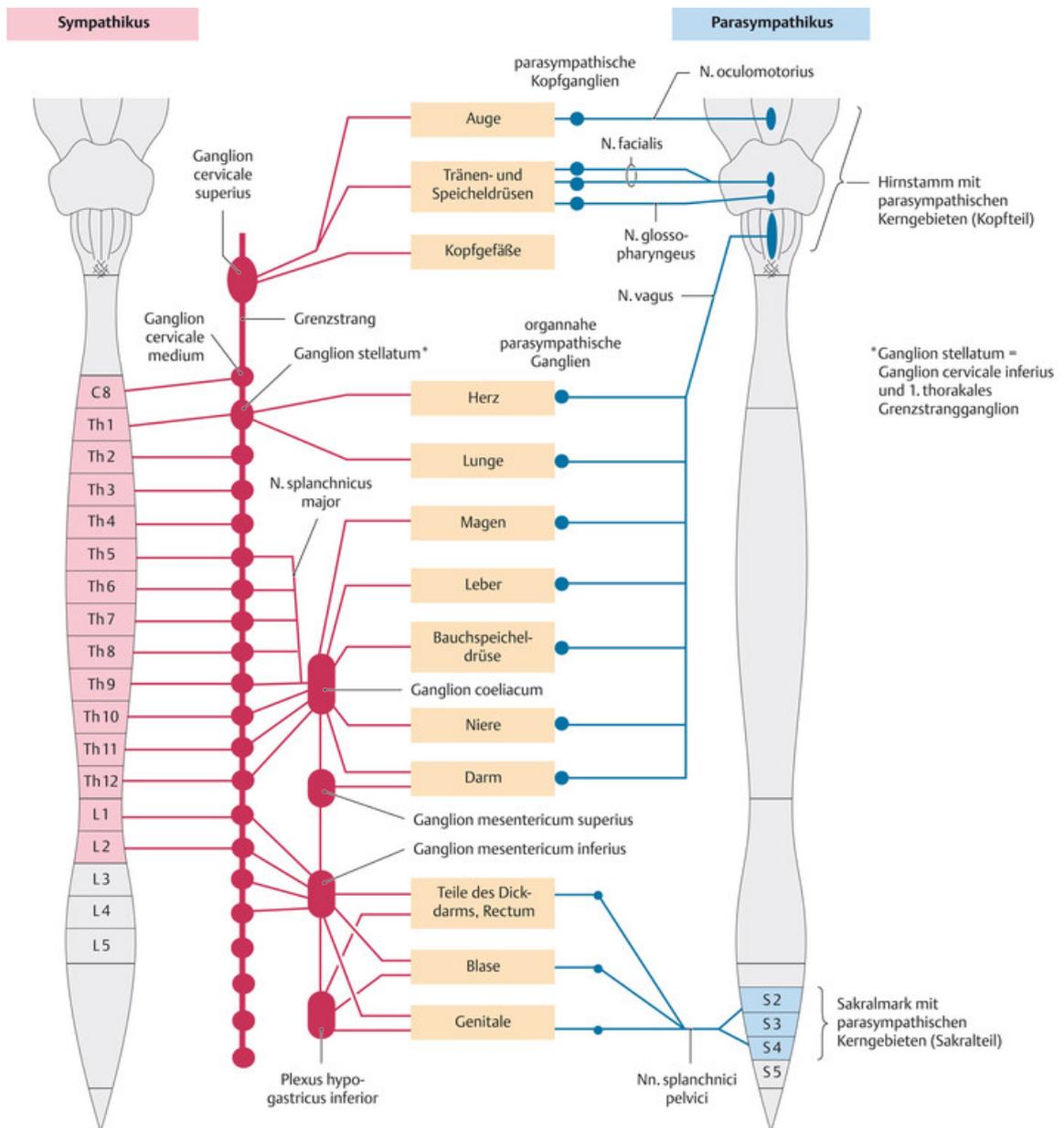


Abbildung 1: Aufbau des vegetativen Nervensystems (Schünke, Schulte, & Schumacher, Abb. A., 2011, S. 94)

In diesen folgenden Kapiteln werden die Bereiche, die dem autonomen Nervensystem zugehörig sind, genauer erörtert und definiert. Auch die Möglichkeiten in der Medizin, die Aktivitäten des ANS zu messen, werden in diesem Teil aufgezeigt.

## 2.1. Sympathikus

Die efferenten Stränge des ANS sind aus einer Kette aus prä- und postganglionären Neuronen aufgebaut. Die Zellkörper der präganglionären Neuronen liegen im ZNS und sind beim Sympathikus konzentriert auf Höhe des Rückenmarks im Seitenhorn und in der Zona intermedia der Segmente C8- L2 zu finden. Dies ist der thorakolumbale Sympathikus (Mayer & Standen, 2016, S. 122-123).

Die Axone der präganglionären Neurone des Sympathikus treten beim Rückenmark über die Vorderwurzel aus und gehen durch die Rami communicantes albi in den sympathischen Grenzstrang (Truncus sympathicus) über. Wie Mayer & Standen (2016, S. 123) beschreiben, erfolgt dort von fast allen Axonen die Umschaltung in den paravertebralen Ganglien zum postganglionären Neuron. Ausnahme sind die sympathischen Fasern des Nebennierenmarks und ein paar Beckenganglien.

Die Ausschüttung der Transmitter im Zielorgan erfolgt beim Sympathikus im ersten Neuron mit Acetylcholin und im zweiten Neuron mit Noradrenalin (Trepel, 1999, S. 264). Die Aktivierung des Sympathikus passiert häufig als Ganzes im Körper aufgrund der aktivierten „Kampf- und Fluchtreaktion“, wie Trepel (1999, S. 264) genauer aufführt. In vorangegangenen Forschungen, die sich mit der Beeinflussung des sympathischen Nervensystem durch manuelle Techniken befassten, wurde die Existenz eines spinalen Reflexes, der segmental organisiert ist, bereits bestätigt (Welch & Boone, 2008). Eine Besonderheit im Bereich des sympathischen Grenzstrangs ist der Bereich um den vierten Thorakalwirbel. Diesem Segment wird eine sympathische Funktion in der oberen Extremität zugeschrieben (Jowsey & Perry, 2010, S. 248).

## 2.2. Parasympathikus

Die efferenten prä- und postganglionären Neurone des ANS sind wie Stränge aufgebaut. Die Zellkörper der präganglionären Neurone des Parasympathikus liegen vorwiegend im Hirnstamm und im Rückenmark, im Seitenhorn der Segmente S2-S4. Die im Hirnstamm liegenden präganglionären Neurone liegen in der Nähe der Kerne des Nervus okulomotorius und Fazialnervs und verlassen den Hirnstamm mit ihren Axonen aus den Hirnnerven III, VII, IX und X. Die Bezeichnung kranialer und sakraler Parasympathikus beruht auf der anatomischen Lage der präganglionären Neurone (Mayer & Standen, 2016, S. 123).

Laut Mayer & Standen (2016, S. 123), versorgen die postganglionären Neurone des kranialen Parasympathikus zugeordneten Ganglien (III: Ggll. ciliare, VII: Ggll. pterygo-palatinum und submandibulare, IX: Ggll. oticum, X: intramurale Ganglien der Brust- und Bauchorgane) die Drüsen im Kopf, Hals, Brust- und Bauchorganen und auch der Blutgefäße und liegen in den Austrittsbereichen der oben genannten Hirnnerven.

Die Axone der sakralen, präganglionären, parasympathischen Neurone verlassen das Rückenmark auf Höhe von S2-S4, schalten im Plexus hypogastricus inferior auf postganglionäre Neurone um und ziehen zu den Beckenorganen (Mayer & Standen, 2016, S. 123,).

Die Übertragung der Neuronen hinsichtlich der verwendeten Transmitter, die sie im Erfolgsorgan ausschütten, erfolgt beim Parasympathikus im ersten Neuron mittels Acetylcholin und im zweiten Neuron mittels Noradrenalin (Trepel, 1999, S. 264).

Die Innervation des Parasympathikus beschränkt sich laut Trepel (1999, S. 263) zum größten Teil auf die Eingeweide des Kopfes und des Rumpfes (Brust, Abdomen, Becken). Die parasympathische Aktivierung wirkt sehr selektiv auf einzelne Organsysteme, wie z.B. Erschlaffen des Harnblasensphinkters, Steigerung der Magenperistaltik. Im Kopfbereich ist der PS außerdem noch für die propriozeptive Funktion der Muskulatur rund um das temporo-mandibular Gelenk sowie auch für Schmerzen im kraniofazialen Bereich verantwortlich. Diese Zusammenhänge mit den oberen Zervikalwirbeln untersuchten La Touche u. a. (2013) in ihrer Studie ausführlich.

Der N. vagus hat einen viszeromotorischen, viszerosensiblen, einen sensiblen und einen sensorisch-gustatorischen Anteil und ist der größte parasympathische Nerv des Körpers, welcher als einziger bis in den Brust- und Bauchraum hinab läuft (Trepel, 1999, S. 67). Der Austrittsbereich des N. vagus aus dem Schädel liegt, wie Trepel (1999, S. 269) beschreibt, beim Foramen mastoideum. Der Austrittsbereich des N. vagus und aufgrund dessen der enge anatomische Zusammenhang mit der suboccipitalen Muskulatur, lässt auf eine Beeinflussung des Nervs durch Behandlung der Muskulatur schließen, wie Giles, Hensel, Pacchia, & Smith (2013) untersuchten.

Die unten angeführte

Tabelle 4 gibt einen guten Überblick über die sympathischen und parasympathischen Reaktionen in den verschiedenen Organsystemen.

Tabelle 4: Überblick über die Wirkung des Sympathikus und Parasympathikus auf Organe

<b>Organ</b>	<b>Sympathikus</b>	<b>Parasympathikus</b>
<b>Haut</b>	Vasokonstriktion, Haare aufstellen, Schweißsekretion	keine Wirkung
<b>Auge</b>	Pupillenerweiterung	Pupillenverengung
<b>Speicheldrüsen</b>	verminderte Sekretion, Verdickung des Speichels	vermehrte Sekretion, Verdünnung des Speichels
<b>Herz</b>	beschleunigte Herzfrequenz, verkürzte Überleitungszeit von den Vorhöfen auf die Kammern, Erhöhung der Muskelkraft/Schlagstärke	verlangsamte Herzfrequenz, verlängerte Überleitungszeit von den Vorhöfen auf die Kammern, Erniedrigung der Muskelkraft/Schlagstärke
<b>Lungen und Bronchien</b>	Erweiterung der Bronchien und verminderte Bronchialsekretion, Vasokonstriktion	Verengung der Bronchien, erhöhte Bronchialsekretion, Vasodilatation
<b>Magen</b>	Vasokonstriktion, Verschluss des Magenausgangs, verminderte peristaltische Bewegung des Magens	Vasodilatation, erhöhte Magenmotorik, erhöhte Sekretion des Magensaftes, vermehrte Produktion von Gastrin und Salzsäure
<b>Darmperistaltik</b>	verminderte Peristaltik, verminderte Sekretion, Kontraktion des Sphinkters	erhöhte Peristaltik, erhöhte Sekretion, erschlaffen des Sphinkters
<b>Leber</b>	Verstärkte Glykogenolyse/ Glukoneogenese	keine Wirkung
<b>Milzkapsel</b>	Kontraktion	keine Wirkung
<b>Pankreas</b>	verminderte Sekretion des exokrinen Anteils, endokriner Anteil: Hemmung der Insulinsekretion und Steigerung der Glukagonsekretion	erhöhte Sekretion des exokrinen Anteils, Steigerung der Insulinsekretion
<b>Männliche Sexualorgane</b>	Ejakulation	Erektion

<b>Uterus</b>	Kontraktion oder Erschlaffung, je nach hormoneller Situation	keine Wirkung
<b>Arterien</b>	Vasokonstriktion	keine Wirkung; Vasodilatation von Klitoris/Penis
<b>Harnleiter</b>	Entspannung	Kontraktion
<b>Blase</b>	Hemmung des M. detrusor vesicae, Aktivierung des M. sphincter urethrae	Aktivierung des M. detrusor vesicae, Entspannung des M. sphincter urethrae

(Dierlmeier, Tab. 3.3, 2015, S. 26)

Das Wissen über die Reaktionen des ANS in den verschiedenen Organen, sowie die Lage der verschiedenen Zentren des Vegetativums ist für den Osteopathen und seinen Behandlungsablauf von großer Bedeutung.

### 2.3. Messmethoden zur Messung des ANS

Divergierende Aktivitätslevel des ANS zeigen sich sowohl durch eine Veränderung der Herzfrequenz, des Blutdrucks, der Atmung, des Pupillendurchmessers und der distalen Hauttemperatur als auch durch Veränderungen im Immunsystem und im endokrinen System (Welch & Boone, 2008, S. 87).

Ersichtlich und messbar gemacht werden können diese Veränderungen anhand der Hautleit- und Hauttemperaturmessung in der oberen Extremität, welche in Studien von Chiu & Wright (1996), Sterling, Jull, & Wright (2001), Vicenzino, Cartwright, Collins, & Wright (1998) und bei (Petersen u. a., 1993) als reliable Messungen verwendet wurden.

Die Messung der Herzratenvariabilität (HRV) ist eine Möglichkeit, die Balance des vegetativen Nervensystems (genannt sympathovagale Balance) ersichtlich zu machen (Scoppa u.a., 2018, S. 431). Dieser Wert dient als Marker für die kardiovaskuläre Gesundheit eines Menschen in Ruhe (Younes, Nowakowski, Didier-Laurent, Gombert, & Cottin, S.2, 2017). Die Aufzeichnung der HRV ist laut Malik u. a. (1996, S. 354) ein quantitativer Marker zur Messung veränderter autonomer Kontrolle des Vegetativums. Viele Systeme im Handel, welche die Herzfrequenz messen, können durch Verbesserungen in der Technik nun auch eine Messung der HRV durchführen. Wie Malik u.a. (1996, S. 354) beschreiben, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die HRV zu messen.

Im folgenden werden einige der angeführte Messmethoden angeführt, welche von Malik u.a. (1996, S. 355) als Standardberechnungsmethoden für die Herzratenvariabilität in Ihren Richtlinien aufgezeigt wurden.

- Time domain measurements: Besteht aus dem Mittelwert des NN (normal-to-normal Intervalls), aus dem Mittelwert der Herzrate, und der Differenz zwischen dem längsten und kürzesten NN Intervall (Malik u. a., 1996)
- Die statistische Methode wird bemessen aus einer Serie unmittelbarer Herzraten oder zyklischen Intervallen über längeren Perioden, meist über 24 Stunden. Eine komplexere Methode zur Berechnung ist die statistische time-domain Messungsmethode (Malik u.a., 1996).
- Die geometrische Methode: Eine Serie von NN Intervallen wird in geometrische Muster umgeschrieben und berechnet (Malik u. a., 1996).

Die Messung der HRV kann in einzelnen Komponenten genauer betrachtet werden. Wenn das High- Frequency (HF) Band eine Erhöhung zeigt, weist dies auf die PS Modulation der Herzrate (HR) hin, wie Mauro Fornari, Luca Carnevali, Andrea Sgoifo, 2017, S. 560) in ihrer Studie erklären. Weiter ist eine Verminderung des Verhältnisses von Low- Frequency (LF) zu HF ein Indikator für sympathovagale Balance (Mauro Fornari, Luca Carnevali, Andrea Sgoifo, 2017, S. 560).

In einigen Studien, wie bei (Younes u. a., 2017), werden ein Elektrokardiogramm und der systolische Blutdruck zur Feststellung von Veränderungen im ANS verwendet.

Purdy, Frank, & Oliver (1996, S. 285) versuchten in ihrer Studie die Auswirkungen auf das Vegetativum mittels eines plethysmografischen Gerätes auf dem Finger durch Veränderungen im Blutfluss festzustellen.

Einige Studien verwendeten mehrere Testmethoden und kombinierten diese in ihrer Messung, um eine bessere Aussagekraft zu erlangen. Milnes & Moran (2007, S. 9) verwendeten noch zusätzlich die Atemfrequenz als Messparameter und Shi u. a. (2011) die Sauerstoffsättigung im Zerebralgewebe zur Feststellung von Veränderungen.

Um spezifische Änderungen des Glukosegehalts im Gehirn aufzuzeichnen, wurde bei Fukada u. a. (2009, S. 13) eine Positronen Emissions Tomografie (PET) zur Messung chiropraktischer Techniken verwendet.

Um Veränderungen durch eine zervikale Manipulation auf das ANS zu dokumentieren, wurden bei Gibbons, Gosling, & Holmes (2000; S. 466) die Pupillenerweiterungs- und -verengungsphasen als valider Messparameter genutzt.

In den letzten Jahren wurde die Verwendung des Speichels als Biomarker zur Messung der Aktivität des ANS zu einer weit akzeptierte Methode (Henderson u. a., 2010). Die  $\alpha$ -Amylase des Speichels ist, Henderson u. a. (2010, S. 324) zu Folge, ein in der medizinischen Forschung sehr gut etablierter spezifischer Marker zur Messung der sympathischen Aktivität.

Die Reliabilität der Messmethode steigt, je mehr Messmethoden miteinander in einer Studie als Ausgangs- und Endwerte für das Ergebnis herangezogen werden.

### 3. Methodik

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine systematische Übersichtsarbeit (Review). Die Vorgehensweise und die methodologischen Arbeitsschritte werden im folgenden Kapitel Methode beschrieben.

#### 3.1. Übersicht über die Vorgehensweise

Abbildung 2 skizziert in einem kurzen Überblick die einzelnen Arbeitsschritte zur Erstellung dieser systematischen Übersichtsarbeit.

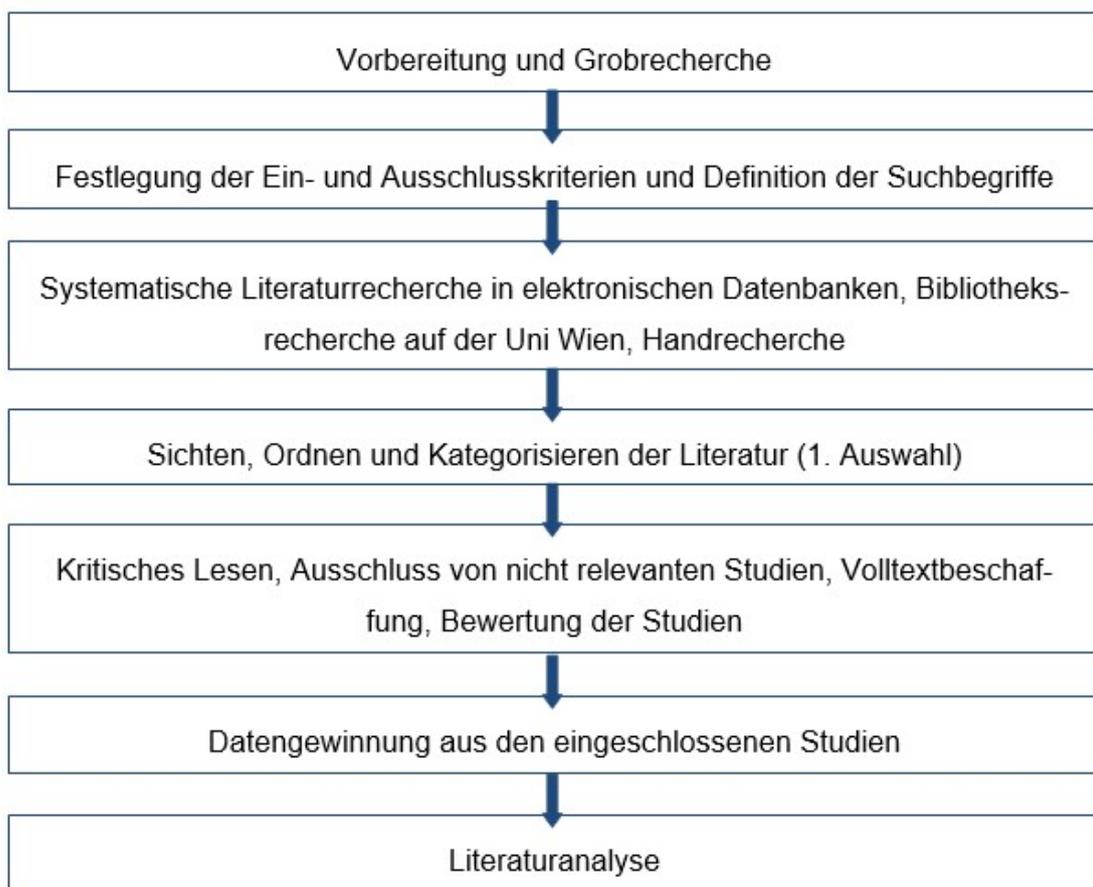


Abbildung 2: Übersicht der methodischen Vorgehensweise

### 3.2. Konzeptionierung und Grobrecherche

Die Vorbereitung dieser Arbeit wurde mit einer ersten orientierenden Recherche in den Datenbanken PubMed und GoogleScholar während des Zeitraums von November 2017 bis Februar 2017 durchgeführt. Diese Grobrecherche half dabei, einen besseren Überblick über die derzeitige Literatur in der Fragestellung zu erhalten. Suchergebnisse mit vergleichbaren systematischen Reviews (Chu, Allen, Pawlowsky, & Smoot, 2014; Jäkel & von Hauenschild, 2011) erleichterten die Erstellung von Suchbegriffen und Konkretisierung der Fragestellung.

Im ersten Schritt wurde auch ein Konzept für die weitere Vorgehensweise der Arbeit erstellt und bei der Donau Universität Krems zur Bewilligung eingereicht. Dies ist in Anlehnung an ein Studienprotokoll für systematische Reviews und Metaanalysen der PRISMA Leitlinien (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & Group, 2009) konzipiert worden. Das Ziel, die genaue Fragestellung und die exakte Definition der Ein- und Ausschlusskriterien wurden in diesem Konzept definiert.

### 3.3. Suchbegriffe

Die Suchbegriffe, die für die systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken verwendet wurden, sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** in Deutsch und Englisch mit MeSH Terms (Medical Subject Headings) aufgelistet. Die Datenbanksuche erfolgte auf Englisch. Die Suchbegriffe wurden mit Hilfe der Bool'schen Operatoren AND, OR, NOT in verschiedenen, miteinander kreierten Kombinationen in den Datenbanken für die Recherche eingegeben (Scherfer & Bossmann, 2011 S. 44).

Tabelle 5: Suchbegriffe/ MeSH Terms

Suchbegriffe	Suchbegriffe (englisch) /MeSH Terms
Osteopathische Medizin	Osteopathic medicine (OM)
Autonomes Nervensystem	Autonomic nervous system (ANS)
Parasympathisches Nervensystem	Parasympathetic nervous system (PNS)
Sympathisches Nervensystem	Sympathetic nervous system (SNS)
Muskuloskeletale Manipulation	Musculoskeletal manipulations
Chiropraktik	Chiropractic
Therapie /therapeutische Verwendung	Therapy /therapeutic use
Manualtherapie	Manual therapy
Mobilisation	Mobilization

## **3.4. Ein – und Ausschlusskriterien**

Im folgenden Kapitel werden die Ein- und Ausschlusskriterien für diese systematische Literaturrecherche exakt definiert und erläutert.

### **3.4.1. Einschlusskriterien**

Im Rahmen der systematischen Literaturrecherche wurden keine zeitlichen Einschränkungen hinsichtlich des Publikationsdatums von Studien vorgenommen und sämtliche publizierten Studien in Datenbanken aller Jahre miteingeschlossen.

In das Review miteinbezogen wurden randomisierte kontrollierte Studien (RCTs), kontrollierte klinische Studien (CCTs), und andere Studienarten wie Einzelfallstudien, Fallserien, Fallberichte und Beobachtungsstudien, welche die Effektivität osteopathischer, manualtherapeutischer oder physiotherapeutischer Techniken auf das Autonome Nervensystem am Menschen untersuchten.

Studien aus den Bereichen der manuellen Medizin, der Chiropraktik und der manuellen Physiotherapie werden in die Suchrecherche miteinbezogen, da sich einige Techniken dieser Berufsgruppen wie Mobilisationen, Manipulationen, kranio- sakrale Techniken mit denen der Osteopathie überschneiden.

Es wurden auch Studien, die nicht in Journalen oder Datenbanken publiziert wurden, in die Arbeit als „graue Literatur“ miteinbezogen. Dies sind alle nicht öffentlich publizierten Bachelorarbeiten und Masterthesen im Bereich der Osteopathie, welche die Einschlusskriterien für diese Arbeit erfüllten. Die Suche der nicht publizierten Literatur fand auf Websites für nicht veröffentlichte Literatur, in der internen Bibliothekssuchmaschine der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Tirol, sowie auf der Plattform „OsteopathicResearchWeb“ statt.

Nicht publizierte graue Literatur wird in dieser Arbeit separat bewertet und kritisch erfasst.

### 3.4.2. Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen wurden Metaanalysen, systematische Übersichtsarbeiten, Studien, die sich ausschließlich mit aktiver Physiotherapie beschäftigten und Studien, bei denen die osteopathische Behandlung mit einer anderen Therapieform kombiniert angewendet wurde.

Literatur, welche nicht auf Deutsch oder Englisch publiziert ist, für die kein Abstract verfügbar war oder der Volltext für diese Arbeit nicht beschaffen werden konnte, wurde ausgeschlossen.

Weiteres wurden keine Leserbriefe, Seminarunterlagen, Editorials und Kongressbeiträge in die Recherche miteinbezogen.

## 3.5. Systematische Literaturrecherche

Die elektronische Datenbanksuche für das vorliegende systematische Review wurde im Zeitraum von 12.03. 2018 bis zum 14.04. 2018 in der folgenden komplementärmedizinischen, manualtherapeutischen, medizinischen und osteopathischen Suchmaschinen durchgeführt (siehe Tabelle 6):

Tabelle 6: Suchmaschinen

<b>Auflistung der Suchmaschinen</b>		
PubMed	The Cochrane Library	Osteomed Dr.
Chiroindex	BioMedCentral	Chiropractic & Manual Therapies
EBSCO- psycharticles	ScienceDirect	pubpsych.zipd.de
PEDRO	LIVIVO	EBSCO- CHINHAL
Springerlink	Embase-Elsevier	AMED

Im Anhang dieser Arbeit befindet sich ein Überblick mit kurzer Erklärung zu den Datenbanken.

Für eine spezifischere Literaturrecherche wurde in den oben aufgelisteten Datenbanken die Suche mit MeSH Terms durchgeführt.

Um eine effiziente, und spezifizierte Suchstrategie in den Datenbanken zu erreichen, wurden die Suchbegriffe mit Hilfe der „Bool'schen Operatoren“ (siehe Kapitel 3.3) miteinander verknüpft bzw. eingegrenzt.

Alle Treffer wurden zu Beginn gesichtet und anhand ihrer Relevanz in den Titeln und Abstracts der Arbeiten ein- oder ausgeschlossen. Die relevanten Studien wurden anhand ihrer Abstracts in eine separate Excel-Tabelle übertragen. In der Excel-Tabelle wurden die Studien anhand der Kategorien AutorInnen, Titel, Jahr, Studiendesign, Intervention, welcher Abschnitt des ANS kategorisiert und geordnet. Dies erfolgte als 1. Auswahl. Nach diesem ersten Schritt wurden im Weiteren alle Duplikate entfernt.

Es wurde versucht, von allen verbliebenen Arbeiten im nächsten Schritt die dazugehörigen Volltexte zu besorgen. Studien, von denen keine Volltexte verfügbar gemacht werden konnten, wurden nach diesem Schritt ausgeschlossen.

Die erhaltenen Volltexte wurden gesichtet und auf ihren Inhalt analysiert. Inhaltlich nicht relevante Studien für dieses systematische Review und Literatur, welche nicht den Einschlusskriterien entsprach, wurden in diesem weiteren Schritt ebenfalls ausgeschlossen. In diesem Schritt erfolgte die 2. Auswahl.

Die publizierte eingeschlossene Literatur wurde je nach Studiendesign mit einem geeigneten Bewertungsverfahren (im Anschluss beschrieben) auf ihre Qualität hin überprüft und kategorisiert und anhand wichtiger Daten zusammengefasst.

### 3.6. Literaturrecherche der nicht publizierten Literatur

Die Recherche der nicht publizierten Studien für das vorliegende systematische Review wurde in folgenden Websites (siehe Tabelle 7) für „graue Literatur“, in Onlinebibliothekssuchmaschinen und auf einer Osteopathie Onlinesuchplattform für Bachelor- und Masterarbeiten durchgeführt:

Tabelle 7: Suchmaschinen "Graue Literatur"

<b>Suchmaschinen „Graue Literatur</b>	
OsteopathicResearchWeb	Clinicaltrials.gov
apps.who.int/trialsearch	www.isrctn.com
FHG-Tirol	http://health.alberta.ca
CADTH	

Die oben angeführten Seiten wurden mit den genannten MeSH Terms (siehe 3.3) durchsucht.

Die Treffer wurden zu Beginn anhand des Abstracts und des Studientitels auf ihre Relevanz hin gesichtet und wie die publizierten Studien in die Excel-Tabelle übertragen. Die Kategorisierung in der Tabelle wurde wie folgt vorgenommen worden: AutorInnen, Titel, Jahr, Studiendesign, Intervention, welchen Teil des ANS (=1. Auswahl).

Die Volltexte der Studien wurden nach Entfernung der Duplikate von der Autorin organisiert und nach inhaltlicher Relevanz mit ein- oder ausgeschlossen. Literatur, bei der sich bei der Sichtung des Volltextes herausstellte, dass sie nicht in deutscher oder englischer Sprache publiziert war, wurde in diesem Schritt ausgeschlossen. Weiteres wurden Studien, welche nicht als Volltext verfügbar gemacht werden konnten, ebenfalls für dieses Review abgelehnt (=2. Auswahl).

Bei der Volltextrecherche für die nicht publizierte Literatur wurden außerdem viele Verfasser und Osteopathieschulen und Universitäten persönlich kontaktiert.

Die Suche für diese systematische Literaturrecherche wurde zusätzlich durch eine Suche in der Datenbank der medizinischen Universitätsbibliothek Wien, „Google Scholar“ und mittels Handrecherche der Literaturverzeichnisse in osteopathischer Fachliteratur ergänzt.

### **3.7. Übersicht über die systematische Literaturrecherche**

Die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken über die publizierte und nicht publizierte Literatur werden in diesem Abschnitt in Tabelle 8 zusammengefasst übersichtlich dargestellt. Im Anhang dieser Arbeit ist die vollständige Darstellung der Literaturrecherche in den Datenbanken beigefügt.

Tabelle 8: Ergebnis der systematischen Literaturrecherche in Datenbanken

Datenbank	Treffer (insg.)	1. Auswahl (inkl. Duplikate)	Duplikate	1. Auswahl (ohne Duplikate)	2. Auswahl (endgültig)
PubMed	45	7	1	6	3
The Cochrane Library	8	5	1	4	2
Osteomed Dr.	662	7	4	3	3
Chiroindex	7	2	1	1	0
BioMedCentral	149	4	2	2	2
Chiropractic& Manual Therapies	33	2	2	0	0
EBSCO- psycharticles	12	0	0	0	0
ScienceDirect	300	15	3	12	6
pubpsych.zipd.de	1	0	0	0	0
PEDRO	15	7	7	0	0
LIVIVO	98	5	3	2	2
EBSCO- CHINHAL	49	9	9	0	0
Springerlink	273	7	7	0	0
Embase- Elsevier	334	27	20	7	2
AMED	184	13	13	0	0
HANDRECHERCHE:	4	4	0	4	4
	n=216 6	n= 114	n= 73	n= 41	n= 24
<b>Graue Literatur</b>					
Osteopathic Research Web	34	16	6	10	6
Clinicaltrials.gov	13	1	1	0	0
apps.who.int/trialsearch	5	2	2	0	0
www.isrctn.com	42	0	0	0	0
FHG-Tirol	4	1	0	1	1
http://health.alberta.ca	4	0	0	0	0
CADTH	8	0	0	0	0
Handrecherche- graue Literatur	1	1	0	1	1
	n= 111	n= 21	n= 9	n= 12	n= 8

### **3.8. Datengewinnung**

Die wichtigsten Daten und Fakten der inkludierten Studien, die für die Datengewinnung herangezogen wurden, sind in einer Tabelle im Anhang mit folgendem Inhalt zum besseren Überblick zusammengefasst:

- AutorInnen der Studie
- Studiendesign
- Forschungsgegenstand
- Probandenzahl, Interventions- und Kontrollgruppen, Drop-outs
- Anzahl der Interventionen, Dauer der Intervention, Follow-ups
- Interventionsbeschreibung
- Messparameter und Messmethoden
- Ergebnisse und Schlussfolgerungen

### **3.9. Bewertungsverfahren**

Zur Kategorisierung der eingeschlossenen publizierten Studien in dieser Arbeit wurden folgende Bewertungsverfahren herangezogen:

#### **3.9.1. Checkliste nach Downs und Black**

Die Checkliste von Downs & Black (1998) eignet sich zur Beurteilung von randomisierten und nicht randomisierten Studien. Diese Checkliste ist ein Beurteilungsverfahren zur Erfassung der Qualität einer Studie, hinsichtlich ihrer methodologischen Stärken und Schwächen.

RCT Studien und nicht randomisierte Studien werden mit Hilfe der „Downs und Black“ Checkliste in 27 Punkten (Items) bewertet, die in vier Kategorien aufgeteilt sind: Dokumentation, externe Validität, interne Validität/ bias und interne Validität /Störfaktoren, bewertet. Die modifizierte Version der Checkliste, wie sie Jäkel & von Hauenschild (2011) verwendet, mit einer Gesamtpunkteanzahl von nur 27, wird in dieser Arbeit verwendet.

Jedes Item der Checkliste besteht aus einer Frage, welche mit ja, nein oder nicht zu beantworten je einen Punkt oder null Punkte zu vergeben hat. Die Studien werden nach der Anzahl der positiv bewerteten Items und der Gesamtpunkteanzahl in verschiedene Kategorien unterteilt.

Die methodologische Qualität der Studien wird, wie in Tabelle 9 veranschaulicht, in den verschiedenen Kategorien als stark, moderat, limitiert oder schwach eingestuft.

Tabelle 9: Kategorisierung der Studien nach Downs und Black (1998)

Qualitätsindex	Prozente	Methodologischer Qualitätswert (n=27)
<b>stark</b>	≥ 75%	≥21
<b>moderat</b>	50-74%	14-20
<b>limitiert</b>	25-49%	7-13
<b>schwach</b>	< 25%	<7

(Jäkel & von Hauenschild, 2011, S. 686)

### 3.9.2. Checkliste für Fallberichte, Fallstudien und Fallserien (nach Kienle und Kiene, 2003)

Die von Kienle und Kiene (2003) entwickelte Checkliste dient dazu, die methodologische Qualität von Fallstudien, Fallserien oder Einzelfallberichten hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen zu bewerten. Die Grundlage für die erstellte Checkliste von Kienle und Kiene (2003) basiert auf den Empfehlungen des Office of Cancer Complementary and Alternative Medicine.

Die Checkliste beinhaltet 11 Kategorien (Items) (siehe Tabelle 10), die mit einem oder null Punkte bewertet werden. Die Bewertung der erreichten Gesamtpunkteanzahl erfolgt mit gut, moderat oder schlecht.

Tabelle 10: Bewertung nach Kienle und Kiene (2003)

Gesamtpunkteanzahl	Bewertung
<b>11-9 Punkte</b>	gut
<b>9-5 Punkte</b>	moderat
<b>5-1 Punkte</b>	schlecht

Im Anhang dieser Arbeit ist die Checkliste von Kienle und Kiene (2003) mit den beschriebenen Kategorien beigelegt.

## 4. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der publizierten und nicht publizierten Literatur der systematischen Literaturrecherche dargestellt und erläutert.

In

Abbildung 3: PRISMA- Flussdiagramm: publizierte Literatur

und

Abbildung 4: PRISMA- Flussdiagramm graue Literatur

wird mittels eines PRISMA Flussdiagramms (Moher u. a., 2009) der Studienaushwahlprozess der publizierten und nicht publizierten Literatur gut ersichtlich zusammengefasst.



Abbildung 3: PRISMA- Flussdiagramm: publizierte Literatur

Im Flussdiagramm in der

Abbildung 3: PRISMA- Flussdiagramm: publizierte Literatur

wird ersichtlich, dass die systematische Suche in den elektronischen Datenbanken insgesamt 2166 Treffer ergeben hat. Im ersten Auswahlprozess, nach Sichtung der erzielten Treffer von Titel und Abstract hinsichtlich Relevanz für dieses Review, wurden 2052 Studien ausgeschlossen. Dadurch verringerte sich die Anzahl der relevanten Treffer auf 114 (= 1. Auswahl inkl. Duplikate).

Im darauffolgenden Schritt wurden von den erzielten 114 Treffern, 73 Duplikate entfernt und es wurden 41 Treffer (= 1. Auswahl ohne Duplikate) zur weiteren Volltextsichtung und Analyse herangezogen. Bei der Volltextsichtung der Studien wurden 17 weitere Studien ausgeschlossen, weil sie die vordefinierten Ein- und Ausschlusskriterien (siehe 3.4.) nicht erfüllten. Die Studien konnten als Volltexte nicht verfügbar gemacht werden oder waren nicht in deutscher oder englischer Sprache verfasst worden. Diese Studien stellten sich somit für das vorliegende Review als nicht relevant raus. Die inkludierten Studien, welche anhand des Volltextes alle Einschlusskriterien erfüllten, waren am Ende 24 (= 2. Auswahl). Diese konnten im Anschluss für das Review herangezogen und weiterbearbeitet werden. Die Handrecherche in der publizierten Literatur ergab 4 Treffer. Alle vier Studien haben die Ein- und Ausschlusskriterien erfüllt und konnten als Volltext für die weitere Vorgehensweise im vorliegenden Review verwendet werden.

Abbildung 4: PRISMA- Flussdiagramm graue Literatur

veranschaulicht mittels eines PRISMA Flussdiagramms (Moher u. a., 2009) die Suche nach der nicht veröffentlichten (grauen) Literatur.



Abbildung 4: PRISMA- Flussdiagramm graue Literatur

Die Recherche nach nicht publizierter (grauer) Literatur in der osteopathischen Forschung, wie in

Abbildung 4: PRISMA- Flussdiagramm graue Literatur

ersichtlich, wurde in Datenbanken der Osteopathieschulen, und –kolleges, in Fachhochschuldatenbanken, in Webseiten für klinische Studienregistrierungen und auf Webseiten des öffentlichen Gesundheitswesens im englischsprachigen Raum durchgeführt.

Die Recherche in den Datenbanken und auf den Webseiten ergab gesamt 111 Treffer. Von diesen 111 Treffern wurden 90 ausgeschlossen, da sie anhand des Abstracts und des Titels nicht in die Kriterien für dieses Review passten. Es wurden dadurch 21 Studien (= 1. Auswahl inkl. Duplikate) für den weiteren Ablauf miteingeschlossen.

Im nächsten Schritt erfolgte die Entfernung von 9 Duplikaten, wodurch zur weiteren Analyse 12 Studien in Frage kommen.

Vier Studien wurden des Weiteren exkludiert, da diese als Volltext nicht in deutscher oder englischer Sprache waren, bei genauerer Betrachtung des Volltextes die Einschlusskriterien nicht erfüllten bzw. der Volltext beim Verfasser für dieses Review nicht herausgegeben wurde. Die Anzahl der nicht publizierten Studien, welche für diese Arbeit als relevant gelten, ist 8 (= 2. Auswahl).

Eine Studie fand sich bei der Handrecherche der nicht publizierten Literatur. Diese hat jedoch den Auswahlprozess aufgrund der vordefinierten Ein- und Ausschlusskriterien nicht erfüllt. In Abbildung 5 ist das Ergebnis der Literaturrecherche aus allen Quellen in Form eines Kreisdiagramms anschaulich dargestellt.

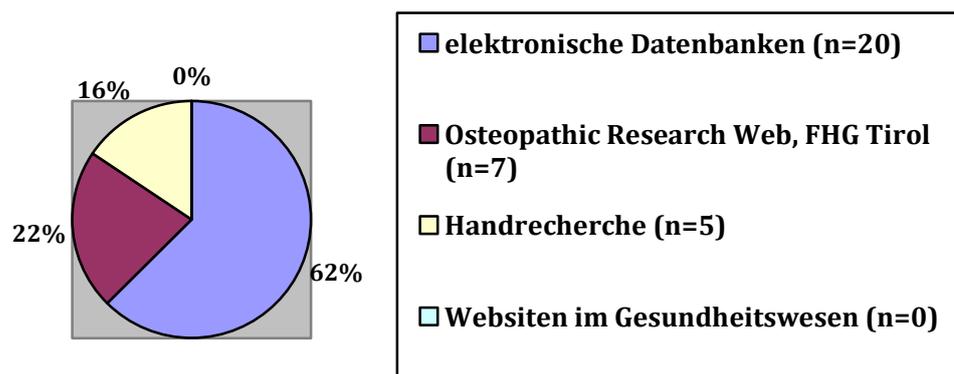


Abbildung 5: Ergebnis Literaturrecherche (alle Quellen)

Von den 32 Studien, welche für das systematische Review herangezogen werden, sind 24 Studien in Journalen publiziert und 8 Studien aus nicht publizierten Arbeiten. Die

publizierte und die nicht publizierte (graue) Literatur werden separat mit entsprechenden Bewertungsverfahren analysiert und benotet.

#### 4.1. Übersicht über die eingeschlossenen publizierten Studien (Literaturanalyse)

Die 24 publizierten Studien werden im Anhang (siehe: Übersicht über die publizierten Studien) gegliedert nach Studientyp mit einer detaillierten Auflistung und Beschreibung zur jeweiligen Studie dargestellt.

In der folgenden

**Häufigkeitsverteilung der Studientypen (n= 23)**

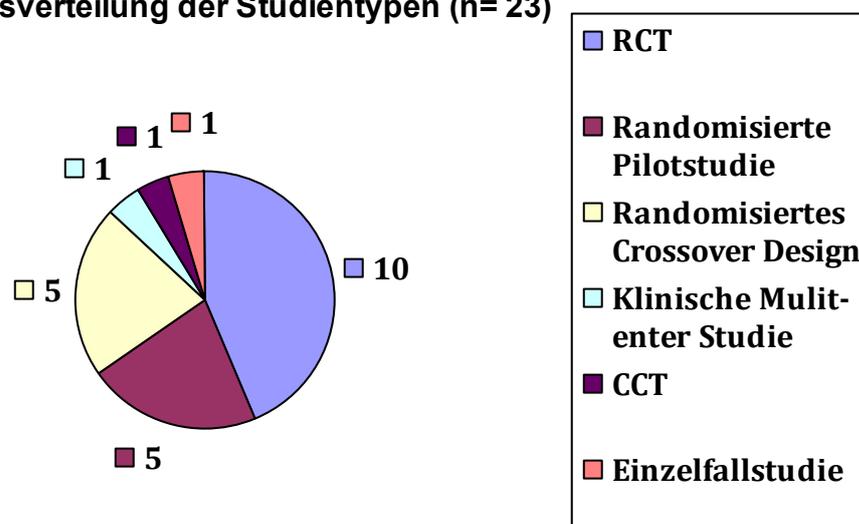


Abbildung 6: Aufteilung in verschiedene Studientypen

zeigt die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Studientypen der publizierten Literatur:

### Häufigkeitsverteilung der Studientypen (n= 23)

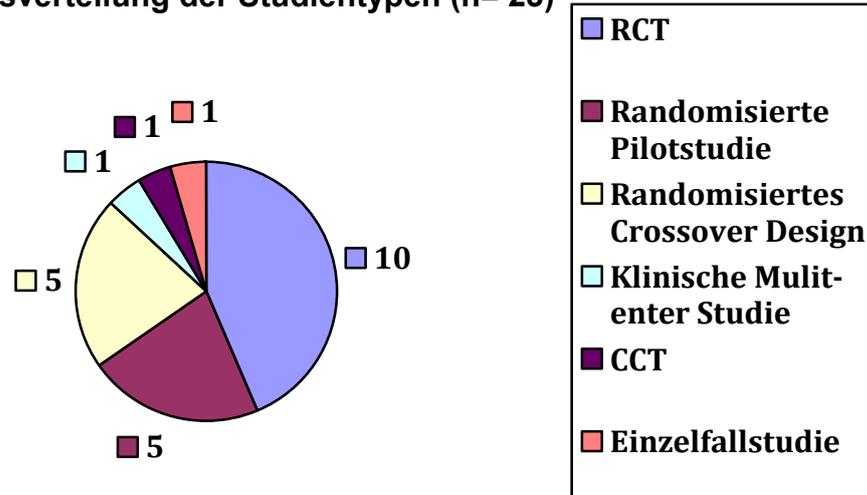


Abbildung 6: Aufteilung in verschiedene Studientypen

In den 23 eingeschlossenen publizierten Studien dieser Arbeit wurden verschiedene osteopathische, chiropraktische oder physiotherapeutische manuelle Behandlungstechniken angewendet und die Auswirkungen auf das ANS beurteilt. In Tabelle 11 sind die angewandten Behandlungstechniken zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 11: Übersicht über die Behandlungstechniken der publizierten Studien;

<b>Behandlungstechnik und Körperregion</b>	<b>Anzahl der Studien</b>	<b>Quelle</b>
<b>Patientenorientierte OMT Black Box Behandlung</b>	1	Ruffini u. a. (2015)
<b>Kraniosakrale Techniken</b>	6	Fornari u. a. (2017), Scoppa u. a. (2018), Milnes & Moran (2007), Shi u. a. (2011), Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015), Curi u. a. (2017)
<b>Mobilisation HWS</b>	3	La Touche u. a. (2013), Petersen u. a. (1993), Chiu & Wright (1996)
<b>P/A Mobilisation BWS</b>	1	Jowsey & Perry (2010)
<b>Mobilisation LWS</b>	1	Younes u. a. (2017)
<b>Weichteiltechniken HWS</b>	2	Giles u. a. (2013), Purdy u. a. (1996)
<b>HVLAT Technik BWS</b>	3	Scoppa u. a. (2018), Welch & Boone (2008)*, Driscoll & Hall (2000)*
<b>HVLAT Technik LWS</b>	4	Roy u. a. (2009), Zhang u. a. (2006)*, Younes u. a. (2017)*, Driscoll & Hall (2000)*
<b>HVLAT Technik HWS</b>	7	Win u. a. (2015), Zhang u. a. (2006)*, Budgell & Hirano (2001), Welch & Boone (2008)*, Fukada u. a. (2009), Gibbons u. a. (2000), Driscoll & Hall (2000)*
<b>Rippenhebetechnik</b>	1	Henderson u. a. (2010)

## Evaluierung und Bewertung

Dieses Kapitel stellt die Ergebnisse der Evaluierung und Bewertung der methodologischen Qualität der eingeschlossenen Studien (n= 23) dar. Die entsprechenden Bewertungsverfahren sind die Skala nach Downs & Black (1998), und die Checkliste nach Kienle und Kiene (2004). Die detailliert dargestellten Ergebnisse der Bewertungsverfahren für alle publizierten Studien sind im Anhang beigefügt. Folgend ist in der Tabelle 12 das Ergebnis der publizierten eingeschlossenen Studien, die mit der Skala von Downs & Black (1998) bewertet wurden, dargestellt.

Tabelle 12: Bewertung der publizierten Studien nach Downs & Black (1998) (n= 22)

<b>AutorInnen</b>	<b>Studientyp</b>	<b>Punkte</b>	<b>Bewertung</b>
<b>Budgell &amp; Hirano (2001)</b>	rand. Cross-Over Design	16	Moderat
<b>Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015)</b>	RCT	18	Moderat
<b>Chiu &amp; Wright (1996)</b>	RCT	11	Limitiert
<b>Curi u. a. (2017)</b>	RCT	16	Moderat
<b>Fornari u. a. (2017)</b>	rand. Pilotstudie	18	Moderat
<b>Fukada u. a. (2009)</b>	rand. Cross-Over Design	13	Limitiert
<b>Gibbons u. a. (2000)</b>	rand. Pilotstudie	13	Limitiert
<b>Giles u. a. (2013)</b>	rand. Cross-Over Design	13	Limitiert
<b>Henderson u. a. (2010)</b>	rand. Pilotstudie	17	Moderat
<b>Jowsey &amp; Perry (2010)</b>	RCT	18	Moderat
<b>La Touche u. a. (2013)</b>	RCT	24	Stark
<b>Milnes &amp; Moran (2007)</b>	Pilotstudie	12	Limitiert
<b>Petersen u. a. (1993)</b>	RCT	13	Limitiert
<b>Purdy u. a. (1996)</b>	rand. Cross-Over Design	14	Moderat
<b>Roy u. a. (2009)</b>	RCT	19	Moderat
<b>Ruffini u. a. (2015)</b>	RCT	23	Stark
<b>Shi u. a. (2011)</b>	rand. Cross-Over Design	16	Moderat
<b>Scoppa u. a. (2018)</b>	rand. Pilotstudie	10	Limitiert
<b>Win u. a. (2015)</b>	RCT	21	Stark
<b>Welch &amp; Boone (2008)</b>	CCT	10	Limitiert
<b>Younes u. a. (2017)</b>	RCT	20	Moderat
<b>Zhang u. a. (2006)</b>	klin. Multi-Center Studie	15	Moderat

Tabelle 12 zeigt, dass insgesamt drei (14%) Studien nach der methodologischen Qualität mit stark, elf (50%) mit moderat und acht (36%) mit limitiert nach der Checkliste von Downs und Black (1998) beurteilt wurden. Im Anhang findet sich die Auflistung der Bewertungskriterien der Downs und Black (1998) Checkliste. In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird das Ergebnis graphisch veranschaulicht.

**Bewertung nach Downs und Black  
(1998) (n= 22)**

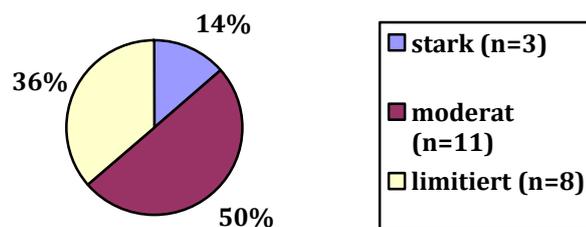


Abbildung 7: Bewertung nach Downs und Black (1998)

In Tabelle 13 ist das Ergebnis der Bewertung nach Kienle und Kiene (2003) für Einzelfallstudien übersichtlich kurz dargestellt.

Tabelle 13: Bewertung der publizierten Studie nach Kienle und Kiene (2003) (n= 1)

AutorInnen	Studientyp	Punkte	Bewertung
Driscoll & Hall (2000)	Einzelfallstudie	7	moderat

## 4.2. Überblick über die nicht publizierte („graue“) Literatur (Literaturüberblick)

Im Anhang (siehe: Übersicht über die nicht publizierte (graue) Literatur) werden die acht nicht publizierten Studien der grauen Literaturrecherche geordnet nach Studientyp und Evidenzniveau in einem Literaturüberblick in einer detaillierten Auflistung und Beschreibung dargestellt.

**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt in einem Kreisdiagramm die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Studientypen der nicht publizierten Literatur.

### Häufigkeitsverteilung der Studientypen der grauen Literatur (n=8)

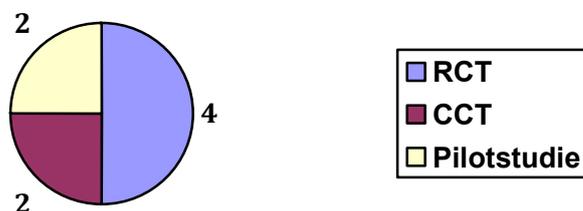


Abbildung 8: Aufteilung in verschiedene Studientypen

In den acht eingeschlossenen Studien der nicht publizierten Literatur wurden, wie im Kapitel (siehe S.36; 0) der publizierten Literatur verschiedene osteopathische Behandlungstechniken angewendet und deren Wirkung auf das ANS beurteilt. Die angewandten Behandlungstechniken der Studien der grauen Literatur sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 14: Übersicht über die Behandlungstechniken der nicht publizierten Studien

Behandlungstechnik	Anzahl der Studien	Quelle
<b>Sacroiliacale Mobilisation</b>	1	Holmes (2004)
<b>Kraniosakrale Techniken</b>	3	Wenk (2016), Schneider (2006), Ferre (2015)
<b>Fasziale Behandlung</b>	1	Lowis (2016)
<b>Technik am Ganglion Stellatum</b>	1	Hildebrand (2015)
<b>Sternum Recoiltechnik</b>	1	Mayrhofer (2014)
<b>BWS Oszillationstechnik</b>	1	Herre (2012)

#### Evaluierung und Bewertung

In diesem Teil der Arbeit werden die Ergebnisse der Evaluierung und Bewertung der methodologischen Qualität der eingeschlossenen nicht publizierten Studien (n= 8) dargestellt. Das entsprechende Bewertungsverfahren ist die Skala nach Downs und Black (1998). Die detailliert dargestellten Ergebnisse der Bewertungsverfahren für alle nicht publizierten Studien sind im Anhang angefügt. Tabelle 15 zeigt das Ergebnis der eingeschlossenen Studien der grauen Literatur, die mit der Skala von Downs und Black (1998) bewertet wurden.

Tabelle 15: Bewertung der nicht publizierten Studien nach Downs & Black (1998) (n= 8)

<b>AutorInnen</b>	<b>Studientyp</b>	<b>Punkte</b>	<b>Bewertung</b>
<b>Ferre (2015)</b>	RCT	20	Moderat
<b>Herre (2012)</b>	RCT	15	Moderat
<b>Hildebrand (2015)</b>	RCT	17	Moderat
<b>Holmes (2004)</b>	CCT	11	Limitiert
<b>Lowis (2016)</b>	Pilotstudie	13	Limitiert
<b>Mayrhofer (2014)</b>	RCT	17	Moderat
<b>Schneider (2006)</b>	CCT	11	Limitiert
<b>Wenk (2016)</b>	Pilotstudie im Cross-Over Design	13	Limitiert

Aus der Übersicht in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist ersichtlich, dass insgesamt vier (50%) Studien mit moderat und vier (50%) Studien mit limitiert nach der Checkliste von Downs und Black (1998) bewertet wurden. Im Anhang ist die Checkliste mit ihren Bestandteilen und Inhalten angefügt.

## 5. Diskussion

Dieses Kapitel beinhaltet die Diskussion und kritische Bewertung der Methode des vorliegenden Reviews und eine Diskussion der Ergebnisse der inkludierten Studien.

### 5.1. Diskussion der Methode

Der Studienaufbau orientierte sich an der PRISMA Checkliste für systemische Übersichtsarbeiten oder Meta-Analysen von Moher u.a. (2009).

Die Suche der systematischen Literaturrecherche erfolgte in den elektronischen Datenbanken (siehe Kapitel 3.3) mit Hilfe des MeSH Term Katalogs. Dort wurden die Suchbegriffe eingegeben und ein passendes Synonym, mit dem in den Datenbanken gesucht werden kann, ausgewählt. Die Auswahl der MeSH Term Begriffe erfolgte in der Datenbank Pubmed und wurde für alle anderen Datenbanken bei der Suche verwendet. Die Suchbegriffe waren auch kombiniert mit den Begriffen: Physiotherapie, Manualtherapie und Chiropraktik, da sich einige Therapiemethoden der Osteopathie in diesen Bereichen wiederfinden und sichergestellt werden sollte, dass auch diese Studien bei der Datenbanksuche aufscheinen. Die Ein- und Ausschlusskriterien (siehe Kap. 3.4) für diese Review wurden anhand der Fragestellung und dem Ziel dieser Arbeit festgelegt.

Bei der Suche der Studien wurde keine Limitierung hinsichtlich des Erscheinungsjahrs der Studien vorgenommen, um auch Ergebnisse älterer Studien mit berücksichtigen zu können, auch wenn dies laut Panifl (2013) bei Studien, die älter als 5 Jahre sind, als nicht mehr aktuell angesehen wird. Es erschien für die vorliegende Arbeit wichtig, eine vollständige Recherche mit allen bisher erschienenen Studien durchführen zu können.

Zur Beurteilung der Effektivität einer Therapiemethode werden bei Primärstudien Studien im RCT Design als Goldstandard angewendet (Scherfer & Bossmann, S. 51, 2011). In dieser systematischen Literaturrecherche wurden auch andere Studienarten mit geringerem Evidenzniveau miteinbezogen, da bereits im Rahmen der Grobrecherche ersichtlich war, dass es einige interessante Ergebnisse in Pilotstudien, CCTs, usw... gibt. Bei der Beurteilung der Studien werden die unterschiedlichen Evidenzniveaus auch berücksichtigt und diesem Umstand Rechnung getragen. Durch das Einbeziehen verschiedener Evidenzniveaus in dieser systematischen Literaturrecherche muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass dies zu Verzerrungen der Ergebnisse

der Arbeit führen kann. Die verschiedenen Evidenzniveaus werden in Tabelle 16 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** in Anlehnung an Scherfer & Bossmann (2011) dargestellt.

Tabelle 16: Übersicht über die Evidenzniveaus (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 151, Tab. 2.5)

Evidenzniveau	Studientyp
1a	Systematischer Übersichtsarbeit (Review) auf Grundlage von RCTs
1b	Einzelner RCT mit engem Konfidenzintervall
1c	„alle oder keine“ Studie, CCT, Cross-Over Studie (1b-1c) (Mangold, S. 3, 2013)
2a	Systematischer Review von Kohortenstudien, Studie ohne Randomisierung
2b	RCTs schlechter Qualität (z.B. mehr als 20% drop out Quote und einzelne Kohortenstudien, quasi- experimentelle Studien (z.B. Pilotstudien, klinische Studien), CCTs schlechter Qualität
2c	Ergebnisse der „Outcome-Forschung“, und ökologische Studien
3a	Systematischer Review über Fall-Kontroll-Studien
3b	Einzelne Fall-Kontroll-Studie
4	Fallserien, Kohortenstudien und Fall- Kontroll Studien mit geringer Qualität
5	Expertenmeinungen ohne kritische Analyse

In dieser Arbeit wurden Datenbanken nach publizierten Studien abgesucht, da diese, wenn veröffentlicht in Fachjournalen, einem Peer Review unterzogen werden müssen. Mangold (2013) schreibt, dass für einen Peer Review unabhängige ExpertInnen den wissenschaftlichen Artikel gegenseitig gelesen, und nur Artikel in guter Qualität zur Veröffentlichung freigegeben werden. Dies wird als ein wichtiges Qualitätskriterium einer Studie gesehen, da Studien in schlechterer Qualität meist nicht veröffentlicht werden.

Die nicht publizierte „graue Literatur“ wurde in dieser Arbeit miteinbezogen, um einen „publication bias“ der veröffentlichten Studien zu verringern und auf etwaige interessante Ergebnisse der nicht publizierten Studien aufmerksam zu werden, welche die Ergebnisse der publizierten Studien untermauern können. Ein Publication bias heißt, dass Studien mit signifikanten, positiven Effekten und Resultaten eine größere Chance

haben in Fachjournalen publiziert zu werden als solche mit negativen Ergebnissen (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 60).

Aufgrund des geringeren Evidenzniveaus und weil diese Studien keinem Peer Review unterzogen wurden, ist die nicht publizierte Literatur separat bewertet.

Die Suche der „grauen Literatur“ erfolgte vorwiegend auf der Plattform „Osteopathic-ResearchWeb“, in der Onlinebibliothek der FHG Tirol und auf Webseiten für nicht veröffentlichte Literatur. Eine Vollständigkeit der Suche nach nicht publizierter Literatur ist jedoch auch hier nicht gegeben, da es nicht möglich war, alle Osteopathieausbildungsstätten, an denen Forschung betrieben wird, zu kontaktieren.

Nach der erfolgten Suche von Abstracts wurden sowohl bei der publizierten und bei der nicht publizierten Literatur weitere Studien ausgeschlossen, die keines enthielten. Auch Volltexte konnten trotz eines Zugangs zu Fachjournalen und auch durch persönliches Kontaktieren der Autoren nicht alle rekrutiert werden (Ablauf der Suchstrategie siehe Flussdiagramme

Abbildung 3: PRISMA- Flussdiagramm: publizierte Literatur

und

Abbildung 4: PRISMA- Flussdiagramm graue Literatur

). Studien in anderen Sprachen wurden nach der Beschaffung des Volltextes ebenfalls ausgeschlossen, da für die vorliegende Arbeit nur Studien auf Englisch und Deutsch gut verständlich analysiert werden konnten.

In den Ergebnissen dieses Reviews muss berücksichtigt werden, dass es aufgrund fehlender Volltexte und einem „language bias“ (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 60) möglicherweise zu Verzerrungen des vorliegenden Reviews kommen kann. Ein Language bias ist laut Scherfer & Bossmann (2011) eine Verzerrung der Suchergebnisse, wenn nur Literatur in den Sprachen, welche vom Autor gesprochen werden, in die Recherche mit einbezogen wird. Es müssen die Ergebnisse dieser Arbeit daher unter dem Gesichtspunkt betrachtet werden, dass sie repräsentativ, jedoch nicht vollständig sind.

Zur Bewertung der publizierten und nicht publizierten Studien wurde für RCTs, CCTs, Pilotstudien, Studien im Cross- Over Design die Checkliste nach Downs und Black (1998) modifiziert nach Jäkel und Hauenschild (2011), verwendet (siehe S. 27, 3.9.1). Die Checkliste bietet 27 Punkte, aufgrund der eine Studie hinsichtlich ihrer Qualität bewertet werden kann. Die Checkliste von Downs und Black (1998) gilt als valide und

reliabel und wurde vom National Collaborating Center for Methods and Tools (2001) als starkes, gutes Beurteilungsinstrument eingestuft.

Trotz der guten Interrater Reliabilität wird in der Forschung empfohlen, Studien mit Bewertungssystemen von zwei unterschiedlichen Personen durchführen zu lassen, um Verzerrungen vorzubeugen. Dies ist in diesem Review nicht durchführbar gewesen, da keine zweite Person zur Verfügung war. Eine mögliche Verzerrung durch zB. gewisse Erwartungen des Autors bei Ergebnissen von Studien muss hier als limitierender Faktor mitberücksichtigt werden.

Für eine Einzelfallstudie wurde die Checkliste von Kienle und Kiene (2003) herangezogen. Dieses Messinstrument ist im Gegensatz zur Checkliste von Downs und Black (1998) bisher nicht eingehend validiert worden. Dies muss in der Bewertung und Interpretierung der Ergebnisse der Einzelfallstudie auch berücksichtigt werden. Die CARE Leitlinien (Case Reporting Guidelines), welche zur Erstellung von methodologisch gut aufgebauten Fallstudien und -berichten dienen, entsprechen denen der Checkliste von Kienle und Kiene (2004) wie Gagnier u.a. (2013) angeben.

Eine weitere Limitierung ist, dass anders als in Evidenz basierter Forschung gewünscht, diese systematische Übersichtsarbeit nur von einer Person verfasst wurde. Mangold (2013) fordert, dass mindestens zwei oder mehrere unabhängige AutorInnen ein Review verfassen sollen, um die Wahrscheinlichkeit von zufälligen systematischen Fehlern zu reduzieren.

## **5.2. Diskussion der Ergebnisse**

In diesem Review wurden insgesamt 23 publizierte Studien (siehe S.34, 4.1) und 8 nicht publizierte Studien (siehe S. 37, 4.2) mit unterschiedlichen Evidenzniveaus in die Analyse eingeschlossen. Die eingeschlossenen Studien wurden je mit einem passenden Bewertungsinstrument einer Analyse und Bewertung unterzogen.

Ein limitierender Faktor in der Aufarbeitung der Ergebnisse ist die große Anzahl an inkludierten Studien. Weiters wurde in den eingeschlossenen Studien Forschung in verschiedenen Körperbereichen mit verschiedenen Techniken und unterschiedlichen Messinstrumenten angewendet. Dies erschwert einen direkten Vergleich der Ergebnisse zusätzlich. Für die vorliegende Studie wurde versucht, dieses Kapitel zu strukturieren, indem die Studien nach ihren Anwendungstechniken in den verschiedenen Kör-

perbereichen zusammengefasst wurden. Diese große Varianz an Studien ist jedoch ein limitierender Faktor, um eine deutliche Aussage hinsichtlich der Effektivität von Osteopathie und deren Beeinflussung des ANS zu treffen.

Von den eingeschlossenen 23 publizierten Studien wurden 22 mit dem Bewertungsverfahren der Checkliste nach Downs und Black (1998) im Bezug auf ihre Methode und auf die Validität ihrer Ergebnisse beurteilt (siehe S. 36, 0). Drei dieser Studien (La Touche u.a., 2013; Ruffini u.a., 2015; Win, Jorgensen, Chen, & Haneline, 2015), welche RCT Studien sind, wurden mit der Checkliste nach Downs und Black (1998) mit stark hinsichtlich ihrer Methode und Validität beurteilt.

Mit moderat sind 9 Studien (Curi u.a., 2017; Henderson u.a., 2010; Jowsey & Perry, 2010; Mauro Fornari, DO (Italy); Luca Carnevali, PhD; Andrea Sgoifo, PhD, 2017; Purdy u.a., 1996; Roy, Boucher, & Comtois, 2009; Shi u.a., 2011; Younes u.a., 2017; Zhang u.a., 2006) welche im Design von RCT Studien, rand. Pilotstudien, rand. Cross-Over Design Studien, klin. Multi-Center-Studien sind, beurteilt.

Die Studien von (Fukada u.a., 2009; Gibbons u.a., 2000; Giles u.a., 2013; Milnes & Moran, 2007; Petersen u.a., 1993; Welch & Boone, 2008), welche Studien im rand. Cross-Over Design, rand. Pilotstudien, RCT Studien und CCT Studien sind, haben bei der Bewertung mit der Checkliste nach Downs und Black (1998) nur genügend Punkte für eine Bewertung mit limitiert bekommen. Die Studien mit geringerer Punkteanzahl und mit einer Endbewertung „limitiert“ weisen methodologische Schwächen auf, sind fehleranfälliger und die Validität dieser Ergebnisse und die Aussagekraft dieser Studien muss daher kritisch betrachtet werden.

Eine Einzelfallstudie (Driscoll & Hall, 2000) wurde mit dem Bewertungsverfahren nach Kienle und Kiene (2003) (siehe S. 28, 3.9.2) mit moderat bewertet.

Auffallend häufige Schwächen und Mängel, die in den Studien bei den Items der Checkliste nach Downs und Black (1998) (Checkliste im Anhang) aufgetreten sind, werden im Anschluss hier zusammengefasst und diskutiert:

- Bei vielen inkludierten Studien dieses Reviews gibt es keine Beschreibung der Verteilung der Hauptstörfaktoren. Störfaktoren sind äußere Faktoren oder Merkmale bestimmter Versuchspersonen, die auftreten können und das Ergebnis dadurch fälschlicherweise beeinflussen.
- Etwaige aufgetretene Nebenwirkungen durch die Durchführung der Intervention der Studie, oder Angaben, dass keine unerwarteten Nebenwirkungen aufgetreten sind wurden in vielen Studien nicht erwähnt.
- Auch gab es in 10 Studien keine Information zu der Anzahl der Studienabbre-

cher oder keine Angabe darüber, dass alle Probanden auch bis am Ende an der Studie teilgenommen haben.

- Zu geringe Probandenzahlen verringern die Aussagekraft/ Power der Studien. Diese Studien können dadurch mit ihren Ergebnissen keinen klinisch signifikanten Effekt darstellen, weil der Wahrscheinlichkeitswert kleiner als 5% ist. Sieben Studien (Chiu & Wright, 1996; Fukada u. a., 2009; Milnes & Moran, 2007; Petersen u.a., 1993; Scoppa u.a., 2018; Shi u.a., 2011; Welch & Boone, 2008) haben keine Angabe zu diesem Wahrscheinlichkeitswert gemacht und sind dadurch in ihrer Aussagekraft nur eingeschränkt beurteilbar.
- Die Beurteilung der externen Qualität der Studien ist in den letzten beiden Kriterien beinhaltet. Laut Mangold (2013) ist die Einschätzung der externen Validität ein sehr wichtiger Faktor, da mit dieser die Generalisierbarkeit und Praxisnähe der Ergebnisse sichtbar gemacht werden kann.
- Die Kriterien der internen Validität in der Checkliste von Downs und Black (1998) sind wichtig, um den selection bias zu verringern. Das heißt, dass die Selektion der Studienteilnehmer muss nach genau beschriebenen Ein- und Ausschlusskriterien vorgenommen werden um das Ergebnis der Analyse nicht zu verfälschen (Scherfer & Bossmann, 2011, S. 138). Hier zeigten viele Studien Mängel im Rekrutierungsprozess der Probanden. Es gab häufig keine Angaben darüber, ob die Interventions- und Kontrollgruppe von der gleichen Population rekrutiert wurde, und ob die Interventionen zum gleichen Zeitpunkt durchgeführt wurden.
- Mängel gab es auch in einigen Studien bei der Verblindung der Probanden, der Tester und Untersucher. Mangold (2013) erklärt, dass es nur eine Verblindung der Probanden (einfach blind) und noch besser auch eine Verblindung der Untersucher (doppelt blind) geben soll, um die Erwartungshaltungen der Patienten und Therapeuten einer Intervention gegenüber zu minimieren. Dadurch wird verhindert, dass sich das Ergebnis zu Gunsten der Intervention auswirken könnte.
- Unzureichende Angaben über den Rekrutierungsvorgang der Studienteilnehmer, ob diese repräsentativ für die Gesamtpopulation, aus der sie rekrutiert wurden, sind bzw. ob die Mitarbeiter, der Ort und die Gegebenheiten der Studie repräsentativ für eine Standardbehandlung sind, fehlten auch bei einigen Studien in diesem Review.
- Viele Studien haben keine Angaben zu einem Follow up gemacht. Laut Mangold (2013) ist ein Follow up die Zeitspanne zwischen der ersten Messung und den Folgemessungen. Hier ist auch die Wahl der richtigen Zeitspanne wichtig.

Diese dient zur Nachhaltigkeit und Wirksamkeit einer Intervention und sollte für alle Probanden einer Studie gleich sein.

- Wenn Drop-outs bei den Follow-ups waren, wurden diese in vielen analysierten Studien nicht genau angegeben. Drop-outs sind Probanden, die bei der Messwiederholung nach einer vorher definierten Zeitspanne, zur zweiten Messung nicht mehr erscheinen. Dies senkt die Validität und Aussagekraft der Ergebnisse nach Follow-ups, wie Mangold (2013) erklärt.

Dieses Review beschäftigt sich mit der Frage, ob osteopathische Behandlungen einen signifikanten Effekt auf das veg. NS haben. Dies erfolgt auf Basis einer systematischen Analyse publizierter Forschungsergebnisse (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert., Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

In der evidenzbasierten Medizin werden Studien je nach Studientyp in verschiedene Evidenzniveaus eingestuft (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Wie Mangold (2013) erörtert, sind RCT Studien von guter Qualität und können hinsichtlich ihrer Aussagekraft zur Effektivität einer Intervention als Goldstandard betrachtet werden. In Tabelle 17 sind die eingeschlossenen publizierten Studien im Überblick nach ihrem Evidenzniveau gegliedert:

Tabelle 17: Überblick der eingeschlossenen Studien gegliedert nach Evidenzniveau

Evidenzniveau	Anzahl	Studientyp	Studie
<b>1b</b>	10	RCT's mit hoher Qualität	Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015), Chiu & Wright (1996), Curi u. a. (2017), Jowsey & Perry (2010), La Touche u. a. (2013), Petersen u. a. (1993), Roy u. a. (2009), Ruffini u. a. (2015), Win u. a. (2015), Younes u. a. (2017),
<b>1b-1c</b>	5	rand. Cross-Over Design	Budgell & Hirano (2001), Fukada u. a. (2009), Giles u. a. (2013), Purdy u. a. (1996), Shi u. a. (2011),
<b>1c</b>	1	CCT	Welch & Boone (2008)
<b>2b</b>	5	rand./ nicht rand. Pilotstudien	Fornari u. a. (2017), Gibbons u. a. (2000), Henderson u. a. (2010), Milnes & Moran (2007), Scoppa u. a. (2018),

<b>2c</b>	1	klin. Multi-Center Studie	Zhang u. a. (2006)
<b>4</b>	1	Einzelfallstudie	Driscoll & Hall (2000)

Betrachtet man die Forschungslage zur der hier vorliegenden Fragestellung der Effektivität osteopathischer Behandlungen auf das ANS hinsichtlich der Ergebnisse der Literaturanalyse aufgrund des Evidenzniveaus der eingeschlossenen Studien, ist dies durch eine große Anzahl an RCT Studien zum Positiven beurteilbar.

Diese Begründung beruht auf folgenden Fakten:

- Alle zehn RCT Studien (Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015), Chiu & Wright (1996), Curi u. a. (2017), Jowsey & Perry (2010), La Touche u. a. (2013), Petersen u. a. (1993), Roy u. a. (2009), Ruffini u. a. (2015), Win u. a. (2015), Younes u. a. (2017)) sind von hoher Qualität und können dem Evidenzniveau 1b zugeordnet werden, da sie ein enges Konfidenzintervall mit 95% aufweisen.
- Fünf Studien (Budgell & Hirano (2001), Fukada u. a. (2009), Giles u. a. (2013), Purdy u. a. (1996), Shi u. a. (2011)) sind im randomisierten Cross-Over Design angelegt und weisen Evidenzniveau 1c auf. Dieses Design ist laut Mangold (2013) eine Erweiterung der kontrollierten Studie und reiht sich im Evidenzniveau zwischen einer RCT und einer kontrollierten Studie ein. Ein Evidenzniveau 1c für diesen Studientyp ist somit noch ein valides Level.
- Eine CCT Studie (Welch & Boone (2008)) mit dem Evidenzniveau 1c ist trotz des relativ hohen Evidenzniveaus mit Vorsicht zu interpretieren, da keine Randomisierung stattgefunden hat. Dies kann laut (Scherfer & Bossmann, S. 96, 2011) die Vergleichbarkeit der Gruppen einschränken, weil die Zusammensetzung der Gruppen beeinflusst ist.
- Fünf randomisierte Pilotstudien (Fornari u. a. (2017), Gibbons u. a. (2000), Henderson u. a. (2010), Milnes & Moran (2007), Scoppa u. a. (2018)) weisen Evidenzniveau 2b auf. Pilotstudien dienen dazu, neue wissenschaftliche Fragestellungen zu beleuchten, wie Leon, Davis, & Kraemer (2011) erörtern. Was Pilotstudien laut Leon u. a. (2011) nicht können, ist eine effektive Aussage über die Wirksamkeit zu machen, da die Probandenanzahl zu klein ist. Diese Studien geben allerdings einen Maßstab und eine Idee für weitere Studien an. Die eingeschlossenen Pilotstudien sind daher nur eingeschränkt für die Beurteilbarkeit der Effektivität der osteopathischen Techniken auf das ANS heranzuziehen.
- Eine klinische Multi- Center Studie (Zhang u. a. (2006)) reiht sich im Evidenzniveau 2c ein. Dies ist eine nicht kontrollierte Studie, die in verschiedenen chiropraktischen Praxen durchgeführt wurde. Die Aussagekraft dieser Studie ist daher aufgrund ihres eher geringeren Evidenzniveaus und methodologischen Schwächen nur eingeschränkt beurteilbar.

Acht nicht publizierte Studien mit unterschiedlichem Evidenzniveau wurden in diesem Review in die Analyse miteingeschlossen (siehe S. 37, 4.2). Mit der Checkliste nach Downs und Black (1998) wurde wie der Großteil der publizierten Literatur auch die graue Literatur einer Analyse und Bewertung unterzogen. Die Methode und die Validität der Ergebnisse wurden beurteilt (siehe S. 38, 0).

Mit moderat wurden vier nicht publizierte Studien hinsichtlich ihrer Methode (Ferre (2015), Herre (2012), Hildebrand (2015), Mayrhofer (2014)) beurteilt. Die restlichen vier Studien (Holmes (2004), Lowis (2016), Schneider (2006), Wenk (2016)) haben bei der Bewertung mit der Checkliste von Downs und Black (1998) anhand ihrer Punkteanzahl die Bewertung „limitiert“ erreicht.

Diese eingeschlossene graue Literatur besteht ausschließlich aus Diplom- und Masterarbeiten von Studierenden der Osteopathie an unterschiedlichen Schulen in Europa. OsteopathInnen ist der Zugang zu wichtigen Ressourcen wie Institutionen und Kliniken und finanzielle Unterstützung, um gute fundierte Forschung betreiben zu können, meist verwehrt. Daher können Studien mit großen Probandenzahlen und in guter methodologischer Qualität meist nicht umgesetzt werden wie Liem, Hilbrecht, & Schmidt (2012) in ihrem Artikel anmerken.

Die Beurteilung der grauen Literatur hinsichtlich der Effektivität osteopathischer Behandlungen auf das ANS kann nur eingeschränkt herangezogen werden. Diese Studien sind jedoch eine mögliche Ergänzung zu den Ergebnissen der publizierten Studien und können deren Resultate evtl. untermauern, was aufgrund der kritischen Bewertung der grauen Literatur und deren Mängel und Schwächen, welche im Diskussteil der Arbeiten angeführt wurden, möglich ist.

- In fast allen Studien war ein Kritikpunkt in der Diskussion die zu geringe Probandenzahl. Um Ergebnisse mit mittlerer Effektgröße zu erreichen, sind laut Mangold (2013) mind. 50 Probanden für Studien notwendig. Die Aussagekraft dieser nicht publizierten Studien ist daher gering und dient der Ergänzung zur publizierten Literatur.
- Aufgrund der schwierigen Rekrutierung von Probanden ergaben sich in den Studien weitere methodologische Mängel wie das Ausbleiben einer Kontrollgruppe, oder einer Placebogruppe.
- Auch die Repräsentativität der Stichprobe in Relation zu Gesamtpopulation ist eher gering, da in vielen Studien die Probanden nur aus den Osteopathieschulen/ - universitäten rekrutiert wurden.
- Ebenfalls schwierig gestaltete sich in den meisten Studien die Verblindung der Probanden, wie die Studienautoren in der Diskussion kritisch anmerkten. Eine Doppelblindierung ist jedoch in der Osteopathie schwierig, wie Hartwig (2013)

erwähnt, da der Behandler über sein Tun Bescheid weiß und für den Behandler bekannt ist, ob eine Intervention oder Placebobehandlung stattfindet.

- Liem u.a. (2012) zweifelt in seinem Artikel die Gültigkeit von Studien an, die nur von einer Person durchgeführt wurden. Dies ist ein weiterer limitierender Faktor in den Studien der grauen Literatur. Autor, Tester und Behandler sind dieselbe Person, da Ressourcen für weitere Mitarbeiter an der Studie fehlen.
- Follow-ups fehlen bei allen Studien der nicht publizierten Literatur, da die Zeitressourcen der durchführenden Personen der Studien sehr eng bemessen sind. Ein Grund dafür ist, dass die Diplomarbeiten und Thesen während der Osteopathieausbildung begleitend zur Schule bzw. begleitend zum normalen Arbeitsalltag durchgeführt werden mussten.
- In den Studien wurden keine Intention-to-treat Analysen durchgeführt. Dies verringert die methodologische Qualität der Studien. Wie Scherfer & Bossmann (2011) erklären, fließen in die Analyse auch die Ergebnisdaten der Studienabbrecher mit ein und verändern dadurch die Ergebnisse bei der Berechnungen der Enddaten.
- Ein weiterer Kritikpunkt der Studienautoren in der nicht publizierten Literatur waren die Messgeräte. Aufgrund fehlender finanzieller Mittel wurden teilweise günstige, nicht reliable Messgeräte verwendet bzw. Messgeräte, die nicht dem neusten technischen Stand entsprachen. Dies ist ein weiterer Grund dafür, die Ergebnisse der grauen Literatur kritisch zu betrachten und nur als unterstützende Aussage zu publizierten Studien heranzuziehen.

In der Tabelle 18 werden die nicht publizierten eingeschlossenen Studien nach ihrem Evidenzniveau gegliedert aufgezeigt.

Tabelle 18: Überblick der eingeschlossenen nicht publizierten Studien gegliedert nach Evidenzniveau

<b>Evidenzniveau</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Studientyp</b>	<b>Studie</b>
<b>2b</b>	1	Pilotstudie im Cross-Over Design	Lowis (2016)
<b>2b</b>	1	Pilotstudie	Wenk (2016)
<b>2b</b>	4	RCT	Ferre (2015), Herre (2012), Hildebrand (2015), Mayrhofer (2014)
<b>2b</b>	2	CCT	Holmes (2004), Schneider (2006)

Die Schwächen hinsichtlich des Evidenzniveaus der nicht publizierten Literatur basieren auf denselben Gründen, die bereits bei der Gliederung der Evidenzniveaus der publizierten Literatur im Kapitel weiter oben angegeben wurden. Sie sind bei den nicht publizierten jedoch noch deutlicher und gewinnen dadurch in der kritischen Beurteilung der Ergebnisse noch mehr an Bedeutung.

Im folgenden Teil wird versucht, die Studien bezugnehmend auf die Fragestellung, ob bestimmte Techniken im ersten, zweiten, dritten Zentrum des veg. NS (siehe S. 11, Kapitel 2) besonders effektiv sind, nach Behandlungstechniken und Behandlungsbereiche im Körper gegliedert kritisch zu diskutieren.

### **HVLAT- Techniken HWS:**

Es beschäftigen sich 6 eingeschlossene publizierte Studien mit der Auswirkung einer HVLAT Technik auf das ANS.

Win u. a. (2015) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) hat eine RCT Studie, die bei der Bewertung mit der Downs und Black (1998) Checkliste als stark abgeschnitten hat, mit einer HVLAT Technik im oberen und unteren HWS Bereich bei 30 Probanden durchgeführt. Das Ergebnis, gemessen mittels HRV, zeigt eine deutliche Dominanz der PS Aktivität bei Manipulation der oberen (C1 und C2) HWS und eine deutliche Dominanz der sympathischen Aktivität bei Manipulation der unteren (C6 und C7) HWS. Die Studie wurde bei Gesunden und bei Patienten mit Nackenschmerzen durchgeführt. Bei den Schmerzpatienten war die PS Aktivierung nach Manipulation noch deutlicher.

Budgell & Hirano (2001) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) haben in einem randomisierten Cross-Over Design, bewertet mit moderat in der Downs und Black (1998) Checkliste, die Effekte einer HVLAT Technik in der oberen HWS (C1 und C2) mittels HRV bei 25 Gesunden gemessen. Sie konnten feststellen, dass eine HVLAT Technik einen ausgleichenden Einfluss auf das ANS hat. Die Scheintherapie zeigte keine Änderungen der HRV Werte.

In einem randomisierten Cross-Over Design, welches von der methodologischen Qualität mit limitiert bewertet wurde, haben Fukada u. a. (2009) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) bei 15 männlichen Nackenschmerzprobanden die Gehirnaktivität mittels FDG-

PET nach einer HVLAT Technik im HWS Bereich gemessen. Das Ergebnis war eine Veränderung des Glukosemetabolismus durch sympathische Entspannung und dadurch der Eintritt einer Schmerzreduzierung.

Welch & Boone (2008) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) haben in einem CCT, deren methodologische Qualität mit limitiert bewertet ausfällt, bei 40 gesunden Probanden den Effekt einer zervikalen und einer thorakalen HVLAT Technik auf das ANS gemessen. Es zeigt sich eine erhöhte PS Aktivität bei Manipulation im HWS und eine vermehrte Aktivität des Sympathikus bei thorakaler Manipulation. Diese Ergebnisse sind kritisch zu bewerten, da nur bei sieben Probanden die Veränderung des ANS mittels HRV, welches als Goldstandard für die Messung gilt, gemessen wurde. Bei allen anderen Probanden wurden die Veränderungen mittels BD und Pulsfrequenz aufgezeichnet.

In der randomisierten Pilotstudie von Gibbons u. a. (2000) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) wurde eine Veränderung nach einer HVLAT Technik im oberen HWS Bereich bei 13 Probanden (C1-2) mittels Messung der Zeit des Pupillenreflexzyklus durchgeführt. Dieser Reflex entsteht durch eine komplexe Interaktion des Sympathikus und PS und zeigte bei dieser Studie eine signifikante. Änderung. Kritisch anzumerken ist, dass diese Studie einen geringeren Evidenzlevel aufweist und mit limitiert beim Aufbau der methodologischen Qualität beurteilt wurde.

Eine klinische Multi- Center Studie haben Zhang u. a. (2006) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) bei 539 Patienten durchgeführt. Sie untersuchten den Effekt von HVLAT Techniken einmal wöchentlich über vier Wochen bei Nacken-, Kopf-, und LWS- schmerzen. Es zeigt sich bereits bei einmaliger Behandlung eine Veränderung der HRV und Schmerzreduzierung. Nach vier Wochen lässt sich eine sign. Veränderung der HRV erkennen, was auf eine Änderung im ANS hindeutet. Trotz des geringeren Evidenzlevel (2c) und der methodologischen Bewertung mit moderat, lässt sich in dieser Studie aufgrund der großen Probandenanzahl, eine quantitative Schlussfolgerung über die Wirksamkeit der Beeinflussung des ANS nach einer Manipulation ziehen.

In Anbetracht der vorliegenden Ergebnisse dieser Studien lässt sich trotz teilweiser Limitierungen hinsichtlich Probandenanzahl, methodologischer Qualität und Evidenzlevel bei allen Studien eine signifikante Veränderung des ANS aufzeigen. Beinahe alle Studien wurden mit HRV Messung, welche als Goldstandard zur Messung von Verän-

derungen des ANS gilt, durchgeführt. Eine deutliche Aussage darüber, ob im oberen HWS und im unteren HWS oder thorakal Bereich nur PS oder Sympathikus verändert werden, lässt sich nicht machen.

## **HVLAT & Mobilisations- Techniken LWS:**

Zwei Studien haben die Auswirkungen einer HVLAT Technik und Mobilisationstechniken im LWS Bereich auf das ANS untersucht.

Younes u. a. (2017) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) führten eine RCT Studie mit 22 Probanden durch, bei der sie osteopathische Behandlungstechniken bei akutem Rückenschmerz und deren Auswirkungen auf die autonome PS Kontrolle gemessen haben. Es erfolgte eine signifikante vagale Modulation der HRV in der Interventionsgruppe, was auf eine Beeinflussung des ANS durch osteopathische Techniken schließen lässt.

Roy u. a. (2009) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) untersuchten in einer RCT mit 51 Probanden den Effekt einer HVLAT Manipulation im Bereich L5 und deren Auswirkungen auf das ANS. Es ist ein signifikanter Effekt in einer erhöhten PS Aktivität gemessen mittels HRV ersichtlich.

Beide Studien sind in ihrem Evidenzniveau mit 1b gut bewertet und weisen in der Beurteilung der methodologischen Qualität die Einstufung moderat auf.

Ergänzend dazu hat Holmes (2004) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** in der nicht publizierten Literatur den Effekt einer sakroiliakalen Mobilisation bei 16 Probanden auf das sympathische NS gemessen. Es zeigte sich eine kurzzeitige Sympathikusstimulation und langfristig ein inhibierender Effekt auf den Sympathikus.

Driscoll & Hall (2000) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) haben in einer Einzelfallstudie die Veränderungen des ANS nach einer HVLAT Technik in den symptomatischen Regionen gemessen. Es zeigen sich Änderungen in der HRV, welche auf eine Dominanz des symp. NS oder des PS hinweisen. Die Bewertung der Einzelfallstudie durch das Bewertungssystem von Kienle und Kiene (2003) hat mit moderat abgeschnitten. Das Evidenzlevel einer Einzelfallstudie ist bei vier und daher dient das Ergebnis dieser Studie eher als Ergänzung zu allen oben angeführten positiven Effekten einer HVLAT auf das ANS im HWS, BWS oder LWS Bereich. Allein durch die Ergebnisse dieser Studie wäre es nicht möglich, eine Aussage zu treffen.

Aus diesen drei Studien klar erkennbar, dass auch im LWS und Sakrumbereich durch

Mobilisationstechniken und HVLAT Techniken eine signifikante Veränderung in der Aktivität des ANS stattfindet. Nicht gesichert erkenntlich aus diesen Studien sind jedoch die Ergebnisse dahingehend, ob bestimmte Techniken eher den Sympathikus oder den PS aktivieren können. Im osteopathischen Behandlungsverfahren können HVLAT und Mobilisationstechniken angewendet werden, um das vegetative Nervensystem und dadurch die, dem Nervensystem nach Segmenten zugeordneten Organe hinsichtlich Durchblutung, Sekretion, etc. zu beeinflussen (siehe S. 16,

Tabelle 4).

### **Kraniale-occipitale Techniken:**

In den folgenden acht Studien wurde die Beeinflussung des ANS durch Techniken im kranialen, occipitalen und suboccipitalen Bereich untersucht. Eine Studie (Scoppa u. a. (2018)) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert. ff, Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) hat eine HVLAT Technik im BWS Bereich und eine CV4 Technik untersucht. Da hier zwei Techniken in unterschiedlichen Bereichen vorkommen, wird diese Studie als letzte diskutiert.

Curi u. a. (2017) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert. ff, Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) vergleichen in ihrem RCT die Veränderungen des BD mittels HRV Messung bei 30 Probanden nach einer CV4 Technik, wobei die Hälfte der Probanden als normotensiv und die andere Hälfte hypertensiv eingestuft ist. Es ist eine signifikante Veränderung der sympathovagalen Balance in Richtung Erhöhung der PS Aktivität und Reduzierung der sympathischen Aktivität und dadurch Reduzierung des BD feststellbar. Die Studie hat Evidenzlevel 1b und anhand der methodologischen Bewertung mittels Checkliste von Downs und Black (1998) wurde sie mit moderat bewertet. Kritisch anzumerken ist jedoch, dass hier keine Follow-up Messung stattfand, und somit kein Schluss über einen erhöhten PS Langzeiteffekt bei hypertensiven Patienten zu ziehen ist.

Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert. ff, Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) vergleichen in einem RCT, methodologisch bewertet mit moderat, den Effekt einer zehnmütigen CV4 Technik mit Placebothherapie. Gemessen haben sie die Veränderungen des ANS mittels Plasma Katecholamin Level, HR und BD. Es lässt sich in der Studie mit insgesamt 40 Probanden keine signifikante Änderung in den gemessenen Werten feststellen. Es stellt sich daher die Frage, ob bei Messung mittels HRV, dem Goldstandard für ANS Messung, sich ein ähnliches Ergebnis gezeigt hätte.

In einem randomisierten Cross-Over Design (Evidenzlevel 1b-1c) an 21 Probanden untersuchten Shi u. a. (2011) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert. ff, Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) die Effekte einer kranialen osteopathischen Technik, welche Einfluss auf den primär respiratorischen Rhythmus nimmt. Gemessen wurden die Veränderungen anhand der Sauerstoffsättigung des zerebralen Gewebes und mittels HRV Messung, um Veränderungen im ANS festzustellen. Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass die zerebrale Durchblutung durch eine

Unterdrückungstechnik beeinflusst wird und ein Ausgleich im ANS stattfindet.

Purdy u. a. (1996) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) untersuchten an 25 Probanden in einem randomisierten Cross- Over Design, ob eine sanfte Weichteiltechnik suboccipital, gemessen anhand der Durchblutung im Finger das sympathische Nervensystem beeinflusst. Es zeigt sich eine Reduzierung der sympathischen Aktivität im ANS bei einer suboccipitalen Weichteiltechnik. Das Ergebnis ist jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da in der Gruppe, welche die Intervention als unangenehm empfand, nur eine geringe Änderung feststellbar war. Außerdem ist das Evidenzlevel dieser Studie bei 1b-1c eher niedrig und die methodologische Qualität mit moderat bewertet. Für die Autorin ist allein die Aussagekraft dieser Studie zu gering, um einen Schluss zu ziehen.

Giles u. a. (2013) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) untersuchten in einem rand. Cross- Over Design (Evidenzlevel 1b-1c), ob Weichteiltechniken suboccipital und eine suboccipitale Dekompression einen Einfluss auf den PS und den N. Vagus haben. Gemessen wurden die Veränderungen an 19 Probanden mittels HRV. Diese zeigt signifikante Änderungen in den gemessenen Werten, woraus sich schließen lässt, dass durch die Behandlung das ANS beeinflusst werden kann. Kritisch anzumerken ist, dass die methodologische Qualität dieser Studie mit limitiert beurteilt wurde, und dies die Beurteilbarkeit des positiven Ergebnisses reduziert.

In einer Pilotstudie haben Fornari u. a. (2017) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) 20 Probanden nach einem akuten Stressor und danach die Interventionsgruppe mit kraniosakralen Techniken behandelt. Gemessen wurden Veränderungen der HRV und das Speichelcortisollevel, um eine Reduzierung des ANS im neuroendokrinen System festzustellen. Die Schlussfolgerung ist, dass eine kraniosakrale Technik die Erhöhung des Kortisollevels verhindert und eine sympathovagale Balance des ANS herstellt. Kritisch zu betrachten sind die Ergebnisse dahingehend, dass es nur eine geringe Probandenanzahl gab und die Studie nur ein Evidenzniveau 2b aufweist. Die methodologische Qualität ist mit moderat beurteilt.

Milnes & Moran (2007) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) haben in einer Pilotstudie mit 10 Probanden, welche anhand der Checkliste nach Downs und Black (1998) mit limitiert be-

wertet ist, die Effekte einer CV4 Technik im Vergleich zur Scheintherapie untersucht. Das Ergebnis zeigt nur einen geringen Effekt einer CV4 Technik im Bezug auf das ANS. Die Autoren erwähnen die Möglichkeit, dass es „responder“ und „non-responder“ für kraniale Behandlungen gibt. Anhand der sehr geringen Probandenanzahl in dieser Studie ist die Aussagekraft des Ergebnisses eher gering.

Wie oben bereits erwähnt, hat Scoppa u. a. (2018) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) in seiner Pilotstudie mit 51 Probanden, welche von der methodologischen Beurteilung nur mit limitiert bewertet wurde, untersucht, ob HVLAT Techniken im BWS Bereich oder eine CV4 Technik im kraniosakralen Bereich das ANS, und die Balance im Stand beeinflussen. Das Ergebnis ist, dass bei beiden Techniken das ANS beeinflusst wird. Die CV4 Technik zeigt mehr Einfluss auf die Veränderung hinsichtlich sympathovagaler Balance des ANS und eine HVLAT Technik reduziert eher das sympathische NS.

In der eingeschlossenen nicht publizierten Literatur untersuchen 3 Studien ((Ferre (2015), Schneider (2006), Wenk (2016)) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Techniken im kranio- occipitalen Bereich und deren Wirkung auf das ANS.

Ferre (2015) hat in seiner RCT, welche mit der Downs und Black (1998) Checkliste mit moderat beurteilt wurde, den Effekt einer osteopathischen kranialen Behandlung auf das ANS bei 30 Gesunden Studenten mittels HRV gemessen. Es lässt sich bei Ferre (2015) nur eine leichte nicht signifikante Erhöhung des PS nachweisen.

Schneider (2016) hat in seiner CCT, welche von der methodologischen Qualität nur mit limitiert bewertet wurde, den Effekt einer kranio-sakralen Membrantechnik und Fluid-Balance Technik bei 70 gesunden Probanden gemessen. Es lässt sich in seinem Ergebnis ein Effekt auf das ANS hingehend in Richtung Regulierung des PS erzielen.

Wenk (2016) führte eine Pilotstudie im Cross-Over Design durch. Die methodologische Bewertung der Studie mittels Downs und Black (1998) Checkliste wurde mit limitiert beurteilt. Wenk (2016) untersuchte den Effekt einer suboccipitalen Inhibitionstechnik auf das ANS und den N. Vagus. Es lässt sich in dieser Studie kein statistisch signifikanter Effekt bei Anwendung dieser Technik feststellen.

Betrachtet man die aktuellen Forschungsergebnisse der Studien, die Techniken im

kranio- occipitalen Bereich angewendet und gemessen haben, so ist erkennbar, dass eine Veränderung des ANS stattfindet. Eindeutige signifikante Veränderungen im ANS zeigten sich bei allen Techniken im suboccipitalen Bereich. Hier weist nur eine Studie in der grauen Literatur (Wenk (2016)) kein signifikantes Ergebnis auf.

Die Messung der Wirksamkeit einer CV 4 Technik und Techniken im kranialen Bereich ist mit der aktuellen Forschungslage nur unzureichend beurteilbar. Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015) fanden in ihrem RCT keine Änderung durch eine CV4 Technik. Ergänzend zu diesem Ergebnis fanden auch Milnes & Moran (2007) keine sign. Änderung durch eine CV4 Technik und wenn, dann nur bei einigen Patienten, welche „responder“ für eine kranio-sakrale Behandlung waren.

Es lässt sich daher kein Schluss über die Beantwortung der Forschungsfrage ziehen, ob bei Techniken im kranialen, suboccipitalen Bereich bestimmte Techniken einen sign. Einfluss auf PS oder Sympathikus haben.

#### **Mobilisationstechniken an BWS und HWS:**

Die folgenden vier Studien untersuchten den Einfluss von Mobilisationstechniken im HWS und BWS Bereich auf das ANS. Eine Studie der grauen Literatur von Herre (2012) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) befasste sich mit der Wirkung von Oszillationstechniken in der BWS auf das ANS und wird im Anschluss auch zu dieser Gruppe in die Diskussion mit einbezogen.

La Touche u. a. (2013) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) haben sich in ihrem qualitativ gut aufgebauten RCT, welches in der methodologischen Bewertung mit stark benotet wurde, mit den Effekten einer A/P Mobilisation im oberen HWS Bereich beschäftigt. Sie haben die Veränderung des Schmerzes im kraniofaszialen Bereich, TMD und den Einfluss auf das sympathische NS gemessen. Die Studie zeigt eine kurzzeitige Schmerzreduzierung, welche auf eine Veränderung der symp. NS Aktivität zurückzuführen ist. Die Aussagekraft dieser Studie ist trotz der geringen Probandenanzahl von 32 valide, da die Studie ein gutes Evidenzniveau von 1b aufweist.

Jowsey & Perry (2010) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) untersuchten in einem RCT den Effekt einer P/A Rotationsmobilisation im BWS Bereich (T4), um Veränderungen der sympa-

thischen Aktivität in den Händen aufzuzeigen. Es zeigt sich in der Conclusio eine seitenspezifische sign. Steigerung der Sympathikusaktivität in der Hand. Die Studie weist ein Evidenzniveau von 1b auf und ist in der Beurteilung mit der Downs und Black (1998) Checkliste mit moderat bewertet. Dies lässt daher trotz der Probandenanzahl von insgesamt 36 den Schluss zu, dass eine Mobilisation im Bereich T4 einen Einfluss auf das symp. NS hat.

Petersen u. a. (1993) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) haben in ihrem RCT den Effekt einer Mobilisation des zervikalen Wirbels C5 auf die symp. Funktion der oberen Extremität gemessen. Das Ergebnis war eine signifikante Steigerung der peripheren symp. Aktivität gemessen mittels Hautleitfähigkeit. Die Veränderung der Hauttemperatur als weiterer Messparameter war nicht signifikant. Die Studie hat eine sehr geringe Probandenanzahl von 16 und weist in der Bewertung der methodologischen Qualität nur limitiert auf. Das Ergebnis von Petersen u. a. (1993) ist aufgrund der verwendeten Messparameter und der eher schlechten methodologischen Qualität nur eingeschränkt beurteilbar.

Chiu & Wright (1996) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) haben in ihrem RCT an 16 Probanden die Effektivität einer P/A Mobilisation im HWS Bereich (C5) mit 0,5Hz oder 2Hz und deren Auswirkungen auf die sympathische Funktion in der Extremität mittels Hautleitfähigkeit und Hauttemperatur gemessen. Es zeigt sich nur eine Veränderung in der Steigerung der Hautleitfähigkeit um 50-60% über dem Ausgangswert. Dies lässt auf eine erhöhte efferente Sympathikusaktivität schließen. Kein Unterschied konnte in der Veränderung der Hauttemperatur aufgezeigt werden. Das Ergebnis der Studie ist mit Vorsicht zu betrachten, da es eine nur sehr geringe Probandenanzahl beinhaltet und die Ergebnisse in den beiden Messparametern inkonsistent sind.

In der eingeschlossenen grauen Literatur befindet sich auch eine Studie von Herre (2012) (siehe S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), welche sich mit den Auswirkungen einer Oszillationstechnik im BWS Bereich in zwei verschiedenen Frequenzen auf das ANS beschäftigt. In der Schlussfolgerung dieser Studie zeigt sich eine Inhibierung des ANS bei einer Oszillation mit 0,5Hz und einer Steigerung im ANS bei einer Oszillation mit 2Hz. Die Studie von Herre (2012) ist mit moderat in der methodologischen Qualität beurteilt und weist ein Evidenzlevel von 2b auf.

Basierend auf den Ergebnissen der hier diskutierten Studien, bei denen eine Mobilisation im HWS und BWS Bereich durchgeführt wurde, lässt sich sagen, dass eine Veränderung im ANS durch die Behandlung stattfindet. Gemessen wurden in diesen Studien vor allem periphere Veränderungen des ANS in der oberen Extremität bei Mobilisationen im HWS und BWS Bereich. Keine genauen Schlüsse sind dahingehend möglich, ob bestimmte Techniken im ersten, zweiten oder dritten Zentrum effektiver sind oder ob bestimmte Techniken vermehrt den Sympathikus oder PS beeinflussen. Die nicht publizierte Studie von Herre (2012) deutet daraufhin, dass verschiedenen Geschwindigkeiten der durchgeführten Mobilisation oder Oszillation vermehrt den Sympathikus oder PS stimulieren.

Ruffini u. a. (2015) (siehe S.**Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** führten eine RCT mit gutem Evidenzlevel 1b bei 66 Probanden durch. Sie haben den Effekt einer osteopathischen Behandlung im Black- Box Prinzip im Vergleich zu einer Scheintherapie und Kontrollgruppe auf das ANS mittels HRV gemessen. Es zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied in der Veränderung des ANS Aktivität. Das ist als ein valides Ergebnis zu sehen, da die Probandenanzahl im Vergleich zu anderen Studien relativ hoch war und die methodologische Qualität der Studie mit stark bewertet wurde.

Henderson u. a. (2010) (siehe S.**Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** untersuchten in einer rand. Pilotstudie den Effekt einer Rippenhebetechnik auf das ANS und die Hypothalamus- Hypophysen- NNR- Achse. Die Ergebnisse zeigen eine sign. Senkung der symp. NS Aktivität, jedoch keine Änderung in der Hypothalamus- Hypophysen- NNR- Achse, welche Veränderungen des PS NS zeigen würde. Die Aussagekraft dieser Studie deutet auf eine Veränderung des ANS hin, ist jedoch methodologisch nur mit moderat bewertet und weist ein Evidenzniveau von 2b auf. Auch die Messmethode, welche mittels Alpha- Amylase im Speichel stattfand, lässt keine validen Rückschlüsse über Veränderungen des Sympathikus oder PS zu.

Drei weiter nicht publizierte Studien haben die Auswirkungen von anderen osteopathischen Techniken auf das ANS gemessen. Diese werden im Folgenden nun kurz diskutiert.

Hildebrand (2015) hat die Auswirkungen einer Technik am Ganglion Stellatum auf das ANS bei 38 gesunden Probanden gemessen. Es lässt sich nach der Testung kein signifikanter Unterschied zw. der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe erkennen. Die Studie ist von moderater methodologischer Qualität und wurde nur sehr spezifisch an einem Punkt im Körper, ohne weitere osteopathischen Interventionen, angewendet. Praxisnahe wäre eine Black- Box Behandlung im Bereich des Ganglion Stellatum. Die Aussagekraft dieser Studie ist daher zur Untermauerung der bisherigen Erkenntnisse nicht valide genug.

Mayrhofer (2014) hat die Auswirkungen einer osteopathischen Recoiltechnik am Sternum auf das ANS mittels HRV bei 56 gesunden Probanden gemessen. Es lässt sich durch eine Recoiltechnik eine signifikante Veränderung der HRV Parameter feststellen und dadurch ein Rückschluss über eine Veränderung auf das ANS ziehen. Diese Stu-

die unterstützt in ihren Erkenntnissen die bisherigen zum Großteil sign. Veränderungen des ANS nach HVLAT Techniken und Mobilisationen im Wirbelsäulenbereich.

Lowis (2016) untersuchte in einer Pilotstudie den Effekt einer faszialen Behandlung auf das ANS in verschiedenen Körperbereichen (rechte Schulter, Umbilikalregion, linkem Becken). Es zeigt sich nur eine signifikante Änderung der HRV während einer faszialen Behandlung in der Umbilikalregion durch eine vermehrte Aktivität des N. Vagus. Das Evidenzniveau von Lowis (2016) ist 2b und die methodologische Qualität ist limitiert. Die Aussagekraft dieser Studie lässt keine Rückschlüsse zu, ob eine osteopathische fasziale Behandlung ebenfalls einen Einfluss auf das ANS hat.

## 6. Schlussbetrachtung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob durch verschiedene osteopathische Behandlungstechniken ein Effekt auf das ANS erzielt werden kann. Weiters stellt sich die Frage, ob bestimmte Techniken einen signifikanten Effekt auf den Sympathikus oder Parasympathikus haben.

Bereits in der Einleitung werden vier Studien (Zhang u. a. (2006), Welch & Boone (2008), Henderson u. a. (2010), Curi u. a. (2017) erwähnt, die mit unterschiedlichen Behandlungstechniken einen verändernden Effekt auf das ANS feststellen konnten. In der Diskussion werden diese Studien und alle weiteren auch hinsichtlich ihres Evidenzniveaus, ihrer methodologischen Qualität und ihres Ergebnisses hin genauer beurteilt.

Die hier vorliegende systematische Literaturrecherche ergibt in der Suche nach publizierter Literatur 24 Studien, und 8 weitere Studien aus der grauen Literatur welche analysiert wurden. Die publizierten Studien weisen größten Teils ein gutes Evidenzniveau vor, sind jedoch hinsichtlich ihrer methodologischen Qualität häufig nur mit moderat bewertet. Es entsteht daher der Eindruck, dass in der osteopathischen, chiropraktischen und physiotherapeutischen Forschung trotz des RCTs als Goldstandard häufig die Mittel zur gut qualitativen Durchführung einer RCT Studie fehlen. Ein Mangel bei allen Studien ist, dass keine große Probandenanzahl für die Durchführung der Studien rekrutiert wurde und dass fast nie eine Follow-up nach einem therapiefreien Zeitraum erfolgte. Diese Messung wäre gut, um einen Langzeiteffekt zu erkennen. Der Großteil der Ergebnisse der hier eingeschlossenen Studien misst die Effekte nicht über einen längeren Zeitraum.

In Anbetracht dieser Mängel, zeigen die Ergebnisse dieser Literaturrecherche trotzdem Tendenzen hinsichtlich der positiven Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit. In allen Studien in denen HVLAT- Techniken an der HWS, BWS oder LWS durchgeführt wurden, ist eine signifikante Veränderung im ANS erkennbar. Meist findet eine Regulierung Richtung sympathovagaler Balance statt. Es lässt sich jedoch kein Rückschluss ziehen, ob HVLAT- Techniken in einem spezifischen Körperbereich mehr Einfluss auf den PS oder auf den Sympathikus ausüben. Die nicht publizierte Literatur kommt zu demselben Fazit.

Die Ergebnisse der Studien, welche im Abschnitt kraniale- occipitale Techniken diskutiert wurden, sind zu wenig signifikant, um dahingehend eine Aussage zu tätigen. Studien, welche sich ausschließlich mit Techniken im kranialen Bereich beschäftigten, kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen, ob ein Einfluss auf das ANS entsteht. Da die Studien teilweise mangelhafter Qualität sind, müssen die positiven Effekte kritisch betrachtet werden. Techniken im suboccipitalen Bereich zeigten jedoch signifikante Änderungen im ANS. Eine Aussage darüber, ob bestimmte Techniken im kranio- occipitalen Bereich einen signifikanten Einfluss nur auf PS oder Sympathikus haben, ist allerdings nicht möglich.

Die weiteren eingeschlossenen Studien untersuchten verschiedene Mobilisationstechniken an der BWS und HWS. Hier wurde vor allem über Messungen der Hautleitfähigkeit, Hauttemperatur, usw... die efferente Aktivität des sympathischen NS gemessen. Hier lässt sich ebenfalls der Schluss ziehen, dass die Mobilisationstechniken einen Einfluss auf das ANS haben und bei spezifischen Wirbelsegmenten einen sign. Effekt auf den efferenten Sympathikus erzielen. Dieser Schluss ist jedoch kritisch zu betrachten, da die niedrigen Evidenzniveaus dieser Studien und auch die methodologische Qualität nur mit moderat bewertet sind.

Die weiteren publizierten Studien und die Studien der grauen Literatur kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Ein Einfluss auf das ANS kann erzielt werden, jedoch kann keine Aussage getroffen werden, ob durch bestimmte Techniken mehr PS oder Sympathikus aktiviert wurden.

Vor dem Hintergrund all dieser Ergebnisse ist davon auszugehen, dass osteopathische Behandlungen einen Effekt auf das ANS ausüben. Bei Techniken im kranialen Bereich ist diese Aussage nicht sicher belegt. Aus den gefundenen Studien lässt sich jedoch keine Tendenz ableiten, ob eine bestimmte Technik einen signifikanten Effekt auf den PS oder Sympathikus erzielt.

Es wäre wünschenswert, wenn weitere Studien in diesem Bereich im RCT Design, mit größerer Probandenanzahl und mit Follow-ups durchgeführt werden und alle als einheitlichen Messwert die HRV verwenden. Diese gilt als valides Messinstrument zur Feststellung von Veränderungen im ANS. Mit einzelnen genauen Datensätzen aus der HRV Analyse wäre eine spezifischere Unterteilung in PS- und Sympathikusaktivität messbar. Dadurch könnten Veränderungen durch eine Technik einem spezifischen dominanten Teil des ANS zugeordnet werden. Follow-ups wären notwendig, um nicht

nur den Kurzzeiteffekt nach der Intervention zu erheben, sondern auch eine längerfristige Veränderung wahrzunehmen. Ein qualitativ hochwertiges Review zu diesem Thema nur mit RCT Studien, das untersucht, welche Techniken den Sympathikus und PS beeinflussen, könnte somit durchgeführt werden.

In dieses Review wurden viele Studien aus dem chiropraktischen, physiotherapeutischen und manualtherapeutischen Bereich mit einbezogen. Im Bereich der Osteopathie ist bisher nur wenig qualitativ hochwertige Forschung durchgeführt worden. Es finden sich viele Studien der grauen Literatur auf dem Niveau von Diplomarbeiten und Masterthesen. Diese sind aufgrund ihrer methodologischen Schwächen nicht publiziert und keinem Peer Review unterzogen. Dies schwächt die Aussagekraft dieser Literatur. Die Vermutung liegt nahe, dass die schlechtere Qualität der Studien basierend auf mangelnden Ressourcen, Unterstützungen und Förderungen ist. Es wäre daher wünschenswert, dass die Förderung der evidenzbasierten osteopathischen Forschung mehr Unterstützung bekommt.

## Literaturverzeichnis

- Agocs, S. (2010, März 17). Chiropractic History Blog. Abgerufen 8. Oktober 2018, von <http://chiropractichistory.blogspot.com/2010/03/palmer-toggle-recoil-adjustment.html>
- Barral, J. P. (2005). *Lehrbuch der Viszeralen Osteopathie* (2. Aufl., Bd. 2). München: Urban und Fischer.
- Beck, A., Katharina. (2011). Das autonome Nervensystem in der Osteopathie: Überblick über die therapeutischen Optionen. *Osteopathische Medizin*, 12(3), 23–25.
- Benchmarks for training in traditional osteopathy*. (2010). Geneve: World Health Organization.
- Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro, A. P., Rodríguez-Blanco, C., Riquelme-Agulló, I., Heredia-Rizo, A. M., Ricard, F., & Oliva-Pascual-Vaca, Á. (2015). Effects of the Fourth Ventricle Compression in the Regulation of the Autonomic Nervous System: A Randomized Control Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2015/148285>
- Chauffour, P., & Prat, E. (2002). *Mechanical Link: Fundamental Principles, Theory, and Practice Following an Osteopathic Approach*. California: North Atlantic Books.
- Chauffour, P., Prat, E., & Michaud, J. (2008). Die osteopathische Dysfunktion der Arterien. *DO-Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, (1).
- Chiu, T. W., & Wright, A. (1996). To compare the effects of different rates of application of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. *Musculoskeletal Science & Practice*, 1(4), 198–203. <https://doi.org/10.1054/math.1996.0269>
- Curi, A. C. C., Maior Alves, A. S., & Silva, J. G. (2017). Cardiac autonomic response after cranial technique of the fourth ventricle (cv4) compression in systemic hypertensive subjects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.11.013>

- Dierlmeier, D. (2015). *Nervensystem in der Osteopathie Periphere Nerven, Gehirn- und Rückenmarkshäute, Vegetativum*. Thieme.
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 52(6), 377–384.
- Driscoll, M. D., & Hall, M. J. (2000). Effects of spinal manipulative therapy on autonomic activity and the cardiovascular system: A case study using the electrocardiogram and arterial tonometry. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 23(8), 545–550. <https://doi.org/10.1067/mmt.2000.109677>
- Fukada, H., Itoh, M., Masud, M., Ogura, T., Shibuya, S., Tashiro, M., & Yanai, K. (2009). Cerebral metabolic changes in men after chiropractic spinal manipulation for neck pain. *Alternative Therapies*, Vol. 17(No. 6), 12–17.
- Gagnier, J. J., Riley, D., Altman, D. G., Moher, D., Sox, H., & Kienle, G. S. (2013). The CARE Guidelines. *Deutsches Ärzteblatt Online*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2013.0603>
- Gibbons, P. F., Gosling, C. M., & Holmes, M. (2000). Short-term effects of cervical manipulation on edge light pupil cycle time: A pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 23(7), 465–469. <https://doi.org/10.1067/mmt.2000.108820>
- Giles, P. D., Hensel, K. L., Pacchia, C. F., & Smith, M. L. (2013). Suboccipital Decompression Enhances Heart Rate Variability Indices of Cardiac Control in Healthy Subjects. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 19(2), 92–96. <https://doi.org/10.1089/acm.2011.0031>
- Haensch, C.-A. (2009). *Das autonome Nervensystem; Grundlagen, Organsysteme und Krankheitsbilder*. (W. Jost, Hrsg.) (1.). Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH.
- Hartwig, B. (2013). Evidenzbasierte Medizin- der Goldstandard auch in der Osteopathie? *Osteopathische Medizin*, 4(14), 19–23.

- Henderson, A. T., Fisher, J. F., Blair, J., Shea, C., Li, T. S., & Bridges, K. G. (2010). Effects of rib raising on the autonomic nervous system: a pilot study using non-invasive biomarkers. *Journal of the American Osteopathic Association*, *110*(6), 324.
- Holmes, A. (2004). The effect of sacroiliac mobilisation on cutaneous blood flow in the lower limb. *Thesis/Dissertation*.
- Jäkel, A., & von Hauenschild, P. (2011). Therapeutic effects of cranial osteopathic manipulative medicine: a systematic review. *Journal of the American Osteopathic Association*, *111*(12), 685.
- Jowsey, P., & Perry, J. (2010). Sympathetic nervous system effects in the hands following a grade III postero-anterior rotatory mobilisation technique applied to T4: A randomised, placebo-controlled trial. *Manual Therapy*, *15*(3), 248–253. <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.12.008>
- Kingston, L., Claydon, L., & Tumilty, S. (2014). The Effects Of Spinal Mobilizations On The Sympathetic Nervous System: A Systematic Review, *19*. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.04.004>
- Kuchera, M., & Kuchera, W. (1994). Osteopathic considerations in systematic dysfunction. *Kirksville College of Osteopathic Medicine*, 197–202.
- La Touche, R., París-Aleman, A., Mannheimer, J. S., Angulo-Díaz-Parreño, S., Bishop, M. D., López-Valverde-Centeno, A., ... Fernández-Carnero, J. (2013). Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervico-craniofacial Pain?: A Randomized-controlled Trial. *The Clinical Journal of Pain*, *29*(3). Abgerufen von [http://journals.lww.com/clinicalpain/Fulltext/2013/03000/Does\\_Mobilization\\_of\\_the\\_Upper\\_Cervical\\_Spine.3.aspx](http://journals.lww.com/clinicalpain/Fulltext/2013/03000/Does_Mobilization_of_the_Upper_Cervical_Spine.3.aspx)
- Leon, A. C., Davis, L. L., & Kraemer, H. C. (2011). The role and interpretation of pilot studies in clinical research. *Journal of Psychiatric Research*, *45*(5), 626–629. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2010.10.008>

- Liem, T., Hilbrecht, H., & Schmidt, T. (2012). Osteopathie und Wissenschaft. *Osteopathische Medizin*, 13(1), 11–18.
- Malik, M., Bigger, T. J., Camm, J. A., Kleiger, R. E., Malliani, A., Moss, A. J., & Schwartz, P. J. (1996). Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*, 17(3), 354–381.
- Mangold, S. (2013). *Evidenzbasiertes Arbeiten in der Physio- und Ergotherapie (2.)*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Mauro Fornari, DO (Italy); Luca Carnevali, PhD; Andrea Sgoifo, PhD. (2017). Single Osteopathic Manipulative Therapy Session Dampens Acute Autonomic and Neuroendocrine Responses to Mental Stress in Healthy Male Participants. *The Journal of the American Osteopathic Association*, (Vol. 117), 559–567. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2017.110>
- Mayer, J., & Standen, C. (Hrsg. . (2016). *Lehrbuch Osteopathische Medizin (1.)*. München: Elsevier.
- McCorry, L. K. (2006). Physiology of the Autonomic Nervous System. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 11.
- Milnes, K., & Moran, R. W. (2007). Physiological effects of a CV4 cranial osteopathic technique on autonomic nervous system function: A preliminary investigation. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 10(1), 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2007.01.003>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097.
- Nicholas, A. S., & Nicholas, E. A. (2009). *Atlas osteopathischer Techniken (1.)*. München: Urban und Fischer.
- Petersen, N., Vicenzino, B., & Wright, A. (1993). The effects of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. *Physio-*

*therapy Theory and Practice*, 9(3), 149–156.

<https://doi.org/10.3109/09593989309047454>

- Purdy, W. R., Frank, J. J., & Oliver, B. (1996). Suboccipital dermatomyotomic stimulation and digital blood flow. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 96(5), 285. <https://doi.org/10.7556/jaoa.1996.96.5.285>
- Ruffini, N., D'Alessandro, G., Mariani, N., Pollastrelli, A., Cardinali, L., & Cerritelli, F. (2015). Variations of high frequency parameter of heart rate variability following osteopathic manipulative treatment in healthy subjects compared to control group and sham therapy: randomized controlled trial. *Frontiers in Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00272>
- Scherfer, E., & Bossmann, T. (2011). *Forschung verstehen; Ein Grundkurs in evidenzbasierter Praxis* (2.). München: Pflaum Verlag München.
- Schneider, R. (2006). The effect of cranial-sacral membrane and fluid balance technique on the autonomic nervous system using pulse rate, breathing. *Thesis/Dissertation*, 82.
- Scoppa, F., Pirino, A., Belloni, G., Gallamini, M., Messina, G., & Iovane, A. (2018). Postural and Autonomic Modifications Following Osteopathic Manipulative Treatment (omt): Comparison Between Two Techniques. a Pilot Study. *Acta Medica Mediterranea*, (2), 431–436. [https://doi.org/10.19193/0393-6384\\_2018\\_2\\_68](https://doi.org/10.19193/0393-6384_2018_2_68)
- Shi, X., Rehrer, S., Prajapati, P., Stoll, S. T., Gamber, R. G., & Fred Downey, H. (2011). Effect of cranial osteopathic manipulative medicine on cerebral tissue oxygenation. *Journal of the American Osteopathic Association*, 111(12), 660.
- Sterling, M., Jull, G., & Wright, A. (2001). Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual Therapy*, 6(2), 72–81. <https://doi.org/10.1054/math.2000.0378>
- Trepel, M. (1999). *Neuroanatomie: Struktur und Funktion; mit Tabellen* (2. überarbeitete Auflage Mär). München; Jena: Urban und Fischer.

- Vicenzino, B., Cartwright, T., Collins, D., & Wright, A. (1998). Cardiovascular and respiratory changes produced by lateral glide mobilization of the cervical spine. *Manual Therapy, 3*(2), 67–71.
- Welch, A., & Boone, R. (2008). Sympathetic and parasympathetic responses to specific diversified adjustments to chiropractic vertebral subluxations of the cervical and thoracic spine. *Journal of Chiropractic Medicine, 7*(3), 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2008.04.001>
- Win, N. N., Jorgensen, A. M. S., Chen, Y. S., & Haneline, M. T. (2015). Effects of Upper and Lower Cervical Spinal Manipulative Therapy on Blood Pressure and Heart Rate Variability in Volunteers and Patients With Neck Pain: A Randomized Controlled, Cross-Over, Preliminary Study. *Journal of Chiropractic Medicine, 14*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2014.12.005>
- Younes, M., Nowakowski, K., Didier-Laurent, B., Gombert, M., & Cottin, F. (2017). Effect of spinal manipulative treatment on cardiovascular autonomic control in patients with acute low back pain. *Chiropractic & Manual Therapies, 25*(1). <https://doi.org/10.1186/s12998-017-0167-6>
- Zhang, J., Dean, D., Nosco, D., Strathopoulos, D., & Floros, M. (2006). Effect of Chiropractic Care on Heart Rate Variability and Pain in a Multisite Clinical Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 29*(4), 267–274. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2006.03.010>

#### Internetquellen:

- Zugriff am 17.9.2018: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org); Suchbegriff: Definition MeSH Terms
- Zugriff am 17.9.2018: [www.wiki.infowiss.net](http://www.wiki.infowiss.net); Suchbegriff: Definition Boolesche Operatoren
- Zugriff am 17.9.2018: [www.univie.ac.at/sowi-online/esowi/cp/propaedsoz/propaedsoz-38.html](http://www.univie.ac.at/sowi-online/esowi/cp/propaedsoz/propaedsoz-38.html)

# Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: KATEGORISIERUNG DER TECHNIKEN IN DREI HAUPTPUNKTEN.....	6
TABELLE 2: OMT TECHNIKEN DEFINIERT NACH NICHOLAS & NICHOLAS (2009) .....	6
TABELLE 3: ÜBERBLICK ÜBER DIE HIERARCHISCHE GLIEDERUNG DES VEGETATIVEN NERVENSYSTEMS (DIERLMEIER, TAB.3.1, 2015, S. 24) .....	12
TABELLE 4: ÜBERBLICK ÜBER DIE WIRKUNG DES SYMPATHIKUS UND PARASYMPATHIKUS AUF ORGANE.....	16
TABELLE 5: SUCHBEGRIFFE/ MESH TERMS .....	21
TABELLE 6: SUCHMASCHINEN .....	23
TABELLE 7: SUCHMASCHINEN "GRAUE LITERATUR" .....	24
TABELLE 8: ERGEBNIS DER SYSTEMATISCHEN LITERATURERCHE IN DATENBANKEN...	26
TABELLE 9: KATEGORISIERUNG DER STUDIEN NACH DOWNS UND BLACK (1998).....	28
TABELLE 10: BEWERTUNG NACH KIENLE UND KIENE (2003).....	28
TABELLE 11: ÜBERSICHT ÜBER DIE BEHANDLUNGSTECHNIKEN DER PUBLIZIERTEN STUDIEN; .....	35
TABELLE 12: BEWERTUNG DER PUBLIZIERTEN STUDIEN NACH DOWNS & BLACK (1998) (N= 22).....	36
TABELLE 13: BEWERTUNG DER PUBLIZIERTEN STUDIE NACH KIENLE UND KIENE (2003) (N= 1).....	37
TABELLE 14: ÜBERSICHT ÜBER DIE BEHANDLUNGSTECHNIKEN DER NICHT PUBLIZIERTEN STUDIEN.....	38
TABELLE 15: BEWERTUNG DER NICHT PUBLIZIERTEN STUDIEN NACH DOWNS & BLACK (1998) (N= 8) .....	39
TABELLE 16: ÜBERSICHT ÜBER DIE EVIDENZNIVEAUS (SCHERFER & BOSSMANN, 2011, S. 151, TAB. 2.5) .....	41
TABELLE 17: ÜBERBLICK DER EINGESCHLOSSENEN STUDIEN GEGLIEDERT NACH EVIDENZNIVEAU .....	46
TABELLE 18: ÜBERBLICK DER EINGESCHLOSSENEN NICHT PUBLIZIERTEN STUDIEN GEGLIEDERT NACH EVIDENZNIVEAU.....	49

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: AUFBAU DES VEGETATIVEN NERVENSYSTEMS (SCHÜNKE, SCHULTE, & SCHUMACHER, ABB. A., 2011, S. 94).....	13
ABBILDUNG 2: ÜBERSICHT DER METHODISCHEN VORGEHENSWEISE .....	20
ABBILDUNG 3: PRISMA- FLUSSDIAGRAMM: PUBLIZIERTE LITERATUR .....	30
ABBILDUNG 4: PRISMA- FLUSSDIAGRAMM GRAUE LITERATUR.....	32
ABBILDUNG 5: ERGEBNIS LITERATURRECHERCHE (ALLE QUELLEN) .....	33
ABBILDUNG 6: AUFTEILUNG IN VERSCHIEDENE STUDIENTYPEN.....	34
ABBILDUNG 7: BEWERTUNG NACH DOWNS UND BLACK (1998).....	37
ABBILDUNG 8: AUFTEILUNG IN VERSCHIEDENE STUDIENTYPEN.....	38

## Abkürzungsverzeichnis

↑	erhöht
↓	vermindert
A/P	Anterior/Posterior
AF	Atemfrequenz
ANOVA	Analysis of variance (= Varianzanalyse)
ANS	Autonomes Nervensystem /autonomic nervous system
BD	Blutdruck
Beh.	Behandlung
BLT	Balanced- Ligamentous- Tension Technik
Bpm	beats per minute
BR	breathing rate
BWS	Brustwirbelsäule
CCT	Controlled clinical trial (= kontrollierte klinische Studie)
chiroprakt.	Chiropraktisch
COT	cranial osteopathic treatment
CRI	cranial rhythmic impuls
CTÜ	zervikal- thorakaler Übergang
CV 4	compression of the 4th ventricle
diast.	Diastolisch
DO	Drop Out`s
DOG	Direct-on-Ground (Technik)
ECOP	Educational Council on Osteopathic Principles
EKG	Elektrokardiogramm
ELPCT	Edge light pupil cycle time (= Zeit des Pupillenreflexzyklus)
evtl.	Eventuell
FDG-PET	Fluorodeoxyglucose positron emission tomography
geschl.	geschlossen
Ggll.	Ganglien
HF	Herzfrequenz
HF	High Frequency (bei HRV Messungen)
HR	Herzrate
HRV	Herzratenvariabilität
HT	hypertensiv
HVLAT	High Velocity Low Amplitude Trust
HWS	Halswirbelsäule

Hz	Hertz
IG- A:	Interventionsgruppe A
IG- B:	Interventionsgruppe B
IG	Interventionsgruppe
JAOA	Journal of the American Osteopathic Association
k.A.	keine Angabe
Kap.	Kapitel
KG	Kontrollgruppe (=Placebogruppe)
KI	Konfidenzintervall
LAS	Ligamentous Articular Strain
LF	Low Frequency
Lt.	Laut
LWS	Lendenwirbelsäule
M.	Musculus
MET	Muscle Energy Technique
Min.	Minuten
min.	minütig
msec	Millisekunden
MW	Mittelwert
n	number/ Anzahl
N.	Nervus
NN	normal to normal
NNR	Nebenniere
NPS	Numeric Pain Scale
NS	Nervensystem
NT	normotensiv
Ø	keine /nicht
OAA	Occiput-Atlas-Axis (=Segment C0-C3)
OM	Osteopathic Medicine
OMM	Osteopathic Manipulative Medicine
OMT	Osteopathic Manipulative Therapy (= osteopathische Manipulationstechniken)
P/A	Posterior/Anterior
PET	Positronen Emissions Tomographie
PG	Placebogruppe
PNS	parasympathetic nervous system
PPT	Pressure Pain threshold

PS	Parasympathikus
PT	Physiotherapeut
Rand.	Randomisiert
RCT	Randomized controlled trial (= Randomisierte kontrollierte Studie)
RL	Rückenlage
RMSSD	Root mean square of the mean squared differences
SA	Sway Area
SC	skin conductance
SctO2	cerebral tissue oxygen saturation
SD	Standarddeviation/Standardabweichung
SDNN	Standard deviation of normal-to-normal heart beats
SDS	suboccipital dermatomyotomic stimulation
Sek.	Sekunden
sign.	Signifikant
SMT	spinal manipulative therapy
SMT	spinal manual therapy
SNS	sympathisches Nervensystem/ sympathetic nervous system
SP	Sway Path
ST	skin temperature
ST	Scheinthherapie
Syst.	Systolisch
t	time/Zeit/Zeitpunkt
TMD	Temporomandibular Disorders
VAS	Visual Analog Scale
VLF	very Low Frequency
WS	Wirbelsäule
W-Test	Wilcoxon- signed rank Test

# ANHANG A

## Elektronische Datenbanken

Elektronische Datenbanken	Erklärung der Datenbank
PubMed	US National Library of Medicine: Datenbank der zentralen Medizinbibliothek der USA ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a> )
The Cochrane Library	Medizinische Datenbank für Reviews und Metaanalysen ( <a href="http://www.cochranelibrary.com">www.cochranelibrary.com</a> )
Osteomed Dr.	Osteopathic Medicine Digital Repository: Datenbanken für publizierten Studien im Bereich der Osteopathie ( <a href="http://www.ostemed-dr.contentdm.oclc.org">www.ostemed-dr.contentdm.oclc.org</a> )
Chiroindex	Datenbank mit publizierten Studien im Bereich der Chiropraktik ( <a href="http://www.chiroindex.org">www.chiroindex.org</a> )
BioMedCentral (BMC)	Datenbank mit Publikationen im Bereich Medizin und Biologie, die Peer Reviews unterzogen wurden ( <a href="http://www.biomedcentral.com">www.biomedcentral.com</a> )
Chiropractic& Manual Therapies	Datenbank mit publizierten Peer Review Studien im Bereich der Chiropraktik und Manualtherapie ( <a href="http://www.chiromt.biomedcentral.com">www.chiromt.biomedcentral.com</a> )
EBSCO-psycharticles	Datenbank mit publizierten Peer Review Studien im Bereich der Psychologie veröffentlicht von der American Psychological Association ( <a href="http://www.ebsco.com/products/research-databases/psycarticles">www.ebsco.com/products/research-databases/psycarticles</a> )

<b>ScienceDirect</b>	Datenbank für Peer Review Artikel, Journale, und Buchkapitel/Elselvier ( <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> )
<b>Pubpsych.zipd.de</b>	PSYINDEX ist Teil eines Psychologie Suchportals mit europäischem Schwerpunkt ( <a href="http://www.zipd.de/psychologie/PSYINDEX.php">www.zipd.de/psychologie/PSYINDEX.php</a> )
<b>PEDRO</b>	Physiotherapy Evidence Database: Evidenzbasierte Datenbank im Bereich der Physiotherapie ( <a href="http://www.pedro.org.au">www.pedro.org.au</a> )
<b>LIVIVO</b>	Suchmaschine der deutschen Zentralbibliothek für Medizin ( <a href="http://www.livivo.de">www.livivo.de</a> )
<b>EBSCO-CINHAL</b>	Datenbank für Krankenpflege, sonstige Gesundheitsberufe und Gesundheitspflege ( <a href="http://www.health.ebsco.com">www.health.ebsco.com</a> )
<b>Springerlink</b>	Suchmaschine mit verschiedenen naturwissenschaftlichen Teilbereichen wie Medizin, Gesundheitswesen und Biomedizin ( <a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a> )
<b>Embase- Elsevier</b>	Biomedizinische Datenbank ( <a href="http://www.elsevier.com">www.elsevier.com</a> ; <a href="http://www.embase.com">www.embase.com</a> )
<b>AMED</b>	Allied and Complementary Medicine Database: Datenbank für Physiotherapie, Ergotherapie, Rehabilitation, Logotherapie, komplementärmedizinische Heilverfahren und Palliativmedizin ( <a href="http://www.ovid.com">www.ovid.com</a> )
<b>Graue Literatur:</b>	
<b>Osteopathic Reserach Web</b>	Osteopathiespezifische Datenbank nicht publizierter Diplomarbeiten und Masterthesen verschiedener Osteopathieschulen Europas

	( <a href="http://www.osteopathicresearch.com">www.osteopathicresearch.com</a> )
<a href="http://www.clinicaltrials.gov">www.clinicaltrials.gov</a>	Weltweite Datenbank privater und öffentlich finanziert klinischer Studien, die bereits durchgeführt wurden oder noch durchgeführt werden
<a href="http://www.apps.who.int/trialsearch">www.apps.who.int/trialsearch</a>	Suchportal der Weltgesundheitsorganisation über internationale, registrierte klinische Studien
<a href="http://www.isrctn.com">www.isrctn.com</a>	Suchmaschine für registrierte klinische Studien, die sich noch in der Durchführung befinden/ BMC
FHG Tirol	Suchportal der Bibliothek der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Tirol mit allen nicht publizierten Bachelorarbeiten und Mastherthesen der Fachhochschule ( <a href="http://www.fhg-tirol.ac.at">www.fhg-tirol.ac.at</a> )
<a href="http://health.alberta.ca">http://health.alberta.ca</a>	Gesundheitssuchportal der Website der Regierung von Alberta, Kanada.
CADTH	Datenbank der kanadischen Non- Profit Gesundheitsorganisation, um evidenzbasierte klinische Entscheidungsfindung im Klinikalltag zu erleichtern ( <a href="http://www.cadth.ca">www.cadth.ca</a> )

## Bestandteile der Checkliste nach Downs und Black (1998)

Bestandteil (Item)	Beschreibung
<b>Dokumentation</b>	
1	Ist die Hypothese/ Ziel der Studie klar dargestellt?
2	Sind die Hauptergebnisse, welche gemessen wurden, in der Einleitung oder im Methodenteil klar beschrieben?
3	Sind die Charakteristika der Patienten, welche in der Studie inkludiert wurden, klar beschrieben?
4	Sind die therapeutischen Interventionen klar beschrieben?
5	Ist die Verteilung der Hauptstörfaktoren in jeder Probandengruppe klar beschrieben? (Beeinflussung =bias)
6	Werden die Ergebnisse der Studie klar dargestellt?
7	Gibt es in der Studie Einschätzungen über die Variabilität der Daten? (KI, SD)
8	Wurden alle Nebenwirkungen, welche durch die Intervention aufgetreten sind, angeführt?
9	Wurden die Studienteilnehmer, die abgebrochen haben, klar beschrieben?
10	Wurden die aktuellen Wahrscheinlichkeitswerte angegeben, außer wenn p- Wert < 0,001?
<b>Externe Validität</b>	
11	Sind die angefragten Studienteilnehmer repräsentativ für die Population, aus der sie rekrutiert wurden?
12	Sind die Studienteilnehmer, welche mit eingeschlossen wurden, repräsentativ für die Gesamtpopulation, aus der sie rekrutiert wurden?
13	Sind die Mitarbeiter, der Ort und die Gegebenheiten, wo die Studienteilnehmer behandelt wurden, repräsentativ für eine Standardbehandlung?
14	Hat die Studie genug Aussagekraft um einen klinisch signifikanten Effekt

	darzustellen? (Wahrscheinlichkeitswert kleiner als 5%)
<b>Interne Validität/ bias</b>	
15	Wurde versucht, die Studienteilnehmer während der Intervention, die sie bekommen haben, zu verblinden?
16	Wurde versucht, jene zu verblinden, die die Ergebnisse gemessen haben?
17	Wenn Resultate der Studie auf Datenstreuung basieren, ist dies klar ersichtlich?
18	Wurde in der Analyse die unterschiedliche Dauer eines Follow-ups in Studien und Kohortenstudien angepasst, oder ist in den Fall-Kontrollstudien die Zeitspanne zwischen Intervention und Ergebnis für Versuchs- und Kontrollgruppe gleich?
19	Sind die statistischen Tests für die Hauptergebnisse angemessen?
20	Waren die teilnehmenden Probanden bei den Interventionen verlässlich? (Compliance)
21	Wurden die Hauptergebnisse der Studie korrekt verwendet (valide und reliabel)?
<b>Interne Validität / Selektionsbeeinflussung</b>	
22	Waren die Patienten in den unterschiedlichen Interventionsgruppen (klinische und Kohortenstudien) oder Fall- Kontroll-Studien von der gleichen Population rekrutiert worden?
23	Wurden die Studienteilnehmer in den unterschiedlichen Interventionsgruppen (klinische und Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien) zum selben Zeitpunkt rekrutiert?
24	Wurden die Studienteilnehmer in den Interventionsgruppen randomisiert?
25	War der Randomisierungsvorgang für die Patienten und Behandler verblindet, bis die Rekrutierung abgeschlossen war?
26	Wurde eine adäquate Anpassung für Beeinflussung in der Analyse, welche die Hauptergebnisse zeichnet, vorgenommen?
27	Wurden Drop-Outs bei den Follow-ups berechnet?

## Kategorien der Checkliste für Fallberichte, Fallstudien und Fallserien nach Kienle und Kiene (2003)

Item	Beschreibung
1	Kontext und Ziel
2	Diagnose
3	Beschreibung des Teilnehmers
4	Behandlungsmanagement
5	Weitere Therapien
6	Nebenwirkungen, Compliance
7	Follow-up
8	Ergebnisse (Erfolg, Verbesserung, unverändert, Verschlechterung)
9	Selection Bias, Ein- Ausschluss*
10	Drop-outs*
11	Cognition based Medicine/ Selbstkritik des Autors

## Systemische Literaturrecherche in Datenbanken

Datenbank	MeSH Terms (Suchbegriffe)	Treffer (insg.)	1. Auswahl (inkl. Duplikate)	Duplikate	1. Auswahl (ohne Duplikate)	2. Auswahl (endgültig)
PubMed	osteopathic medicine AND autonomic nervous system	12	1	0	1	1
	ostepathic medicine AND sympathetic nervous system	9	0	0	0	0
	ostepathic medicine AND parasympathetic nervous system	0	0	0	0	0
	ostoepathic medicine AND musculoskeletal manipulations AND autonomic nervous system	2	2	1	1	0
	autonomic nervous system AND chiropractic OR manipulation chiropractic	10	3	0	3	2
	autonomic Nervous System AND Musculoskeletal Manipulations/rehabilitation OR Musculoskeletal Manipulations/therapeutic use OR Musculoskeletal Manipulations/therapy	12	1	0	1	0
		<b>45</b>				

The Cochrane Library	osteopathic medicine AND autonomic nervous system	1	0	0	0	0
	osteopathic medicine AND sympathetic nervous system	0	0	0	0	0
	osteopathic medicine AND parasympathetic nervous system	0	0	0	0	0
	osteopathic medicine AND musculoskeletal manipulations AND autonomic nervous system	0	0	0	0	0
	autonomic nervous system AND chiropractic	3	3	1	2	1
	autonomic Nervous System AND Musculoskeletal Manipulations/rehabilitation OR Musculoskeletal Manipulations/therapeutic use OR Musculoskeletal Manipulations/therapy	0	0	0	0	0
	musculoskeletal manipulations AND autonomic nervous system	4	2	0	2	1
	<b>8</b>					
Osteomed Dr.	osteopathic medicine AND autonomic nervous system	216	3	1	2	2
	musculoskeletal manipulations AND autonomic nervous system	6	0	0	0	0
	parasympathetic nervous system AND treatment	125	2	1	1	1
	sympathetic nervous system AND therapy	315	2	2	0	0
	<b>662</b>					
Chiroindex	musculoskeletal manipulations AND autonomic nervous system	2	1	0	1	0
	autonomic nervous system AND manual therapy	5	1	1	0	0
	<b>7</b>					

<b>BioMedCentral</b>	osteopathic medicine AND autonomic nervous system	16	2	0	2	2
	chiropractic AND autonomic nervous system	103	2	2	0	0
	autonomic nervous system AND musculoskeletal manipulation	30	0	0	0	0
		<b>149</b>				
<b>Chiropractic&amp; Manual Therapies</b>	autonomic nervous system AND musculoskeletal manipulation	7	0	0	0	0
	autonomic nervous system AND manipulation	12	1	1	0	0
	autonomic nervous system AND manual therapy	14	1	1	0	0
		<b>33</b>				0
<b>EBSCO- psycharticles</b>	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	0	0	0	0	0
	autonomic nervous system AND musculoskeletal manipulation	0	0	0	0	0
	autonomic nervous system AND manual therapy OR mobilisation OR manipulation	12	0	0	0	0
		<b>12</b>				
<b>ScienceDirect</b>	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	134	7	0	7	3
	autonomic nervous system AND manipulative therapy	147	4	0	4	3
	autonomic nervous system AND musculoskeletal manipulation	13	2	1	1	0
	autonomic nervous system AND manual therapy	6	2	2	0	0
		<b>300</b>				

pubpsych.zipd.de	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	0	0	0	0	0
	autonomic nervous system AND manual therapy	1	0	0	0	0
		1				
PEDRO	autonomic nervous system AND manual therapy	3	1	1	0	0
	autonomic nervous system AND manipulation	12	6	6	0	0
		15				
LIVIVO	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	12	4	2	2	2
	autonomic Nervous System AND manual therapy	86	1	1	0	0
		98				
EBSCO- CHINHAL	osteopathic medicine AND autonomic nervous system	5	1	1	0	0
	osteopathic medicine AND manual therapy OR mobilization OR manipulation AND autonomic nervous system	4	1	1	0	0
	autonomic nervous system AND manual therapy	24	3	3	0	0
	autonomic nervous system AND manipulation techniques	12	4	4	0	0
	autonomic nervous system AND musculoskeletal manipulations	4	0	0	0	0
		49				

<b>Springerlink</b>	osteopathic AND medicine AND autonomic AND nervous AND system	134	3	3	0	0
	osteopathic medicine AND manual therapy OR mobilization OR manipulation AND autonomic nervous system	72	2	2	0	0
	sympathetic nervous system AND manual therapy AND osteopathic medicine	67	2	2	0	0
		<b>273</b>				
<b>Embase- Elsevier</b>	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	243	13	8	5	2
	autonomic nervous system AND manual therapy AND chiropractic	7	1	1	0	0
	osteopathic medicine AND parasympathetic nervous system	0	0	0	0	0
	osteopathic medicine AND manipulative medicine	0	0	0	0	0
	manipulative medicine AND autonomic nervous system	84	13	11	2	0
		<b>334</b>				
<b>AMED</b>	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	0	0	0	0	0
	autonomic nervous system AND manual therapy	6	1	1	0	0
	autonomic nervous system AND therapy	145	5	5	0	0
	autonomic nervous system AND manipulation	33	7	7	0	0
		<b>184</b>				
<b>HANDRECHERCHE:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Gesamt:</b>		<b>2166</b>	<b>114</b>	<b>73</b>	<b>41</b>	<b>24</b>

	GRAUE LITERATUR:					
Osteopathic Research Web	autonomic nervous system	21	10	1	9	6
	sympathetic nervous system	11	6	5	1	0
	parasympathetic nervous system	2	0	0	0	0
		<b>34</b>				
Clinicaltrials.gov	autonomic nervous system imbalance AND therapy	10				
	autonomic nervous system AND chiropractic	3	1	1	0	0
		<b>13</b>				
apps.who.int/trialsearch	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	2	1	1	0	0
	autonomic nervous system AND chiropractic	3	1	1	0	0
		<b>5</b>				
www.isrctn.com	autonomic nervous system AND osteopathic medicine	0	0	0	0	0
	autonomic nervous system	30	0	0	0	0
	autonomic nervous system AND therapy	12	0	0	0	0
		<b>42</b>				
FHG-Tirol	autonomes nervensystem	4	1	0	1	1
		<b>4</b>				
http://health.alberta.ca	autonomic nervous system	3	0	0	0	0
	osteopathic medicine AND autonomic nervous system	0	0	0	0	0
	osteopathic medicine	1	0	0	0	0
		<b>4</b>				
CADTH	osteopathic medicine	8	0	0	0	0
		<b>8</b>				

HANDRECHERCHE- GRAUE LITERATUR		1	1	0	1	1
<b>Gesamt=n:</b>		<b>111</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

## Übersicht über die publizierten Studien

AutorIn	Quelle	Design	Forschungsgegenstand/ Charakteristika der Probanden	n (?)	Intervention	Ergebnis/ Schlussfolgerungen
<b>Ruffini u. a. (2015)</b>	Frontiers in Neuroscience	RCT	Effekt einer OMT bei Gesunden auf das ANS gemessen mittels HRV (primäres Outcome: HF- Parameter; 2x in einer Woche) im Vergleich zu einer Scheintherapie (ST) und einer Kontrollgruppe auf Basis eines Cross-Over Designs	n= 66 IG-A: 23 DO-A: 4 IG-B: 22 DO-B: 3 KG-C: 21 DO-C: 2	2 Therapien à 25 Min.(10 Min. Befund; 15 Min. OMT) Therapie nach dem Black- Box Prinzip (nach Bedürfnissen der Patienten individuell behandelt) IG-A: OMT + ST IG-B: ST+ OMT KG-C: 2x keine Intervention	Statistisch signifikanter Unterschied in den Gruppen hinsichtlich des primären Outcomes HF ( $p < 0.001$ ) und anderen Werten der HRV; Scheintherapie und Kontrollgruppe zeigen keine signifikante Änderung in der HF; OMT verändert ANS Aktivität ( $\uparrow$ PS; $\downarrow$ SNS)

<b>Fornari u. a. (2017)</b>	JAOA	Randomisierte Pilotstudie <sup>1</sup>	Pilotstudie an gesunden Männern die nach einem akuten psychischen Stressor, eine OMT (kraniosakrale Techniken) (=IG) im Vergleich zur KG erhalten haben. Gemessen wurde HRV und Speichelcortisollevel um eine Reduzierung im ANS und neuroendokrinen System festzustellen	n= 20 IG: 10 KG: 10 DO: keine Angabe	sofortige Therapie à 20 Min. nach der stressauslösenden Aufgaben IG: kraniosakral Bereich; KG: ST; leichte Berührung	Statistisch signifikante Reduktion des Chronotropieeffekts nach Stress bei OMT (t=-2.9, p<0.05) und Entgegenwirken der sympathovagalen Balance in Richtung Sympathikus (t=-2.8, p<0.05); niedrigeres Kortisollevel während Stress (t=-2.3, p< 0.05) in IG; keine Änderungen im Kortisollevel am Tag vor und nach Intervention; OMT führt zu einer schnelleren Regeneration der HR und sympathovagalen Balance nach akutem mentalem Stress und verhindert <b>Erhöhung des Kortisollevels</b>
-----------------------------	------	--	---	--	---	---

---

<sup>1</sup> Die Hauptaufgabe einer Pilotstudie ist es, die Machbarkeit einer neuen wissenschaftlichen Bestrebung zu untersuchen. Ergebnisse von Pilotstudien können eine Hilfestellung zur Umsetzung größerer Studien hinsichtlich ihres Designs und ein Maßstab für die Wirksamkeit sein (Leon, Davis, & Kraemer, 2011).

<b>La Touche u. a. (2013)</b>	The Clinical Journal of Pain	RCT	Messung des Effekts einer anterior- posterior Mobilisation der oberen HWS in Bezug auf Schmerz im kraniofazialen Bereich und bei TMD und der Einfluss auf das SNS	n= 32 IG: 16 KG: 16 DO: 0	IG: A/P Mobilisation in der oberen HWS (C0-C3) mit 0.5 Hz, 3 Intervalle mit je 2 Min.; 30 Sek. Pause KG: PT führt Placebothherapie durch ohne Mobilisation; selbe Zeitspanne wie IG	PPT <sup>2</sup> Wert in der kraniofazialen und zervikalen Region hat sich in der IG signifikant erhöht (p< 0.001) und die Schmerzintensität hat sich reduziert (p< 0.001) im Vergleich zur KG. Aktivierung des SNS durch ↑ SC, BR, HR (p< 0.001) jedoch nicht bei ST (p< 0.071) in der IG im Vergleich zur KG. A/P Mobilisation im oberen Zervikalbereich führt zu einer kurzzeitigen Schmerzreduzierung und veränderter Reaktion des SNS (vermutlich durch Schmerz ↓)
-------------------------------	------------------------------	-----	---	------------------------------------	--	---

---

<sup>2</sup>PPT (Pressure Pain Threshold) ist definiert als minimale Menge an Druck, die angewendet werden muss, um einen Schmerz zu produzieren (La Touche u. a., S. 207, 2013)

<b>Petersen u. a. (1993)</b>	Physiotherapy Theory and Practice	RCT	Effekt einer Mobilisation des Wirbels C5 (Grad III lt. Maitland) auf die sympathische Funktion der oberen Extremität bei Gesunden gemessen mittels Hautleitfähigkeit (SC) und Hauttemperatur (ST); Studie mit Messwiederholungen.	n= 16	<p>Jeder Proband als eigene IG, KG, Placebogruppe; Tester A: misst die Werte vor, während, nach Intervention</p> <p>Tester B:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.IG: Mobilisation C5 (III)</li> <li>2. Placebothera- pie: hands-on ohne Mobilisation</li> <li>3. KG: kein physischer Kontakt</li> </ol> <p>Dauer: bei 1.,2.,3. Je 3x 1 Min.; 2x 1Min. Pausenintervall</p>	<p>Varianzanalyse zeigt eine statistisch signifikante Differenz der SC (F= 7.916, p= 0.001) Werte vor, während, nach der Behandlung.; eine signifikante Differenz zwischen IG und KG und zwischen IG und Placebogruppe (p&lt; 0.05 bei beiden); Kein signifikanter Unterschied der ST zwischen den drei Gruppen (F= 2.473, p= 0.10); ST Werte für IG alleine waren signifikant niedriger als Kontrollwerte (p&lt; 0.05); Korrelation zwischen SC und ST der IG war schlecht und negativ (r= - 0.15). Mobilisation (Grad III) bei Gesunden stimuliert das periphere sympathische System und ↑ die SC um 50-60%; Placebogruppe: SC ↑ um 30%; der manuelle Kontakt alleine zeigt einen Placeboeffekt hinsichtlich SC. Zervikale Mobilisation verändert nur sehr gering statistisch die ST.</p>
------------------------------	-----------------------------------	-----	---	-------	---	---

<b>Jowsey &amp; Perry (2010)</b>	Manual Therapy	RCT	Untersucht wird der Effekt einer SMT auf Wirbel T4 (Grad III P/A Rotationstechnik) mit 0.5 Hz gemessen mittels SC bei Gesunden, um Veränderungen der sympathischen Aktivität in den Händen aufzuzeigen	n= 36 IG: 18 PG: 18 DO: 0	Intervertebral Grad III P/A Rotationsmobilisation mit Oszillation mit 0.5 Hz; 3x 1 Min. mit 1 Min. Pause dazwischen; SC- Messung: 8 Min. Stabilisationsperiode → 2 Min. Baseline Messung → 5 Min. Messung während Intervention → 5 Min. post Interventionsmessung	Während Intervention zeigte die ANOVA Auswertung keine signifikante Differenz in SC zw. IG und PG in der linken Hand (F= 1.390, df= 35, p= 0.247); baseline-Messung und post-Interventionsmessung zeigten zw. IG und PG eine statistisch signifikante Differenz in SC in der rechten Hand (F= 4.888, df= 35, p= 0.034); Als Konklusio zeigt sich, dass eine Grad III P/A Rotationsmobilisationstechnik am Wirbel T4 bei 0.5 Hz oszillierend eine seitenspezifische Steigerung der Sympathikusaktivität in der Hand aufweist mit einem Trend zum signifikanten bilateralen Effekt.
----------------------------------	----------------	-----	--	------------------------------------	---	---

<p><b>Giles u. a. (2013)</b></p>	<p>The Journal of Alternative and Complementary Medicine</p>	<p>Randomisier-tes Cross-Over Design</p>	<p>Welchen Effekt erzielt eine OMT (Weichteiltechniken und suboccipitale Dekompression) im OAA Bereich bei jungen Gesunden auf den N. Vagus/ PS?  Die Veränderungen des ANS werden in Änderungen der kardialen autonomen Kontrolle (gemessen mittels HRV) aufgezeigt.</p>	<p>n= 19</p>	<p>Jeder Proband als eigene IG, KG, Placebo-Gruppe in randomisierter Reihenfolge;  Beginn: 20 Min. ruhige RL→vor jeder Intervention 6 Min. baseline-Messung→Durchführung der IG, KG, PG Intervention mit je 15 Min.; zwischen Interventionen 20 Min. Pause; Datenerhebung in letzten 6 Min. der jeweiligen Intervention</p>	<p>Die OMT Behandlung zeigt bei den Auswertungen der HRV eine Erhöhung der SD der Normal-Normal Intervalle (=SDNN) (<math>p &lt; 0.01</math>)= Moduliert PS und SNS; prädominant bei PS Effekten  Erhöhung der HF spektral power (<math>p = 0.03</math>) = Moduliert PS  Verminderung des LF/HF spektral Verhältnis (<math>p = 0.01</math>) = Wert ist reflektiv für die sympathovagale Balance  In der Schlussfolgerung lässt sich daraus ableiten, dass eine suboccipitale Dekompression im OAA Bereich die HRV und dadurch das ANS akut beeinflussen kann</p>
----------------------------------	--	--	---	--------------	---	--

<p><b>Scoppa u. a. (2018)</b></p>	<p>Acta Medica Mediterranea</p>	<p>Randомisierte Pilotstudie</p>	<p>Ziel dieser Studie war herauszufinden ob bei Gesunden          Verschiedene OMT Techniken verschiedene Auswirkungen auf die autonome Balance haben          HRV Analysen Indikationen geben können für die Wahl der richtigen Ortho- PS verbessernden Technik          Die gewählte OMT Technik eine signifikante, spezifische funktionelle Modifikation des ANS fördert          Die Modifikation des ANS nach der OMT sofort passiert oder einige Zeit benötigt um sich anzupassen          ANS Modifikationen eine posturale Muskeltonus Modifikation hervorrufen (getestet mit Rhomberg Test auf Kraftplatte)</p>	<p>n= 51          randомisiert          zugeteilt zu          Gruppe          A: OMT          DOG          B: OMT          CV4          C: KG</p>	<p>DOG: Thrust über dorsalem WS Bereich (HVLAT)          CV4: leichte Kompression der Squama occipitalis für 10 Min.          4x Testung:          T0: Baseline Messung          T1: Zeit der OMT innerhalb 5 Min. nach T0          T2: T0+ 20 Min.          T3: T0+ 100 Min.          T4: T0+ 280 Min.          HRV Messung: 5 Min.</p>	<p>DOG: sofortige Reduzierung des SNS und zeitnahe Erhöhung des PS          CV4 Effekt ist verzögert und zeigt Erhöhung des SNS und PS Reduzierung; CV4 ist wichtig für die übergeordnete Funktion des ANS da er eine erhöhte totale Harmonie Power des ANS zeigt          Beide OMTs beeinflussen den Haltungstonus (Schwankradius reduziert; sichtbar durch SA/SP Verhältnis)          CV4 Tendenz zur Tonusreduzierung (SA/SP Erhöhung)          DOG Tendenz zur hypertonen Kompensation (SA/SP Reduktion)          Spatial Distance/Stay Time sollte Tendenz zu null haben: beide OMTs zeigen dies bei geschlossenen Augen          Spatial Distance/ Stay Time mit offenen Augen: CV4 hat Effekt,</p>
-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	--	---	--	--

					Balance Test: 2 Aufnahmen à 45 Sek. (geschlossene und offene Augen) bei jedem Test	DOG nur kurzzeitigen Effekt Schlussfolgernd ist OMT effektiv bei beiden sympathovagalen Funktionen des ANS und bei der Balance im Stand. In der KG trat keine Änderung auf
<b>Purdy u. a. (1996)</b>	JAOA	Randomisiertes Cross Over Design	Evaluierung des Effekts einer sanften Weichteiltechnik in der suboccipital Region (=suboccipital dermatomyotomic stimulation; SDS) an Gesunden auf die Durchblutung im Finger als Messinstrument für das SNS;  Messinstrument: Plethysmograph, Auswertung in einer Fingerpulskurve (Y= Baseline bis Amplitudenspitze; X= dikrotische Pulskerbe bis Amplitudenspitze)	n= 25	Untersucher folgt randomisiert Protokoll A oder B A (Placebo): 120 Sek. Hände flach unter OAA Bereich B( SDS): spezifische langsame, zirkuläres Kneten im OAA für 120 Sek. 10 Min. Normalisierungsperiode,	Ganze Studiengruppe (n= 25): A (Placebo): Signifikante Veränderung in X (p= 0.0014) und Y (p=< 0.0001) B (SDS): größere Signifikante Änderung in X (p= 0.01) und Y (p< 0.001) Gruppe: Behandlung angenehm (n= 12) Keine Änderung in X in A und B Signifikante Änderung in Y in A (p= 0.018) und noch signifikanter in B (p= 0.017) Gruppe: Behandlung neutral (n= 8): Nur minimale Änderungen in A bei X

					<p>dann wechsel zu jeweilig anderem Protokoll; danach Befragung ob Behandlung angenehm (1 Punkt), neutral (0 Punkte), unangenehm (-1 Punkt)</p> <p>und Y</p> <p>B: größte signifikante Änderung in X (<math>p= 0.033</math>) und Y (<math>p&lt;0.006</math>)</p> <p>Gruppe: Behandlung unangenehm (<math>n=5</math>)</p> <p>Größte signifikante Änderung in X (<math>p= 0.03</math>) und Y (<math>p= 0.027</math>) bei A</p> <p>Keine signifikante Änderung in X bei B</p> <p>Alle Gruppen haben eine signifikante Veränderung in der Y Amplitude bei der OMT. Die kleinste signifikante Änderung war in der Gruppe, welche die Intervention als unangenehm empfand.</p> <p>Konklusiv zeigt sich eine Reduzierung der SNS Aktivität bei einer suboccipitalen OMT und bei einer simplen Berührung im OAA Bereich.</p>
--	--	--	--	--	--

<p><b>Milnes &amp; Moran (2007)</b></p>	<p>International Journal of Osteopathic Medicine</p>	<p>Pilotstudie</p>	<p>Untersuchung einer einzigen kranialen Manipulation (CV4 Technik) bei Gesunden auf physiologische Effekte des ANS im Vergleich zur Scheintherapie (nur Berührung) gemessen mittels HRV, ST, galvanischer Hautleitwiderstand, Atemfrequenz</p>	<p>n= 10 DO= 1 Ektopische HR höher als 1 %</p>	<p>Design mit Messwiederholung; jeder Proband als eigene IG und Placebogruppe; Ablauf in 5 Phasen: 1.: Baseline-Messung 10 Min. 2.: 5 Min. nur Berührung (Placebo) 3.: CV4 Technik, Dauer je nach Bedarf 4.: 5 Min. nur Berührung (Placebo) 5.: Beibehaltung der Testposition</p>	<p>Die Studie zeigt keine signifikanten Unterschiede in ST (gemessen mit Wilcoxon und Signed Ranks Test) Der galvanische Hautleitwiderstand wurde mit ANOVA berechnet und zeigt keine statistisch signifikante Differenz. Die HRV zeigt bei der Berechnung mit ANOVA keine signifikanten Unterschiede in HF und LF Daten. Drei Probanden zeigten bei der Einzelauswertung eine Veränderung der HRV, dadurch eine ↑ des PS. Es bestand eine konstante Atemfrequenz in allen fünf Phasen; MW: 14.12 (SD 3.2) Schlussfolgernd ist das Ergebnis, dass eine CV4 Technik im Vergleich zu nur Berührung in Gesunden nur einen minimalen physiologischen</p>
---	--	--------------------	---	--	---	--

					ohne Kontakt	Effekt im Bezug auf das ANS aufweist. Eine Erwähnung ist, dass es auch „responder“ und „non-responder“ für kraniale Behandlungen gibt.
<b>Shi u. a. (2011)</b>	JAOA	Randomisiertes Cross Over Design	Untersuchung der Effekte an Gesunden ob eine, am primär respiratorischen Rhythmus, verstärkende und unterdrückende kraniale OMM Technik oder Placebothherapie einen Einfluss auf die Sauerstoffsättigung des zerebrale Gewebes (cerebral tissue oxygen saturation=SctO2) und auf die kardiale autonome Funktion (ANS) hat	n= 21	Jeder Proband als eigene IG und Placebogruppe; Vor Intervention Beginn 15 Min. RL; In randomisierter Reihenfolge: 2 kraniale OMM Techniken (Verstärkung, Unterdrückung), Placebothherapie (2 Min. Baseline-Messung (hands-on)→ 4	Signifikante Reduzierung der SctO2 links (p= 0.026) und rechts (p= 0.007) während der OMM Unterdrückungstechnik. OMM Verstärkungstechnik und Placebothherapie haben keinen Effekt auf SctO2. Verminderung der LF und Erhöhung der HF (p= 0.05) während kranialer OMM und Placebothherapie zeigt, dass eine ↓ des SNS und eine ↑PS Modulation stattfindet. Konklusiv lässt sich feststellen, dass eine kraniale OMM Unterdrückungstechnik einen Einfluss auf die zerebrale Durchblutung hat und ein Ausgleich des ANS stattfindet.

					Min. Therapie →5 Min. Erholung nach Intervention (hands-off)	
<b>Cardoso- de-Mello-e- Mello- Ribeiro u. a. (2015)</b>	Evidence- Based Comple- mentary and Alterna- tive Medi- cine	RCT	Untersuchung des sofortigen Ef- fekts einer kranialen OMM CV4 Technik im Vergleich zur Placebo- therapie auf das ANS gemessen mittels Plasma Katecholamin Le- vel, HR, BD bei Gesunden	n= 40 DO= 1 IG= 19 KG= 20	Vor Intervention: 10 Min. ruhiges Sitzen auf Sessel; Erhebung der Messdaten 5 Min. vor und nach In- tervention; IG: CV4 Technik für 10 Min. KG: bilateraler nicht therapeuti- scher Handkon- takt am Occiput für 10 Min.	KG zeigt eine statistisch signifikante Erhöhung des Dopaminlevels im Vergleich der Prä- und Postinterven- tionswerte ( $p < 0.01$ ) Keine signifikante Änderung in IG hinsichtlich Dopaminlevel Keine statistisch signifikanten Ände- rungen im paarweisen Vergleich der Prä- und Postinterventionswerte egal für welche Studiengruppe ( $p < 0.01$ ) KG zeigte statistisch signifikante Re- duzierung des systolischen BD nach der Intervention ( $p < 0.05$ ) IG hatte signifikant niedrigeren dias- tolischen BD als KG ( $p < 0.05$ ) KG hatte höhere HR als IG ( $p < 0.05$ in allen Fällen)

						Die Konklusio dieser Studie ist, dass eine CV 4 Technik keinen signifikanten Einfluss auf Katecholaminlevel, BD und HR zeigt und somit keine signifikante Beeinflussung des ANS stattfindet.
<b>Curi u. a. (2017)</b>	Journal of Bodywork & Movement Therapies	RCT	Vergleich des Blutdrucks und HRV bei hypertensiven (HT) (Grad I) und normotensiven (NT) Probanden nach einer OMT Intervention mit einer CV4 Technik	n= 30 Männer NT= 15 HT= 15	vor Prä - Interventionsmessung 5 Min. RL; Nach CV4 Technik sofortige Messung, dann 5, 10, 15 Min. nach Intervention weitere Messungen	Reduzierung des BD in der HT Gruppe; Signifikante Differenz zwischen den Gruppen beim SDNN Wert (sympathovagale Spannung) nach 15 Min. ( $p= 0.01$ ); RMSSD Wert (Veränderungen der vagalen Spannung) war in der HT Gruppe bei der Prä- Interventions- und 10 Min. Post- Interventionsmessung unterschiedlich ( $p= 0.01$ ); Erhöhung des HF/ LF Verhältnis in beiden Gruppen bei allen Messungen; Schlussfolgernd ist eine Veränderung der sympathovagalen Balance in Richtung erhöhter PS Aktivität und reduzierter PS Aktivi-

						tät und dadurch eine Reduzierung des BD feststellbar.
<b>Chiu &amp; Wright (1996)</b>	Manual Therapy	RCT	Vergleich der Effektivität einer physiotherapeutischen P/A Mobilisationstechnik Grad III mit 2 Hz oder 0,5 Hz am Wirbel C5 auf die sympathische Funktion bei schmerzfreien Probanden gemessen mittels Hautleitfähigkeit (SC) und Hauttemperatur (ST)	n= 16	Testung an 3 aufeinanderfolgenden Tagen; es wurde IG 1 (=2 Hz), IG 2 (=0,5 Hz) oder KG randomisiert durchgeführt; 10 Min. Ruhephase, 2 Min. Baseline-Messung, 1 Min. Behandlung und 1 Min. Pause zwischen den Interventionen; danach 10 Min. Postinterventionsmessung	Signifikanter Unterschied der SC in der Messung zwischen der IG 1 und IG 2; Kein signifikante Korrelation zw. IG 1 und IG 2 in der Zeit bis die maximale SC erreicht wurde (r = 0.285); kein signifikanter Effekt der ST in allen drei Gruppen; keine signifikante Korrelation zw. IG 1 und IG 2 in der Zeit bis min. ST erreicht wurde (r= 0.109) Eine P/A Mobilisation Grad III mit 2 Hz zeigt einen verbesserten Wert der SC um 50-60% über dem Ausgangswert und dadurch eine ↑ efferente SNS Aktivität.

<p><b>Roy u. a. (2009)</b></p>	<p>Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics</p>	<p>RCT</p>	<p>Untersuchung eines Effekts auf das ANS (gemessen mittels HRV) bei schmerzfreien und schmerzhaften Probanden durch eine chiropraktische Behandlung im Bereich L5. Die chiropraktische Anwendung wurde entweder mit einer manual assistierter mechanischer Kraftaktivierung („Activator Instrument IV“) oder mit einer traditionellen spinalen Manipulation in „lumbar roll“ angewandt.</p>	<p>n= 51 KG= 11 IG 1= 10 IG 2= 10 ST 1= 10 ST 2= 10</p>	<p>8 Min. Ruhephase vor und nach der Intervention in allen Gruppen (auch KG); Analyse der HRV 5 Min. prä- und post Behandlung; KG= keine Intervention; 16 Min. RL IG 1= schmerzfreie Gruppe; Thrust mittels „Activator Instrument IV“ ST 1= schmerzfreie Gruppe; nur Kontakt mit Instrument ohne Thrust</p>	<p>In allen Gruppen außer der Kontrollgruppe reduzierten sich die Werte des HRV; VLF ↑ in allen Gruppen außer KG LF ↓ in allen Gruppen außer in der ST 1 LF/HF Verhältnis ↓ in der IG 2 um 0,46 und in der ST 1 um 0,26. LF/HF Verhältnis ↑ ST 2 um 0,13, KG um 0,04 und 0,34 IG 1; Der BD MW ↑ bei der ST 1 um 11,89 msec ↑ bei der IG 2 um 18,65 msec ↑ bei der KG um 13,14 msec ↓ bei der IG 1 um 1,75 msec ↓ bei der ST 2 um 0,01 msec  Es lässt sich daraus schließen, dass eine Spinale lumbale Manipulation die PS Aktivität erhöht. Die Gruppenunterschiede in der HRV Modulierung</p>
--------------------------------	---	------------	--	---	---	--

					IG 2= Schmerzgruppe; L5 Thrustmanipulation in „lumbar roll“ ST 2= Schmerzgruppe; „lumbar roll“ Position, nur Handkontakt ohne Thrust	hängen davon ab ob es schmerzhaft oder schmerzfreie Probanden waren.
<b>Win u. a. (2015)</b>	Journal of Chiropractic Medicine	RCT	Untersuchung des Effekts einer Manipulation im oberen (C1 und C2) oder unteren (C6 und C7) HWS Bereich auf das ANS, gemessen mittels HRV, hämodynamischen Parametern, und VAS bei Gesunden (=IG 1) oder bei mit akutem Nackenschmerz (=IG 2)	n= 30 IG 1 obere HWS= 12 IG 1 untere HWS= 11	5 Min. Ruhephase in RL vor jeder Intervention Woche 1: Datenaufnahme, BD, HRV Messung; keine Intervention Woche 2: randomisierte Zuordnung ob obere HWS oder untere HWS Manipulati-	↑ des SDNN (p= 0.02) nach oberer HWS SMT Normalisierte HF Einheit (erhöhte PS Aktivität) nach oberer HWS SMT (p= 0.03) Signifikanter ↓ in systolischen BD (p= 0.002) LF/HF Verhältnis zeigt ↑ der Sympathikusaktivität (p= 0.02) nach unterer HWS SMT bei Gesunden ↑ in SDNN (p= 0.02) und (p= 0.01) ↓in LF/HF Verhältnis (p= 0.001) und

				<p>IG 2  obere  HWS= 13  IG 2  untere  HWS= 11  DO= 10</p>	<p>on  Woche 3:  jeweils anderer  HWS Bereich je  nach der Manipu-  lation in Woche 2;  Baseline- Mes-  sung 5 Min. vor  SMT und 5 Min.  nach SMT</p>	<p>(p= 0.02) welches im Zusammenhang mit ↓syst. BD (p= 0.01) und (p= 0.02) steht  VAS (p= 0.01) und (p= 0.03) bei oberer und unterer HWS SMT in der Nackenschmerzgruppe (IG 2)  Konklusiv ist in dieser Studie ersichtlich, dass eine obere HWS SMT die PS steigert und untere HWS SMT die SNS steigert. Eine Dominanz der PS Aktivität zeigt sich bei Nackenschmerzpatienten nach einer oberen und unteren HWS SMT.</p>
--	--	--	--	--	---	--

<b>Zhang u. a. (2006)</b>	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	klinische Multi-Center Studie	Effekt einer einmaligen/ 4-wöchigen chiroprakt. Behandlung auf das ANS in einem klinischen, multizentrischen Umfeld, gemessen mittels HRV (Schmerzmessung mittels VAS) bei Patienten mit LWS-, Nacken- oder Kopfschmerzen.	Datensammlung von 96 Therapeuten; n= 539 1x Beh. n= 111 1x/W. 4-wöchig Beh. n= 157 KG DO= k.A.	1x chiroprakt. Beh. 1x/Woche in 4 Wochen chiroprakt. Beh. bei beiden: 5 Min. Baseline-Messung chiroprakt. Beh. 5 Min. post-Interventionsmessung KG= nur Messung der HRV Häufigste chiroprakt. Technik: 60,55% „diversified adjustment“ 11,19% „activator“	1x chiroprakt. Beh.: Reduzierung VAS (p< 0.001) Reduzierung der MW HR (P< 0.01) Steigerung der SDNN (P< 0.001) Steigerung der HF (P < 0.01) Steigerung der LF (P< 0.05) Steigerung total power (P< 0.01) 1x/W. 4 Wochen: Keine signifikante Veränderung der VAS mittels Varianzanalyse SDNN, VLF, total power, LF signifikante Änderungen (P< 0.05) Keine statistisch signifikanten Änderungen der HRV in der KG (P> 0.05) Schlussfolgernd zeigt diese Studie eine signifikante Veränderung der HRV und eine Reduzierung der VAS bei 1x chiroprakt. Beh. Eine Veränderung bei 4-wöchiger Beh. zeigt sich nur bei der HRV, was auf eine Änderung des ANS hinweist.
---------------------------	--	-------------------------------	--	--	---	---

<b>Budgell &amp; Hirano (2001)</b>	Autonomic Neuroscience	Rando- misiertes Cross Over Design	Effekte eine zervikalen HVLAT Technik (C1+ C2) auf die HR und HRV bei gesunden jungen Erwachsenen in einem randomisierten Cross Over Design mit 1 Woche Pause zwischen der Intervention und Scheintherapie	n= 25 DO= 1	Randomisierte Zuteilung in welcher Woche Proband IG oder ST erhält; 5 Min. vor und nach Intervention HRV Messung; Ø HRV Messung während Intervention; IG: zervikale HVLAT Technik ST: nur Einstellung der HVLAT Handhabe, Ø Thrust	↓der HR in beiden Gruppen; Unterschied nur gering signifikant (p= 0.0496) IG: - 3,36 bpm ST: -2,13 bpm IG hatte signifikante Erhöhungen in: Absolute LF (p= 0.916) (W-Test) Normalisierte LF (p= 0.0061) (t-Test) LF/HF Verhältnis (p= 0.0037) (t-Test) ST zeigte keine signifikanten Änderungen der HRV Parameter  Konklusiv lässt sich sagen, dass eine HVLAT Technik im zervikalen Bereich einen ausgleichenden Einfluss auf das ANS hat.
------------------------------------	------------------------	--	--	----------------	--	---

Younes u. a. (2017)	Chiropractic & Manual Therapies	RCT	Effekt einer OMT bei Männern mit akutem Rückenschmerz auf die PS kardiovaskuläre autonome Kontrolle gemessen mittels Baroreflexanalyse, BD und HRV. Randomisierte, doppelt geblindete Zuteilung zur IG und ST.	n= 22 DO= gesamt 5 DO-IG: 3 DO-ST: 2	2 Therapien (1.+7.Tag) 15 Min. RL vor Initialmessung; 35 Min. dauernde EKG Messung vor und nach jeder Intervention; NPS Baseline-Messung 48h davor, und sofort Prä- und Postintervention;45 Min.Intervention: HVLAT, lumbale Mobilisation, tiefe Massage, Strain-Counterstrain Technik, MET, ischämische Druckmassage	Signifikante Erhöhung in der IG von: RMSSD (p= 0.003) HF (p= 0.005) Keine Unterschiede in allen anderen HRV Messwerten Baroreflexsensibilität im HF-Band war in IG höher als in der ST (p< 0.001); Kein Unterschied im LF-Band. Kein Unterschied im systolischen BD bei den beiden Gruppen Kein Unterschied in der NPS zw. 1. und 7. Tag; Schlussfolgernd ist in dieser Studie eine vagale Modulation der HRV in der IG erfolgt. Ersichtlich wird dies durch die Erhöhung einiger HRV Parameter, welche als Marker für die PS kardiale Kontrolle dienen.
---------------------	---------------------------------	-----	--	---	---	---

<b>Welch &amp; Boone (2008)</b>	Journal of Chiropractic Medicine	CCT	Effekt einer zervikalen oder thorakalen HVLAT bei Gesunden auf das ANS (Aktivierung des PS oder SNS) gemessen mittels BD, Pulsfrequenz und HRV	n= 40 gesamt n= 7 mit HRV Mes- sung; von IG mit HRV Mes- sung: n= 3 BWS HVLAT n= 4 HWS HVLAT	5 Termine in 7 d <u>1.+2. Termin:</u> Befundung, in- nerhalb 15 Min. Baseline- Messung, immer zum selben Ta- geszeitpunkt für 5 Min.: BD-, Puls-, HRV- Messung; <u>3.+4. Termin:</u> Einteilung der Pat. in thorakale und zervikale HVLAT Gruppe je nach Befund; Nach Baseline- Messung wie bei 1.+2. Termin, folgt HVLAT In- tervention;	Pulsrate: kein Unterschied prä- und post Intervention bei zervikaler und thorakaler HVLAT Syst. BD: keine sign. Unterschied prä- und post Intervention Diast. BD: signifikante Reduzierung bei zervikaler HVLAT Gruppe (P= 0.038), moderater klinischer Effekt ( 0.50) Pulsfrequenz: signifikanter Erhöhung bei zervikaler HVLAT Gruppe (P= 0.044); große Effektgröße (0.82) HRV (n= 7): SDNN sign. niedriger bei zervikaler HVLAT Gruppe prä- und post Intervention als in thorakaler HVLAT Gruppe Totale Power = Ø Signifikanz LF/HF Verhältnis: Reduzierung durch Verlagerung hin zur PS Aktivität
---------------------------------	----------------------------------	-----	--	---	---	--

					Innerhalb von 10 Min. nochmals Messung; <u>5. Termin:</u> Baseline-Messung wie zu Beginn	Schlussfolgernd zeigt sich eine vermehrte PS Aktivität bei zervikaler HVLAT Intervention, und eine vermehrte Sympathikus Aktivierung bei thorakaler HVLAT Intervention. Zu geringe Zahl an Probanden bei denen HRV gemessen wurde; keine Angabe der Personenanzahl in den Gruppen
<b>Fukada u. a. (2009)</b>	Alternativ Therapies	Cross Over Design	Untersuchung der Gehirnaktivitätsveränderung nach einer chiropraktischen spinale Manipulation bei Männern mit HWS Schmerz und Nackensteifheit; Gemessen mittels FDG- PET	n= 15 DO= 3 nach MRI HWS Scan	IG →KG oder KG →IG Reihenfolge war ausgeglichen; IG: Befundung (20 Min.), dann HWS Manipulation mit Acitvator Gerät, Injektion des Kontrastmittels und	Erhöhung des Glukosemetabolismus: Präfrontalen Kortex Anterior-zingular Kortex mittlere temporaler Gyrus Verminderung des Glukosemetabolismus zerebellären Vermis Visual assoziierten Kortex (P< 0.001) Stressfragebogenerhebung zeigte ein niedrigeres Stresslevel und bessere Lebensqualität bei der IG.

					30 Min. ruhiger Sitz mit geschl. Augen; 15 min. PET Scan 30 Min. nach Injektion KG: Kontrastmittelinjektion nach 20 Min. Ruhephase statt Manipulation;	Signifikante niedrigere VAS bei IG. Verminderung der Alpha- Amylase im Speichel und Verminderung des Nackenmuskeltonus bei IG.  Konklusiv lässt sich sagen, dass eine spinale Manipulation den zerebralen Glukosemetabolismus hinsichtlich sympathischer Entspannung und Schmerzreduzierung beeinflusst.
<b>Henderson u. a. (2010)</b>	JAOA	Randomisierte Pilotstudie	Effekt einer Rippenhebetechnik auf das ANS und die Hypothalamus-Hypophysen- NNR- Achse bei Gesunden gemessen mittels Alpha-Amylase im Speichel, Speichelflussrate und Kortisol Level im Speichel	n= 23 DO= 9 (6= Ein- schluss krite- rien nicht erfüllt; 3=	1.: Baseline- Speichelprobe; 2.: IG oder ST 3.: Sofort danach wieder Speichel- probe; 4.: 10 Min. nach Intervention nochmalige Spei- chelprobe	Signif. Reduzierung der Alpha- Amy- lase im Speichel sofort (p= 0.014) und 10 Min. nach der Rippenhebe- technik bei IG (p= 0.008) Keine sign. Veränderung der Alpha- Amylase Aktivität in der ST zu keiner Zeit keine signifikanten Veränderungen des Kortisol Levels und der Speichel- flussrate bei beiden Gruppen

				Testpro- banden zu Be- ginn) IG= 7 ST= 7		Konklusiv lässt sich feststellen, dass eine Rippenhebetechnik die SNS Aktivität senkt. Keinen Einfluss hat die Technik jedoch auf die Hypothalamus- Hypophysen- NNR- Achse, der sich mit einer veränderten PS Aktivität zeigen würde.
<b>Gibbons u. a. (2000)</b>	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	Randomierte Pilotstudie	Untersuchung einer HVLAT Manipulation im zervikalen Bereich (C1-2) auf das ANS gemessen mittels ELPCT (= Zeit des Pupillenreflexzyklus) bei Männern	n= 13 DO= 0 Nur IG (HVLAT links n= 6, HVLAT rechts n= 7); Ø KG	Einige Zeit RL in Ruhe; Messung der ELPCT; Rotatorische HVLAT (C1-2) Manipulation rechts (n= 7) oder links (n= 6) (randomisierte Zuordnung)	signifikante Änderung des ELPCT vor und nach HVLAT gemessen für beide Augen (p= 0.002) signifikante Änderung des ELPCT vor und nach HVLAT für das linke (p= 0.046) und für das rechte (p= 0.027) Auge; Schlussfolgernd lässt sich anhand dieser Studie zeigen, dass durch eine HVLAT im zervikalen Bereich von C1-2 das ANS beeinflusst wird. ELPCT entsteht durch eine komplexe Interaktion von Sympathikus und PS.

<b>Driscoll &amp; Hall (2000)</b>	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	Einzel-fallstudie	Veränderungen des ANS und kardiovaskulären Systems nach einer chiropraktischen HVLAT Manipulation in den symptomatischen Regionen. Messung der ANS Aktivität mittels BD, Pulsdruck und EKG	n=1	Testung über 6 Wochen (2x/Woche); Baseline-Messung in der 1. Woche (2x/Woche); 5 Wochen (10 Behandlungen); Dauer jeder Messung: 5 Min. Messung vor (n=3) und nach (n=3) Baseline- Periode (Pause); oder vor und nach HVLAT Intervention	1. Intervention: $\downarrow$ LF/HF Verhältnis (-2.804); $\downarrow$ LF Power (-0.135) = Prädominanz des PS über SNS 3.+4.+6.+9. Intervention: $\uparrow$ LF/HF (0.908, 2.313, 2.776, 0.988) = Prädominanz des SNS über PS Pulsdruckzeit vermindert sich beidseits nach 4. Intervention = arterielle Elastizität hat sich verringert. Kein signifikanter Unterschied zw. Baseline- Messung und Intervention bei den Werten des systolischen, diastolischen und mittleren arteriellen BD erkennbar
-----------------------------------	--	-------------------	--	-----	--	---

## Übersicht über die nicht publizierte (graue) Literatur

AutorIn	Quelle	Design	Forschungsgegenstand/ Charakteristika der Probanden	n (?)	Intervention	Ergebnis/ Schlussfolgerungen
<b>Wenk (2016)</b>	European School of Osteopathy	Pilotstudie im Cross Over Design	Unmittelbarer Effekt einer suboccipitalen Inhibitionstechnik auf die Aktivität des N. Vagus und die Balance des ANS bei gesunden Studenten. Gemessen mittels HRV Parameter.	n= 33	jeder Proband ist in IG und ST an untersch. Tagen; 10 Min. RL→ 6 Min. Baseline-Messung→5 Min. IG oder ST (verblindet)→ 6 Min. Messung; Intervention: suboccipitale Inhibitionstechnik	LF (p= 0.967); HF (p= 0.261) LF/HF Verhältnis (p= 0.278) H0 wurde abgelehnt; Kein statistisch signifikantes Ergebnis beim Wilcoxon-Test; Konklusiv lässt sich in dieser Studie kein statistisch signifikanter Effekt einer suboccipitalen Inhibitionstechnik auf den N. Vagus und das ANS feststellen. In der Messung des HF Bands tendieren die Werte in der IG eher zu MW als bei der ST. Dies bedeutet dass eine Beeinflussung des N. Vagus in Richtung Aktivierung oder Dämpfung je nach HRV Level vor der Intervention stattfindet.

<p><b>Holmes (2004)</b></p>	<p>British College of Osteopathic Medicine</p>	<p>CCT</p>	<p>Effekt einer sakroiliacalen Mobilisation auf das SNS gemessen mittels Laser Doppler Ultraschall Strömungsmesser durch veränderte vasomotorische Aktivität bei männlichen asymptomatischen Probanden</p>	<p>n= 16</p>	<p>15 Min. Akklimationierung; 5 Min. Baseline-Messung mit Laser Doppler US; Intervention: artikuläre und federnde Techniken am Sakrum, Mobilisation in Nutation und Kontranutation 10x jede Technik 2 Durchgänge innerhalb von 3 Min.; post Intervention: Laser Doppler US Messung</p>	<p>Sign. Verminderung der Beindurchblutung in beiden Beinen (<math>p &lt; 0.05</math>) Keine sign. Veränderung der Beindurchblutung des dominanten Beins (<math>p &gt; 0.05</math>) Sign. Veränderung der Beindurchblutung des nicht dominanten Beins (<math>p &lt; 0.01</math>) Kurzzeiteffekt zeigt eine Verminderung, gefolgt von einer größeren sign. Erhöhung der Beindurchblutung Schlussfolgernd ist ein zweiseitiger Effekt erkennbar. Kurzzeitig erfolgt eine Sympathikus Stimulation und langfristig ein größerer inhibierender Effekt des SNS.</p>
-----------------------------	--	------------	--	--------------	--	---

<b>Schneider (2006)</b>	Donau Uni- versität Krems	CCT	Effekt einer „kranio- sakralen Membran“ und „Fluid- Balance Technik“ auf das ANS bei Gesunden gemessen mittels Pulsfrequenz, Atemfrequenz und BD	n= 70 IG= 50 KG= 20	Baseline-Messung in RL: 0 Min. → nach 5 Min. → nach 10 Min. → Intervention (für 5 Min.) oder KG (RL für weitere 5 Min.) = nach 15 Min. → nach 20 Min.; Intervention: „Kranio- sakral Membran“ und danach “Fluid- Balance Technik“	Sign. ↓ des MW der Pulsfrequenz (-18,8%) IG im Vergleich zur KG (-5,6%) → größter Unterschied in den ersten 5 Min. der Intervention Doppelt so große ↓ der Atemfrequenz in 20 Min. (-24,7%) in IG im Vergleich zur KG (-11,9%); Während Intervention in IG (-17,5%) ↓ MW des syst. BD der IG (9,8%) und diast. BD MW (5,8%) innerhalb 20 Min.  Konklusiv lässt sich ein Effekt der angewendeten osteopathischen Techniken auf das ANS in Richtung PS Regulierung erkennen.
-----------------------------	---------------------------------	-----	--	---------------------------	---	--

<p><b>Hildebrand (2015)</b></p>	<p>Donau Universität Krems</p>	<p>Uni-RCT</p>	<p>Untersuchung der Auswirkung einer osteopathischen Technik nach J.P. Barral am Ganglion Stellatum auf das ANS bei Gesunden gemessen mittels HF und Atemfrequenz.</p>	<p>n= 38 DO= 0</p>	<p>Baseline- Messung: t1: in RL (0 Min.) → t2: 5 Min. → t3: nach 90 Sek. während Ganglionbeh. (1.Seite) → t4: nach 90 Sek. während Ganglionbeh. (2. Seite) → t5: nach 5 Min. → t6: nach weiteren 5 Min.  Ganglionbeh. als IG oder ST (randomisiert)</p>	<p>Ergebnis HF in IG und ST: t1 unterscheidet sich von t2 (p= 0.06) und sign. von allen weiteren t2 unterscheidet sich von t1 und sign. von allen nachfolgenden t3 – t6 unterscheiden sich sign. von t1 und t2; Ø von allen anderen Ø Unterschied im allg. Niveau der Messwerte (p= 0.36)  Ergebnis AF in IG und ST: t1 unterscheidet sich sign. von t2 t2 – t6 Ø sign. Unterschied Ø Unterschied der beiden Gruppen im allg. Niveau der Messwerte (p= 0.42) O2 –Sättigung (Nebenparameter): Ø Unterschied im allg. Niveau der Messwerte (p= 0.83)  Schlussfolgernd lässt sich aus dieser Studie kein sign. Unterschied zw. IG und ST in den gemessenen Werten feststellen.</p>
---------------------------------	--------------------------------	----------------	--	------------------------	---	---

<p><b>Lowis (2016)</b></p>	<p>FHG Tirol</p>	<p>Pilot-studie</p>	<p>Effekt einer faszialen Behandlung auf das ANS gemessen mittels HRV</p>	<p>n= 40 nach Aus- schluss- kriterien n= 30 DO= 2 IG= 28</p>	<p>5 Min. RL→ Mes- sung Puls und BD → 5 Min. Ruhe in RL → 5 Min. Base- line- Messung HRV→ Randomisierte Reihenfolge der Faszial- Release Behandlung in RL an: rechter Schul- ter, Umbilikalregi- on, linkem Becken (währenddessen Messung der HRV)→ 1 Min. Pause → 5 Min. Messung der HRV</p>	<p>Sign. Unterschied der RMSSD- Werte zw. Anfangsmessung und Messung während Intervention in Umbilikalregi- on (p= 0.001) der Gesamtpopulation HF Werte Ø sign. Unterschiede Sign.↑ RMSSD- Werte bei Interventi- on in Umbilikalregion im Vergleich zu den beiden anderen Interventionsge- bieten; Schulter (p= 0.002); Ø Sign. Unterschied zw. Umbilikalregion und Becken (p= 0.122)</p> <p>Schlussfolgernd zeigt sich eine sign. Veränderung der HRV (mittels RMSSD- Wert) nur im Bereich der Umbilikalregion. Dies lässt sich auf eine ↑ der PS Aktivität durch die Lage des N. Vagus in diesem Bereich erklä- ren.</p>
----------------------------	------------------	---------------------	---	--	---	--

<b>Ferre (2015)</b>	European School of Osteopathy	RCT	Effektivität einer osteopathischen kranialen Behandlung (COT) auf das ANS bei gesunden Studierenden gemessen mittels HRV.	n= 32 Exkludiert= 2 DO= 2 (Artefakte in HRV Messung) IG=9 ST= 9 KG=10	Baseline-Messung: 5 Min. RL KG= 30 Min. RL ST= 20 Min. RL kraniale Handhaltung des Therapeuten, Placebo-beh.; IG=20 Min.“Black-Box“ COT; Alle Probanden hatten Augenklappen; 5 Min. Messung der Regenerationsperiode;	Keine sign. Unterschied in LF/HF zu einem Messzeitpunkt in einer Gruppe Eine Verminderung in den LF/HF während des COT konnte verzeichnet werden. Alter, diagnostizierte kraniale Läsionen, unterschiedliche Empfänglichkeit für COT verursachen Verzerrungen der Ergebnisse der Behandlung Konklusiv lässt sich ein insignifianter Effekt der COT Behandlung in den LF/HF Werten erkennen. Dies weist auf eine leichte, nicht signifikante Erhöhung des PS hin.
---------------------	-------------------------------	-----	---	--	--	---

<b>Mayrhofer (2014)</b>	Donau Universität Krems	Uni- RCT	Auswirkungen einer osteopathischen Recoiltechnik am Sternum bei Gesunden auf das ANS gemessen mittels HRV	n= 56 IG= 14 KG 1= 14 KG 2= 14 KG 3= 14	IG= Recoiltechnik am Sternum KG 1= tiefe Atmung KG 2= ohne Intervention KG 3= Placebo 6 Min. HRV Messung: Phase 1= 0 Min. Baseline-Messung Phase 2= 2 Min. Messung während Intervention Phase 3= 2 Min. Messung Phase 4= 2 Min. Messung Phase 5= 1 Min. Nachruhezeit → Messende	Sign. ↑ der SDNN in der IG Phase 1 zu Phase 2 ( p= 0,05) Phase 1 zu Phase 2 in IG vs. KG 3 (p= 0,11) Phase 1 zu Phase 2 in IG vs. KG 1 (p= 0,43) Phase 1 zu Phase 2 in IG vs. KG 2 (p= 0,19) Schlussfolgernd zeigt sich eine sign. Veränderung der SDNN Werte der HRV in der IG und keine sign. Veränderungen im Vergleich zu den KG. Eine Beeinflussung des ANS findet durch eine Recoiltechnik statt.
-------------------------	-------------------------	----------	---	---	--	---

<p><b>Herre (2012)</b></p>	<p>European School of Osteopathy</p>	<p>RCT</p>	<p>Vergleich des Effekts einer Oszillationstechnik im Bereich der BWS (T1-T5) in zwei unterschiedlichen Frequenzen (0.5 Hz oder 2.0 Hz) auf das ANS in normotensiven, gesunden Studenten gemessen mittels BD und HR</p>	<p>n= 60 IG 1= 20 IG 2= 20 KG= 20</p>	<p>2 Min. RL vor Baseline- Messung IG 1+2= 3 Min. Oszillationstechnik (0.5 Hz und 2.0 Hz) KG= 3 Min. nur RL; Messung direkt nach Intervention 2 Min. nach Intervention 5 Min. nach Intervention</p>	<p>t- Test und Wilcoxon Test zeigen sign. ↓ in syst. BD in der IG 1 (0.5 Hz) sign. ↑ des diast. BD und HR in KG Ø sign. Unterschied in 0.5 Hz oder 2.0 Hz Oszillation im Vergleich zur KG bei der Varianzanalyse.  Konklusiv zeigt sich eine Inhibierung des ANS bei einer 0.5 Hz Oszillation im BWS Bereich und eine Steigerung des ANS bei einer 2.0 Hz Oszillation. Osteopathische Oszillationstechniken haben bei Hypertension einen beeinflussenden Effekt auf den BD.</p>
----------------------------	--------------------------------------	------------	---	---	---	---

## Ergebnisse der Bewertung nach Downs und Black (1998) für die eingeschlossenen publizierten RCT und CCT Studien

Studie	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23	Item 24	Item 25	Item 26	Item 27	Gesamt	Qualitätsindex	
Ruffini u. a. (2015)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	NB	J	J	J	J	J	NB	J	J	J	J	J	J	J	J	NB	NB	23	S
Fornari u. a. (2017)	J	J	J	J	J	J	J	NB	NB	J	J	NB	J	J	N	NB	J	J	J	NB	J	J	J	J	J	N	NB	N	18	M
La Touche u. a. (2013)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	N	J	N	J	NB	24	S	
Petersen u. a. (1993)	J	J	J	J	N	J	N	N	N	J	NB	NB	J	NB	J	J	J	NB	J	NB	J	NB	N	J	N	NB	NB	13	L	
Jowsey & Perry (2010)	J	J	J	J	N	J	J	NB	NB	J	N	J	N	J	J	J	J	J	J	J	J	NB	NB	J	N	J	NB	18	M	
Giles u. a. (2013)	J	J	J	J	N	J	J	N	NB	J	N	N	NB	J	J	NB	J	NB	J	J	J	NB	NB	N	N	N	NB	13	L	
Scoppa u. a. (2018)	J	J	N	J	N	J	J	N	N	N	NB	N	NB	NB	NB	NB	J	J	N	J	J	NB	NB	J	NB	N	NB	10	L	
Purdy u. a. (1996)	J	J	J	J	N	J	N	N	N	J	NB	N	N	J	NB	J	J	J	J	J	J	NB	NB	J	NB	N	NB	14	M	



<b>Younes u. a. (2017)</b>	J	J	J	J	N	J	J	NB	J	J	N	N	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	N	J	J	N	N	20	M
<b>Welch &amp; Boone (2008)</b>	J	J	J	J	N	J	J	N	NB	J	N	NB	NB	N	N	N	N	NB	J	NB	J	NB	J	N	N	N	N	10	L
<b>Fukada u. a. (2009)</b>	J	J	J	J	N	J	J	NB	J	N	NB	NB	NB	NB	N	N	N	J	J	J	J	J	J	N	N	N	NB	13	L
<b>Henderson u. a. (2010)</b>	J	J	J	J	N	J	J	N	J	J	J	N	J	J	NB	N	J	J	J	J	NB	J	J	NB	N	N	N	17	M
<b>Gibbons u. a. (2000)</b>	J	J	J	J	N	J	J	N	NB	J	NB	NB	J	J	N	N	N	NB	J	J	J	NB	J	N	N	NB	NB	13	L

(J= Ja; N= Nein; NB= nicht beurteilbar; S= stark; M= moderat; L= limitiert)

### Ergebnisse der Bewertung nach Kienle und Kiene (2003) für die eingeschlossene Einzelfallstudie

Studie	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Gesamtpunkteanzahl	Bewertung
<b>Driscoll &amp; Hall (2000)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	7	moderat

(11-9 Punkte= gut; 9-5 Punkte= moderat; 5-1 Punkt= schlecht)

**Ergebnisse der Bewertung nach Downs und Black (1998) für die eingeschlossene nicht publizierten (graue) Literatur**

Studie	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23	Item 24	Item 25	Item 26	Item 27	Gesamt	Qualitätsindex	
<b>Wenk (2016)</b>	J	J	J	J	N	J	J	N	N	N	NB	NB	N	NB	J	N	J	J	J	J	J	J	NB	NB	NB	N	N	13	L	
<b>Holmes (2004)</b>	J	J	J	J	N	J	J	N	N	J	NB	NB	NB	NB	N	N	N	NB	J	J	J	J	NB	N	NB	N	N	11	L	
<b>Schneider (2006)</b>	J	J	J	J	N	J	NB	N	J	N	NB	NB	J	NB	NB	NB	N	J	J	J	J	NB	NB	NB	NB	N	NB	11	L	
<b>Hildebrand (2015)</b>	J	J	J	J	N	J	J	NB	J	J	J	NB	N	N	J	J	N	J	J	J	J	J	N	J	N	N	N	NB	17	M
<b>Lowis (2016)</b>	J	J	J	J	N	J	J	NB	J	J	NB	NB	J	J	N	N	N	NB	J	J	J	NB	N	N	N	N	N	13	L	
<b>Ferre (2015)</b>	J	J	J	J	N	J	J	NB	J	J	NB	N	J	J	J	J	N	J	J	J	J	J	J	J	J	J	N	NB	20	M
<b>Mayrhofer (2014)</b>	J	J	J	J	N	J	J	NB	NB	J	NB	NB	J	J	J	J	N	J	J	J	J	NB	J	J	NB	N	NB	17	M	
<b>Herre (2012)</b>	J	J	J	J	N	J	J	NB	NB	J	NB	N	N	J	J	N	N	J	J	J	J	J	NB	J	NB	N	NB	15	M	

# **ANHANG B Englische Kurzfassung**

## **Effectiveness of an osteopathic treatment on the autonomic nervous system**

### **Systematic review of the literature**

Verena Rechberger, Michael Biberschick, MMSc D.O.DPO,  
Ass. Prof. Jan Porthun MMMsc

#### **Correspondence Address**

**Name:** Verena Rechberger

**Address:** Nietzschestrasse 24/9, 4020 Linz

**E-Mail address:** verena.rechi@gmail.com

**Phone number:** 0043 664 44 55 129

#### **Curriculum Vitae**

Date of Birth: April 1st, 1987; Nationality: Austrian; Marital Status: single

Education:

2017 – 2019	Master Studies in Osteopathy (Donau Universität Krems)
2013 – 2018	Student of Osteopathy at the International Academy of Osteopathy (IAO) in Vienna
2007 – 2010	Student of physiotherapy in Steyr, Upper Austria
2001 – 2006	Tourism school in Bad Leonfelden, Upper Austria
1997 – 2001	Secondary school in Gramastetten, Upper Austria
1993 – 1997	Primary school in Untergeng, Upper Austria

Work Experience

Since 2015	self- employed physiotherapist and osteopath in Linz, Upper Austria
2012 – 2015	self-employed physiotherapist in Vienna
2011 – 2015	physiotherapist at the Orthopaedic Hospital Speising, Vienna
2011 – 2011	physiotherapist at the Rehabilitation centre for Neurology Gmundnerberg, Upper Austria
2006 – 2007	Voluntary social year in an Institution for handicapped people

**Abstract:****Objective:**

The objective of this systematic review was to evaluate the effectiveness of an osteopathic treatment on the autonomic nervous system (ANS). For this purpose, published primary and unpublished studies were analysed and critically evaluated.

**Method:**

To generate this review 15 electronic databases were systematically searched for studies. Databases for unpublished studies and the database Osteopathic Research Web were searched for grey literature. All study types (RCT, CCTs) are included in the review and evaluated with appropriate assessment tools (e.g. Downs and Black Checklist).

**Results:**

24 published studies (10 RCT, 1 clinic multi centre study, 1 CCT, 5 rand. cross over studies, 5 rand. pilot studies, 1 single case study) are included in this review. The studies were evaluated with the assessment tools according to their quality. 3 studies are graded as high quality, 11 as moderate and 8 as low quality studies.

8 studies (4 RCT, 2 CCT, 2 pilot studies) met the inclusion criteria for non-published studies. Due to the lack of quality of these studies they were graded with moderate (4), and low (4) quality with the assessment tools.

**Conclusion:**

The included published studies represent a good level of evidence. Due to a small number of subjects and no follow-ups the methodological quality is rated as moderate. A significant change on the ANS was shown in studies including HVLAT. No statement could be drawn in studies in which they used cranial osteopathic techniques due to the lack of methodological quality. A significant change on the ANS is shown in the treatment of the suboccipitale region. In studies which evaluated the effectiveness of mobilization in the cervical and thoracic region no statement could be displayed due to a low level of evidence.

None of the findings in these studies are given statements if ANS activation takes place in the sympathetic or parasympathetic system.

**Keywords:** Osteopathy, autonomic nervous system, treatment techniques

## 1. Introduction

The osteopathic health care with its philosophy and principles of practice is a holistic, person-centred treatment concept with body structure (anatomy) and body function (physiology) as a unit [1].

The osteopathic treatment principles are integrated in the five osteopathic treatment models which are categorized as followed: postural- biomechanical model, respiratory-circulatory model, bio energetic- metabolic model, bio psychosocial model and neurologic- anatomic model [2].

The treatment of the autonomic nervous system (ANS) is an important sequence of the treatment procedures as it is involved in the regulation of the homeostasis of the body functions e.g.: cardiovascular system, blood pressure, temperature,...[3].

A wide variety of manual treatment techniques is used by osteopaths to improve the physiological functions in the body and to regain homeostasis which has been altered by somatic dysfunction [5].

Welch and Boone [6] reported in their study in 2008 that cervical and thoracic Manipulation techniques influence the activity of the ANS. A rib raise technique which Henderson et. al. [7] discovered in their study, also has an influence on the ANS activity. Other osteopathic treatment techniques such as cranio- sacral compression techniques on the fourth ventricle of the brain, also show a change in the ANS activity which Curi et. al. [8] studied in 2017.

Unfortunately, the number of studies done in this field displays indifferent results in the change of the ANS activity.

The aim of the current review is to evaluate with the existing literature, if an osteopathic treatment affects the autonomic nervous system and if a certain treatment in different body regions has an effect on the sympathetic or parasympathetic nervous system. Study search was restricted by language barriers (only English, German) due to the writer's language limitations.

## 2. Methods and Materials

A comprehensive search of the existing literature was undertaken to identify published original research examining the effectiveness of treatments to the ANS. In accordance with the PRISMA statement, the review techniques in this study followed their standards[9].

### 2.1. Inclusion criteria

There were no time limits set for the research of the literature.

### 2.1.1. Types of studies

The present systematic review included randomized clinical controlled trials (RCT), clinical controlled trials (CCT), single case studies, multi- centre studies, pilot studies, and observational studies.

### 2.1.2. Types of interventions

All studies in the field of osteopathic manipulative treatments (OMT), physiotherapy, chiropractic, manual medicine were included in the search strategy. Some treatment techniques in these professional groups overlap, which is why they were all included in the search.

## 2.2. Exclusion criteria

Articles were excluded if they were not written in English or German, did not present original empirical data or only an abstract was available or if they only represented active physiotherapy in the study. Also excluded were articles in which OMT was combined with other therapy forms. Conference proceedings, editorials, letters or seminar dossiers were excluded too.

## 2.3. Outcomes

The primary outcome was to estimate the efficacy or effectiveness of an osteopathic treatment on the ANS. As a second outcome the effect of treatment techniques in different body regions for sympathetic and parasympathetic nervous system was evaluated. Any kind of adverse event was a second outcome.

## 2.4. Data sources and searches

A systematic literature search was performed from March 12, 2018 to April 14, 2018 in the following electronic databases: PubMed, Chiroindex, The Cochrane Library, Bio-MedCentral, Osteomed Dr., EBSCO- psycharticles, PEDRO, Springerlink, Embase-Elsevier, LIVIVO, ScienceDirect, AMED, EBSCO- CHINHAL, pubpsych.zipd.de, Chiropractic& Manual Therapies.

The following search terms, defined by MeSH (Medical subject headings), were used: osteopathic medicine (OM), autonomic nervous system (ANS), parasympathetic nervous system (PNS), sympathetic nervous system (SNS), musculoskeletal manipulations, chiropractic, therapy /therapeutic use, manual therapy, mobilization. The search was supplemented by a manual search in the reference list for all relevant studies that were

not listed when searching the electronic databases and by citation tracking of the identified trials.

## 2.5. Study selection

The author of this review systematically screened the titles and abstracts of the results from the search strategy (1<sup>st</sup> selection). Potential studies were read in full text and once more evaluated for the inclusion in the current review (2<sup>nd</sup> selection).

## 2.6. Data extraction

Data was extracted by the author of the current review. For the purpose of this review the information extracted from the included papers was: author, source, and design, characteristics of the participants / aim of the study, sample, intervention, and summary of findings.

## 2.7. Dealing with missing data

If the article did not contain sufficient information or was not completed, the authors were contacted for additional information or the full article.

## 2.8. Quality Assessment

The summary of results was reported following the PRISMA statement [9]. The quality of evidence for each outcome in the included studies was assessed using the Downs and Black scale [10] for RCT, non-RCT studies and for the single case studies the checklist from Kienle and Kiene was used [11].

The Downs and Black scale is based on a checklist of 27 items and has been found to be valid for critically evaluating RCT and non-RCT studies[10]. The checklist included four categories for evaluation: reporting, external validity, internal validity/ bias, internal validity/ confounding. The Downs and Black scale specifies 4 levels of quality using this scoring system which is categorized as followed in table 1: strong, moderate, limited or poor quality [12].

The checklist from Kienle and Kiene was developed to evaluate the methodological quality of single case studies, case series [11]. It consists of 11 items which are scored with zero or one point. The quality index of the scoring system is categorised with good, moderate or poor as shown in table 2.

**table 1: Categorization of total scores of the Downs and Black checklist [12]**

<b>Quality Index</b>	<b>Percentage</b>	<b>Methodological Quality Score (n=27)</b>
<b>Strong</b>	≥ 75%	≥21
<b>Moderate</b>	50-74%	14-20
<b>Limited</b>	25-49%	7-13
<b>Poor</b>	< 25%	<7

**table 2: Categorization of total scores obtained by Kienle and Kiene [11]**

<b>Total Score</b>	<b>Quality Index</b>
<b>11-9 points</b>	good
<b>9-5 points</b>	moderate
<b>5-1 points</b>	poor

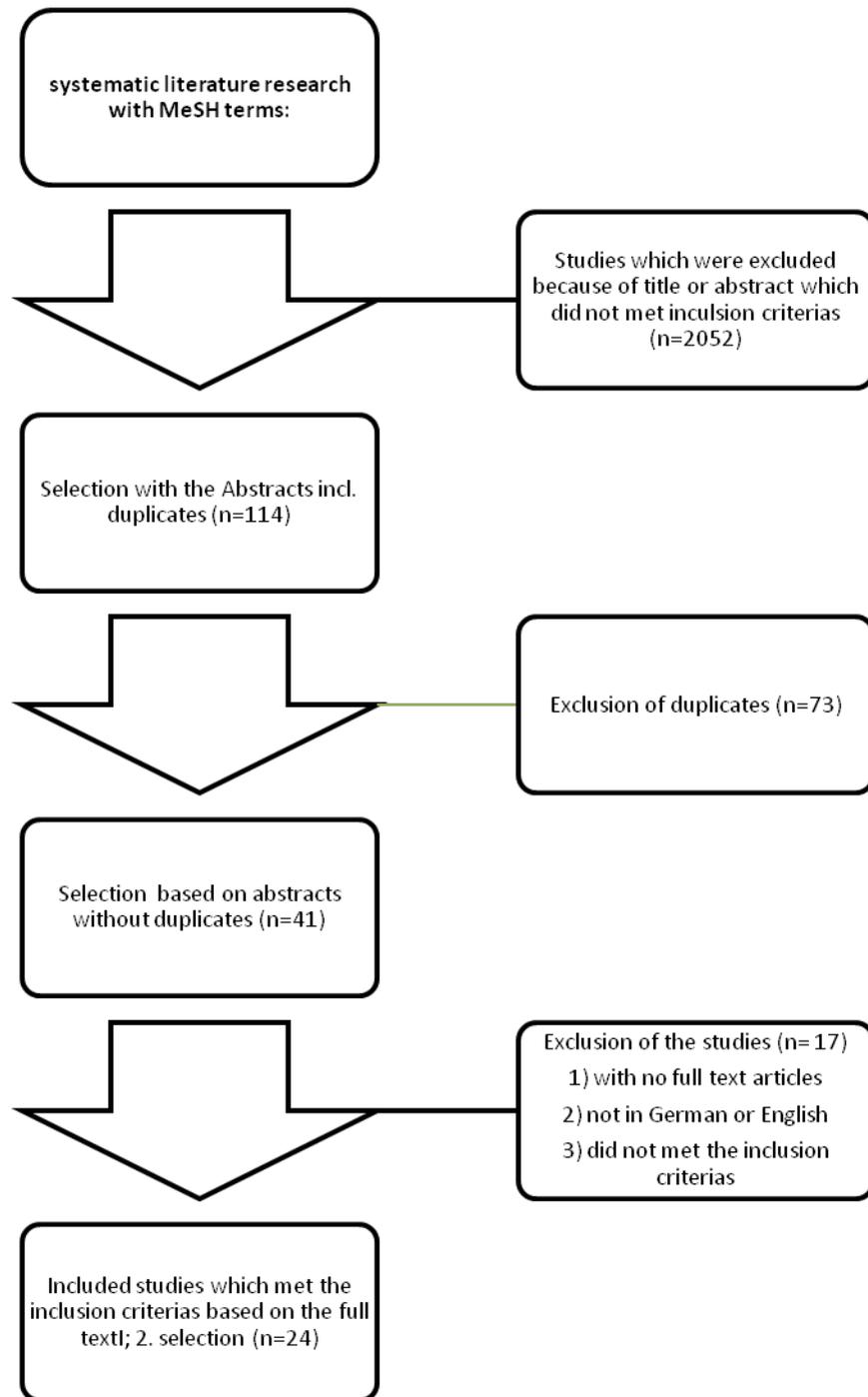
### **3. Results**

#### **3.1. Included studies**

Electronic search identified 2166 papers (see fig. 1). In the first selection process after screening title and abstracts 114 studies were left (1<sup>st</sup> selection, including duplicates). In the next step 73 duplicates were removed. After reading the full text of 41 papers and applying the predefined inclusion criteria, 24 articles were left for the qualitative analysing (2<sup>nd</sup> selection).

#### **3.2. Excluded studies**

In the first selection process 73 duplicates were excluded and from the 41 papers read in full text 17 of were excluded for various reasons.



**fig. 1: Flow chart of the study selection**

### 3.3. Study details

Data was extracted from 23 studies that met the inclusion criteria. The 23 included studies consists of 10 RCTs, 5 randomized pilot studies, 5 randomized cross-over designs, 1 CCT, 1 clinical multi-centre study and one single case study. Of the included articles one study [13] performed an OMT intervention based on each patient's needs and 6 studies [14, 15, [16], [17], [18], [8] dealing with cranial osteopathic manipulative medicine (OMM). Globally, a wide range of techniques was used. The following treatment techniques were investigated: mobilization of the cervical spine [19, 20, 21], posterior/anterior mobilization of the thoracic spine [22], mobilization of the lumbar spine [23], soft tissue techniques in the cervical spine region [24, 25], HVLAT techniques in the thoracic spine [15, 6, 26], HVLAT techniques in the lumbar spine [27, 28, 23, 26], HVLAT techniques in the cervical spine [29, 28, 30, 6, 31, 32, 26] and a rib raise technique [7].

The results of the quality of the included studies scaled with the Downs and Black checklist are listed in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** The single case study [26], evaluated with the checklist from Kienle and Kiene [11], scored 7 points and the result on the quality index was moderate.

The studied population ranged in size from 1 in the single case study [26] and 10 in a pilot study [16] to 539 in a clinical multi-centre study [28]. Treatment duration ranged from 3 times 1 minute [20] to 45 minutes [23]. The length of treatment period differed, ranging from single treatments to regularly treatments in a period of 5 weeks. The time when measurements were taken to evaluate changes in the ANS after the treatment differs in all studies. They were taken immediately after the treatment or have follow-up measurements a few times after in different intervals (280 minutes after intervention).

A wide range of measurements can be used to demonstrate changes in the ANS through heart rate variability (HRV) [15, 23, 14] (quantitative marker for changes in the vegetative system [33]), heart frequency, blood pressure [23], breathing rate [17], edge light pupil effect [32], distal skin conductance/ skin temperature [21, 20, 25] and also through changes in the immune [31] and endocrine system [6, 7].

The participants in the study groups where healthy adults or patients with pain in the body region which was tested in the study.

### 3.4. Effects of Interventions

**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** provides a summary of the characteristics of each study, including treatment sessions and interventions. Discussion

The general quality of the selected articles was good including a lot of RCTs. This is why the author concluded that overall there is a positive result towards the question if an osteopathic treatment can influence the ANS.

### 3.5. HVLAT techniques

6 included articles [29, 30, 31, 6, 32, 28] investigated the effects of HVLAT techniques in the cervical spine on the ANS. Although the studies were limited regarding number of subjects, methodological quality and level of evidence, there is a significant change in the ANS in all publications. All used HRV as measurement instrument. No valid statement is possible if sympathetic or parasympathetic is more influenced by HVLAT techniques in the upper or lower cervical spine.

### 3.6. Cranial OMT techniques

In 8 studies [15, 8, 18, 17, 25, 24, 14, 16] the influence after a cranial OMT technique on the ANS was examined. According to all the results in these studies there is a tendency to a positive change in the ANS. A significant change was not reported. Only techniques in the sub occipital region showed significant changes in the ANS.

### 3.7. Mobilization techniques in the thoracic and cervical spine

In 4 studies [19, 22, 20, 21] the influence of mobilization techniques in thoracic or cervical spine areas on the ANS measured through changes in the upper extremity was examined. Results of this investigations show that there is an alteration in the vegetative nervous system. No valid statement is possible if it is in the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, or 3<sup>rd</sup> centre of the ANS.

## 4. Conclusions

Results from this review showed that studies on the effectiveness of OMT on the ANS are scarce in subjects, heterogeneous and limited in the methodological quality. Nevertheless, a conclusion if the efficacy of OMT is given can be answered positively. No conclusive statement if the ANS can be influenced by cranial OMT can be reported. Also, no declaration can be made if a certain treatment in an area can have more influence on the sympathetic or parasympathetic nervous system.

Further, high quality research with a larger number of subjects should be done in this field.

**Disclosure**

The author has no personal financial or institutional interest in any of the drugs, materials, or devices described in this article.

## References

- [1] A. S. Nicholas and E. A. Nicholas, *Atlas osteopathischer Techniken*, 1. München: Urban und Fischer, 2009.
- [2] J. Mayer and C. (Hrsg. . Standen, *Lehrbuch Osteopathische Medizin*, 1. München: Elsevier, 2016.
- [3] D. Dierlmeier, *Nervensystem in der Osteopathie Periphere Nerven, Gehirn- und Rückenmarkshäute, Vegetativum*. Thieme, 2015.
- [4] C.-A. Haensch, *Das autonome Nervensystem; Grundlagen, Organsysteme und Krankheitsbilder*, 1. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH, 2009.
- [5] *Benchmarks for training in traditional ost, ost.*. Geneve: World Health Organization, 2010.
- [6] A. Welch and R. Boone, 'Sympathetic and parasympathetic responses to specific diversified adjustments to chiropractic vertebral subluxations of the cervical and thoracic spine', *J. Chiropr. Med.*, vol. 7, no. 3, pp. 86–93, Sep. 2008.
- [7] A. T. Henderson, J. F. Fisher, J. Blair, C. Shea, T. S. Li, and K. G. Bridges, 'Effects of rib raising on the autonomic nervous system: a pilot study using noninvasive biomarkers', *J. Am. Osteopath. Assoc.*, vol. 110, no. 6, p. 324, 2010.
- [8] A. C. C. Curi, A. S. Maior Alves, and J. G. Silva, 'Cardiac autonomic response after cranial technique of the fourth ventricle (cv4) compression in systemic hypertensive subjects', *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Dec. 2017.
- [9] A. Liberati *et al.*, 'The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration', *PLoS Med.*, vol. 6, no. 7, p. e1000100, Jul. 2009.
- [10] S. H. Downs and N. Black, 'The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions.', *J. Epidemiol. Community Health*, vol. 52, no. 6, pp. 377–384, 1998.
- [11] G. S. Kienle and H. Kiene, 'Kriterien für die Erstellung therapeutischer Einzelfallberichte in der Onkologie', *Merkurstab*, vol. 56, no. 1, pp. 2–5, 2003.

- [12] A. Jäkel and P. von Hauenschild, 'Therapeutic effects of cranial osteopathic manipulative medicine: a systematic review', *J. Am. Osteopath. Assoc.*, vol. 111, no. 12, p. 685, 2011.
- [13] N. Ruffini, G. D'Alessandro, N. Mariani, A. Pollastrelli, L. Cardinali, and F. Cerritelli, 'Variations of high frequency parameter of heart rate variability following osteopathic manipulative treatment in healthy subjects compared to control group and sham therapy: randomized controlled trial', *Front. Neurosci.*, vol. 9, Aug. 2015.
- [14] Mauro Fornari, DO (Italy); Luca Carnevali, PhD; Andrea Sgoifo, PhD, 'Single Osteopathic Manipulative Therapy Session Dampens Acute Autonomic and Neuroendocrine Responses to Mental Stress in Healthy Male Participants', *J. Am. Osteopath. Assoc.*, no. Vol. 117, pp. 559–567, Sep. 2017.
- [15] F. Scoppa, A. Pirino, G. Belloni, M. Gallamini, G. Messina, and A. Iovane, 'Postural and Autonomic Modifications Following Osteopathic Manipulative Treatment (omt): Comparison Between Two Techniques. a Pilot Study', *Acta Medica Mediterr.*, no. 2, pp. 431–436, Mar. 2018.
- [16] K. Milnes and R. W. Moran, 'Physiological effects of a CV4 cranial osteopathic technique on autonomic nervous system function: A preliminary investigation', *Int. J. Osteopath. Med.*, vol. 10, no. 1, pp. 8–17, Mar. 2007.
- [17] X. Shi, S. Rehrer, P. Prajapati, S. T. Stoll, R. G. Gamber, and H. Fred Downey, 'Effect of cranial osteopathic manipulative medicine on cerebral tissue oxygenation', *J. Am. Osteopath. Assoc.*, vol. 111, no. 12, p. 660, 2011.
- [18] A. P. Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro, C. Rodríguez-Blanco, I. Riquelme-Agulló, A. M. Heredia-Rizo, F. Ricard, and Á. Oliva-Pascual-Vaca, 'Effects of the Fourth Ventricle Compression in the Regulation of the Autonomic Nervous System: A Randomized Control Trial', *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, vol. 2015, pp. 1–6, 2015.
- [19] R. La Touche *et al.*, 'Does Mobilization of the Upper Cervical Spine Affect Pain Sensitivity and Autonomic Nervous System Function in Patients With Cervico-craniofacial Pain?: A Randomized-controlled Trial', *Clin. J. Pain*, vol. 29, no. 3, 2013.
- [20] N. Petersen, B. Vicenzino, and A. Wright, 'The effects of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects', *Physiother. Theory Pract.*, vol. 9, no. 3, pp. 149–156, Jan. 1993.

- [21] T. W. Chiu and A. Wright, 'To compare the effects of different rates of application of a cervical mobilisation technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects', *Musculoskelet. Sci. Pract.*, vol. 1, no. 4, pp. 198–203, 1996.
- [22] P. Jowsey and J. Perry, 'Sympathetic nervous system effects in the hands following a grade III postero-anterior rotatory mobilisation technique applied to T4: A randomised, placebo-controlled trial', *Man. Ther.*, vol. 15, no. 3, pp. 248–253, Jun. 2010.
- [23] M. Younes, K. Nowakowski, B. Didier-Laurent, M. Gombert, and F. Cottin, 'Effect of spinal manipulative treatment on cardiovascular autonomic control in patients with acute low back pain', *Chiropr. Man. Ther.*, vol. 25, no. 1, Dec. 2017.
- [24] P. D. Giles, K. L. Hensel, C. F. Pacchia, and M. L. Smith, 'Suboccipital Decompression Enhances Heart Rate Variability Indices of Cardiac Control in Healthy Subjects', *J. Altern. Complement. Med.*, vol. 19, no. 2, pp. 92–96, Feb. 2013.
- [25] W. R. Purdy, J. J. Frank, and B. Oliver, 'Suboccipital dermatomyotomic stimulation and digital blood flow', *J. Am. Osteopath. Assoc.*, vol. 96, no. 5, p. 285, May 1996.
- [26] M. D. Driscoll and M. J. Hall, 'Effects of spinal manipulative therapy on autonomic activity and the cardiovascular system: A case study using the electrocardiogram and arterial tonometry', *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 23, no. 8, pp. 545–550, Oct. 2000.
- [27] R. A. Roy, J. P. Boucher, and A. S. Comtois, 'Heart Rate Variability Modulation After Manipulation in Pain-Free Patients vs Patients in Pain', *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 32, no. 4, pp. 277–286, May 2009.
- [28] J. Zhang, D. Dean, D. Nosco, D. Strathopoulos, and M. Floros, 'Effect of Chiropractic Care on Heart Rate Variability and Pain in a Multisite Clinical Study', *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 29, no. 4, pp. 267–274, May 2006.
- [29] N. N. Win, A. M. S. Jorgensen, Y. S. Chen, and M. T. Haneline, 'Effects of Upper and Lower Cervical Spinal Manipulative Therapy on Blood Pressure and Heart Rate Variability in Volunteers and Patients With Neck Pain: A Randomized Controlled, Cross-Over, Preliminary Study', *J. Chiropr. Med.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–9, Mar. 2015.
- [30] B. Budgell and F. Hirano, 'Innocuous mechanical stimulation of the neck and alterations in heart-rate variability in healthy young adults', *Auton. Neurosci.*, vol. 91, no. 1–2, pp. 96–99, Aug. 2001.

- [31] H. Fukada *et al.*, 'Cerebral metabolic changes in men after chiropractic spinal manipulation for neck pain', *Altern. Ther.*, vol. Vol. 17, no. No. 6, pp. 12–17, 2009.
- [32] P. F. Gibbons, C. M. Gosling, and M. Holmes, 'Short-term effects of cervical manipulation on edge light pupil cycle time: A pilot study', *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 23, no. 7, pp. 465–469, Sep. 2000.
- [33] M. Malik *et al.*, 'Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use', *Eur. Heart J.*, vol. 17, no. 3, pp. 354–381, 1996.

## Attachment C: English compendium

table 3: rating of the studies with the Downs and Black Scale [10]

Authors	Study types	Score	Quality Index
<b>Budgell &amp; Hirano (2001)</b>	rand. cross-over design	16	moderate
<b>Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro u. a. (2015)</b>	RCT	18	moderate
<b>Chiu &amp; Wright (1996)</b>	RCT	11	limited
<b>Curi u. a. (2017)</b>	RCT	16	moderate
<b>Fornari u. a. (2017)</b>	rand. pilot study	18	moderate
<b>Fukada u. a. (2009)</b>	rand. cross-over design	13	limited
<b>Gibbons u. a. (2000)</b>	rand. pilot study	13	limited
<b>Giles u. a. (2013)</b>	rand. cross-over design	13	limited
<b>Henderson u. a. (2010)</b>	rand. pilot study	17	moderate
<b>Jowsey &amp; Perry (2010)</b>	RCT	18	moderate
<b>La Touche u. a. (2013)</b>	RCT	24	strong
<b>Milnes &amp; Moran (2007)</b>	pilot study	12	limited
<b>Petersen u. a. (1993)</b>	RCT	13	limited
<b>Purdy u. a. (1996)</b>	rand. cross-over design	14	moderate
<b>Roy u. a. (2009)</b>	RCT	19	moderate
<b>Ruffini u. a. (2015)</b>	RCT	23	strong
<b>Shi u. a. (2011)</b>	rand. cross-over design	16	moderate
<b>Scoppa u. a. (2018)</b>	rand. pilot study	10	limited
<b>Win u. a. (2015)</b>	RCT	21	strong
<b>Welch &amp; Boone (2008)</b>	CCT	10	limited
<b>Younes u. a. (2017)</b>	RCT	20	moderate
<b>Zhang u. a. (2006)</b>	clin. multi-centre study	15	moderate

table 3: Main characteristics of included studies

Author	Source	Study design	Aim of the study/characteristics of the study participants	n (?)	Intervention	Results
<b>Ruffini et. al. (2015)</b>	Frontiers in Neuro-science	RCT	Effect of an OMT in healthy subjects compared to control group and sham therapy measured with variations of high frequency (HF) parameter of HRV (2 x a week);	n= 66	2 therapies à 25 min.(10 min. evaluation; 15 min. patient need-based OMT) Group A: OMT + sham therapy Group B: sham therapy+ OMT Group C: 2x no intervention	Statistic sign. difference in the groups in HF and HRV outcome measures. No difference in sham therapy and in Group C with no intervention
<b>Fornari et. al. (2017)</b>	JAOA	random-ized pilot study	To explore the modulating effect of cranial OMT on healthy young men on autonomic neural regulation measured with HRV and to verify its ability to influence the activity of the hypothalamic pituitary- adrenocortical axis (measured with saliva samples)	n= 20	Immediate cranial OMT after an acute 5 min. mental stress episode for the intervention group; control group received sham therapy with light touch	Statistic sign. Reduction of HRV and modulation of sympathovagal balance; lower cortisol level after acute mental stressor in intervention group.
<b>La Touche et. al. (2013)</b>	The Clinical Journal of Pain	RCT	The aims were to investigate the effects of an anterior- posterior upper cervical mobilization on pain modulation in craniofacial and cervical regions and its influence on the sympathetic nervous system	n= 32	Anterior- posterior mobilization (C0- C3) with 0,5 Hz, 3 intervals with 2 min. each, 30 sec. pause in between; Control group received sham therapy	Increased pressure pain thresholds in the craniofacial and cervical regions, and decrease in pain intensity in the intervention group compared with placebo. A change in the sympathetic nervous system is due to pain relief

<b>Petersen et. al. (1993)</b>	Physiotherapy Theory and Practice	RCT	The aim of this study was to evaluate the effect of a commonly utilised cervical mobilisation technique on sympathetic function in the upper limb of normal pain-free volunteers	n= 16	Each participant was in the intervention, control and placebo group. Duration: 3 times 1 min. on the vertebra C5 (grade III)	A mobilization (grade III) with healthy subjects stimulates the periphery sympathetic nervous system und increase the skin conductance (50-60%); no statistical change in skin temperature.
<b>Jowsey &amp; Perry (2010)</b>	Manual Therapy	RCT	This study investigated whether a grade III posterior- anterior rotator joint mobilisation technique applied on T4 vertebra at a frequency of 0,5 Hz had demonstrably greater effects than placebo intervention on skin conductance in the hands of healthy subjects.	n= 36	Intervertebral grade III p/a rotator mobilisation 3 x 1 min.	A grade III p/a rotator mobilisation technique shows a side specific increase in the sympathetic activity in the hand.
<b>Giles et. al. (2013)</b>	The Journal of Alternative and Complementary Medicine	Randomized Cross-Over Design	The study was designed to determine the acute effect of upper cervical spine manipulation (soft tissue techniques and sub occipital decompression) in healthy subjects on the ANS measured by HRV.	n= 19	Each participant acts as its own intervention, control and placebo group; Duration of therapy: 15 min.	The results show a modulation in the parasympathetic HRV measurements and a shift to sympathovagal balance
<b>Scoppa et. al. (2018)</b>	Acta Medica Mediterranea	randomized pilot study	The purpose of this pilot study with healthy subjects was twofold: 1 Compare different OMTs that supposedly interact either with Ortho- or Para- Sympathetic branches of the ANS 2 Ascertain whether there is a relationship between autonomic Balance and Quiet Upright Stance Balance	n= 51 randomized to different groups	HVLAT on the dorsal spine or CV4 technique (10 min.); Time measurement: immediate after OMT, after 20 min., after 100 min., after 280 min.; balance test with each measurement	Immediate reduction in ANS after HVLAT. After CV technique delayed response in the ANS. Both treatments have an influence on the quiet upright stance balance

<b>Purdy et. al. (1996)</b>	JAOA	randomized Cross Over Design	Evaluation of the effect of a soft tissue technique in the sub occipital region measured by blood flow in the finger as a marker for the sympathetic nervous system change.	n= 25	Each subject was in Intervention (A) and sham (B) group. 120 sec. treatment either A or B; 10 min. pause then the other treatment.	All groups had a sign. changes in the measurement with OMT. As a conclusion there is a sign. reduction in the sympathetic nervous system activity in group A and B. No change was with subjects who felt uncomfortable with the treatment
<b>Milnes &amp; Moran (2007)</b>	International Journal of Osteopathic Medicine	pilot study	The aim of this study was to investigate the physiological effects in healthy subjects resulting from the administration of a single cranial technique (CV4) compared with simple touch.	n= 10	Design with repeated measurements; Each subject acts in intervention and placebo group. 5 min. touch only (placebo), CV4 treatment according to patients' need	No statistic difference is shown in skin temperature and HRV. Concluding to the results there is only a minimal physiological effect with a CV4 technique on the ANS. There might be "responder" and "non- responder" for cranial OMT.
<b>Shi et. al. (2011)</b>	JAOA	randomized Cross Over Design	The aim of this study is to examine the effects of cranial OMT on cerebral tissue oxygen saturation (SctO2) and the ANS in healthy adults.	n= 21	Each subject acts in intervention and placebo group. 2 cranial OMT techniques (augmentation and suppression) each for 4 min.	Statistical sign. reduction of the SctO2 during OMT suppression technique and through this a balance in the ANS. No effects with augmentation or placebo.
<b>Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro et. al. (2015)</b>	Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine	RCT	This study aimed at evaluating the effects of a CV4 compression technique on the ANS.	n= 40	Intervention group received CV4 technique for 10 min.; placebo group: bilateral non therapeutic contact on the occipital bone for 10 min.	CV4 compression technique seems not to have any effect in plasmatic catecholamine levels, blood pressure or heart rate.

<b>Curi et. al. (2017)</b>	Journal of Bodywork & Movement Therapies	RCT	The aim of this study was to compare blood pressure and HRV among hypertensive stage I (HT) and normotensive (NT) individuals who were submitted to cranial CV4 technique.	n= 30	CV4 technique was applied to both groups. Measurements were taken immediately after technique, 5, 10, 15 min. after intervention	Blood pressure reduction in HT group, statistical sign. changes in sympathovagal tension after 15 min. in both groups. The data showed a change in the sympathovagal balance.
<b>Chiu &amp; Wright (1996)</b>	Manual Therapy	RCT	The aim of this study was to compare the effects of different rates of application of 2 different rates (2 Hz or 0,5Hz) of a C5 grade III central posterior-anterior mobilization technique on skin conductance and skin temperature on sympathetic function in normal pain-free volunteers.	n= 16	Treatment applied on 3 successive days. Randomized intervention group 1 (2 Hz) or intervention group 2 (0,5 Hz) or placebo each for 1 min.	There is a sign. change in the SC between group 1 and 2 and a sign. effect in the ST in all 3 groups. A mobilization grade III with 2 Hz shows an increase in SC (50-60%) and an increase in efferent sympathetic activity.
<b>Roy et. al. (2009)</b>	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	RCT	The purpose of this study was to examine the HRV in the presence of absence of pain in the lower back, while receiving one chiropractic treatment at L5 from either a manually assisted mechanical force (Activator) or a traditional HVLAT.	n= 51	Intervention group 1: thrust with Activator, sham group 1: contact only with Activator, Intervention group 2: HVLAT on L5 (subject with pain), sham group 2: only lumbar roll position, no thrust; Control group: no intervention	In all groups except in the control group the HRV was decreased. There is a change in the parasympathetic activity after a HVLAT or Activator technique in the lumbar region. Group differences in HRV modulation depend on subjects with or without pain

<b>Win et. al. (2015)</b>	Journal of Chiropractic Medicine	RCT	The aims of this study were to examine ANS response by HRV hemodynamic parameters and numeric pain scale when either upper (C1 and C2) or lower (C6 and C7) cervical segments were manipulated in healthy subjects or in patients with acute neck pain.	n= 30	Week 1 data collection; Week 2: randomized to upper or lower cervical intervention; Week 3: other missing cervical intervention	According to the statistical changes in HRV parameters there is a change in the parasympathetic system after intervention of the upper cervical spine and a change in the sympathetic system after intervention in the lower cervical spine. A dominant parasympathetic activity is shown in patients with acute neck pain in the upper and lower cervical spine.
<b>Zhang et. al. (2006)</b>	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	clinical multi centre study	The purpose of this study is to investigate the effect of a 4 week chiropractic care in a multiclinic setting on ANS activities using HRV with patients suffering from lumbar or neck pain or headache.	Data collection from 96 therapists; n= 539	Intervention: in 4 weeks 1 chiropractic treatment once a week; Placebo: no Intervention	Statistic sign. change in HRV after 1 chiropractic treatment. After 4 weeks there is also a change in HRV due to a change in ANS activity.
<b>Budgell &amp; Hirano (2001)</b>	Autonomic Neuroscience	randomized Cross Over Design	Effects of a cervical HVLAT technique (C1-C2) on HRV in healthy subjects with one week pause in between intervention and placebo.	n= 25	Randomized allocation in which week intervention or placebo takes place	Intervention group showed a sign. change in HRV parameters which may reflect a shift in balance between sympathetic and parasympathetic output to the heart.
<b>Younes et. al. (2017)</b>	Chiropractic & Manual Therapies	RCT	The study aimed to quantify the effect of an OMT at patients with acute back pain on the parasympathetic autonomic control measured with HRV, baroreflex, systolic blood pressure.	n= 22	45 min. intervention: HVLAT, lumbar mobilization, deep massage, Strain-Counterstrain techniques, MET, ischaemic pressure massage. 2 times (1st and 7th day)	A vagal modulation of the HRV in the intervention group took place.

<b>Welch &amp; Boone (2008)</b>	Journal of Chiropractic Medicine	CCT	The aim of this study was to measure the effect of a cervical or thoracic HVLAT technique in healthy subjects on the ANS measured with blood pressure, pulse rate and HRV.	n= 40	2 times HVLAT intervention (cervical and thoracic spine)	A sign. parasympathetic activity after cervical HVLAT und a sign. sympathetic activity after thoracic HVALT intervention. Unfortunately, HRV was measured only with few patients.
<b>Fukada et. al. (2009)</b>	Alternative Therapies	Cross Over Design	Investigation of cerebral metabolic changes after a chiropractic spinal manipulation in subjects with cervical pain and neck stiffness measured with FDG- PET.	n= 15	Intervention group: cervical manipulation with Activator and PET Scan, Placebo: group PET Scan only.	There is a sympathetic relaxation and pain reduction after spinal manipulation because of a change in the cerebral glucose metabolism.
<b>Henderson et. al. (2010)</b>	JAOA	randomized pilot study	Effects of a rib raise technique on the ANS and the hypothalamic- pituitary- adrenal axis with healthy subjects measured with salivary flow rate, Alpha amylase activity and cortisol level.	n= 23	Intervention or sham therapy	Rib raise technique decreases the sympathetic activity but there is no influence on the hypothalamic- pituitary- adrenal axis because there is no change in parasympathetic activity.
<b>Gibbons et. al. (2000)</b>	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	Randomized pilot study	The aim of this study was to investigate a HVLAT technique in the cervical spine (C1+C2) and their effects on the ANS measured by ELPCT (edge light pupil cycle time) in healthy subjects.	n= 13	Randomized assignment if HVLAT rotator component was to the right or left. No control group	There is a change in the ANS after HVLAT technique in the cervical spine because the ELPCT is mediated through the ANS.
<b>Driscoll &amp; Hall (2000)</b>	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	Single case study	The aim of this study was to evaluate if there is a change in the ANS and cardiovascular system after chiropractic HVLAT technique in the symptomatic regions of the spine measured with blood pressure, pulse rate and ECG.	n=1	10 treatments in 5 weeks	There was a change in parasympathetic and sympathetic HRV measures in different treatments. No sign. change in the measurements of the diastolic and systolic blood pressure.